تعیین ضریب گیاهی ذرت در منطقه نیمه خشک ورامین

مهدی قیصری، سید مجید میرلطیفی، مهدی همایی و محمداسماعیل اسدی

به ترتیب دانشجوی دکتری مهندسی آبیاری و زهکشی، استادیار گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

مقدمه

معمولاً ذرت علوفه ای در مناطق خشک و نیمه خشک ایران پس از برداشت گندم و جو کشت می‌شود. با توجه به زمان کاشت و شرایط اقلیمی، انجام آبیاری اجتناب ناپذیر است. زمان کاشت ذرت علوفه ای در گرمترین ماه سال (تیرماه) انجام می شود و در این زمان، آب بحرانی ترین شرایط را دارد. در این شرایط، تدوین برنامه آبیاری و اعمال مدیریت صحیح آبیاری می تواند از زیان های ناشی از کمبود منابع آب بکاهد.

تبخیر ـ تعرق گیاه (ET_C) عامل اصلی در تدوین برنامه آبیاری مناسب و بهبود راندمان مصرف آب در آبیاری می‌باشد. می‌توان ET_C را به صورت مستقیم با محاسبه کاهش آب خاک (استفاده از لایسیمتر یا بیلان آب خاک) یا بوسیله تخمین تبخیر ـ تعرق مرجع (ET_O) و ضریب‌گیاهی (K_C) برآورد نمـود (۲). ET_O را می‌توان به روش‌هایی متفاوت تخمین زد. این روش‌ها شامل معادله‌های پیچیده توازن انرژی تا معادله‌های ساده‌ای که به داده‌هایی اندک نیاز دارند، می باشند. معادله پنمن مانتیث (PM)، ET_O را با دقت بیشتری نسبت به سایر روش‌ها تخمین می زند (۴).

ضریب گیاهی، نسبت تبخیر ـ تعرق گیاه (ET_C) به تبخیر ـ تعرق مرجع (ET_O) است. معمولاً چمن به عنوان گیاه مرجع، در نظر گرفته می شود. ضریب گیاهی در دوره‌های مختلف رشد متفاوت می باشد. مقدار ضریب گیاهی برای تعدادی از گیاهان در شرایط مختلف آب و هوایی پیشنهاد شده است (۱و۲). به دلیل نبود داده‌های منطقه‌ای، مقادیر پیشنهاد شده فوق بصورت مشترک در همهٔ مناطق استفاده می‌شود. باید به این نکته توجه داشت که مقادیر K_C برای یک دوره رشد (کشت بهاره یا پاییزه) با یک زمان کاشت و شرایط آب و هوایی مشخص توصیه شده است و کاربرد آنها بدون توجه به شرایط آب و هوایی و زمان کاشت خطاهایی را در تخمین ET_C ایجاد می نماید. الگوی تغییرات و مقدار شاخص سطح برگ در شرایط مختلف کشت بسیار متفاوت می باشد (۳)، همچنین مقدار ET_C تحت تاثیر مقدار LAI می باشد. بنابراین، روند تغییرات K_C در شرایط مختلف کشت متفاوت خواهد بود. با توجه به این نکته که ذرت علوفه ای در ابتدای فصل تابستان پس از برداشت گندم و جو کشت می شود و زمان کاشت آن در گرمترین روزهای دوره رشد ذرت انجام می شود، می‌توان انتظار داشت ضریب گیاهی ذرت در این شرایط با ضریب گیاهی توصیه شده توسط دورنبوس و پروت(۱۹۷۷) و آلن و همکاران(۱۹۹۸) متفاوت باشد. اهداف این پژوهش اندازه گیری ET_C ذرت علوفه ای به روش موازنه حجم، تخمین ET_O با استفاده از روش فائو- پنمن مانتیث (FPM) و محاسبه ضریـب گیاهـی ذرت در منطـقه نیمـه خشـک ورامین بود. همچنین محاسبه نسبت $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ و بررسی ارتباط K_C با روز پس از کاشت، LAI و GDD از دیگر اهداف این تحقیق بود.

مواد و روش‌ها

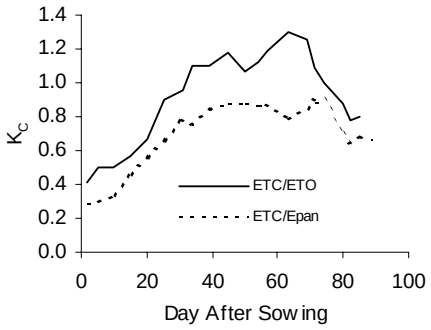
این مطالعه در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین واقع در جنوب تهران در سال زراعی ۱۳۸۳ انجام شد. آزمایش در زمینی به مساحت ۶۱۴۴ متر مربع شامل ۲۴ کرت آزمایشی به ابعاد ۱۶*۱۶ متر مجهز به سامانه آبیاری بارانی کلاسیک ثابت انجام شد. هر کرت شامل ۱۵ جوی و پشته به فاصله ۷۵ سانتی متر وطول ۱۶ متر بود. بذر هیبرید ذرت علوفه‌ای سینگل کراس ۷۰۴ با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار استفاده شد. در وسط هر پلات یک لوله PVC به طول ۲ متر که انتهای آن مسدود و عایق بندی شده بود، داخل زمین برای اندازه‌گیری رطوبت به وسیله دستگاه نوترون متر نصب گردید. نوترون متـر برای شرایط مزرعـه در اعماق مختلف کالیـبره و معادله کالیبراسیون آن بـرای اعماق ۰-۱۰، ۱۰-۲۰، ۲۰-۳۰، ۳۰-۶۰، ۶۰-۱۰۰ و ۱۰۰-۱۸۰ سانتی متر بدست آمد. برای تعیین زمان و مقدار آبیاری از داده‌های نوترون متر استفاده شد. زمان آبیاری بر اساس تخلیه مجاز رطوبت برابر ۵۰ درصد (MAD=50%) آب قابل دسترس خاک (پتانسیل ماتریک ۰/۱- مگاپاسکال) تعیین گردید. عمق آبیاری با هدف جایگزین نمودن رطوبت خـاک در عمق توسعـه ریشه تا حـد ظرفیت زراعـی (FC) محاسبه و اعمال گردید. برای کنترل عمق آبیاری از کنتورهایی که در مسیر جریان نصب شده بودند، استفاده شد. دور آبیاری تابع میزان تخلیه رطوبت از نیمرخ خاک بود. بنابراین، دور آبیاری در طول فصل رشد به طور یکسان اعمال نگردید.

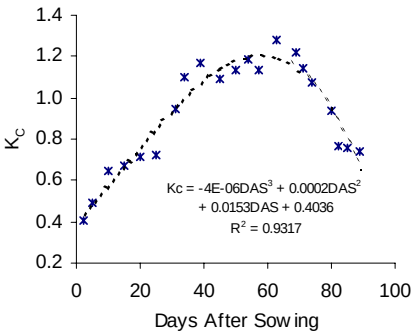
نتایج و بحث

شکل (۱) تغییرات ET_C/ET_O و ET_C/E_{Pan} را نسبت به روزهای دوره رشد نشان می دهد. تبخیر ـ تعرق ذرت علوفه ای (ET_C) در طول دوره رشد ۹۰ روزه این تحقیق ۶۳۵ میلی‌متر برآورد گردید. تبخیر از تشتک و تبخیر ـ تعرق مرجع (ET_O) در طول فصل رشد ذرت با استفاده از رابطه فائو- پنمن مانتیث و داده های ایستگاه هواشناسی ورامین به ترتیب ۹۳۰ و ۶۶۸ میلی‌متر بدست آمد. K_C برای مراحل اولیه (K_{Cini})، توسعه (K_{Cadv})، میانی (K_{Cmid}) و نهایی (K_{Clat}) دوره رشد ذرت به ترتیب ۰/۵۹، ۱/۰۶، ۱/۱۵ و ۰/۸ بدست آمد. مقادیر بدست آمده با مقدار K_C مرحله میانی و نهایی گزارش شده توسط آلن (۱) متفاوت می‌باشد. این تفاوت می تواند

بخاطر غیر مرجع بودن ایستگاه هواشناسی ورامین و برداشت سیلویی ذرت باشد. نسبت $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ در دوره های مختلف رشد متفاوت بوده و همواره کوچکتر از یک می باشد. نسبت $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ در ابتدای دوره رشد ۰/۳۹ و در اواسط دوره رشد ۰/۸۸ بدست آمد.

بیشترین مقدار $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ و $\frac{ET_C}{ET_O}$ در LAI=۴ رخ داد. نتایج دلالت بر وجود یک رابطه منطقی بین K_C و شاخص های GDD، DAS (R^2=0.92) و $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ با شاخص های GDD و DAS (R^2=0.84) دارد. این تغییرات در شکل (۲) نشان داده شده‌اند.





شکل(۱) تغییرات نسبت‌هایETc/Epan و ETc/ETo ذرت‌علوفه ای طی دوره رشد

شکل (۲) تغییرات ضریب گیاهی نسبت به روزهای پس از کاشت

منابع مورد استفاده

1- Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop Evapotranpiration-Guidelines for Computing Crop Water Requirements, Irrigation and Drainage Paper 56, Rome, Italy, 300 P.

2- Doorenbos, J., and W.O. Pruitt. 1977. Crop water requirement. Food and Agricultural Organization of the United Nations. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, revised 1977, Rome, 144p.

3- Hunt, R. 1990. Basic Growth Analysis. Academic Division of Unwin Hyman Ltd. 112p.

4- Smith, M., R.G. Allen, J.L Monteith, A. Perrier, L. Santos Pereira, and A. Sageren. 1992. Expert Consultation on Revision of FAO Methodologies for Crop Water Requirements. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Land and Water Development Division, Rome, Italy, 60 pp.

استفاده از پوسته برنج به عنوان فیلتر زهکش های زیرزمینی

کامی کابوسی، عبدالمجید لیاقت و حسن رحیمی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشیار و استاد گروه آبیاری دانشگاه تهران kkaboosi@yahoo.com

مقدمه

بخش زیادی از اراضی زیرکشت در ایران به علت آبیاری بی رویه، فقدان سیستم زهکشی، تلفات بیش از حد ناشی از پائین بودن راندمان آبیاری و استفاده ازآبهای با کیفیت پائین زهدار شده‌اند. در حال حاضر درصد زیادی از اراضی قابل کشت ایران به درجات مختلفی به مسائل شوری و قلیائیت و زهکشی مواجه هستند و توسعه شبکه های زهکشی امری انکارناپذیر است. مساحت اراضی با زهکشی زیرزمینی در ایران به‌درستی معلوم نیست ولی مساحت آن حدود ۱۵۰ هزار هکتار یعنی ۲٪ کل اراضی فاریاب و ۰/۴ درصد کل اراضی قابل کشت در ایران تخمین زده شده است(۱). علت اصلی توسعه محدود طرحهای زهکشی را می توان هزینه سنگین آنها، به‌خصوص در زهکشهای زیرزمینی که درصد زیادی از آن مربوط به پوشش های دور لوله می‌باشد، دانست.

مشکل عمده استفاده از پوشش‌های شن و ماسه، بالا بودن هزینه های اجرایی آن است به‌خصوص هنگامی که منابع قرضه در فواصل خیلی دور از محل اجرای پروژه واقع باشند(۵). لذا یافتن راه حل‌های جدید و اقتصادی مبتنی بر امکانات و شرایط محلی در رابطه با تولید و بکارگیری انواع جدید لوله و مواد پوششی اطراف آنها امری ضروری به نظر می رسد.

از طرف دیگر پوسته برنج به عنوان یکی از تولیدات جانبی کارخانه های شالیکوبی به مقدار فراوان وجود دارد. براساس آمارهای اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی تولید برنج ایران در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ بالغ بر ۲،۷۰۰،۰۰۰ تن بوده است که با احتساب ۲۰٪ پوسته برنج میزان تولید این ماده قریب به نیم میلیون تن می باشد. مطالعات زیادی به منظور استفاده از پوسته برنج در غذای طیور، تولید کود کشاورزی، عایق بندی و پر کردن مصالح، تولید انرژی و سوخت، جذب و فیلتراسیون آلودگیهای زیستی (آلودگیهای گازی وآبی) صورت گرفته است(۲).

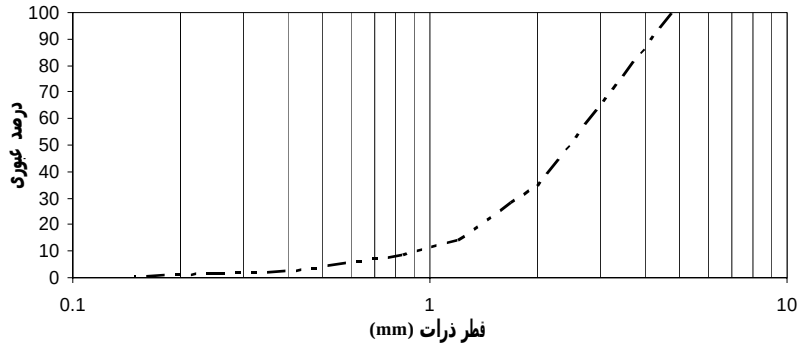
این تحقیق به منظور بکارگیری پوسته برنج در زهکشی برای دو حالت ۱- پوشش دور لوله ۲- جایگزین لوله زهکش و فیلتر صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

خصوصیات فیزیکی و هیدرولیکی پوسته برنج از قبیل وزن مخصوص ظاهری و حقیقی و درصد تخلخل، منحنی دانه بندی و هدایت هیدرولیکی پوسته برنج اندازه گیری گردید که نتایج در جدول (۱) و شکل (۱) ارائه گردیده است. به منظور شبیه سازی شرایط طبیعی اراضی زهکشی شده در آزمایشگاه و آزمایش فیلتراسیون و آبگذری فیلتر پوسته برنج از یک مدل فیزیکی(مخزن آب و خاک) که به همین منظور ساخته شده بود استفاده گردید. این مدل با دیواره جانبی دو جداره به گونه ای طراحی شده است که علاوه بر امکان تنظیم سطح ایستابی در ارتفاع مورد نظر، بخشی از یک ترانشه زهکشی را شبیه سازی می نماید.

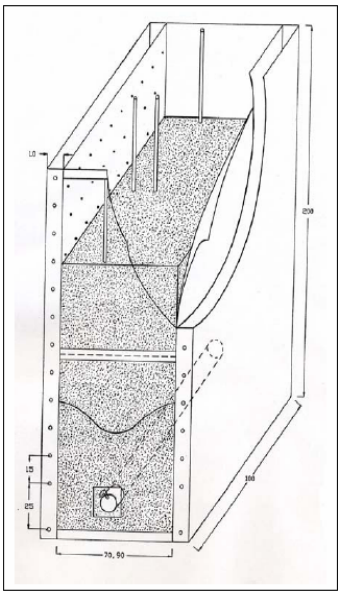
جدول (۱)خصوصیات فیزیکی پوسته برنج

وزن مخصوص g/cm^3	وزن مخصوص حقیقی g/cm^3	درصد تخلخل %	هدایت هیدرولیکی cm/sec
۰/۲۷۵	۰/۳۳	۸۰	۱/۳۶



شکل (۱) منحنی دانه بندی پوسته برنج

ارتفاع این مدل دو متر و عرض داخلی آن ۷۰ سانتی متر می‌باشد(شکل۲). به منظور تنظیم و کنترل سطح ایستابی سر ریزهایی به فاصله ۱۵ سانتی‌متر بر روی دیواره دو جداره تعبیه گردید. از آنجا که نوع خاک عامل مهم و تعیین کننده‌ای در نیاز یا عدم نیازمندی به فیلتر است، ناپایدارترین خاک انتخاب گردید که خصوصیات آن در جدول (۲) آورده شده است. نیازمندی خاک به فیلتر بر اساس توصیه SCS که با در نظر گرفتن بافت خاک در سامانه یونیفاید خاک‌های مشکل‌دار را تعریف می کند، تعیین گردید. پس از پر کردن مدل از خاک و تثبیت سطح ایستابی، آب از طریق دیواره دو جداره کناری به داخل خاک نفوذ کرده و از طریق لوله زهکش از مدل خارج می گردید. همچنین جهت اندازه گیری رسوبات خروجی از زهکش از یک مخزن رسوبگیر استفاده گردید. آزمایشات در دو سطح ایستابی ۴۵ و ۹۰ سانتی‌متر از مرکز لوله زهکش، تا زمان رسیدن به دبی خروجی ثابت انجام شد و میزان دبی و دمای آب روزانه اندازه‌گیری گردید.



شکل (۲): شمای مدل فیزیکی

نوع خاک	EC	PH	حد روانی	حد خمیری	دامنه خمیری	CU	CC
SM-SC	۱۲/۱۷	۸/۲	۲۸	۲۲/۵	۵/۵	۴۵/۴۵	۴

جدول (۲) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده

نتایج و بحث

به منظور بررسی رفتار پوسته برنج از نظر فیلتراسیون و آبدهی، دبی خروجی از زهکش و میزان رسوب خارج شده از لوله در طول زمان اندازه‌گیری گردید که تغییرات دبی خروجی از زهکش با زمان در شکل (۳) نشان داده شده است. روند کاهشی میزان دبی کاملا منطقی است زیرا با گذشت زمان به دلیل نشست و تحکیم خاک و همچنین انسداد اولیه در فیلتر میزان دبی کاهش می یابد. در طول آزمایش هیچگونه رسوبی از لوله خارج نشد و در خاتمه آزمایش نیز رسوبی در داخل لوله مشاهده نگردید که این امر با توجه به گرادیان هیدرولیکی زیاد (۹۰/۳۵=۲/۵۷) و ناپایدار بودن خاک بسیار جالب توجه است که دلالت بر کیفیت بسیار مناسب پوسته برنج از نظر پوشش و فیلتر دور لوله می‌باشد. نوسانات جزئی در دبی مربوط به تغییرات دمای آب می‌باشد.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که پوسته برنج به عنوان فیلتر زهکش جایگزین مناسبی برای شن و ماسه می‌باشد. همچنین مرحله دوم این تحقیق یعنی جایگزینی پوسته برنج به جای لوله و فیلتر زهکش در دست اجرا می‌باشد..

منابع مورد استفاده

۱- احسانی، مهرزاد، هومن خالدی.۱۳۸۲. شناخت و ارتقای بهره وری آب کشاورزی به منظور تامین امنیت آبی وغذایی کشور، یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران

۲- اسدی، فاطمه، نورالله میرغفاری، حسین شریعتمداری.۱۳۸۲. حذف فلزات سنگین از محلولهای آزمایشگاهی و فاضلاب های صنعتی بوسیله پوسته شلتوک برنج وخاک، هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت

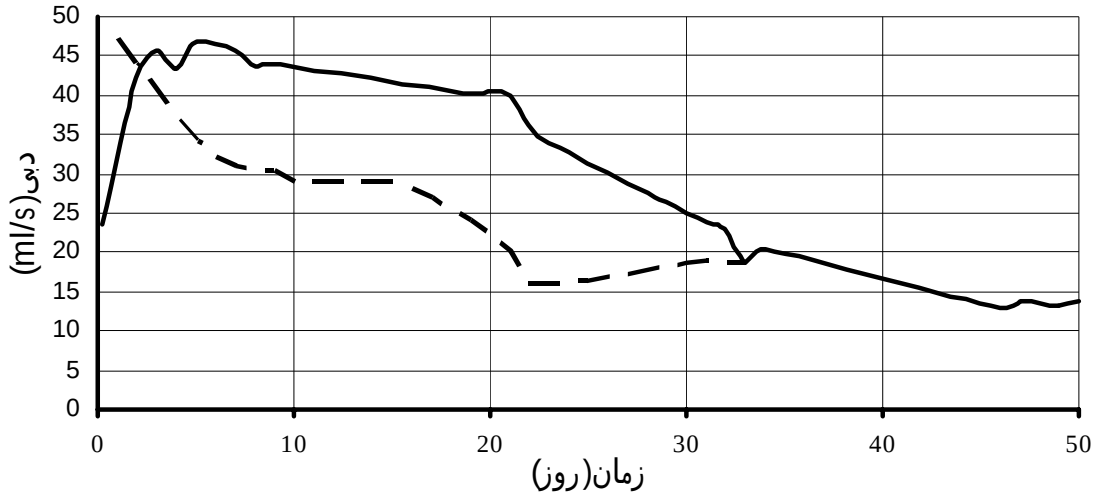
۳- روحانی، علی.۱۳۸۷. حرکت ذرات ریز خاک به داخل فیلتر های زهکش، رساله دکتری، گروه آبیاری وزهکشی دانشگاه آزاد اسلامی

۴- حسن اقلی، علیرضا، عبدالمجید لیاقت.۱۳۸۳. کاربرد پوشش های زمین بافت در زهکشی، سومین کارگاه فنی زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران

۵- حسن اقلی، علیرضا، حسن رحیمی.۱۳۷۵. بررسی عملکرد فنی لوله زهکش زمین بافت در مقایسه با لوله های زهکش رایج، گزارش پژوهش نهائی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، نشریه شماره ۷۳، ۱۳۷۵

6- Anikwe, M.A.N. 2000. Amelioration of a heavy clay loam soil with rice husk dust and its effects on soil physical properties and maize yeild, Bioresource Technology, 74:169-173

7- Voltman, W.F. 1997. Drain envelope need selection design, construction, and maintenance, Drainage for the 21st century, 7th ICID International Drainage Workshop, Malayzia, November 17-21, pp:1-16



شکل (۳) تغییرات دبی خروجی از زهکش با زمان، خطوط پر و خط چین به ترتیب مربوط به سطح ایستابی ۴۵ و ۹۰ سانتی متر می باشد

استفاده از پوسته برنج به عنوان فیلتر زهکش های زیرزمینی

کامی کابوسی، عبدالمجید لیاقت و حسن رحیمی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشیار و استاد گروه آبیاری دانشگاه تهران kkaboosi@yahoo.com

مقدمه

بخش زیادی از اراضی زیرکشت در ایران به علت آبیاری بی رویه، فقدان سیستم زهکشی، تلفات بیش از حد ناشی از پائین بودن راندمان آبیاری و استفاده ازآبهای با کیفیت پائین زهدار شده‌اند. در حال حاضر درصد زیادی از اراضی قابل کشت ایران به درجات مختلفی به مسائل شوری و قلیائیت و زهکشی مواجه هستند و توسعه شبکه های زهکشی امری انکارناپذیر است. مساحت اراضی با زهکشی زیرزمینی در ایران به‌درستی معلوم نیست ولی مساحت آن حدود ۱۵۰ هزار هکتار یعنی ۲٪ کل اراضی فاریاب و ۰/۴ درصد کل اراضی قابل کشت در ایران تخمین زده شده است(۱). علت اصلی توسعه محدود طرحهای زهکشی را می توان هزینه سنگین آنها، به‌خصوص در زهکشهای زیرزمینی که درصد زیادی از آن مربوط به پوشش های دور لوله می‌باشد، دانست.

مشکل عمده استفاده از پوشش‌های شن و ماسه، بالا بودن هزینه های اجرایی آن است به‌خصوص هنگامی که منابع قرضه در فواصل خیلی دور از محل اجرای پروژه واقع باشند(۵). لذا یافتن راه حل‌های جدید و اقتصادی مبتنی بر امکانات و شرایط محلی در رابطه با تولید و بکارگیری انواع جدید لوله و مواد پوششی اطراف آنها امری ضروری به نظر می رسد.

از طرف دیگر پوسته برنج به عنوان یکی از تولیدات جانبی کارخانه های شالیکوبی به مقدار فراوان وجود دارد. براساس آمارهای اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی تولید برنج ایران در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ بالغ بر ۲،۷۰۰،۰۰۰ تن بوده است که با احتساب ۲۰٪ پوسته برنج میزان تولید این ماده قریب به نیم میلیون تن می باشد. مطالعات زیادی به منظور استفاده از پوسته برنج در غذای طیور، تولید کود کشاورزی، عایق بندی و پر کردن مصالح، تولید انرژی و سوخت، جذب و فیلتراسیون آلودگیهای زیستی (آلودگیهای گازی وآبی) صورت گرفته است(۲).

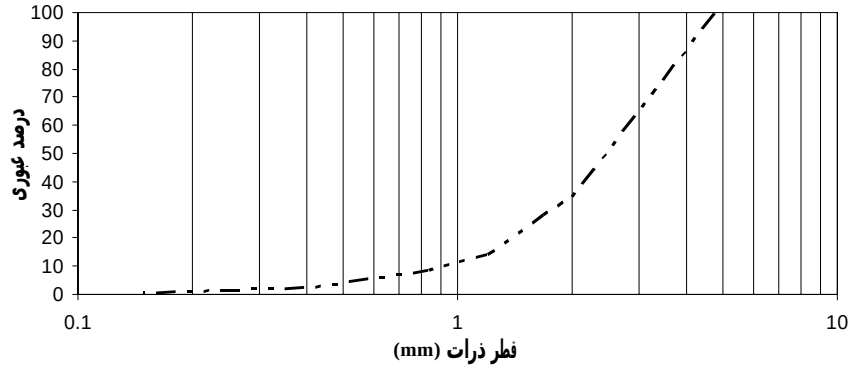
این تحقیق به منظور بکارگیری پوسته برنج در زهکشی برای دو حالت ۱- پوشش دور لوله ۲- جایگزین لوله زهکش و فیلتر صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

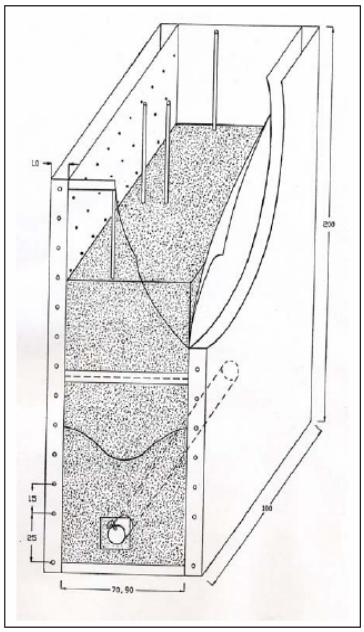
خصوصیات فیزیکی و هیدرولیکی پوسته برنج از قبیل وزن مخصوص ظاهری و حقیقی و درصد تخلخل، منحنی دانه بندی و هدایت هیدرولیکی پوسته برنج اندازه گیری گردید که نتایج در جدول (۱) و شکل (۱) ارائه گردیده است. به منظور شبیه سازی شرایط طبیعی اراضی زهکشی شده در آزمایشگاه و آزمایش فیلتراسیون و آبگذری فیلتر پوسته برنج از یک مدل فیزیکی(مخزن آب و خاک) که به همین منظور ساخته شده بود استفاده گردید. این مدل با دیواره جانبی دو جداره به گونه ای طراحی شده است که علاوه بر امکان تنظیم سطح ایستابی در ارتفاع مورد نظر، بخشی از یک ترانشه زهکشی را شبیه سازی می نماید.

جدول (۱)خصوصیات فیزیکی پوسته برنج

وزن مخصوص g/cm^3	وزن مخصوص حقیقی g/cm^3	درصد تخلخل %	هدایت هیدرولیکی cm/sec
۰/۲۷۵	۰/۳۳	۸۰	۱/۳۶



شکل (۱) منحنی دانه بندی پوسته برنج



شکل (۲): شمای مدل فیزیکی

ارتفاع این مدل دو متر و عرض داخلی آن ۷۰ سانتی متر می‌باشد(شکل۲). به منظور تنظیم و کنترل سطح ایستابی سر ریزهایی به فاصله ۱۵ سانتی‌متر بر روی دیواره دو جداره تعبیه گردید. از آنجا که نوع خاک عامل مهم و تعیین کننده‌ای در نیاز یا عدم نیازمندی به فیلتر است، ناپایدارترین خاک انتخاب گردید که خصوصیات آن در جدول (۲) آورده شده است. نیازمندی خاک به فیلتر بر اساس توصیه SCS که با در نظر گرفتن بافت خاک در سامانه یونیفاید خاک‌های مشکل‌دار را تعریف می کند، تعیین گردید. پس از پر کردن مدل از خاک و تثبیت سطح ایستابی، آب از طریق دیواره دو جداره کناری به داخل خاک نفوذ کرده و از طریق لوله زهکش از مدل خارج می گردید. همچنین جهت اندازه گیری رسوبات خروجی از زهکش از یک مخزن رسوبگیر استفاده گردید. آزمایشات در دو سطح ایستابی ۴۵ و ۹۰ سانتی‌متر از مرکز لوله زهکش، تا زمان رسیدن به دبی خروجی ثابت انجام شد و میزان دبی و دمای آب روزانه اندازه‌گیری گردید.

نوع خاک	EC	PH	حد روانی	حد خمیری	دامنه خمیری	CU	CC
SM-SC	۱۲/۱۷	۸/۲	۲۸	۲۲/۵	۵/۵	۴۵/۴۵	۴

جدول (۲) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده

نتایج و بحث

به منظور بررسی رفتار پوسته برنج از نظر فیلتراسیون و آبدهی، دبی خروجی از زهکش و میزان رسوب خارج شده از لوله در طول زمان اندازه‌گیری گردید که تغییرات دبی خروجی از زهکش با زمان در شکل (۳) نشان داده شده است. روند کاهشی میزان دبی کاملا منطقی است زیرا با گذشت زمان به دلیل نشست و تحکیم خاک و همچنین انسداد اولیه در فیلتر میزان دبی کاهش می یابد. در طول آزمایش هیچگونه رسوبی از لوله خارج نشد و در خاتمه آزمایش نیز رسوبی در داخل لوله مشاهده نگردید که این امر با توجه به گرادیان هیدرولیکی زیاد (۹۰/۳۵=۲/۵۷) و ناپایدار بودن خاک بسیار جالب توجه است که دلالت بر کیفیت بسیار مناسب پوسته برنج از نظر پوشش و فیلتر دور لوله می‌باشد. نوسانات جزئی در دبی مربوط به تغییرات دمای آب می‌باشد.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که پوسته برنج به عنوان فیلتر زهکش جایگزین مناسبی برای شن و ماسه می‌باشد. همچنین مرحله دوم این تحقیق یعنی جایگزینی پوسته برنج به جای لوله و فیلتر زهکش در دست اجرا می‌باشد..

منابع مورد استفاده

۱- احسانی، مهرزاد، هومن خالدی.۱۳۸۲. شناخت و ارتقای بهره وری آب کشاورزی به منظور تامین امنیت آبی وغذایی کشور، یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران

۲- اسدی، فاطمه، نورالله میرغفاری، حسین شریعتمداری.۱۳۸۲. حذف فلزات سنگین از محلولهای آزمایشگاهی و فاضلاب های صنعتی بوسیله پوسته شلتوک برنج وخاک، هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت

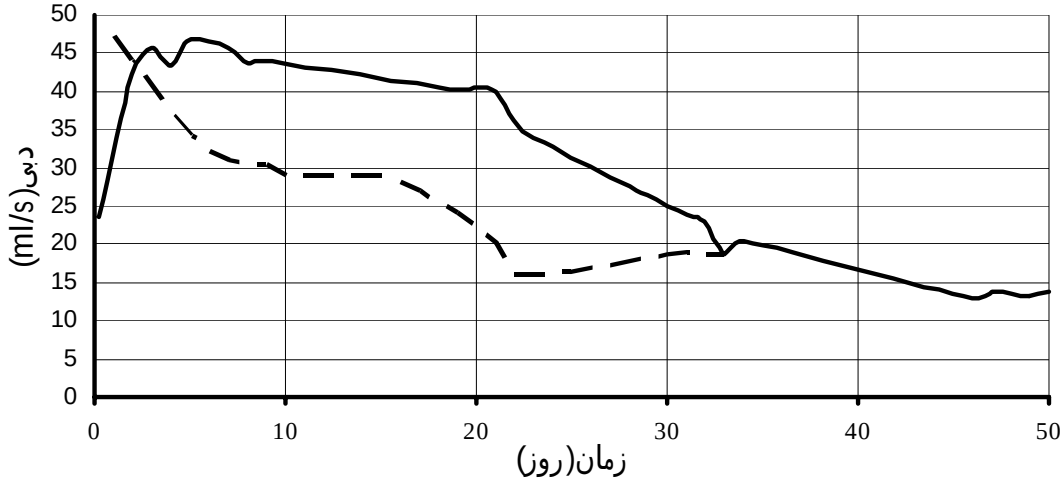
۳- روحانی، علی.۱۳۸۷. حرکت ذرات ریز خاک به داخل فیلتر های زهکش، رساله دکتری، گروه آبیاری وزهکشی دانشگاه آزاد اسلامی

۴- حسن اقلی، علیرضا، عبدالمجید لیاقت.۱۳۸۳. کاربرد پوشش های زمین بافت در زهکشی، سومین کارگاه فنی زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران

۵- حسن اقلی، علیرضا، حسن رحیمی.۱۳۷۵. بررسی عملکرد فنی لوله زهکش زمین بافت در مقایسه با لوله های زهکش رایج، گزارش پژوهش نهائی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، نشریه شماره ۷۳، ۱۳۷۵

6- Anikwe, M.A.N. 2000. Amelioration of a heavy clay loam soil with rice husk dust and its effects on soil physical properties and maize yeild, Bioresource Technology, 74:169-173

7- Voltman, W.F. 1997. Drain envelope need selection design, construction, and maintenance, Drainage for the 21st century, 7th ICID International Drainage Workshop, Malayzia, November 17-21, pp:1-16



شکل (۳) تغییرات دبی خروجی از زهکش با زمان، خطوط پر و خط چین به ترتیب مربوط به سطح ایستابی ۴۵ و ۹۰ سانتی متر می باشد

تعیین آزمایشگاهی خصو صیات هیدرولیکی خاک‌های ماسه‌ای در تعادل با سطح ایستابی با استفاده از دستگاه TDR

حیدر علی کشکولی و نرگس ظهرابی

به ترتیب استاد و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه آبیاری دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

اهمیت منطقه غیر اشباع به‌عنوان یکی از قسمت‌های اصلی چرخه هیدرولوژیکی از مدت‌ها پیش شناخته شده است. این منطقه نقش غیرقابل اغماضی در بسیاری از مباحث هیدرولوژی دارد که شامل نفوذ، میزان ذخیره آب در خاک، تبخیر، آب جذب شده توسط گیاهان، تخلیه آب از سفره زیرزمینی، رواناب و فرسایش دارد. در این راستا،

مخصوصاً پیش‌بینی و برآورد هدایت هیدرولیکی غیراشباع از روی خواص فیزیکی و منحنی رطوبتی خاک بسیار مهم است. از این منحنی برای پیش‌بینی هدایت هیدرولیکی در شرایط اشباع و غیراشباع،آب قابل دسترس گیاه، حرکت املاح در خاک‌ها استفاده می‌شود. اما رسم این منحنی و همچنین تعیین هدایت هیدرولیکی غیر اشباع با روش‌های صحرایی بسیار وقت‌گیر و پرهزینه است. همچنین تغییرات آن از نقطه‌ای به نقطه دیگر زیاد بوده و برای حصول نتایج دقیق نیاز به اندازه‌گیری‌های زیادی می‌باشد علاوه بر مسائل فوق، بسیاری از روش‌های تعیین هدایت هیدرولیکی غیراشباع فقط در محدود معینی از رطوبت و مکش کاربرد داشته و نمی‌توان در طیف وسیعی از تغییرات رطوبت یا مکش از آنها استفاده کرد. این تنگناها باعث شده که محققان از دیرباز بر آن باشند تا توابع هیدرولیکی غیراشباع خاک‌ها را با استفاده از خواص فیزیکی ساده خاک از قبیل بافت، مقدار ماده آلی و ورن مخصوص ظاهری بدست آید. بنابراین تهیه مدل‌های ریاضی برای پیش‌بینی میزان رطوبت از روی پتانسیل و بالعکس ضرورت پیدا می‌کند. به همین خاطر یک مشکل اساسی در حل معادلات حرکت آب و املاح در محیط متخلخل و خاک و یا استفاده از مدل‌ها و نرم‌افزارهای موجود در این زمینه،کمبود داده‌ها و اطلاعات اولیه درباره خصوصیات هیدرولیکی خاک می‌باشد. هدف این مقاله نیز آن است تا اینگونه راههای ساده را دنبال کرده و جهت دستیابی به پارامترهای هیدرولیکی مورد اشاره از آنها استفاده گردد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق نمونه‌هایی از تپه‌های ماسه‌ای شمال اهواز تهیه و به آزمایشگاه آورده شد.

در آزمایشگاه نمونه‌های تهیه شده از ماسه به حالت اشباع درآمدند تا با کنترل سطح ایستابی در اعماق مختلف و تحت زهکشی طبیعی توزیع رطوبت در طول پروفیل خاک به حالت تعادل درآید شکل (۱). پس از رساندن نمونه‌های خاک به حالت اشباع و نگهداشتن سطح ایستابی در یک عمق معین و رسیدن به حالت تعادل، رطوبت شکل شماره (۱) در اعماق مختلف با زمان بوسیله دستگاه TDR اندازه‌گیری خواهد شد. این وسیله رطوبت را با استفاده از ثابت دی‌الکتریک خاک و هدایت الکتریکی خاک از طریق پالس‌های الکتریکی که از خود عبور می دهد، اندازه‌گیری می‌کند و برای پروفیل خاک‌های لایه‌ای و یکنواخت در آزمایشگاه استفاده می‌شود [۶،۹و۱۰]. همچنین به منظور داشتن نقاط بیشتر از تنسیومتر مدل ۲۱۰۰F (مکش های کمتر از ۰/۸ متر) استفاده گردید، که رطوبت در مکش مورد نظر بوسیله TDR اندازه گیری شد به منظور بدست آوردن بخش‌هایی از منحنی رطوبتی خاک (مکش‌های بالاتر از یک متر) از د□٪گاه Pressure plate (صفحه مکش) استفاده شده است. اطلاعات جمع‌آوری شده از این طریق سپس با چندین مدل مشخصه رطوبتی خاک که سریع بود و به اطلاعات قابل دسترس‌تری نیاز دارند، بررسی گردید.

نتایج و بحث

به این منظور داده‌های رطوبتی با مدل‌های وان گنوختن (۱۹۸۰) [۲]، معادله بروکز وکوری (۱۹۶۴)[۴]، ساکستون و همکاران (۱۹۸۶) [۸]،گرگسون و همکاران (۱۹۸۷) [۵] و هاتسون و کاس (۱۹۸۷)[۷] که از جدیدترین مطالعات در این زمینه می‌باشند، برازش داده شدند و مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. به علت زیاد بودن تعداد متغییرها در مدل وان گنوختن-معلم برازش داده‌ها به وسیله برنامه کامپیوتری RETC[۱و۳] مورد بررسی قرار گرفت. در این زمینه با استفاده از برنامه کامپیوتری RETC منحنی رطوبتی و توابع هیدرولیکی وان گنوختن و بروکز و کوری تهیه گردید. هنگام استفاده از برنامه کامپیوتریRETC سعی شده است که تعداد متغییر هایی که باید برازش شوند به حداقل کاهش یابند که یک گزینه برای نیل به این هدف ثابت گرفتن θ_r(رطوبت در نقطه ورود هوا) می باشد[۱و۳]. مشخص گردید که مدل هاتسون دارای بالاترین ضریب همبستگی و پایین ترین مجذور مربعات خطا(SSE) بین مقادیر برآوردی و مشاهداتی می باشد. مدل ساکستون اصولاً برای برآورد اولیه از منحنی مشخصه خاک منطقه ای با مشخص بودن بافت و درصد مواد آلی آن منطقه استفاده می‌شود. این مدل در مواردی که هیچگونه اندازه‌گیری رطوبتی برای خاک مورد نظر وجود نداشته باشد و یا در مطالعات کلی که نیاز به دقت بالا ندارد مناسب

می باشد. در این تحقیق مشخص شد که مدل ساکستون برآوردهای خوبی در مقادیر فشار بالا دارد. مدل گرکسون نشان داد که توصیف منحنی مشخصه رطوبتی خاک از روی یک جفت اندازه‌گیری مکش و درصد رطوبت امکان‌پذیر می‌باشد. اما با برازش این مدل بر روی داده‌های رطوبتی مشخص گردید که مدل مزبور برای نقاط نزدیک اشباع (مکش های خیلی کم) جواب مناسبی نمی‌دهد.

منابع مورد استفاده

۱- صادق زاده، کوروش و فریبرزعباسی،۱۳۷۷.کاربرد بسته نرم افزاری RETC در تجزیه و تحلیل منحنی رطوبتی و توابع هیدرولیکی خاک، مجموعه مقالات علمی، تخصصی فنی و مهندسی کشاورزی،۳۴-۱۹.

۲- کاوه، فریدون و م- ت وان گنوختن، ۱۳۷۱. بررسی یک معادله جدید تخمین هدایت هیدرولیکی غیر اشباع خاک، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد۲۳، ۴۳-۱۱.

۳- حیدر علی کشکولی و کامران زینال زاده.۱۳۸۰. بررسی و ارزیابی مدل های رطوبتی و تخمین روابط هیدرولیکی غیر اشباع خاک، مجله علمی موسسه تحقیقات خاک و آب تهران.

4-Cory, A.T. 1976. Mechanics of heterogeneous fluids in porous media,Water Resources Publication Fort Collins Col.

5- Gregson,K.; D.J. Hector, and M. Mc Gowan. 1987. A one – parameter model for the soil water characteristics, J.of Soil Sci. 38:483-486.

6-Hutson, J.L. and A. Cass. 1987. A retentivity Function for use in soil water simulation models, J.Soil Sci. 38:105-113.

7-Saxton, K.E.; W.J. Rawls; J.S. Romberger and R.I. Papendick. 1986. Estimating generalized soil –Water characteristics from texture, Soil Sic.Soc. Am. J. 50:1031-1036.

8-Saxton, K.E.; W.J. Rawls; J.S. Romberger and R.I. Papendick. 1986. Estimating generalized soil –Water characteristics from texture, Soil Sic. Soc. Am. J. 50:1031-1036.

9- Topp, G.C.and J.L. Davis. 1982. Measurement of soil water content using time domain reflectometry.Nat,I. Res. Coucil of Can., Can.Hydrol.Symp.,Ottawa pp.269-287.

10-Topp, G.C.and J.L.Davis 1985.Time domain reflectometry (TDR) and its application to irrigation. In "Advances in Irrigation"(D. Hillel, ed.). Academic Press, NewYork. 107-127

.

ارزیابی عملکرد حسگرهای تدفینی ساخته شده برای دستگاه رطوبت سنج TDR

کورش کمالی و محمد حسین مهدیان

به ترتیب کارشناس ارشد و استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

در میان روش‌های متداول اندازه‌گیری رطوبت خاک از جمله روش وزنی، تانسیومتری، مقاومت با استفاده از مکعب‌های گچی و روش پخش نوترون، استفاده از فناوری دستگاه بازتاب زمانی امواج، روشی نسبتاً جدید، ساده و کاربردی در اندازه گیری رطوبت خاک است. تکرارپذیری، سرعت و دقت نسبتاً زیاد، اندازه گیری رطوبت در اعماق مختلف خاک، بی ضرر بودن کاربرد آن در مقایسه با روش نوترون متر و امکان اندازه‌گیری شوری خاک از جمله مهمترین مزایای کاربرد این روش است.

اساس روش TDR تغییرات ملموس در ثابت دی‌الکتریک خاک بر اثر تغییر میزان آب موجود در آن است. اصول کار دستگاه نیز مبتنی بر اندازه گیری مدت زمانی است که طول می‌کشد تا یک پالس الکترومغناطیسی از یک موجبر یا حسگر که در زمین وارد شده است، عبور نماید. این دستگاه علائمی را ایجاد و آن را در طول میله‌های موازی منتشر می‌نماید. علائم از میان توده خاک واقع در بین میله‌های حسگر عبور کرده و از انتهای میله‌ها به گیرندهٔ دستگاه برگشت می‌کند. دستگاه فاصله زمانی بین ارسال و برگشت پالس را اندازه‌گیری می‌کند. به ازای طول ثابت میله، فاصلهٔ زمانی بین رفت و برگشت علائم با سرعت انتشار علائم در خاک نسبت عکس دارد. از طرف دیگر، سرعت انتشار علائم نیز با مقدار ثابت دی‌الکتریک خاک که تابعی از رطوبت است، نسبت عکس دارد.

در رابطه با ساخت حسگرها و ارزیابی عملکرد آنها در برآورد رطوبت خاک تحقیقات محدودی در داخل کشور انجام شده است. مطالعات انجام شده توسط ستوده نیا و همکاران (۱۳۸۰) در رابطه با مقایسه لوله های PVC و TECHANAT در رطوبت‌سنجی توسط دستگاه TDR با هدف جایگزینی آنها و تأثیر این جایگزینی بر میزان دقت رطوبت سنجی توسط دستگاه TDR، حاکی از همبستگی بین داده‌های حاصل از دو روش بوده است. نتایج اندازه‌گیری رطوبت خاک در لوله‌های TECHANAT و PVC و نمونه‌گیری حجمی دست نخورده برای دو نوع خاک با بافت لوم رسی سیلتی و لوم سیلتی، هر کدام با دو تکرار در عمق های ۱۳۰ و ۹۰ سانتی‌متر در لایه‌های متوالی به ضخامت ۲۰ سانتی‌متر، ضریب تعیین را برای لوله‌های TECHANAT برابر ۰/۸ و برای لوله‌های PVC برابر ۰/۷۵ نشان داد.

پاک پرور (۱۳۸۲) همبستگی ویژگی‌های رطوبتی برخی از خاک‌های عرصه پخش سیلاب را با اندازه گیری توسط دستگاه TDR بررسی نموده است.

در این تحقیق، نتایج بررسی معادلات برازش یافته بین رطوبت واقعی با رطوبت قرائت شده بوسیله دستگاه نشان داد که بهترین همبستگی مربوط به منحنی FUN از پنجره دریافت ۲۰ برای خاک اول، منحنی BCT از پنجره دریافت ۲۰ و ۱۰ برای خاک دوم و منحنی SUN از پنجره دریافت ۲۰ برای خاک سوم می‌باشد. همچنین انواع منحنی‌ها برداده‌ها برازش یافت که بهترین همبستگی با استفاده از معادله چند جمله‌ای با مرتبه ۳ بدست آمد. بررسی نتایج تغییرات قرائت دستگاه نسبت به تغییر تراکم خاک نیز نشان داد که بیشترین تغییر در نمونه خاک اول رخ داده که بافت آن لوم است و کمترین تغییر مربوط به نمونه سوم که بافت آن شنی‌لومی است، می باشد. کمتر شدن تراکم خاک و کاهش وزن مخصوص ظاهری در خاک اول تا حد کمتر از ۱/۱ گرم بر سانتیمتر مکعب خطا ایجاد می‌کند.

Inoue و همکاران [۲۰۰۱] به منظور اندازه‌گیری مقدار رطوبت حجمی در نزدیک سطح خاک، با ساخت دو مدل حسگر چاقویی (Knife-Shaped Probe) و سورتمه ای شکل (Sled-Shaped Surface Probe)، مقادیر رطوبت حجمی اندازه گیری شده به وسیله آنها را با حسگر استاندارد دستگاه TDR مورد مقایسه قرار دادند. نتایج حاصله نشان داد که همبستگی بسیار خوبی بین درصد رطوبت حجمی اندازه‌گیری شده به‌وسیله حسگر استاندارد (θ_{Tc}) و حسگر چاقویی شکل (θ_{Tk}) وجود دارد (۱).

$$\theta_{Tk} = -12.300+1.060\ \theta_{Tc},\quad R^2=0.989,\quad RMSE=1.630 \qquad (۱)$$

همچنین مقایسه بین رطوبت حجمی حسگر استاندارد (θ_{Tc}) و حسگر سورتمه ای شکل (θ_{Ts}) نشان از وجود همبستگی خوب بین آنها داشت (۲).

$$\theta_{Ts} = 1.620 + 1.082\ \theta_{Tc} \qquad (۲)$$

$$R^2=0.962\ (n=20),\quad RMSE=3.110$$

Frueh و Hopmans [۱۹۹۷] به منظور شناسایی دقت حسگرهای چندسطحی در ستون خاک آزمایشگاه و خاک سنگریزه‌ای در مزرعه با کاربست دو روش، حسگرهای TDR را واسنجی نمودند. بدین منظور دو روش برای واسنجی حسگرها طرح‌ریزی شد. نتایج این تحقیق نشان داد خطای ابزاری برآورد رطوبت حجمی توسط دستگاه TDR کمتر از ۰/۰۱ است. در هر دو مورد اندازه‌گیری آزمایشگاهی و مزرعه‌ای اگر حسگرها به طور مجزا واسنجی شوند، نتایج مناسبی به‌دست خواهد آمد. همچنین اگر حسگرهای TDR مربوط به هر عمق به طور مجزا واسنجی شوند و با نتایج حاصله از نوترون متر مورد مقایسه قرار گیرند، خطای استاندارد ۰/۰۲ و یا کمتر و ضریب همبستگی بین ۰/۶۳ تا ۰/۹۲ متغیر است.

با توجه به مطالب فوق، به علت گران بودن حسگر استاندارد و نیاز به تعداد زیادی از آن در طرح‌های تحقیقاتی، لزوم جایگزینی حسگرهای استاندارد با حسگرهای داخلی با قیمت ارزانتر ضروری به نظر رسید. تعیین دقت حسگر تدفینی ساخته شده و اندازه‌گیری رطوبت خاک با استفاده از آن در خاک‌هایی با بافت مختلف، بررسی راه حل‌های عملی به منظور افزایش دقت در کاربرد حسگرهای تدفینی و دستیابی به

ویژگیهای حسگر و شیوه ساخت آن با استاندارد قابل قبول از جمله اهداف ارائه این مقاله می باشد.

مواد و روش‌ها

دستگاه TDR مورد استفاده با مارک TRASE، مدل 6050X1، ساخت شرکت Soil Moisture و دارای حسگر تدفینی ۳ شاخه ای با طول۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. این دستگاه دارای سه پنجره دریافت ۱۰، ۲۰ و ۴۰ نانوثانیه بوده و ۸ منحنی تبدیل ثابت دی الکتریک به رطوبت حجمی توسط سازنده برای آن تعریف شده است که مبتنی بر نتایج تحقیقات بر روی خاک‌های مختلف بوده و با نام‌های SUN،SCT، CUN، CCT، BUN، BCT ، FUN و FCT در دستگاه ذخیره شده است. اجرای این طرح در دو بخش طراحی و ساخت حسگر همچنین کالیبره نمودن آن انجام شده است.

در مرحله طراحی و ساخت حسگر، ابتدا مبادرت به جداسازی قطعات یک نمونه حسگر استاندارد شد. با جداسازی قطعه نگهدارنده، چگونگی ارتباط میله‌های کناری و میانی مشخص، همچنین نحوه اتصال کابل به میله ها معین گردید. استیل استفاده شده به منظور شناسایی نوع ترکیبات و آلیاژ آن به آزمایشگاه متالورژی رازی ارسال شد. با توجه به نتایج آنالیز و تعیین استاندارد میله‌ها، مبادرت به خرید استیل گردید. همچنین کابل Coaxial، فیش BNC و سایر ملحقات مربوطه پس از بررسی و آزمون انواع مختلفی از هریک و انتخاب مناسبترین نوع آنها خریداری شد. کار ساخت حسگر نیز با دقت قابل قبول صورت گرفت.

برای واسنجی حسگرهای ساخته شده در مقایسه با حسگر استاندارد مراحل کار به شرح زیر انجام شد. ابتدا سه نمونه خاک نسبتاً همگن با بافت‌های سبک، متوسط و سنگین از خاک‌های یکی از نوارهای رسوب‌گیر شبکهٔ پخش سیلاب چنداب پاکدشت تهیه شد. سپس نمونه ها به آزمایشگاه منتقل و دانه‌بندی شدند. بررسی نمودارهای دانه‌بندی خاک نشان داد که نمونه‌های خاک مورد استفاده در سه گروه بافتی سبک، متوسط و سنگین قرار دارند. گروه بافتی سبک دارای ۷۰ درصد شن، ۱۸ درصد لای و ۱۲ درصد رس با وزن مخصوص ظاهری ۱/۶۶ گرم بر سانتیمتر مکعب می‌باشند. گروه بافتی متوسط متشکل از ۳۴ درصد شن، ۴۸ درصد لای و ۱۸ درصد رس و وزن مخصوص ظاهری ۱/۴۷ گرم بر سانتیمتر مکعب بود. درصد شن، لای و رس نیز در گروه بافتی سنگین به ترتیب ۱۰، ۴۶ و ۴۴ درصد با وزن مخصوص ظاهری ۱/۳۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب بود. این خاک‌ها به ترتیب در کلاسهای بافتی لوم شنی، لوم و رس لایی قرار گرفتند.

به منظور ایجاد ماده آزمایشی یکنواخت و افزایش دقت در انجام طرح، ظروف مخصوص مکعب مستطیل به ابعاد ۱۰۰❹۳۰❹۴۰ سانتی‌متر از جنس پلکسی گلاس طراحی و ساخته شد. به منظور اعمال رطوبت‌های مختلف (از حد اشباع تا هوا خشک) در ابتدا نمونه‌های خاک خوب اشباع شدند. بدین منظور در کف ظروف مکعبی شکل سوراخ‌هایی تعبیه شد تا نمونه‌های خاک به خوبی از زیر اشباع شوند. همچنین به منظور ایجاد محیط یکنواخت اشباع، لایه نازک گراول در کف ظروف ریخته شد. به منظور قرارگیری مناسب حسگرها و تهیه نمونه های خاک جهت تعیین رطوبت وزنی نیز، محل‌هایی در دو طرف جدار ظرف ایجاد گردید. سپس نمونه های خاک به ظروف ساخته شده منتقل و به طور یکنواخت و با تراکم یکسان آماده سازی و مبادرت به کارگذاری حسگرها شد. پس از کارگذاری حسگرها، روزانه قرائت دستگاه شامل زمان اندازه‌گیری، ثابت دی‌الکتریک و رطوبت محاسبه شده دستگاه تا رسیدن به رطوبت پایین (نزدیک نقطه پژمردگی) اندازه گیری و یادداشت شد. به منظور افزایش دقت آزمایش نیز در هر پلات از سه حسگر ساخته شده و یک حسگر استاندارد استفاده گردید.

نمونه خاک از ژرفای معادل طول هر یک از حسگرها به گونه‌ای برداشت شد که متوسطی از محیط مورد اندازه‌گیری باشد. مقدار رطوبت نمونه‌ها در آزمایشگاه با روش توزین قبل و بعد از خشک شدن در آون با حرارت ۱۰۵ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری شد. این کار به مدت ۹۰ روز ادامه یافت و تعداد اندازه‌گیری‌ها به بیش از ۴۰ مورد رسید. در هر بار اندازه‌گیری، اعداد قرائت شده برای پنجره دریافت‌های ۱۰،۲۰ و۴۰ نانوثانیه و هر یک در منحنی تبدیل BUN یادداشت گردید. وزن مخصوص ظاهری هر یک از نمونه‌های خاک، بعد از پایان این مرحله هر یک با ۳ تکرار اندازه‌گیری شد تا برای تبدیل رطوبت وزنی به رطوبت حجمی مورد استفاده قرار گیرد. با برقراری رابطه بین رطوبت وزنی خاک و رطوبت حجمی اندازه گیری شده به وسیله حسگرها، از طریق برقراری روابط همبستگی دو متغیره مبادرت به مقایسه آنها و یافتن معادلات لازم شد.

نتایج و بحث

نتایج اجرای طرح در دو بخش طراحی و ساخت حسگر و واسنجی آنها ارائه می‌گردد. در بخش طراحی و ساخت حسگر، به منظور بررسی اتصالات درون نگهدارنده با ایجاد برش عرضی در یک نمونه حسگر استاندارد، کار جداسازی میله‌ها و کابل‌ها انجام شد. بررسی وضعیت میله‌های کناری و میانی حسگر استاندارد نشان داد که میله‌های کناری از میله میانی توسط عایق از یکدیگر جدا شده‌اند. همچنین مغزی کابل Coaxial در وسط میله میانی قرار داشته و شیلد از طریق یک لوله مسی به میله‌های کناری ارتباط دارد و مجموعه اتصالات فوق‌الذکر در یک نگهدارنده با کمک رزین جای دارند. توجه به این موضوع و اتصالات درون نگهدارنده در ساخت حسگر حائز اهمیت بود. جنس کابل Coaxial مورد استفاده از نوع Belden-YR-40862 تشخیص داده شد. ولی به دلیل عدم وجود نوع مناسب آن در بازار، از کابلی با مدل Maruni و با مقاومت ۵۰ اهم استفاده شد. اتصال کابل به فیش BNC و میله میانی با خرید دستگاه پرس میسر گردید.

با توجه به اهمیت جنس استیل در ایجاد مقاومت در مسیر عبور جریان و همچنین ایجاد مقاومت متالورژیکی در برابر خوردگی، تغییر جنس و در نتیجه مقاومت تشعشعی، آنالیز آن‌ها ضروری به نظر می‌رسید. نتایج آزمایشگاهی نشان داد که با توجه به ترکیب شیمیایی میله‌های میانی و کناری حسگر تدفینی، آلیاژ مورد استفاده در تولید آنها با استاندارد آمریکایی به ترتیب دارای کد ۳۰۳ و ۳۰۴ می‌باشند.

بررسی جداول تجزیه واریانس و مقایسه ضرایب همبستگی و معادلات موجود بین میانگین درصد رطوبت حجمی حسگرهای دست‌ساز (x) و حسگر استاندارد (y) نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین نتایج حسگرهای ساخته شده و حسگر استاندارد وجود نداشته و از درجه همبستگی بالایی برخوردار می‌باشد. روابط مربوط در بافتهای لوم شنی، لوم و رس سیلتی در پنجره برداشت ۱۰ نانوثانیه به ترتیب $y = 1.1013x - 0.3661$، $y = 0.9761x + 1.0193$ و $y = 0.9961x - 0.0933$ با درجه همبستگی ۰/۹۹۹۱، ۰/۹۹۸۱ و ۰/۹۸۷۵ می‌باشد.

بررسی نتایج آزمایشگاهی نیز نشان داد که بافت لوم شنی به دلیل توزیع اندازه ذرات یکنواخت‌تر از بالاترین درجه همبستگی بین گروههای بافتی برخوردار است. اگرچه ضریب یکنواختی خاک‌های رسی بیشتر از خاکهای شنی است، ولی خاک‌های رسی دامنه بیشتری از توزیع اندازه ذرات را دارند، و خاک‌های شنی دارای توزیع اندازه ذرات یکسان تری می‌باشند.

به طور کلی در خاک‌های ریز بافت، ابعاد و اشکال ذرات تغییرات زیادی داشته و در ضمن، خاک غالباً دارای خاکدانه است. بنابراین در این‌گونه خاک‌ها فضای کل منافذ شامل فضای بین خاکدانه‌ها و فضای بین ذرات است. توزیع اندازه ذرات یکی از مهمترین خصوصیات فیزیکی خاک است که در رفتار رطوبتی خاک نقش مهمی دارد. این پارامتر در واقع تعیین کننده وضعیت دقیق تخلخل (شکل خلل‌و فرج، توزیع و اندازه خلل و فرج و پیوستگی آنها) می‌باشد. اصولاً وضعیت رطوبتی خاک نیز تابعی از پتانسیل آب در خاک است. پتانسیل آب در خاک نیز تابع توزیع اندازه خلل و فرج و آن هم تابعی از اندازه ذرات خاک است.

در این تحقیق مشخص شد که بهترین پنجره برداشت برای حسگرهای تدفینی با طول میله ۲۰ سانتیمتر، پنجره برداشت ۱۰ نانوثانیه می‌باشد. این موضوع به عنوان یک نکته قابل توجه در کاربرد حسگرهای تدفینی باید مورد توجه قرار گیرد. به طوری که بررسی داده‌های رطوبت حجمی اندازه‌گیری شده در پنجره برداشت ۴۰ نانوثانیه نشان داد که در این پنجره برداشت در تمامی گروه های بافتی خطای استاندارد بالا و نتایج حاصله غیر قابل اطمینان است. به عنوان نمونه در کلاس بافتی لوم شنی، درصد رطوبت حجمی کمتر از ۱۵ درصد توسط حسگرهای دست ساز در این پنجره برداشت قابل قرائت نبود.

بررسی جداول تجزیه واریانس و مقایسه ضرایب همبستگی میانگین درصد رطوبت حجمی حسگرهای دست ساز (x) و درصد رطوبت حجمی واقعی (y) نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود نداشته و از درجه همبستگی نزدیکی برخوردار می‌باشد. درجه همبستگی در بافتهای لوم شنی، لوم و رس سیلتی در پنجره برداشت ۱۰ نانوثانیه به ترتیب ۰/۹۶۰۴، ۰/۹۳۴۳ و ۰/۹۵۵۷ به‌دست آمد که بالاترین درجه همبستگی در بافت لوم شنی مشاهده شد. اما بررسی خطای استاندارد و انحراف از معیار در روابط بسط داده شده نشان می‌دهد که به رغم همبستگی بالا، بین داده‌های مبتنی بر اندازه‌گیری توسط دستگاه TDR و داده‌های رطوبت واقعی (رطوبت وزنی) تفاوت وجود دارد. این تفاوت احتمالاً ناشی از اختلاف در برخی خصوصیات خاک است. این قبیل اختلافات ممکن است به دلیل وجود نسبت درصد ذرات ماسه‌ای (درصد سنگریزه) باشد. همچنین نحوه شبیه‌سازی ستون خاک، عدم وجود فواصل زمانی مساوی بین قرائتها، عدم یکنواختی بافت خاک، وزن مخصوص ظاهری و وضعیت تراکم خاک، روش نمونه برداری جهت اندازه‌گیری رطوبت وزنی، اثر ورود هوا و نقش آن در کشش سطحی آب همگی ممکن است از جمله منابع خطا باشند. بنابراین برای تعیین داده های مناسبتر در این نوع خاک‌ها، واسنجی دقیقتری لازم است. موضوع اختلاف بین داده های رطوبت حجمی واقعی و داده های حاصل از حسگرهای ساخته شده توسط Inoue و همکاران (۲۰۰۱) نیز گزارش شده است. به طوری که حتی ممکن است یک فرمول جهانی هم از چنین خطاهای قابل ملاحظه‌ای مصون نباشد (Inoue و همکاران، ۲۰۰۱ به نقل از Zegelin و همکاران، ۱۹۹۲). مطابق نتایج این تحقیق، روابط همبستگی بین میانگین درصد رطوبت حجمی حسگرهای دست ساز و حسگر استاندارد، برای واسنجی حسگرهای ساخته شده توصیه می‌شود.

نکته قابل توجه در این تحقیق آن است که دقت اندازه گیری به وسیله دستگاه TDR با جاگذاری صحیح حسگرها افزایش می‌یابد. به ویژه تماس فیزیکی بین حسگرهای TDR و خاک اطراف و همچنین فشردگی خاک نقش مؤثری در نتایج اندازه‌گیری‌ها دارد. تماس ناقص حسگر با خاک و وجود هوا در اطراف آن دقت قرائت TDR را کاهش می دهد. به عبارت دیگر حساسیت اندازه‌گیری بیش از آنکه به بافت خاک و تراکم مربوط باشد، به نحوه صحیح کارگذاری حسگرها و دانستن رقم دقیق وزن مخصوص ظاهری ارتباط دارد.

منابع مورد استفاده

۱- پاک‌پرور، م. و ز. منصوری. ۱۳۸۲. بررسی همبستگی ویژگیهای رطوبتی برخی ازخاک‌های عرصه پخش سیلاب با اندازه‌گیری‌های دستگاه TDR. مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری.ص: ۲۶-۱۵.

۲- ستوده نیا، ع.، ی.م. میرلطفی، م.ح. مهدیان و ج. رزاقی. ۱۳۸۰. مقایسه لوله های PVC و TECHANAT در رطوبت سنجی توسط دستگاه TDR. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۲. شماره ۷.ص۸۷-۷۹.

3- Davis, J. L. and A. P. Annan. 1977. Electromagnetic detection of soil moisture progress report I. Can. J. Remote Sensing, 376-86.

4- Davis, J. L. and W. J. Chudobiak. 1975. In situ meter for measuring relative permittivity of soils. Paper 75-1A75-79, Geol. Survey of Canada. Energy, Mines and Resources of Canada , Ottawa.

5- Frueh, W.T. and J.W. Hopmans. 1977. Soil moisture calibration of a TDR multilevel probe in gravely soils. Soil Science, 162: 554-565.

6- Inoue, Y., T. Watanabe, and K. Kitamura. 2001. Prototype time-damain reflectometry probes for measurement of moisture content near the soil surface for applications to “ on-the-move”

measurements. Agriculture Water Management, 50: 41-52.
7- Topp, G. C., J. L. Davis, and A. P. Annan. 1982. Electromagnetic determination of soil water content using TDR II. Evaluation of installation and configuration of Parallel transmission lines. Soil Sci. Soc. Am. J., 46: 678-684.

پیشگویی آبشویی پتاسیم با استفاده از یک مدل ساده ریاضی

زهرا کلاه چی و محسن جلالی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

مقدمه

پتاسیم در خاک معمولا" به شکلهای پتاسیم مینرالی، تثبیت شده، پتاسیم تبادلی و محلول وجود دارد و بین این شکلها رابطه تعادلی وجود دارد (۴ و ۵). پتاسیم تبادلی و محلول معمولا" بخش مهمی از پتاسیم قابل جذب را در خاک تشکیل می دهند. این دو شکل از پتاسیم بطور عمده تحت تاثیر آبشویی از خاک قرار دارند. خاکهای شنی به دلیل ظرفیت تبادلی کاتیونی پایین، توانایی اندکی جهت نگهداری پتاسیم دارند. لذا پتاسیمی که از طریق کودهای شیمیایی به خاک افزوده می شود در معرض آبشویی قرار دارد. مدلسازی فرآیندهای مختلفی که در خاک صورت می گیرد نقش بسزایی در پیش بینی رفتار یک سیستم و درک صحیح از مکانیزمهای حاکم بر آن دارد. پیشگویی حرکت پتاسیم در خاک به دلیل کاربرد آن در افزایش بازده کود مصرفی اهمیت دارد. با استفاده از مدلها می توان حرکت و آبشویی پتاسیم را تخمین زد و بدین طریق از هدرروی پتاسیم از خاک جلوگیری نمود. مدلهای زیادی جهت پیش بینی حرکت عناصر در خاک ارائه شده است. بسیاری از این مدلها پیچیده بوده و امکان استفاده از آنها برای تمام افراد فراهم نمی باشد. انتخاب مدل بستگی به اهداف تحقیق و فراهمی اطلاعات مورد نیاز مدل دارد. مدل لایه ای از جمله مدلهای ساده ریاضی است که امکان پیش بینی حرکت پتاسیم در خاک را فراهم می سازد. تا کنون از این مدل در پیش بینی حرکت پتاسیم و روی در خاک (۳و۱) استفاده شده است. در مدل لایه ای، پروفیل خاک به تعدادی لایه به صورت انتخابی تقسیم شده و تفکیک پتاسیم مصرفی در خاک در هر لایه بین دو فاز تبادلی و محلول با استفاده از ضریب جذب ثابت که از همدمای جذب سطحی بدست می آید، صورت می گیرد.

هدف از این تحقیق مطالعه آبشویی پتاسیم از یک خاک شنی و استفاده از مدل لایه ای جهت پیشگویی آبشویی پتاسیم در خاک می‌باشد.

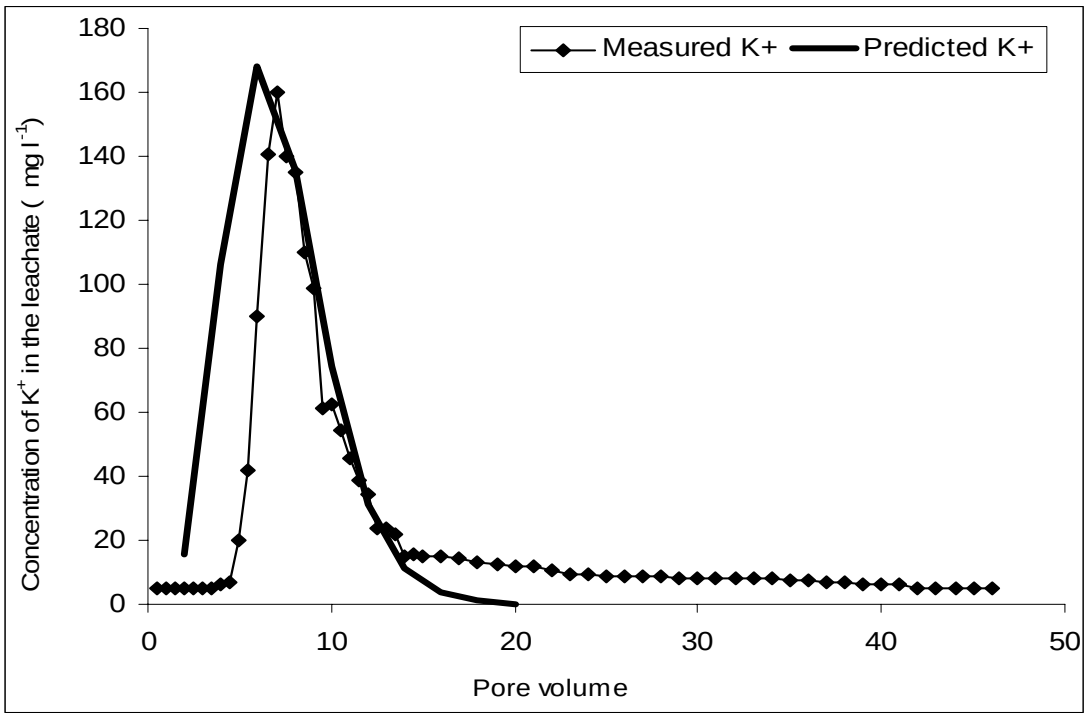
مواد و روش‌ها

بررسی آبشویی و جذب پتاسیم بر روی یک خاک زراعی سری ازندریان واقع در استان همدان صورت گرفت. نمونه خاک سطحی (۳۰-۰ سانتی متر) بعد از هوا- خشک شدن از الک دو میلی متری عبور داده شد و برای انجام آزمایشات آبشویی و جذب پتاسیم در آزمایشگاه نگهداری شد. آبشویی پتاسیم در ستونهایی از خاک بهم خورده و در حالت اشباع صورت گرفت. قبل از شروع آزمایشات آبشویی، خاک از کلسیم اشباع گردید. محلول آبشویی کلرور کلسیم با غلظت ۱۵ میلی مول در لیتر تهیه گردید و پتاسیم (نمک کلرور پتاسیم) اضافه شده به سطح خاک با محلول کلرور کلسیم آبشویی گردید. منحنی رخنه با استفاده از غلظت پتاسیم در محلول خروجی و حجم زه آب جمع آوری شده ترسیم گردید. پیشگویی روند آبشویی پتاسیم با استفاده از مدل لایه ای صورت گرفت. با استفاده از این مدل پروفیل خاک به ۸ لایه تقسیم گردید و میزان آب ورودی در هر زمان مشخص ۸ میلی متر انتخاب شد. سایر پارامترها شامل مقدار پتاسیم افزوده شده به سطح ستون خاک، رطوبت حجمی خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک و ضریب جذب پتاسیم خاک به صورت داده‌های ورودی وارد مدل گردید. ضریب جذب پتاسیم با استفاده از ایزوترم جذبی پتاسیم در حضور کلرور کلسیم ۱۵ میلی مول و در دامنه غلظت ۵۰-۰ میلی مول پتاسیم تعیین گردید. مقدار ۲/۵ گرم خاک را به داخل ظروف پلی اتیلنی اضافه نموده و به آن ۲۵ میلی لیتر محلول ۱۵ میلی مول کلرور کلسیم که حاوی ۵۰-۰ میلی مول کلرید پتاسیم بود، اضافه گردید. محتویات ظروف پلی اتیلنی به مدت ۲ ساعت تکان داده و با استفاده از کاغذ صافی واتمن ۴۲ صاف گردید و غلظت پتاسیم در محلول صاف شده اندازه گیری گردید. مقدار پتاسیم جذب یا دفع شده پس از رسیدن به حالت تعادل از اختلاف غلظت پتاسیم در محلول اولیه و غلظت پتاسیم در حالت تعادل محاسبه گردید. از آنجاییکه مدل لایه ای از ضریب جذب خطی استفاده می کند، لذا معادله خطی به داده های ایزوترم پتاسیم برازش داده شد.

نتایج و بحث

پس از ترسیم ایزوترم جذبی پتاسیم و با برازش معادله خطی به آن، ضریب جذب پتاسیم برابر با ۰/۴۳۷ لیتر بر کیلوگرم بدست آمد. از این ضریب به عنوان داده ورودی در مدل جهت پیشگویی منحنی آبشویی پتاسیم در حضور کلرور کلسیم ۱۵ میلی مول در لیتر استفاده گردید. نتایج حاصل از آزمایشات آبشویی با محلول کلرور کلسیم ۱۵ میلی مول در لیتر به صورت منحنی رخنه ترسیم گردید. نقطه اوج غلظت پتاسیم بعد از ۷ پوروالیوم (Pore Volume) و غلظت پتاسیم ۱۶۰ میلی گرم در لیتر بدست آمد. با استفاده از این مدل و استفاده از ضریب جذبی اندازه گیری شده شکل کلی منحنی پیشگویی گردید (شکل ۱). نقطه اوج غلظت پتاسیم بعد از ۶ پوروالیوم پیشگویی گردید. غلظت پتاسیم پیشگویی شده در نقطه اوج برابر با ۱۶۸ میلی گرم در لیتر بود. مدل، نقطه اوج منحنی رخنه را با ۱ پوروالیوم کمتر پیشگویی نمود. همچنین غلظت پتاسیم پیشگویی شده بیشتر از پتاسیم اندازه گیری شده می باشد. همچنین دنباله منحنی رخنه توسط مدل به خوبی پیش بینی نگردید. منحنی رخنه پتاسیم نشان می دهد که با گذشت زمان غلظت پتاسیم در زه آب کاهش می یابد و پتاسیم با نیروی بیشتری در خاک نگهداری می شود و لذا ضریب جذب پتاسیم در خاک افزایش می یابد و نمی توان از یک ضریب ثابت استفاده

نمود. آگاهی از خواص جذب پتاسیم و پیشگویی حرکت آن در خاک تاثیر مهمی در مدیریت مصرف کودهای پتاسیم در مناطق خشک و نیمه خشک دارد. به منظور پیش بینی دقیق تر حرکت پتاسیم توجه به ضریب جذب متغیر و فرآیند جذب جنبشی پتاسیم ضروری به نظر می رسد (۲). بطور کلی با استفاده از این مدل، امکان تخمین حرکت و آبشویی پتاسیم در خاک وجود دارد.



شکل (۱) منحنی های رخنه پتاسیم اندازه گیری و پیشگویی شده توسط مدل لایه ای

اشتقاق توابع تولید آب– شوری گندم در منطقه شمال گرگان

علیرضا کیانی، مجید میر لطیفی و مهدی همایی

به ترتیب استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، استادیار و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

مقدمه

مناطق وسیعی از شمال استان گلستان که عمدتاً به کشت گندم و جو اختصاص دارند، به دلیل محدودیت منابع آب غیر شور، با روند نزولی کمی و کیفی آب و خاک مواجه بوده، در نتیجه بطور طبیعی عملکرد گیاهان فوق تحت تأثیر دو عامل شوری و کم آبی قرار دارند. به همین دلیل ضروری است تا عملکرد گندم به صورت تابعی از مقادیر کمی و کیفی آب و خاک تعیین گشته تا مورد استفاده برنامه ریزان قرار گیرد. برای بیان روابط کمی بین عملکرد گیاه و عوامل مؤثر در آن از توابع تولید استفاده می‌شود. در زمینه توابع آب – عملکرد یا شوری – عملکرد مطالعات متعددی وجود دارد (۴، ۵، ۶، ۷ و ۹). اما در رابطه با توابع تولید آب – شوری مطالعات اندکی در منابع وجود دارد. در این بخش به چند نمونه آن پرداخته می شود. آگنی هوتری و همکاران(۱۹۹۲) مقادیر مختلف کمی و کیفی آب آبیاری را بر عملکرد و درآمد محصول گندم با استفاده از تابع تولید آب– شوری از نوع درجه دوم مطالعه نموده اند(۱).

نتایج نشان داد بیش از ۹۷ درصد تغییرات عملکرد منتج از تغییرات کمیت و کیفیت آب آبیاری بود. داتا و همکاران (۱۱۹۸) اعلام کردند که برآورد توابع تولید بر اساس روش آماری بدلیل تعیین رابطه مستقیم آب – عملکرد بر روش‌های نظری و تجربی که بر پایه فرضیات متعددی استوارند ترجیح داده می‌شوند(۳). آنها پس از بررسی چند تابع نتیجه گرفتند که تابع درجه۲ بهترین نوع تابع برای بیان کمی رابطه آب – شوری– عملکرد می‌باشد. داتا و دایال (۲۰۰۰) تابع تولید آب – شوری را در محصول گندم و خردل برآورد نموده و سپس با استفاده از مفهوم ارزش تولید نهایی، منافع و زیانهای اقتصادی مصرف آب شوررا محاسبه نمودند(۳). روسو و بیکر (۱۹۸۶) تابع تولید برای ذرت و پنبه را در شرایط مقادیر مختلف رطوبت و شوری خاک تعیین نمودند. در این بررسی رابطه غیر خطی درجه ۲ مبنای تحلیل تابع تولید قرار گرفت(۸)

مواد و روش‌ها

برای تهیه داده های مورد نیاز تحقیق، ۱۶ تیمار شامل چهار سطح شوری آب آبیاری با میانگین ۱/۵ (S_1)، ۸/۵ (S_2)، ۱۱/۵ (S_3) و ۱۴/۲ dS/m (S_4) به عنوان عامل فرعی و چهار سطح مقدار آبیاری معادل ۵۰ (W_1)، ۷۵ (W_2)، ۱۰۰ (W_3) و ۱۲۵ (W_4) درصد نیاز آبی گیاه به عنوان عامل اصلی در سه تکرار با استفاده از کرت های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی در شمال شرقی گرگان و در زمین تحت کشت گندم به اجرا در آمد. ابعاد کرتها ۴×۳ متر مربع، فاصلهٔ کرت ها از همدیگر ۲ متر، فاصلهٔ ردیف های گندم در هر کرت ۲۰ سانتی متر، فاصلهٔ بوته ها در روی ردیف ۸ سانتی متر و فاصلهٔ شیارهای آبیاری ۶۰ سانتی متر انتخاب گردید.

تیمار های آبیاری از اختلاط دو منبع آب، یکی آب چاه به عنوان آب غیر شور و دیگری از آب زهکش منطقه(۳۵ dS/m–۱۰) به عنوان منبع آب شور ایجاد گردیدند. در هر سال چهار بار آبیاری انجام شد. مقادیر آب مصرف شده در سال اول در تیمارهای W_1، W_2، W_3 و W_4 به ترتیب برابر ۱۱۶، ۱۶۳، ۲۰۹ و ۲۴۶ میلی‌متر و در سال دوم معادل ۱۰۴، ۱۶۰، ۲۱۲ و ۲۶۲ میلی متر و میزان باران موثر در طی دو سال به ترتیب برابر ۱۶۳ و ۱۸۴ میلی‌متر بود. برای تعیین توزیع رطوبت و شوری نیمرخ خاک در تیمارهای مختلف، تا عمق یک متری به ازای هر ۲۰ سانتی‌متری از سطح خاک نمونه‌های خاک برداشت شده و سپس رطوبت(با روش وزنی) و شوری خاک (با روش عصاره اشباع خاک) تعیین گردیدند. تقریباً به ازای هر ماه طی فصل رشد گیاه یک مرحله نمونه برداری انجام گردید. عملکرد دانه گندم در هر کرت با حذف نیم متر حواشی، در زمان برداشت اندازه گیری شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، توابع تولید مختلف (بر اساس اطلاعات یک ساله) برآورد گردیده و بهترین نوع تابع از نظر معیار خوبی برازش و معنی دار شدن ضرایب انتخاب شد. توابع تولید آب – شوری به کار برده شده در این تحقیق عبارتند از:

خطی ساده:

$$Y = a_0 + a_1\theta + a_2 ECe \qquad (۱)$$

لگاریتمی:

$$Y = a_0 \theta^{a_1} ECe^{a_2} \qquad (۲)$$

درجه دوم:

$$Y = a_0 + a_1\theta + a_2\theta^2 + a_3 ECe + a_4 ECe^2 + a_5 \theta ECe \qquad (۳)$$

متعالی

$$Y = a_0 \theta^{a_1} ECe^{a_2} Exp(a_3\theta + a_4 ECe) \qquad (۴)$$

در روابط فوق Y مقدار عملکرد گندم بر حسب کیلو گرم در هکتار، θ درصد حجمی رطوبت خاک و ECe شوری عصارهٔ اشباع خاک بر حسب dS/m می باشند.

تولید نهایی نسبت به رطوبت(MP_θ) و شوری خاک(MP_{Ece}) و نسبت نهایی نرخ جایگزینی (MRTS) برای عوامل مورد بررسی (θ و ECe) با استفاده از تابع تولید که در این تحقیق استخراج گردید، به صورت زیر محاسبه شدند.

$$MP_\theta = dy / d\theta \qquad (۵)$$

$$MP_{ECe} = dy / dECe \quad (۶)$$

$$MRTS_{\theta ECe} = MP_{\theta} / MP_{ECe} \quad (۷)$$

نتایج و بحث

جدول(۱) نتایج تخمین توابع مختلف تولید آب- شوری گندم ارائه شد.

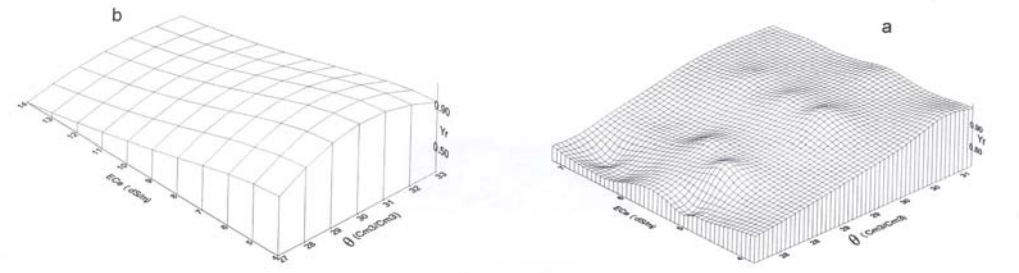
جدول (۱) ضرائب توابع تولید آب – شوری گندم با استفاده از توابع مختلف

متغیر	تابع خطی ساده	تابع لگاریتمی	تابع درجه دوم	تابع متعالی
ثابت	-۳۰۲۴ (-۲/۴)	۲ (۱/۹)	-۱۲۶۷۰۶ (-۶/۴)	-۱۱۷ (-۳/۹)
θ	۲۹۰ ** (۶/۶)	-	۹۱۴۶** (۶/۳)	-۱/۷ ** (۳/۹)
ECe	-۲۱۰ ** (۳/۵)	-	-۱۷۷۴ns (-۲/۲)	-۰/۲۲ * (-۲/۲)
$Ln\theta$	-	۲ ** (۶/۱)	-	۵۱ ** (۴/۱)
$LnECe$	-	-۰/۲۳** (-۳)	-	۰/۸۲ ns (۱/۷)
θ^2	-	-	-۱۵۸** (-۶/۲)	-
ECe^2	-	-	-۳۴ ns (-۰/۹۹)	-
θ .ECe	-	-	۶۴/۹ * (۲/۹)	-
آماره F	۲۵	۲۲	۵۵	۴۰
R^2	۰/۸۰	۰/۷۷	۰/۹۶	۰/۹۴

**و* به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و۵ درصد ; ns= بدون اثرمعنی دار ; مقادیر داخل پرانتز آماره t می‌باشند.

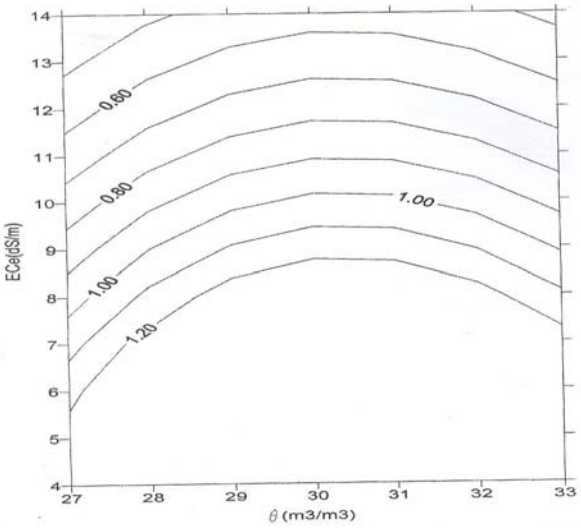
مقادیر آماره t مؤید تاثیر معنی‌دار و تعیین کننده رطوبت و شوری خاک بر تغییرات عملکرد گندم می باشد. مقایسه ضرایب R^2 و آماره f متناظر نشان می دهد قدرت برازش توابع متعالی و درجه دوم نسبت به سایر توابع بیشتر است، اما مقادیر معنی‌داری تابع متعالی بهتر از تابع درجه دوم است،

منحنی سه بعدی تغییرات عملکرد نسبی گندم نسبت به رطوبت و شوری خاک بر مبنای داده های مزرعه ای و همچنین بر مبنای تابع تخمینی در شکل (۱) ارائه گردید. به طور کلی شکل فوق نشان می دهد که افزایش رطوبت و کاهش شوری خاک موجب افزایش عملکرد گندم می گردد، ضمن اینکه می توان این دو عامل را برای حصول به عملکرد یکسان در محدوده وسیعی از دامنه تغییرات آنها جایگزین نمود. به عبارت دیگر اثر منفی شوری بر عملکرد تا حدی با افزایش رطوبت خاک قابل جبران است.



شکل(۱) تغییرات عملکرد نسبی گندم(Yr) به صورت تابعی از رطوبت و شوری خاک بر اساس داده های واقعی(a) و تابع متعالی(b).

برای نشان دادن محدوده های قابل جایگزینی رطوبت با شوری خاک به طوری که عملکرد محصول یکسان بماند، منحنی هم- محصول تابع به دست آمده در شکل (۲) ترسیم گردید. این شکل مکان هندسی نقاطی است که در آن براساس ترکیبات مختلفی از تغییرات رطوبت و شوری خاک دارای عملکردهای یکسانی هستند. ملاحظه می‌شود که برای دستیابی به عملکرد مشخص مقادیر متفاوتی از θ و ECe را می توان جایگزین نمود. حد این جایگزینی در منحنی هم – محصول در نقطه‌ای است که خط مماس بر آن موازی محور رطوبت گردد. از این نقطه به بعد افزایش رطوبت منجر به افزایش عملکرد نخواهد شد. بنابراین ثابت درنظر گرفتن شیب کاهنده شوری – عملکرد مورد تردید است. به عنوان مثال در رطوبت ۲۷ درصد حجمی خاک و شوری ۹/۵dS/m عملکرد نسبی ۸۰٪ می باشد ولی هرگاه رطوبت خاک به ۳۰ درصد حجمی برسد همان عملکرد قابل حصول است ولی می توان شوری را تا ۱۱/۸dS/m افزایش داد. نسبت نهایی نرخ جایگزینی شوری و رطوبت خاک ($MRTS_{\theta\ ECe}$) برابر ۱/۱ به دست آمد. درنتیجه برای کاستن اثر منفی هر واحد شوری پس از مقدار متوسط وزنی (۵/۵dS/m) می بایستی رطوبت حجمی خاک به اندازه ۱/۱ درصد افزایش یابد.



شکل (۲) منحنی هم- محصول گندم به صورت تابعی از رطوبت حجمی و شوری خاک

منابع مورد استفاده

1-Agnihotri, A.K., P.S. Kumbhare, K.V.G.K. Rao and D.P. Sharma. 1992. Econometric considration for reuse of drainage effluent in wheat production. Agric. Water Manage. 22: 249-270.

2-Datta, K.K. and B. Dayal. 2000. Irrigation with poor quality water: an empirical study of input use economic loss and coping strategies. Ind. J.of Agr.Economics, 55:26-37.

3-Datta, K.K., V.P., Sharma and D.P. Sharma. 1998. Estimation of a production function for wheat under saline conditions. Agricultural water Management.36: 85-94.

4-Dinar, R., J. Letey and H.J. Jr.Vaux. 1985. Optimal rates of saline and non-saline irrigation waters for crop production. Soil Sci. Soc. Am. J. 50: 440-443.

5-Knapp, K., C. Brandt, K. Stevens, J. Letey and J.D. Oster. 1990. A dynamic optimization model for irrigation investment and management under limited drainage conditions. Water Resource Research, 26: 1335-1343.

6-Maas, E.V. 1990. Crop salt tolerance. ASAE. Monograph. 71: 262-304.

7-Maas, E.V. and G.J. Hoffman. 1977. Crop salt tolerance current assessment. J. Irrigation and Drainage Division, ASCE, 103(IR2): 115-134.

8-Russo, D. and D. Bakker. 1986. Crop water production functions for sweet corn and cotton irrigated with saline waters. Soil Sci. Soc. Am. J., 51:1554 - 1562.

9-Vaux, H.J. Jr. and W.V. Pruitt. 1983. Crop-water production functions, In: Hillel, D. (ed.). Advances in Irrigation, Vol. 2, Academic Press, Inc., New, NY.

کاربرد آب شور برای تولید گندم تحت رژیم های مختلف آبیاری

علیرضا کیانی و مهدی همایی

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

مراحل اولیه رشد گندم در استان گلستان مصادف با باران های پاییزه و زمستانه است و معمولاً باران نیاز آبی این مرحله (حساس به شوری) را تأمین می کند. در نتیجه این امکان وجود خواهد داشت که بتوان از آبهای شور بالاتر از آستانه های مورد پذیرش برای گندم استفاده نمود. در رابطه با کاربرد آب شور در آبیاری مطالعات گسترده ای انجام شده است. آیرز و وستکات(۱۹۸۶) و رودز و همکاران (۱۹۹۹) تجربیات موفق کاربرد آبهای شور در کشورهای اتیوپی، مصر، هند، پاکستان، سومالی، تونس، آمریکا و برخی از کشورهای حاشیه جنوبی خلیج فارس را مورد بررسی قرار دادند(۱ و ۷). کاربرد آب شور در مراحل مختلف رشد، شامل سبزینه ای، میوه دهی و رسیدن گیاه نشان داده است که گیاهان طی مراحل اولیه رشد بسیار حساس هستند و در مراحل رسیدن فیزیولوژی مقاومت بیشتری ازخود نشان می دهند(۴ و ۸). هرگاه شوری آب خاک از ۷/۵ dS/m بیشتر شود تعداد پنجه‌های اولیه و ثانویه در گندم به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد(۵). آبیاری گندم با آب شور (۸/۶ dS/m) با وجود و عدم زهکشی نشان داد که عملکرد گندم با افزایش عمق آب آبیاری در تیمار زهکشی شده افزایش اما در تیمار بدون زهکشی کاهش یافت(۳).

پژوهش حاضر به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب شیرین با استفاده از منابع آب جایگزین(آب شور زهکش‌ها) و روش‌های کم آبیاری، ضمن بررسی تغییرات عملکرد، کارآیی مصرف آب گندم تحت شرایط شوری و کم آبی در شرایط اقلیمی گرگان انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ۴۵ کیلومتری شمال شرقی گرگان در طی دو سال زراعی (۸۱-۸۰ و ۸۲-۸۱) در مزرعه تحت کشت گندم و در خاکی با بافت لومِ سیلتی (در عمق ۳۰-۰ سانتی متری) و لومِ رسی سیلتی (در اعماق پایینتر) به اجرا در آمد. شانزده تیمار شامل چهار سطح شوری آب آبیاری ۱٫۳(S_1)، ۸٫۵ (S_2)، ۱۱٫۵(S_3) و ۱۴٫۲(S_4) دسی‌زیمنس بر متر (dS/m) به همراه چهار سطح مقدار آبیاری ۵۰(W_1)، ۷۵ (W_2)، ۱۰۰ (W_3) و ۱۲۵ (W_4) درصد نیاز آبی گیاه در سه تکرار با استفاده از کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی طراحی گردیده است. ابعاد کرت‌ها ۴×۳ متر، فاصلهٔ کرت‌ها از همدیگر دومتر، فاصلهٔ ردیف‌های گندم در هر کرت ۲۰ سانتی‌متر، فاصلهٔ بوته‌ها در روی ردیف هشت سانتی‌متر و فاصلهٔ شیارهای آبیاری ۶۰ سانتی‌متر انتخاب گردید. کیفیت های مختلف آب آبیاری از اختلاط دو منبع آبی شامل آب کانال و دیگری آب زهکش منطقه (۳۵ dS/m-۱۰) حاصل گردیدند. آبیاری با استفاده از لوله های دریچه دار صورت گرفت. مقدار آب آبیاری در تیمارهای مختلف بر اساس محاسبه کمبود رطوبت خاک در تیمار بدون تنش آبی و با احتساب ضرایب هر تیمار اعمال گردید.

توزیع رطوبت (از روش وزنی) و شوری (عصاره اشباع) در نیمرخ خاک تا عمق یک متری به ازای هر ۲۰ سانتی‌متر با نمونه‌گیری خاک از همهٔ تیمارها در ابتدا، قبل و بعد از هر آبیاری و در انتهای فصل اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه گندم با حذف نیم متر حاشیه از هر طرف در تمام کرتها در انتهای فصل تعیین گردید.

نتایج و بحث

در هر سال چهار بار آبیاری انجام شد. نتایج عملکرد و کارآیی مصرف آب در تیمارهای مختلف در طی دو سال آزمایش در جدول(۱) ارائه شد.

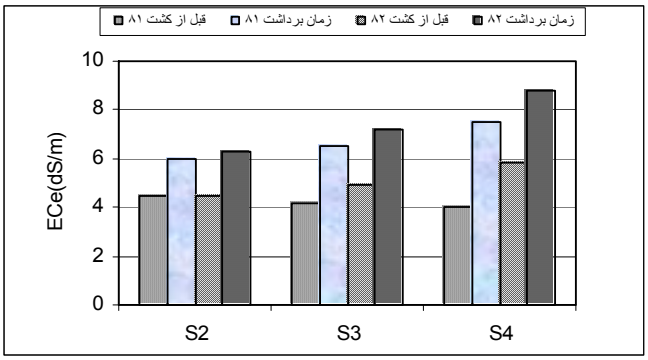
به استناد نتایج عملکرد گندم در شرایط شوری و کم آبی (جدول ۱) ملاحظه می‌شود که می‌توان از آبهای شور زهکش‌های منطقه به نحو مطلوب برای آبیاری اراضی استفاده مفید برده و مقدار آب غیرشور صرفه‌جویی شده را در مناطق دیگر به کار برد. به عنوان مثال عملکرد دانه گندم در تیمار W_3S_1 (بدون تنش شوری) نسبت به تیمار W_3S_4(با شوری ۱۴٫۲ dS/m) در سال های اول و دوم به ترتیب ۱۲ و ۸ درصد کاهش داشت. اما ممکن است کاربرد آب شور در دراز مدت برای خاک مشکلاتی را بوجود بیاورد. شکل (۱) تغییرات دو ساله شوری در نیمرخ خاک را نشان می دهد. به طور کلی بررسی دو ساله توزیع شوری در نیمرخ خاک نشان داد شوری در زمان برداشت گندم بدلیل کاهش نزولات، تبخیر زیاد و افزایش سطح آب زیرزمینی در مناطقی که مشکل زهکشی دارند نسبت به ابتدای سال خصوصاً در لایه سطحی خاک افزایش داشت.

به طوری که در تیمار S_4 در سال اول، متوسط شوری تا عمق ۴۰ سانتی‌متری از ۴dS/m در زمان کاشت به ۷٫۵dS/m در زمان برداشت و در سال دوم از ۵٫۸ dS/m در زمان کاشت به ۸٫۸ dS/m در زمان برداشت رسید. اما باران های مهر، آبان و آذر (متوسط مجموع ۱۰ ساله اخیر ۱۴۰ میلی متر) با شستشوی املاح شرایط را برای جوانه زنی و رشد اولیه گندم مساعد می کند. بنابر این ملاحظه می گردد که شرایط اقلیمی در منطقه کاربرد آب های شور(بالاتر از آستانه مورد پذیرش گندم) را میسر می نماید. اما چون باران عامل غیر قابل کنترل بوده و همچنین روند صعودی تجمع املاح (هرچند با آهنگ کند) در شرایط حاضر نیز وجود داشته برای حفظ پایداری کشاورزی هرگاه در سال های خاص باران نتواند مقدار شستشوی لازم در خاک را انجام

دهد با اندازه گیری شوری خاک در اوایل رشد گندم بایستی آبشویی خاک انجام گیرد.

نتایج تأثیر تنش آبی بر عملکرد گندم (جدول۱) نشان می دهد تیمار W_1S_1 نسبت به تیمار بدون تنش در سال های اول و دوم به ترتیب ۱۷ و ۲۰ درصد کاهش عملکرد داشت. این اختلاف ها برای هر دو سال در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است. هرگاه مقدار آب را فقط ۲۵ درصد کاهش دهیم (W_2S_1) به ترتیب برای دو سال، عملکرد دانه گندم تنها ۱۲ و ۸ درصد کاهش یافته که این اختلافات در سطح احتمال ذکر شده غیر معنی دار است. در نتیجه با کاهش ۲۵ درصد از آب مورد نیاز گندم در منطقه مورد بررسی حدود ۳۰۰ میلیون متر

مکعب آب ذخیره گشته، ضمن اینکه عملکرد آن کاهش قابل ملاحظه‌ای نداشت.



شکل (۱) تغییرات شوری خاک (تا عمق ۴۰ سانتی متری) طی دو سال در تیمارهای مختلف

کارآیی مصرف آب در تیمارهای کم آبیاری بیشتر از تیمارهایی است که مقدار آب کاربردی آنها بیشتر است. در سال اول در تیمار W_1S_1 مقدار WUE حدود ۱۳ درصد بیشتر از تیمار W_3S_1 و در سال دوم ودر همان تیمارها حدود ۹ درصد افزایش داشته است. به طور کلی WUE در اثر افزایش شوری آب آبیاری کاهش یافت. مقایسه کارآیی مصرف آب در دو تیمار W_3S_1 و W_3S_4 طی دو سال به ترتیب کاهشی در حدود ۱۳ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهد. هر گاه سطح شوری آب آبیاری را به S_3 کاهش دهیم مقدار WUE ارتقاء خواهد یافت. به طوری که تیمار W_3S_3 نسبت به تیمار W_3S_1 در هر دو سال زراعی فقط به میزان ۷ درصد کاهش یافت.

منابع مورد استفاده

1-Ayers, R.S. and D. W. Westcot. 1985. Water quality for agriculture. FAO. Irrigation Drainage. Paper No.29.

2-Doorenbos, J. and A.H. Kassam. 1979. Yield response to water. Irrigation and Drainage Paper 33. FAO , ROME.

3-Khosla, B.K. and R.K. Gupta. 1997. Response of wheat to saline irrigation and drainage. Agric. Water Manage. 32:285-291.

4-Maas, E.V. J.A. Poss and G.J Hoffman. 1986. Salinity sensitivity of sorghum at three growth stages. Irrigation Science, 7:1-11.

5-Maas, E.V., M.L. Scott, L.E. Francois, and C.M. Grieve. 1994.Tiller development in salt-stressed wheat. Crop Sci.34:1594-1603.

6-Osman, A. Al-Tahir, Y.A. Al-Nabulsi and A.M. Helalia.1997. Effects of water quality and frequency of irrigation on growth and yield of barley. Agric.Water Manage.34: 17-24.

7-Rhoades, J.D., A.Kandidah, and A.M.Mashali, 1992. The use of saline waters for crop production. FAO. Irrigation and Drainage. Paper No 48.

8-Shannon, M.C. 1997. Adaptation of plants to salinity. Advances in Agronomy, 60:75-120.

جدول (۱) برآورد کارایی مصرف آب گندم در تیمارهای مختلف به تفکیک هر سال

(مقدار باران موثر در سال های ۸۱ و ۸۲ به ترتیب ۱۶۳ و ۱۸۴ میلی متر بود)

سال زراعی	تیمارها		ضرایب	عمق آب آبیاری (mm)	عملکرد دانه*–(Kg/ha)	$Kgha^{-1}mm^{-1}$ –WUE
۸۰–۸۱	S1	W1	۰/۵	۱۱۸	۳۲۱۳ cdef	۱۱,۴
		W2	۰/۷۵	۱۶۳	۳۳۸۸ abcdef	۱۰,۴
		W3	۱	۲۰۹	۳۸۴۵ ab	۱۰,۳
		W4	۱/۲۵	۲۴۶	۳۸۲۵ a	۹,۴
	S2	W1	۰/۵	۱۱۸	۳۲۱۶ cdef	۱۱,۴
		W2	۰/۷۵	۱۶۳	۳۳۵۸ abcdef	۱۰,۳
		W3	۱	۲۰۹	۳۶۰۵ abcd	۹,۷
		W4	۱/۲۵	۲۴۶	۳۷۸۳ abc	۹,۲
	S3	W1	۰/۵	۱۱۸	۳۰۰۰ ef	۱۰,۷
		W2	۰/۷۵	۱۶۳	۳۳۲۵ bcdef	۱۰,۲
		W3	۱	۲۰۹	۳۵۷۸ abcde	۹,۶
		W4	۱/۲۵	۲۴۶	۳۷۷۳ abc	۹,۲
	S4	W1	۰/۵	۱۱۸	۲۸۶۲ f	۱۰,۲
		W2	۰/۷۵	۱۶۳	۳۱۲۵ def	۹,۶
		W3	۱	۲۰۹	۳۴۰۰ abcdef	۹,۱
		W4	۱/۲۵	۲۴۶	۳۴۶۷ abcde	۸,۵
۸۱–۸۲	S1	W1	۰/۵	۱۰۴	۳۷۹۰ cd	۱۳,۲
		W2	۰/۷۵	۱۶۰	۴۴۳۹ ab	۱۲,۹
		W3	۱	۲۱۲	۴۷۷۷ a	۱۲,۱
		W4	۱/۲۵	۲۶۲	۴۸۳۹ a	۱۰,۸
	S2	W1	۰/۵	۱۰۴	۳۶۶۳ cd	۱۲,۷
		W2	۰/۷۵	۱۶۰	۴۳۳۰ ab	۱۲,۵
		W3	۱	۲۱۲	۴۶۵۱ a	۱۱,۷
		W4	۱/۲۵	۲۶۲	۴۶۹۰ a	۱۰,۵
	S3	W1	۰/۵	۱۰۴	۳۵۴۰ cd	۱۲,۳
		W2	۰/۷۵	۱۶۰	۳۹۵۱ bc	۱۱,۵
		W3	۱	۲۱۲	۴۵۳۹ a	۱۱,۴
		W4	۱/۲۵	۲۶۲	۴۴۰۵ ab	۱۰,۵
	S4	W1	۰/۵	۱۰۴	۳۴۳۰ d	۱۱,۹
		W2	۰/۷۵	۱۶۰	۳۹۳۸ bcd	۱۱,۴
		W3	۱	۲۱۲	۴۳۷۴ ab	۱۱
		W4	۱/۲۵	۲۶۲	۴۳۳۱ ab	۹,۷

*حروف غیر مشابه به مفهوم معنی دار در سطح ۵ درصد

بررسی اثرات استفاده از آبهای غیر متعارف (شور و لب شور) با استفاده از سیستم آبیاری زیرزمینی سفالی در کشت گلخانه ای گوجه فرنگی

غلامعلی کیخا، حسین اکبری مقدم، غلامرضا اعتصام، حسن رستمی و علیرضا ارجمندی نژاد
اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

مقدمه

موضوع آب و استفادهٔ بهینه از آن اصلی ترین مسألهای است که در گذشته، حال و آینده سیستان بیشترین سهم را در عرصهٔ مسائل اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آن دارد. منطقه سیستان به لحاظ اقلیمی که خود معلول موقعیت جغرافیایی آن است، با داشتن متوسط سالیانه بیش از ۳۰۰ روز خشکی،میزان بارندگی کم (یک پنجم متوسط سالیانه کشور) متوسط تعداد روزهای آفتابی سالیانه بیشتر از ۲۶۰ روز، تابش زیاد آفتاب، دامنهٔ زیاد تغییرات درجه حرارت در شبانه روز، وزش بادهای تند و با دارا بودن بیشترین مقدار سالیانه تبخیر کشور(۵۰۰۰ –۴۰۰۰) میلیمتر در سال جزء مناطق خشک کشور بوده و از نظر فیزیکی دچار کم آبی است به طوریکه در سالهای اخیر تشدید عوامل فوق موجب گردیده است، تا خشکسالی دامنگیر منطقه گردیده و آب به عنوان مهمترین عامل تولیدات کشاورزی، همسو با روند آن در دیگر مناطق کشور به یک عامل بحران زا تبدیل گردد. لذا ضروری است موضوع آب در همه حال به عنوان کالائی با ارزش و حیاتی، در حفاظت، توسعه، بهره برداری و مصرف در رأس امور و فعالیتها قرار گیرد و در برنامهریزیهای منطقه اعم از اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کفهٔ سنگین به نفع آب مد نظر باشد. درفصول خشکسالی درمنطقه سیستان زه آب چاهکها و آبهای زیر زمینی باکیفیت نامناسب تنها منابع آب برای نگهداری مردم ومنطقه بوده به طوریکه کیفیت این آبها در قسمت های وسیعی از مناطق پنجگانه سیستان براساس دستورالعملها واستانداردهای فنی موجود، جزء آبهای نامطلوب محسوب می گردد در چنین شرایطی و ضرورت اجتناب ناپذیری، استفاده از اینگونه آبها، باید این نگرش در کشاورزی منطقه حاکم گردد که آب کالای یکبار مصرفی نیست و می توان از طریق تحقیق و پژوهش با تغییر الگوی کاشت و روش آبیاری از آبهای نامطلوب جهت تولیدات کشاورزی استفادهٔ مطلوب نمود.

کیخا و همکاران (۱۳۸۰) در بررسی های خود به منظور ارزیابی سامانه آبیاری زیر زمینی سفالی درخاکهای با EC بالا برای تولید خیار گلخانهای، نشان دادند که اگر چه در مراحل ابتدائی رشد با توجه به بالابودن EC خاک (حدود ۱۸ds/m) صدمات زیادی به بوته های خیار وارد گردید ولی با تنظیم برنامهٔ آبیاری و قابلیت خاص این سامانه درکنترل و تأمین رطوبت دائمی درمنطقهٔ توسعه ریشه بوته های خیار، این صدمات در مرحله بعدی رشد به کلی رفع گردیده به طوری که نتایج عملکرد میوه نشان دادکه رقم آناهیتا ۷۲۶ با عملکردی معادل ۱۶۹/۰۴۰ تن درهکتار نسبت به رقم سینا ۲۴۱۸۹ با عملکردی معادل ۱۵۴/۸۷ تن درهکتار از برتری قابل ملاحظه ای برخوردار بوده و راندمان کارائی مصرف آب در ارقام فوق به ترتیب معادل ۴۵/۴۶ و ۴۱/۸۱ کیلوگرم به ازاء هر متر مکعب آب مصرفی بوده است. حجم آب مصرفی درشرایط تحقیق ۲۰۰ مترمکعب در یک واحد گلخانهٔ ۵۴۰ مترمربعی برآورد گردیده که بخشی از آن مربوط به علمیات شستشوی خاک با استفاده از سامانه به منظور کنترل شوری بوده است.

تازل (۱۹۹۹)در بررسی پاسخ گوجه فرنگی به شوری در پاییز و بهار نتیجه گرفت که بیشترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد(2ds/m) معادل ۴/۱۸ کیلوگرم در متر مربع و ۱۶/۲ کیلوگرم در متر مربع بترتیب در پاییز و بهار بوده و عملکرد با افزایش شوری کاهش پیدا نموده به طوری که این کاهش حدود ۵/۸ درصد به ازای هر یک (ds/m) در پاییز و ۹ درصد در بهار بوده است.

مواد و روشها

این پژوهش به منظور بررسی و ارزیابی قابلیتهای سامانه آبیاری زیر زمینی سفالی در استفاده از آبهای شور و لب شور به عنوان منابع اصلی آب کشاورزی هنگام بحرانهای خشکسالی درمنطقهٔ سیستان در قالب طرح آماری بلوکهایکاملتصادفی با چهار تیمار کیفیت آب آبیاری(جدول ۱) در چهار تکرار بر روی رقم گوجه فرنگی G-(EX-noRMA)Fi در محل ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک واقع در ۲۲ کیلومتری جنوب شرق شهرستان زابل، در سال زراعی ۸۲–۱۳۸۱ انجام گردید.

جدول (۱) نتایج تجزیه شیمیایی کیفیت های مختلف آب استفاده شده در طرح

مشخصات نمونه Description	PH	میلی اکی والان در لیتر Miliquivalents perliter								درصد سدیم محلول S.S.P	نسبت جذب سدیم S.A.R
		کربنات $CO3^{2-}$	بیکربنات $Hco3^{-}$	کلر CL^{-}	سولفات $SO4^{2-}$	مجموع آنیونها	کلسیم + منیزیم $+Ca^{2+}$ mg^{2+}	سدیم Na^{+}	مجموع کاتیونها		
EC= 2000	8.7	0	5.2	5.6			9.6	6.9	16.5	42	3.1
EC=4000	8.2	0	3.4	13.4			15.2	27.5	42.7	64	10.0
EC= 8000	8.3	0	6.1	33.5			25	60	85	71	17
EC=12000	8.2	0	6.1	73.5			23	102.5	125.5	82	30

برای انجام این پژوهش پس از احداث گلخانهٔ مورد نظر به مساحت ۲۷۰ مترمربع (۹m × ۳۰m) ابتدا با توجه به ضرورت تهیه بستر در کشت‌های گلخانه‌ای و متناسب با شرایط مورد نیاز برای سامانه آبیاری سفالی، اقدام به حفر ترانشه در طول مسیرهای کشت (شکل ۱) به ترتیب به عرض و عمق، ۰/۵ متر و ۰/۶ متر نموده و سپس با توجه به بافت خاک مورد نیاز بستر کاشت را مطابق فرمول زیر ٪۲۰+٪۳۵ + ٪۴۵ = (۴۵ درصد مخلوط کود حیوانی پوسیده (گاوی + گوسفندی) + ۳۵ درصد ماسه و شن + ۲۰ درصد خاک زراعی) به منظور رسیدن به بافت Loam وsandyloam (شکل ۲) تهیه نموده البته قبل از انتقال خاک تهیه شده مطابق فرمول فوق ابتدا در ته ترانشه ها به منظور تولید حرارت و گرما، کاه وکلش بعلاوه مقداری کود ازته (۱۰۰گرم به ازای هر متر طول ترانشه) به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر (شکل ۲) قرار داده و در نهایت خاک بستر آماده شده مجدداً در ترانشه های انتقال و جایگزین می گردد. پس از انجام عملیات فوق الذکر به منظورکنترل شوری خاک و حذف نمک ازدیادی ناشی از اضافه نمودن کود حیوانی، عملیات آبشوئی در دو مرحله صورت گرفت. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد نظر مطابق جداول(۲ و ۳) می باشد.

شکل (۱) نمای ترانشه در طول مسیرهای کشت در بستر گلخانه

شکل (۲) نمای بستر کاشت گلخانه با مخلوط کود حیوانی و زراعی

جدول (۲) مشخصات شیمیایی خاک مورد استفاده در طرح

عمق (cm)	PH	EC (ds/m)	T.N.V (%)	گچ	کربن آلی o.c(%)	P(av.) (p.p.m)	K(AV.) (P.P.m)	Fe (ppm)	CU (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
0-60	7.8	4.6	19.96	0	1.68	84.2	685	11.70	1.04	3.73	7.61

جدول (۳) مشخصات فیزیکی خاک مورد استفاده در طرح

عمق (cm)	F.c (%)	P.W.P (%)	Pb (gr/cm^3)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)
0-60	21	8.5	1.54	11	32	54

سپس کوزه‌های سفالی که دارای طول، قطر خارجی و داخلی به ترتیب ۴۵، ۶ و ۴ سانتی متر(شکل ۲) به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر نصب گردید. پس از عملیات آبیاری اولیه و با توجه به اینکه هر ترانشه یک تکرار در نظر گرفته شد و سفالها در دو لبه ترانشه به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر قرار گرفته اند در تاریخ ۸۱/۹/۲۷ کشت انجام گردید. ابعاد تیمارها (۲m * ۱/۵m) معادل ۳ متر مربع لحاظ گردید.

پس از سبز شدن بذور گوجه فرنگی در ۸۱/۱۰/۳ به منظور استقرار گیاهچه دو مرحله آبیاری با آب معمولی انجام گرفته سپس با طراحی و نصب ۴ منبع ذخیرهٔ آب حاوی کیفیت های مختلف آب (شکل۳) مطابق تیمارهای طرح در هر مرحله آبیاری انجام و میزان آب به صورت حجمی اندازه گیری شد.

شکل(۳) نحوه نصب منبع ذخیره آب

هدایت بوته با استفاده از نخ‌های آویز و نیز تکیه‌گاههای لحاظ شده صورت گرفت. در طول دورهٔ رشد و نمو ضمن انجام به موقع مراقبتهای زراعی، یادداشت‌برداری های بوته و میوه صورت گرفت و پس از آن نتایج با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد نظر مطابق جدول(۴) و نتایج مقایسه میانگین ها تحت تاثیر تیمارهای مختلف شوری، در جدول(۵)، نشان داده شده است.

جدول (۴) نتایج تجزیه واریانس صفات مورد نظر در آزمایش تأثیر تیمارهای مختلف شوری با استفاده از سیستم آبیاری سفالی بر گوجه فرنگی رقم NORMAF1

صفات	df	MS	F	CV
(عملکرد کل(ton/ha	۳	۷۴۶/۵۷۶۷۰۸۳۳	۱۱/۹۶**	۸/۳۵
تعداد میوه در هر بوته	۳	۲۳۱۲۸/۳۹۵۸۳۳۳۳	۴/۱۲*	۱۲/۷۶
متوسط وزن یک میوه(gr)	۳	۱۱/۸۶۷۶۹۱۶۷	۰/۲۴$^{n.s}$	۱۴/۲۷
طول ریشه(m)	۳	۱۱/۴۳۷۵۰۰۰۰	۰/۵۳$^{n.s}$	۱۴/۳۲
ارتفاع بوته (m)	۳	۱۸۹۹/۷۲۹۱۶۶۶۷	۱/۱۲$^{n.s}$	۱۴/۲۸
تعداد گل در خوشه	۳	۱/۷۲۹۱۶۶۶۷	۲/۰۶ $^{n.s}$	۱۲/۵۳
نتعداد میوه در خوشه	۳	۱/۲۲۹۱۶۶۶۷	۱۹/۶۷**	۴/۸۱
حجم آب مصرفی(m3/ha)	۳	۹۳۶۶۲۴۱/۰۰۰	۹۹۹۹۹/۹۹**	۰

**: معنی‌داربودن در سطح آماری (۱٪) *: معنی‌داربودن در سطح آماری (۵٪) n.s: عدم معنی‌داربودن

جدول (۵) نتایج مقایسه میانگین صفات بررسی شده تحت تأثیر تیمارهای مختلف شوری

تیمار	عملکردکل ton/ha	تعداد میوه در بوته	متوسط وزن هر میوه (gr)	طول ریشه (cm)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد گل درهر خوشه	تعداد میوه درهر خوشه	حجم آب مصرفی(m^3/ha)
EC=۲۰۰۰	۱۰۷A	۸۲A	۵۰A	۳۰/۵A	۲۶۵A	۸/۲۵A	۶A	۵۹۲۵A
EC=۴۰۰۰	۱۰۵/۶A	۸۱A	۵۰A	۳۱/۹۷A	۳۱۷/۲۵A	۷/۲۵A	۵B	۷۱۱۱C
EC=۸۰۰۰	۸۵/۴۴ B	۶۵B	۴۹/۲A	۳۳/۷۵A	۲۸۹/۲۵A	۷A	۴/۵B	۸۲۹۶B
EC=۱۲۰۰۰	۸۰/۴B	۶۵B	۴۶/۳۹A	۳۴/۱۲A	۲۸۱/۷۵A	۶/۷۵A	۴B	۹۴۸۱A

عملکرد میوه

اثر تیمارهای شوری بر عملکرد میوه گوجه فرنگی در سطح آماری یک درصد معنی دار بوده به طوریکه بالاترین عملکرد میوه متعلق به تیمار یک آبیاری (آب معمولی با۲۰۰۰=EC میکروموس) معادل ۱۰۷ تن درهکتار بوده که به لحاظ آماری با تیمار ۲ (آب شور با ۴۰۰۰=EC میکروموس) در یک گروه قرار داشته با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند. کمترین عملکرد میوه گوجه فرنگی مربوط به تیمار ۴ آبیاری (آب شور با ۱۲۰۰۰ = EC میکروموس) معادل ۸۰/۴تن درهکتار بوده که به لحاظ آماری با تیمار ۳ آبیاری (آب شور با ۸۰۰۰=EC میکروموس) با عملکردی معادل ۸۵/۴۴تن درهکتار در یک گروه قرار داشته و تفاوت معنی داری ندارد. کاهش عملکرد میوه با افزایش شوری توسط تازل (۱۹۹۹) نیز گزارش گردیده است (جداول ۴ و ۵).

تعداد گل در خوشه

اثر تیمارهای مختلف شوری بر تعداد گل درهر خوشه معنی دار نبوده است همچنین مقایسهٔ میانگین ها نشان میدهد که تمامی تیمارها به لحاظ آماری در یک گروه قرارداشته و تفاوت معنی داری ندارند. اما با افزایش میزان شوری تعداد گل درهر خوشه کاهش یافته به طوریکه بیشترین میزان گل درهر خوشه متعلق به تیمار یک آبیاری (آب معمولی با ۲۰۰۰=EC میکروموس) به مقدار ۸/۲۵ گل در خوشه و کمترین آب متعلق به تیمار ۴ آبیاری (آب شور با ۱۲۰۰۰=EC میکروموس) به میزان ۶/۷۵ گل در هر خوشه می باشد(جداول ۴ و ۵).

تعداد میوه در هر خوشه

اثر تیمارهای مختلف شوری بر تعداد میوه در خوشه در سطح آماری یک درصد معنی دار بوده به طوریکه نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد بیشترین تعداد میوه در هر خوشه متعلق به تیمار شمارهٔ یک آبیاری (آب معمولی با ۲۰۰۰= EC میکروموس) به میزان ۶ میوه در هر خوشه وکمترین آن متعلق به تیماره شماره ۴ آبیاری (آب شور با ۱۲۰۰۰ = EC میکروموس) به میزان ۴ میوه در هر خوشه می باشد (جداول ۴ و ۵).

درصد ریزش گل

با افزایش درجهٔ شوری آب آبیاری، درصد ریزش گل در خوشه نیز افزایش پیدا نموده به طوری‌که بیشترین میزان درصد ریزش با ۴۰/۷۴ در تیمار شماره ۴ آبیاری (آب شوری با ۱۲۰۰۰= EC میکروموس) وکمترین آن به میزان ۲۶/۸ درصد در تیمار شمارهٔ یک آبیاری (آب معمولی با ۲۰۰۰= EC میکروموس) حادث گردیده است(جداول ۴ و ۵).

منابع مورد استفاده

۱- کیخا، غ. اکبری مقدم، ح. و همکاران. ۱۳۸۲، کوزه های سفالی و فرهنگ صرفه جویی در مصرف آب. مجموعه مقالات اولین همایش دانش بومی و ذخایر توارثی کشور. مقاله برتر.

2-Tuzel, I.H. 1999. Tomato response to salinity in substrate culture. International samposium on techniques to control salination for horticultural productivity

بررسی اثر نوع و مقدار مصرف کودهای آلی بر پایداری خاکدانه ها در استان خوزستان

محی الدین گوشه

عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

مقدمه

در تشکیل خاکدانه دو مورد تشکیل خاکدانه و پایداری آن حائز اهمیت است. عوامل متعددی وجود دارد که در شکل‌گیری و پایداری خاکدانه موثر است که یکی از آنها مواد آلی می‌باشد (بای بوردی، ۱۳۶۸). تشکیل خاکدانه در افق فوقانی خاک تابعی از تجزیه و فساد میکروبی مواد آلی است. هر چه شرایط برای فعالیت میکروبی مناسبتر باشد، بازتاب مثبت آن در تشکیل و پایداری خاکدانه ها بیشتر نمودار است. تاثیر مواد آلی در تشکیل و پایداری خاکدانه‌ها هنگامی ظاهر می‌شود که مواد آلی فعال باشند. فعالیت مواد آلی نیز از فعالیت ریزجانداران خاک تبعیت می‌نماید (بای بوردی، ۱۳۶۸). نوع ماده آلی نیز در سرعت تشکیل و پایداری خاکدانه موثر است. به طور مثال، چنانچه یک گرم قند با ۵۰۰ گرم خاک زراعی مناسب مخلوط و سپس محیط تلقیح گردد، مشاهده می‌شود که به سرعت خاکدانه‌ها تشکیل گردیده ولی به تدریج نیز از بین می‌رود. حال اگر به‌جای ۱ گرم قند از ۲ گرم کاه و کلش یونجه استفاده گردد، سرعت تشکیل خاکدانه‌ها کندتر ولی پایداری آن بیشتر است. می‌توان گفت که در ضمن تجزیه و فساد مواد آلی خاکدانه‌های پایدارتری ایجاد می‌گردد (بای بوردی، ۱۳۶۸).

برزگر (۱۳۸۰) به نقل از تیزدال و همکاران ، می‌نویسد، اثر مواد آلی در تشکیل خاکدانه بخصوص در خاک‌های دارای بیش از ۲٪ کربن آلی رخ می‌دهد. از طرفی، مواد مختلف تاثیرات متفاوتی در پایداری خاکدانه‌ها می‌گذارد. معمولا مواد آلی را از نظر تاثیر بر سرعت تشکیل و پایداری خاکدانه‌ها به سه گروه تقسیم می‌نمایند، گروه اول مواد حاوی گلوکز و پلی ساکاریدهای زود تجزیه شونده (مانند ترکیبات قندی) می‌باشند، گروه دوم پلی ساکاریدهای با سرعت تجزیه متوسط (مانند کودهای دامی وکود سبز) و گروه سوم نیز پلی ساکاریدهای دیر تجزیه شونده (شامل مواد سلولز دار مانند بقایای خشبی گیاهان و کاه و کلش غلات) هستند. گروه اول موادی هستند که به سرعت باعث تشکیل خاکدانه می‌شوند و در مدت ۴ هفته از زمان افزودن به خاک حداکثر پایداری خاکدانه‌ها را ایجاد می‌نمایند ولی بلافاصله شروع به تجزیه شدن نموده و معمولا بعد از ۶ ماه به طور کامل تجزیه شده و پایداری خاکدانه از بین رفته و مطابق شاهد بدون کود آلی می‌گردد. گروه دوم که حد فاصل گروه اول و سوم هستند از همان ابتدای افزودن به خاک تشکیل خاکدانه داده و بعد از ۵ تا ۶ ماه به حداکثر پایداری خود می‌رسند و بعد از آن بتدریج از میزان پایداری خاکدانه‌های آنها کاسته می‌شود تا به تیمار شاهد نزدیک می‌گردند. گروه سوم نیز که مواد دیر تجزیه شونده یا همان مواد سلولزی هستند بعد از ۵تا ۶ هفته از زمان کاربرد، شروع به تشکیل خاکدانه می‌نمایند و به تدریج روند افزایش پایداری خاکدانه‌ها را طی نموده و با شیب ملایم مرتبا از شاهد فاصله می‌گیرند (برزگر، ۱۳۸۰). برایان (Bryan) خاکدانه‌هایی را پایدار می‌داند و آنها را به عنوان شاخص فرسایش پذیری خاک مطرح می‌نماید که قطری بیش از ۰/۵ میلیمتر داشته باشند. هرچه مقدار خاکدانه های با بیش از ۰/۵ میلیمتر بیشتر باشد آن خاک پایدارتر است(رفاهی, ۱۳۷۵).

مواد و روش‌ها

بمنظور بررسی اثر افزایش موادآلی بر پایداری خاکدانه ها طرحی در قالب کرتهای خرد شده با سه تکرار و با هفت تیمار اصلی شامل، کود گاوی، کود مرغی، کاه و کلش گندم، باگاس، فیلترکیک نیشکر و کود سبز (کشت ماش) و شاهد (بدون کود آلی) و سه سطح کودی ۲/۵، ۵ و ۱۰ تن در هکتار بعنوان تیمار فرعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور اجرا گردید. کودهای مورد نظر پس از تعیین درصد رطوبت و ماده خشک آن، مطابق مقادیر مورد نظر در تیمارها، وزن گردیده و سپس توسط دیسک با خاک مخلوط گردید.

سطح هر کرت فرعی ۱۸ مترمربع (۶ *۳متر)، فاصله کرتهای فرعی از هم ۱ متر و کرتهای اصلی ۲ متر و تکرارها از هم ۵ متر می‌باشند. کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت گندم (رقم چمران) مطابق توصیه بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر رعایت گردید. کودهای ماکرو و میکرو بر اساس آزمون خاک و توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب در مرحله کاشت و سرک بخاک اضافه گردید. پس از برداشت، از خاک جهت تعیین پایداری خاکدانه ها نمونه برداری گردید. روش نمونه برداری بدین شکل است که، به کمک بیل ازعمق ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتری خاک مرطوب، نمونه خاک برداشت و بر روی روزنامه قرار گرفت (به منظور خشک شدن نسبی نمونه). سپس به کمک دست، توده خاک نیمه مرطوب، از محل درز و ترک ها خرد گردید. این عمل تا حد ریز شدن توده (تا حد امکان) ادامه یافت. پس از خشک شدن کامل خاک ریزشده، آن را ابتدا از الک ۴ میلیمتری عبور داده و خاک الک شده درون ظرفهای درب دار به مقدار ۲۰۰ گرم قرار داده و به آزمایشگاه فیزیک خاک موسسه تحقیقات خاک و آب ارسال گردید. در آنجا، از روش تر به منظوز تعیین MWD استفاده گردید. بدین ترتیب که نمونه های ارسالی از مجموعه ای از الکها با اندازه های ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۰،۱۰۶/۲۱۲، ۰/۰۷۵ میلیمتر عبور داده شد. سپس وزن خاک باقی‌مانده روی هر الک تعیین گردید. از رابطه (۱) برای تعیین MWD استفاده گردید:

$$MWD = \sum_i^n (X_i.W_i) \qquad (۱)$$

که در این رابطه:

X_i = میانگین قطر خاکدانه هایی که روی هر الک باقی میماند.(میانگین قطر ذرات بین دو الک)

W_i = نسبت وزن خاکدانه ها روی هر الک به وزن کل خاک

n = تعداد الک ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور در ۷۰ کیلومتری جاده اهواز- شوش با طول شرقی °۴۸ و´۲۷ و عرض شمالی °۳۱ و´۵۰ اجرا شد. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا ۳۲ متر, واحدفیزیوگرافی آبرفتی رودخانه ای, فامیل خاک fine mixed hyperthermic Aeric Haplaquept, سری خاک شاوور, بافت خاک سطحی از نوع لوم رسی سیلتی, بافت خاک عمقی از نوع رس سیلتی، شوری خاک بین ۲ تا ۳ دسی زیمنس بر متر (در محل اجرای طرح), اسیدیته ۷/۶ , گزارش گردیده است (طاهرزاده,۱۳۶۱). در هر سال، در اوایل آبان عملیات خاکورزی با شخم و دیسک و ماله کشی و افزودن کودهای آلی به خاک انجام شد. در اواخر آبان, کاشت بذور توسط ردیفکار صورت گرفت. برای مبارزه علیه علفهای هرز در صورت نیاز طبق توصیه های فنی بخش تحقیقات آفات و بیماریها، از سموم گران استار و تاپیک استفاده گردید. رقم بذر چمران و تراکم کاشت معادل ۱۵۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم درهکتار بود. پس از احداث نهرها و جوی های طرح، اولین آبیاری توسط سیفون انجام گرفت. پس از تجزیه آماری نتایج، میانگینهای حاصل توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

در این بخش، جدول تجزیه واریانس مرکب ۳ سال آزمایش مربوط به شاخص MWD در جدول (۱) و نیز مقایسه میانگینهای تیمارها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در جداول(۲ تا ۵) درج گردیده است.

از بررسی جدول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین های تیمارها در سطح احتمال ۵٪ (۲ تا ۵) می توان نتیجه گرفت که:

بیشترین تاثیر بر شاخص MWD مربوط به تیمار باگاس نیشکر (با مقدار ۱/۱۸۶۰ در گروهA) و بعد از آن تیمار شاهد (گروه AB و به میزان ۱/۱۶۶۰) و سپس تیمار بقایای گندم (گروه ABC به میزان ۱/۱۲۱۰) می‌باشد. سایر تیمارها به ترتیب کود گاوی، کود سبز و کودمرغی و در نهایت کمترین تاثیر بر شاخص MWD به تیمار فیلترکیک نیشکر (گروه C به میزان ۰/۹۴۰۴) تعلق دارد.

اختلاف معنی‌دار در اثر سال مربوط به سایر عوامل بوده و به اثر تیمارها ارتباطی ندارد. یکی از دلایل ایجاد اختلاف در نتایج، می‌تواند به میزان بارندگی و ایجاد شرایط مطلوب در افزایش فعالیت میکروبی خاک و در نهایت افزایش پایداری خاکدانه مربوط باشد. بطوریکه در سال ۱۳۸۰ (سال دوم اجرای طرح) میزان بارندگی در فصل کشت به ۲۵۶ میلیمتر رسید در حالیکه در سالهای دیگر و بخصوص سال ۸۱ حداکثر بارندگی ۹۷ میلیمتر بود.

با توجه به عدم وجود اختلاف معنی‌دار در تیمارهای مقدار کود، جهت افزایش پایداری خاکدانه‌ها با توجه به بعد اقتصادی و کاهش هزینه‌ها, مصرف ۲/۵ تن در هکتار کود آلی منطقی‌تر می‌باشد.

بررسی اثرات تداخلی نوع و مقدار کود نیز نشان میدهد که تیمار ۱۰ تن در هکتار باگاس بیشترین تاثیر را بر MWD داشته و به تنهایی در گروه A قرار می‌گیرد. بعد از آن تیمارهای ۵ تن کاه و کلش گندم و شاهد در گروه AB واقع می‌شوند. در گروه سوم (ABC) نیز سه تیمار ۲/۵ و ۵ تن باگاس و ۱۰ تن در هکتار بقایای گندم قرار می‌گیرند.

کمترین مقدار نیز به تیمار ۲/۵ تن در هکتار کود سبز تعلق دارد (گروه D).

جدول(۱) تجزیه واریانس مرکب منابع تغییر

K	منبع	درجه آزادی	میانگین مربعات
۱	سال	۲	۱/۰۱۷**
۳	سال* تکرار	۶	۰/۱۶۱$^{n.s}$
۴	فاکتور اصلی	۶	۰/۲۷۵*
۵	سال * فاکتور اصلی	۱۲	۰/۱۱۹$^{n.s}$
۷-	خطا	۳۶	۰/۰۹۵
۸	فاکتور فرعی	۲	۰/۰۴۰$^{n.s}$
۹	سال * فاکتور فرعی	۴	۰/۰۳۸$^{n.s}$
۱۲	اثرات تداخلی	۱۲	۰/۰۴۰$^{n.s}$
۱۳	سال * اثرات تداخلی	۲۴	۰/۰۱۷
۱۵-	خطا	۸۴	۰/۰۳۷
	کل	۱۸۸	-
ضریب تغییرات: ۱۸/۲۵٪			

جدول (۲) مقایسه میانگین های اثر سال

سال	میانگین
۱	۰/۹۶۸۴ B
۲	۱/۱۹۹۰ A
۳	۰/۹۹۱۷ B

جدول (۳) مقایسه میانگین های فاکتور فرعی (مقدار کود)

مفدار کود (تن در هکتار)	میانگین
۲/۵	۱/۰۲۶ A
۵	۱/۰۵۶ A
۱۰	۱/۰۷۷ A

جدول (۴) مقایسه میانگین های فاکتور اصلی (نوع کود)

تیمار	میانگین
گاوی	۰/۹۹۶۷ BC
مرغی	۰/۹۸۰۰ BC
باگاس	۱/۱۸۶۰ A
فیلترکیک	۰/۹۴۰۴ C
بقایای گندم	۱/۱۲۱۰ ABC
کود سبز	۰/۹۸۲۶ BC
شاهد	۱/۱۶۶۰ AB

نتایج بدست آمده حاکی از آن است که تاثیرپذیری کودهای آلی بر شاخص MWD در طول سه سال اجرای طرح نسبت به شاهد بدون کود آلی معنی دار نبوده که با توجه به بررسی منابع موجود (قسمت مقدمه) قابل انتظار میباشد. همانطور که در مقدمه اشاره شد، اثر نوع کود بر تشکیل و پایداری خاکدانه به نوع کود وابسته است. تیمارهای بکار رفته در این تحقیق نیز از هر سه گروه ماده آلی بوده که عبارتند از، فیلترکیک یا گل صافی نیشکر (از ضایعات مرحله نهایی عصاره گیری از نی و حاوی ترکیبات قندی) از گروه پلی ساکاریدهای زود تجزیه شونده (گروه اول)، کود سبز وکودهای گاوی و مرغی از گروه دوم یا پلی ساکاریدهای با سرعت تجزیه متوسط و گروه سوم یا پلی ساکاریدهای دیر تجزیه شونده و سلولزی شامل باگاس نیشکر (از ضایعات مراحل ابتدایی عصاره گیری از نی) و کاه و کلش گندم. لذا میتوان گفت, پس از افزودن این کودها به خاک در مهر ماه هر سال، ابتدا در تیمار فیلترکیک، خاکدانه‌ها در همان چند هفته اول به حداکثر پایداری خود رسیده و به علت تجزیه این مواد, *به سرعت* از پایداری خاکدانه ها کاسته گردیده است. اما در تیمارهای کود مرغی، کود گاوی و کود سبز حداکثر پایداری خاکدانه ها پس از چند ماه (احتمالا ۴ تا ۵ ماه) حاصل آمده و بعد از آن *بتدریج* کاهش یافته است. در تیمارهای باگاس و بقایای گندم نیز از پس از چند هفته از مصرف کود خاکدانه ها تشکیل و *بتدریج* روند پایداری خود را طی نموده اند. لذا بنظر می‌رسد که برای ایجاد خاکدانه‌های پایدار به زمانی بیشتر از سه سال نیاز می‌باشد. بطوری‌که اگر این تحقیق برای سال‌های چهارم و پنجم نیز ادامه می‌یافت، انتظار می‌رفت که اختلاف معنی‌داری بین کودهای آلی (بخصوص باگاس و کاه و کلش گندم) با شاهد بدون کود آلی حاصل آید. نتایج تحقیقی که در همین محل و با همین تیمارهای کودی (مقدار و نوع کود آلی) و به همین قالب آماری به مدت پنج سال اجرا گردید، نشان داد که اختلاف معنی‌دار بین مصرف کودهای آلی با شاهد در مورد افزایش *عملکرد گندم*، از سال چهارم به بعد حاصل آمد (گوشه، بی‌تا). این موضوع نشان می‌دهد که افزایش فعالیت میکروبی خاک و تشکیل هوموس از مواد آلی اولیه در خاک محل آزمایش بعد از حداقل چهار سال پدید می آید.

نتیجه نهایی اینکه، در شرایط اقلیم و خاک نیمه جنوبی استان خوزستان و به منظور افزایش پایداری خاکدانه ها، لازم است سالانه به میزان حداقل ۲/۵ تن در هکتار از کودهای آلی سلولزدار مانند بقایای غلات و یا باگاس نیشکر قبل از کشت گندم, استفاده شود. با رعایت این توصیه، انتظار می‌رود بعد از حداقل ۴ تا ۵ سال، تاثیر افزایش کودهای آلی در ایجاد خاکدانه‌های پایدار تجلی گردد.

منابع مورد استفاده

۱- بای بوردی, م. ۱۳۶۸. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم. ۵۸۷ ص.

۲- برزگر, ع. ۱۳۸۰. مبانی فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. چاپ اول. ۲۵۲ص.

۳- رفاهی, ح. ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. ۵۵۱ ص.

٤- طاهرزاده، م.ح. ۱۳۶۱. مطالعه خاکشناسی تفصیلی ایستگاه تحقیقاتی خاک و آب شاوور. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۶۵۱. تهران.

پیش‌بینی خصوصیات هیدرولیکی خاک با روش معکوس در شرایط مزرعه‌ای

ابوالفضل مجنونی هریس، شاهرخ زندپارسا، علیرضا سپاسخواه و علی اکبرکامکارحقیقی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار، استاد و دانشیار بخش آبیاری دانشگاه شیراز- آدرس: شیراز، باجگاه، دانشکده کشاورزی، بخش‌آبیاری

zandparsa@yahoo.com و majnooni1979@yahoo.com

مقدمه

تعیین عوامل هیدرولیکی خاک در آزمایشگاه ساده‌تر ازمزرعه است، ولی شرایط مزرعه‌ای در نمونه‌های مورد آزمایش برقرار نیست. زیرا در یک نمونه کوچک از یک مزرعه، عوامل ناشناخته مؤثر بر جریان و انتقال آب در نظر گرفته نمی‌شود. در این مقاله عوامل هیدرولیکی سه نوع خاک مختلف در شرایط مزرعه‌ای و با استفاده از برنامه کامپیوتری Estimation of soil hydraulic parameters by inverse method.(ESHPIM) (۴) برآورد می‌شوند.

جریان یک بعدی آب در خاک تحت شرایط هم دما با معادله ریچارد بصورت زیر بیان می‌شود:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z}(K(h)(\frac{\partial h}{\partial z}+1)) \qquad (۱)$$

که در آن θ رطوبت حجمی خاک، t زمان، h ارتفاع فشاری آب در خاک، K(h) هدایت هیدرولیکی بصورت تابعی از h و z عمق خاک (بطرف بالا مثبت)می‌باشد. برای حل این معادله بایستی روابط بین $K-h$ و $h-\theta$ معلوم باشند. برای تعیین این روابط از معادله ون‌گنوختن(۳) استفاده می‌شود:

$$K(h) = K_s Se^{0.5}[1-(1-Se^{\frac{1}{m}})^m]^2 \qquad (۲)$$

$$Se = [\frac{1}{1+(\alpha\ |h|)^n}]^m \qquad (۳)$$

$$Se = \frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r} \qquad (۴)$$

$$m = 1-\frac{1}{n} \qquad (۵)$$

که در روابط فوق θ، θ_r، θ_s بترتیب رطوبت حجمی خاک، رطوبت حجمی ته‌ماند خاک و رطوبت حجمی اشباع خاک هستند، Se درجه اشباع مؤثر، K(h) و K_s هدایت هیدرولیکی بعنوان تابعی از ارتفاع مکش و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک و α، n و m عوامل معادله ون‌گنوختن می‌باشند.

برای تخمین بهینه هدایت هیدرولیکی اشباع و عوامل معادله ون‌گنوختن به روش معکوس روش‌های عددی زیادی ارائه شده‌است(۱ و ۲). زند پارسا(۲۰۰۱) با روش ماتریس سه قطری برای جریان آب در خاک و روش نیوتن رافسون برای تخمین بهینه هدایت هیدرولیکی اشباع خاک و عوامل معادله ون‌گنوختن مدل کامپیوتری ESHPIM را برای حل این معادلات ارائه داد(۴). در این تحقیق مقدار $\theta_r = 0.1$ و θ_s با توجه به مقادیر اندازه‌گیری شده چگالی ظاهری خاک تخمین زده شده‌اند. ابتدا مقادیر اولیه فرضی برای ضرایب معادله ون‌گنوختن و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در نظر گرفته می‌شوند، سپس مقادیر ارتفاع فشاری آب و رطوبت خاک محاسبه می‌گردند. مقادیر محاسبه شده رطوبت و ارتفاع فشاری آب در خاک با مقادیر اندازه‌گیری شده در طی ساعات طولانی در مزرعه با استفاده از تابع هدف زیر مقایسه و تا رسیدن به حداقل مجموع مربع خطا بین مقادیر محاسبه شده و پیش‌بینی شده ادامه می‌یابد:

(۶)

$$O = \sum_{i=1}^{n1}\{\sum_{j=1}^{n2}[W_1(\theta_{ij}^o-\theta_{ij}^c)]^2 + \sum_{u=1}^{n3}[W_2(h_{iu}^o-h_{iu}^c)]^2\}$$

که در آن i ،j ،u بترتیب دفعات اندازه‌گیری، شماره لایه خاک برای اندازه‌گیری رطوبت خاک و شماره لایه خاک برای اندازه‌گیری ارتفاع فشاری آب خاک، پسوندهای o و c بترتیب نشان‌دهنده مقادیر اندازه‌گیری شده و محاسبه شده، n_1، n_2 و n_3 بترتیب تعداد کل دفعات اندازه‌گیری، تعداد لایه‌های خاک برای اندازه‌گیری رطوبت و تعداد لایه‌های خاک برای اندازه‌گیری ارتفاع فشاری آب خاک و مقادیر W_1 و W_2عوامل وزنی بین صفر تا یک هستند. در این مطالعه مقدار W_1 برابر یک وW_2 از رابطه زیر محاسبه شده است:

$$W_2 = \frac{\overline{\theta}}{\overline{h}} \qquad (۷)$$

که در آن $\overline{\theta}$ و $\overline{h}$ بترتیب متوسط رطوبت‌ها و مکش‌های اندازه‌گیری شده می‌باشند.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سه خاک با بافت‌های لوم سیلتی رسی، لوم رسی و لوم سنگریزه‌دار در محل دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز و مرکز تحقیقات کشاورزی کوشکک استان فارس انجام گرفت. در این آزمایشها برای بدست آوردن مقادیر رطوبت حجمی (θ) و ارتفاع فشاری آب خاک (h) ابتدا یک کرت دایره‌ای شکل بقطر ۲ متر در هر کدام از خاک ها ایجاد و تقریباً تا عمق یک متر با آب اشباع گردید. برای جلوگیری از خروج آب از طریق تبخیر- تعرق، سطح کرت عاری از گیاه شده و روی کرت پلاستیک کشیده شد. جهت اندازه‌گیری مکش آب خاک در خاک لوم سیلتی رسی تعداد شش عدد تانسیومتر در ۳ عمق

۰/۳۰، ۰/۶۰ و ۰/۹۰ متری، و برای دو خاک بعدی همین تعداد تانسیومتر در عمق‌های ۰/۲۰، ۰/۴۰ و ۰/۶۰ متری خاک قرار داده شدند. همزمان با اندازه‌گیری مکش آب خاک، اندازه‌گیری رطوبت حجمی خاک با دستگاه TDR در زمان های مختلف بعد از خیس نمودن کرت ها و در عمق‌های ذکر شده صورت می‌گرفت.

اندازه‌گیری‌ها در خاک لوم سیلتی رسی (سری دانشکده کشاورزی) تا ۳۸۰ ساعت بعد از شروع آزمایش، در خاک لوم رسی (مرکز تحقیقات کوشکک) تا ۲۶۵ ساعت بعد و در خاک لوم سنگریزه‌دار (سری کوی اساتید، دانشکده کشاورزی) تا ۲۲۲ ساعت بعد از شروع آزمایش ادامه یافت.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده در سه سری خاک مورد مطالعه به طور خلاصه در جدول(۱) آورده شده‌اند. همچنین برای نمونه در شکل(۱) مقایسه مقادیر رطوبت خاک پیش‌بینی شده با مقادیر اندازه‌گیری شده در اعماق و در زمان های مختلف در خاک لوم سیلتی رسی نشان داده شده است.

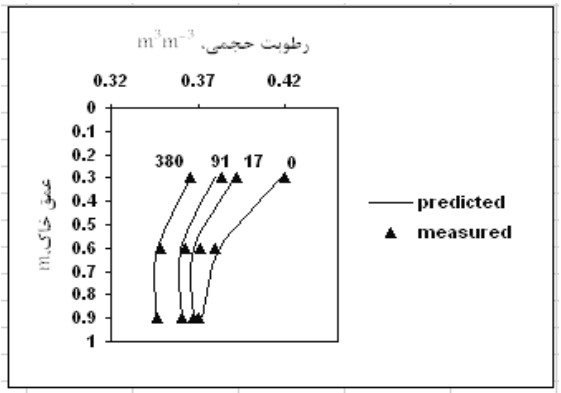
جدول(۱) نتایج حاصل شده در سه نوع خاک مورد آزمایش

	بافت خاک					
	لوم سنگریزه‌دار		لوم رسی		لوم سیلتی رسی	
عامل	پیش‌بینی‌شده	حدس‌اولیه	پیش‌بینی‌شده	حدس‌اولیه	پیش‌بینی‌شده	حدس‌اولیه
K_s (ms^{-1})	$۱/۴*۱۰^{-۵}$	$۸*۱۰^{-۵}$	$۱/۶*۱۰^{-۶}$	$۵*۱۰^{-۶}$	$۲/۴*۱۰^{-۶}$	$۵*۱۰^{-۶}$
n	۱/۰۰۸	۱/۲۵	۱/۷۲۲	۱/۴۰	۱/۳۵۳	۱/۵
α (m^{-1})	۳/۱۱۲	۱/۵	۰/۹۱۴	۱/۲	۰/۷۸۵	۱/۱

در این روش با اندازه‌گیری‌های طولانی مدت رطوبت و مکش در شرایط مزرعه‌ای، اثر عوامل ناشناخته مؤثر بر خصوصیات هیدرولیکی خاک در نظر گرفته می‌شود. تخمین این عوامل در رطوبت‌های بالاتر از ظرفیت زراعی است که عمده حرکت های آب در خاک در این محدوده صورت می‌گیرد. با استفاده از این مدل می‌توان با وارد کردن مقادیر رطوبت و مکش در عمق‌ها و ساعات مختلف بطور همزمان مقادیر متوسطی از α، n و K_s را پیش‌بینی کرد.

برای پیش‌بینی مقادیر α و n نباید داده های خیلی پراکنده به عنوان تخمین اولیه در نظر گرفته شوند چرا که باعث طولانی‌تر شدن محاسبات خواهد شد. برای تخمین اولیه می‌توان از نتایج مدل های دیگر و یا از کارهای انجام شده در منطقه کمک گرفت. در صورتی که هیچ اطلاع اولیه‌ای از این مقادیر در دست نباشد می‌توان ضمن اجرای مدل از روند تغییرات مقادیر محاسباتی در هر مرحله از محاسبات عملیات را متوقف و مقادیر اولیه‌ی هدایت شده ای را وارد کرد، تا از طولانی شدن زمان محاسبات جلوگیری گردد.

قابل ذکر است که این روش می‌تواند هدایت هیدرولیکی اشباع خاک را بطور مناسب تخمین بزند. چنانچه مقدار اولیه هدایت هیدرولیکی اشباع نامناسب هم باشد مدل سریعاً به تخمین مناسب‌تری می‌رسد.



شکل(۱) مقایسه بین مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده رطوبت خاک با مدل در خاک لوم سیلتی رسی در زمانهای صفر،۱۷،۹۱ و ۳۸۰ ساعت بعد از خیس شدن کرت

منابع مورد استفاده

1- Dane, J. H., and Hruska. 1983. In situ determination of soil hydraulic properties during drainge. Soil Sci. Soc. Am. J. 47:619-624.

2- Kool, J. B., J. C. Parker, and M. Th. van Genuchten. 1987. Parameter estimation for unsaturated flow and transport model-A review. J. Hydrol. 91:255-293.

3- Van Genuchten, M. TH. 1980. A closed- form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

4- Zand- Parsa, Sh. 2001. A simulation model for prediction of water and nitrogen effects on corn yield. Ph. D. Thesis. Irrigation Department, Shiraz University. 330pp

تعیین ضریب پخشیدگی و عامل تاخیر املاح در خاک

محمد علی محمودی، مهدی شرفا و غلامرضا ثواقبی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاک شناسی و استادیاران گروه خاک شناسی دانشگاه تهران

مقدمه

انتقال املاح در خاک می تواند به وسیله تعدادی از مدل های ریاضی توصیف شود. موفقیت این مدل ها تا اندازه زیادی به توانایی ما در جهت کمی کردن پارامترهای نامعلوم آنها وابسته است (وان گنوختن و ویرنگا ۱۹۸۶).در صورتی که یک مدل ساده جذب خطی به معادله انتقال املاح ملحق شود، مدل ساده ای برای انتقال املاح بدست می آید که دارای دو پارامتر نامعلوم ضریب پخشیدگی–پراکنشی و عامل تاخیر است. در این مقاله پس از تشریح این مدل روشی برای تعیین این پارامترها ارائه می‌شود.

اصول نظری

برای حالت یک بعدی و جریان آب یکنواخت معادله انتقال املاح برای املاحی که در خاک تولید نشده یا در معرض تجزیه شدن قرار نمی‌گیرند، به صورت زیر بیان می شود (لاپیدوس و آموندسن۱۹۵۲) :

$$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\rho}{\theta}\frac{\partial S}{\partial t}=D\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}-v\frac{\partial C}{\partial z} \qquad (۱)$$

که در آن C غلظت املاح در محلول خاک (mgL^{-1})، θ مقدار آب خاک (m^3/m^3)، ρ وزن مخصوص ظاهری خاک (Mg/m^3)، D ضریب پخشیدگی – پراکنشی (m^2/h)، v سرعت جریان آب در منافذ خاک (m/h)، z عمق خاک (m) و t زمان (h) است. بعلاوه S عبارتست از غلظت املاح در فاز جامد خاک ($mgKg^{-1}$).

فرض کنید که S و C توسط یک ایزوترم تعادلی جذب خطی به هم مربوط می شوند:

$$S=k_dC \qquad (۲)$$

که در آن k_d یک ضریب تجربی است که ضریب توزیع نام دارد. فرض جذب خطی تنها در غلظت های کم صادق است(وان گنوختن و ویرنگا ۱۹۸۶). از ترکیب معادلات (۱) و (۲)، معادله (۳) بدست می آید:

که در آن R عامل تاخیر است و مقدار آن برابر است با:

$$R\frac{\partial C}{\partial t}=D\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}-v\frac{\partial C}{\partial z} \qquad (۳)$$

$$R=1+\frac{\rho}{\theta}k_d$$

یکی از راه حل هایی که برای معادله (۳) ارائه شده و بطور گسترده ای مورد استفاده قرار گرفته است به صورت زیر است (وان گنوختن و ویرنگا ۱۹۸۶):

چنانچه این معادله را به داده های آزمایشی برازش دهیم، پارامترهای R و D بدست می آیند.

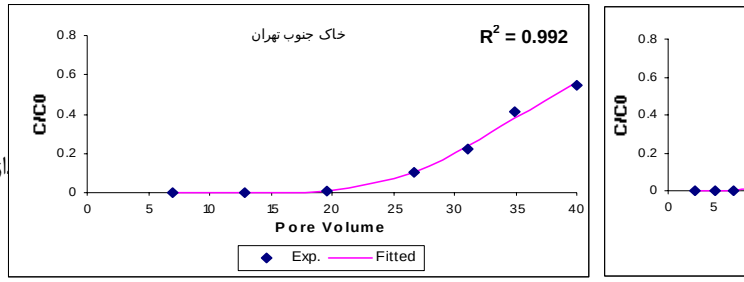
$$c(z,t)=\frac{1}{2}erfc\left[\frac{Rz-vt}{2(DRt)^{0.5}}\right] \qquad (۴)$$

مواد و روش‌ها

برای تعیین پارامترهایR و D در معادلات انتقال، آزمایش‌های جابجایی اختلاط‌پذیر (miscible displacement experiments) انجام گرفت. این آزمایش‌ها به روش سلیم و همکاران (۱۹۸۷) انجام شد. بطور خلاصه، خاک ها هواخشک شدند و قبل از استفاده از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند. در این آزمایشات ستون هائی از جنس پلکسی گلاس (plexiglass) (با قطر ۵/۴ cm و طول ۱۰ cm) با هر یک از خاک ها بطور یکنواخت طوری پر شدند که وزن مخصوص خاک در داخل ستون با وزن مخصوص ظاهری خاک برابر شود. ستون های خاک از پایین بوسیله محلول Ca(NO3)2 ۰/۰۰۵ مولار اشباع شدند. سپس ستون‌های خاک با بیش از ۲۰ پور والیوم (pore volume) از همین محلول با شدت جریان ثابت آبشویی شدند تا خاک ها با این محلول زمینه به تعادل برسند. برای وارد کردن محلول ورودی با شدت جریان ثابت از بالن ژوژه واژگون، مشابه آنچه که در آزمایش های بار ثابت برای تعیین هدایت هیدرولیکی اشباع استفاده می شود، استفاده شد؛ و برای آنکه محلول های ورودی هنگام تعویض کمترین اختلاط را با هم داشته باشند سعی شد که حداقل بار آبی ثابت ایجاد شود. از آنجایی که این آزمایش ها در جریان اشباع انجام می گرفت، لزومی به ایجاد کردن مکش در پایین ستون خاک نبود. پس از پایان آبشویی با محلول زمینه بلافاصله ستون های خاک با محلول نیترات کادمیم با غلظت معین (حدود ۱۰۰ $mg\ L^{-1}$) موجود در محلول ۰/۰۰۵ مولار نیترات کلسیم با شدت جریان ثابت آبشویی شدند. محلول خروجی به طور جزء به جزء جمع آوری گردید. غلظت کادمیم در هر جزء از محلول خروجی توسط دستگاه جذب اتمی تعیین شد. غلظت نسبی، $\frac{c}{c_0}$، که در آن c و c_0 به ترتیب غلظت محلول خروجی و ورودی هستند در برابر پوروالیوم ترسیم گردید. و بدین ترتیب منحنی‌های رخنه برای هر خاک تعیین شد. این منحنی‌ها حداقل در دو تکرار انجام تعیین شدند.

نتایج و بحث

برای تعیین پارامترهای R و D معادله (۴) را به داده های آزمایشی برازش دادیم. این کار با به حداقل رساندن مجموع مربعات خطا صورت گرفت (وان گنوختن و ویرنگا ۱۹۸۶ و آموزگار فرد و همکاران ۱۹۸۳). در شکل (۱) منحنی های رخنه ی اندازه گیری شده و برازش شده نشان داده شده اند. مقدار این پارامترها برای چند خاک در جدول (۱) ارائه شده است.



ازه گیری شده که معادله (۴) بر آنها برازش شده است.

جدول (۱) مقادیر عامل تاخیر (R) و ضریب پخشیدگی-پراکنشی (D) کادمیم برای دو خاک مورد آزمایش.

سري خاک	R	D (cm^2/h)	R^2
جنوب تهران	38.17034181	2.063993343	0.992
خیرود کنار	40.80753184	21.66	0.886

مزیت معادله (۴) آن است که می توان آن را به راحتی به داده های آزمایشی برازش داد. اما اینگونه راه حل های تحلیلی تنها در موارد خاصی وجود دارند و در اکثر موارد این راه حل ها نمی توانند به وجود بیایند؛ بعنوان مثال در مواردی که شرایط حد بالا با زمان تغییر می کند. در چنین مواردی با تعیین این پارامترها به روشی که در اینجا ارائه شد و با قرار دادن آنها در مدل انتقال و به کمک یک راه حل عددی مناسب می توان حرکت املاح را تحت هر شرایطی پیشگویی کرد.

بطور کلی معادله (۳) تنها برای املاحی که در خاک در معرض تولید یا مصرف (بعنوان مثال تجزیه یا تولید توسط میکروارگانیسم ها، آنگونه که در مورد نیترات ها دیده می شود) قرار نمی گیرند صادق است (وان گنوختن و ویرنگا ۱۹۸۶). بعنوان مثال برخی از محققین در مورد حرکت فلزات سنگین در مکان های دفن زباله از این معادله استفاده کرده اند (آموزگار فرد و همکاران ۱۹۸۴). در مواردی که املاح در معرض تولید یا مصرف قرار می گیرند یا در مواردی که جذب غیر خطی است، به مدل های پیچیده تری نیاز است.

منابع مورد استفاده

1. Amozegar-Fard, A., A.W. Warrick and W.H. Fuller .1983. A simplified model for solute movement through soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 47:1047-1049.
2. Amozegar-Fard , A., W.H. Fuller, and A.W. Warrick .1984. An approach to predicting the movement of selected polluting metals in soils. J. Environ. Qual. 13:290-297.
3. Selim, H.M., R. Schulin and H. Fluhler. 1987. Transport and ion exchange of calcium and magnesium in an aggregated soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 51:876-884.
4. van Genuchten, M.Th., and P.J. Wierenga. 1986. Solute dispersion coefficient and retardation factors. In Methods of Soil Analysis. Rart 1 . A. Klute, ed.. 2nd ed. Agronomy. Monograph.9. Madison, Wisconsin: ASA and SSSA, 1025-1054.

تاثیر سه تیمار شوری آب آبیاری بر عملکرد شش رقم گندم انتخاب شده متحمل به شوری

علیرضا مرجوی، اکبر قندی و داود افیونی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که اغلب گیاهان زراعی، شوری را تا یک حد معین یا آستانه که بسته به شرایط موجود متفاوت است تحمل نموده و بعد از آن با افزایش شوری مقدار عملکرد کاهش می‌یابد(۵). محققین اظهار نمودند که بطور کلی در شرایط شور قابلیت جذب عناصر غذایی در محلول خاک به واسطه غلظت زیاد یونهای کلرور سدیم کاهش یافته و منجر به اختلال در امر تغذیه گیاه می‌گردد. عملکرد دانه رقم گندم نیمه پاکوتاه مورد مطالعه آنها تا شوری ۸/۶ دسی‌زیمنس بر متر تحت تأثیر قرار نگرفت و در مورد ۲ رقم گندم دوروم این عدد ۵/۹ دسی‌زیمنس بر متر بود(۴). محققین دیگر در بررسی تغییرات عملکرد دانه وبیوماس گندم در شرایط شور، مشاهده نمودند که تفاوتهای معنی‌داری بین شیب خطوط رگرسیونی که عملکرد دانه مجموعهٔ متنوعی از ارقام گندم را به شوریهای مختلف خاک (بین ۵ تا۲۰ دسی زیمنس بر متر) مرتبط می‌نمود وجود داشت که نشان دهندهٔ اثرات متقابل بین ژنوتیپ و شدت تنش شوری می‌باشد(۷). شدت تنش ممکن است انتخاب ارقام را نسبت به ظرفیت عملکرد شان تحت تأثیر قرار دهد و نشان داده شده است که حداقل تا یک درجه معینی از تنش، واریته‌های دارای ظرفیت عملکرد بالا ممکن است از واریته‌های متحمل به شوری عملکرد بیشتری داشته باشند. بالاتر از سطح معینی از تنش ممکن است عکس این مطلب اتفاق بیفتد که این پدیده را سکارلی در سال ۱۹۹۱ تحت عنوان تقاطع یا کراس‌آور تعریف کرد(۱). اگر مشاهدات به محیطهای دارای شوری پایین و متوسط محدود گردد، اثرات متقابل ژنوتیپ و شوری برای صفات مورد بررسی معنی‌دار نخواهد بود. عمل انتخاب ژنوتیپ‌ها در بین جمعیت‌های مورد بررسی آنها در شرایط غیر شور و شوری متوسط می‌تواند دارای کارآیی مشابه باشد. نتایج این آزمایشات تأیید کننده نتایجی است که Richards در سال (۱۹۸۳) بدست آورده بود، بدین معنی که افزایش عملکردهایی که در اثر به نژادی در شرایط غیر شور حاصل می‌گردند، می‌توانند در محیطهای دارای شوری متوسط نیز مؤثر باشند(۶). محققین طی بررسی که بر روی دورقم گندم فلات و داراب ۲ داشته‌اند به این نتیجه رسیدند که آبیاری با آبهای با شوری ۴/۳ ، ۷/۸ ، ۱۰/۱ دسی‌زیمنس برمتر توانسته است بر صفات عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، طول خوشه، تعداد سنبله بارور در متر مربع و عملکرد دانه اثر معنی‌داری بگذارد. بطوریکه کاهش عملکرد دانه و بیولوژیک در تیمار شوری ۷/۸ در مقایسه با ۴/۳ کمتر ازمیزان افت عملکرد دانه و بیولوژیک تیمار شوری ۱۰/۱ در قیاس با ۷/۸ دسی‌زیمنس برمتر بود. در این آزمایش اثر متقابل بین سطوح مختلف شوری و ارقام مورد بررسی به جز در موارد عملکرد کل، ارتفاع بوته و تعداد سنبله بارور در متر مربع مشاهده نگردید(۲). در ایران ضمن بررسی سه کیفیت آب آبیاری ۴ و۸ و۱۲ dS/m برروی شش رقم گندم به این نتیجه رسیدند که گندم واریته روشن در طول ۳ ساله اجرای طرح با کمترین درصد کاهش عملکرد به ازای افزایش هر واحد شوری آب آبیاری برای مناطق شوری کماکان قابل توصیه است (۳).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۲-۸۳ در محل ایستگاه تحقیقاتی و زهکشی رودشت اصفهان به اجرا در آمد. در این بررسی شش لاین و رقم گندم متحمل به شوری شرکت دارند که تحت ۳ تیمار شوری آب آبیاری مورد بررسی قرار گرفتند .طرح آماری مورد استفاده در آزمایش ،طرح کرتهای خرد شده با ۳ تکرار بود که در آن کرتهای اصلی به ۳ سطح شوری آب آبیاری و کرتهای فرعی به ۶ لاین ورقم گندم اختصاص داده شد .سطوح شوری آب آبیاری شامل آب رودخانه که دارای متوسط EC حدود ۴ دسی‌زیمنس بر متر (به عنوان شاهد) ، شوری متوسط(۸ دسی‌زیمنس بر متر) وشوری زیاد (۱۲دسی‌زیمنس برمتر) می‌باشد .ارقام مورد مطالعه شامل ۲ رقم رایج متحمل به شوری (کویر و روشن) و۴ لاین امید بخش گندم برای مناطق شور می‌باشند. این لاینها عبارتند از ارقام شماره ۲، ۴ ، ۷ و۱۷ آزمایش B تست شوری سال ۷۹ـ۷۸ در رودشت اصفهان که دارای پدیگری‌های زیر هستند:

V1 شماره۲(-67-1
(78/3/HYS/7C//KC66/4/RSH/Clement…
V2 شماره۴ (Vee"s"/ Sub"s" /Hirmand)
V3 شماره۷ (Cl8324_C168/s/T1/4/La/3/Fr/Kad…)
V4 شماره۱۷(Kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s")
V5رقم روشن و V6 رقم کویر

زمین موردنظر برای آزمایش در زمان مناسب با عملیات متداول تهیه بستر آماده، و قبل از کشت اقدام به نمونه‌برداری از خاک آن گردید. هر پلات فرعی شامل ۶ ردیف ۴ متری با فواصل ردیف ۲۰ سانتیمتر (۴×۱/۲ متر برای هر کرت فرعی و ۷/۲×۴ متر برای هر کرت اصلی) بود که توسط بذرکار مخصوص کشت آزمایشات غلات کشت شد.بین هر دو کرت اصلی ۱/۵ متر فاصله در نظر گرفته شد تا از اثرات جنبی آبیاری کرتهای اصلی مجاور بر یکدیگر جلوگیری گردد . عملیات کشت در آبان ماه انجام شد و کودهای شیمیایی مورد نیاز با توجه به نتایج تجزیه خاک مصرف گردید. آبیاریهای پس از کشت و قبل از رشد بهاره با آب رودخانه انجام گردید و تیمارهای شوری آب آبیاری با شروع رشد فعال بهاره آغاز شدند .در طی دوره رشد سایر مراقبتهای زراعی لازم از قبیل مبارزه با علفهای هرز به عمل آمد و نیز یادداشت برداریهای مختلف انجام گردید .

نتیجه آزمون یک نمونه خاک تهیه شده از محل اجرای آزمایش به صورت مرکب در جدول شماره ۱ آمده است.

نتایج و بحث

جدول (۱) نتایج تجزیه یک نمونه خاک مرکب از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک محل اجرای آزمایش قبل از کشت

عمق cm	ECe dS/m	pH	کربن آلی ٪	فسفر	پتاسیم	روی	منگنز	آهن	مس
				Mg/kg					
۳۰-۰	۵/۰۸	۷/۴۹	۰/۴۶	۸/۵	۱۹۵	۱/۰۸	۴/۲۴	۵/۱۸	۲/۴۰

با توجه به نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه مشاهده می‌گردد که تیمارهای شوری و رقم بر عملکرد دانه به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار شده است. همچنین اثر متقابل شوری × رقم نیز در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است . مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه در سطح مختلف شوری نشان داد که افزایش شوری آب آبیاری از ۴ به ۸ دسی‌زیمنس بر متر، عملکرد دانه به طوری معنی داری از ۴۸۱۶ به ۳۴۶۲ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت ، اما تفاوت معنی داری بین دو تیمار ۸و۱۲ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده نشد (میانگین عملکرد دانه در تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر ، ۳۴۸۷ کیلوگرم در هکتار بود). بالاترین میانگین عملکرد دانه به میزان ۴۴۳۲ کیلوگرم در هکتار متعلق به رقم شماره ۱بوده است. خلاصه نتایج عملکرد در تیمارهای مختلف، همچنین درصد کاهش عملکرد دانه ارقام مختلف به ازای هر واحد افزایش EC در جدول شماره ۲ ملاحظه می‌گردد

جدول (۲) میانگین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف و درصد کاهش عملکرد ارقام به ازای هر واحد افزایش EC آب آبیاری

رقم شوری	V1	V2	V3	V4	V5	V6	میانگین
۴ دسی زیمنس بر متر	۵۶۲۵	۴۸۱۳	۴۶۸۸	۴۷۷۸	۴۲۰۱	۴۷۹۲	۴۸۱۶
۸ دسی زیمنس بر متر	۳۷۱۲	۲۷۲۲	۳۴۸۶	۳۸۳۷	۲۸۴۷	۴۱۶۷	۳۴۶۲
۱۲ دسی‌زیمنس بر متر	۳۹۵۸	۳۴۱۰	۳۲۹۹	۳۷۵۰	۳۶۷۷	۳۱۹۴	۳۴۸۷
میانگین	۴۴۳۲	۳۶۴۸	۳۶۴۸	۴۱۲۲	۳۵۷۵	۴۰۵۱	
درصد کاهش عملکرد به ازای‌هرواحد افزایشEC	۳/۷	۳/۶	۳/۷	۲/۶	۱/۵	۴/۲	

با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌گردد که در تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر، ارقام شماره ۱، ۴ و ۵ (رقم روشن) دارای بالاترین عملکرد دانه بوده‌اند. با توجه به همان جدول ملاحظه می‌شود که رقم شماره ۱ گرچه دارای درصد کاهش عملکرد بالایی در ازای هر واحد افزایش در EC آب آبیاری بوده است اما به خاطر دارای بودن پتانسیل عملکرد بالای خود، توانسته است با رقم متحمل به شوری روشن رقابت نماید و در EC معادل ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر نیز بالاترین عملکرد را داشته باشد . این بدان معنی است که واریته های دارای ظرفیت عملکرد بالا ، ممکن است در شدت های شوری متوسط نیز بتوانند عملکرد قابل قبولی تولید نمایند(۶). از طرف دیگر ، رقم روشن به عنوان یک رقم متحمل به شوری، اگرچه در شوری ۴ دسی زیمنس بر متر عملکرد بالایی نداشته است، اما به علت دارا بودن کمترین میزان کاهش عملکرد به ازای هر واحد افزایش EC ، توانسته است در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر ، عملکرد قابل قبولی تولید کند. با توجه به نتایج فوق، در EC معادل ۴ دسی‌زیمنس بر متر، رقم شماره ۱ به عنوان مناسبترین رقم می باشد . همچنین در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر، ارقام ۱، ۴ و ۵ قابل توصیه هستند.

منابع مورد استفاده

۱- فرشادفر، ع . ا. ۱۳۷۶. روش شناسی اصلاح نباتات. انتشارات دانشگاه رازی. کرمانشاه.

۲- مقیمی، ا.ح. و پ. مهاجر میلانی. ۱۳۸۲. اثرات شوریهای مختلف آب آبیاری بر عملکرد دانه و خصوصیات زراعی دو رقم گندم. ارائه شده در هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت . گیلان.صفحه ۸۰۷-۸۰۵ .

۳- مرجوی، ع. و د. افیونی. ۱۳۸۳. بررسی اثرات تیمارهای مختلف شوری آب آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی چند رقم گندم.گزارش نهایی تحت بررسی.

4- Francois, L.E., E.V. Mass, T.J. Donovan and V.L. Youngs. 1986. Effect of salinity on grain yield and quality, vegetative growth, and germination of semi-dwarf and durum wheat. Agron. J. 78: 1053-1058.

5- Grattan, S.R. and C.M. Grieve. 1992. Mineral element ecquisition and growth response of plant growth in saline environments. Agric . Ecosys. Environ. 39: 275- 300.

6- Kelman, W.M. and C.O.Qualset. 1991. Breeding for salinity – stressed environments: Recombinant inbred wheat lines under saline irrigation. Crop Sci. 31:1436-1442.

7- Richards, R.A., C.W. Dennett, C.O. Qualset, E. Epstein, J.D. Norlyn, and M.D. Winslow. 1987. Variation in yield of grain and biomass in wheat, barley and triticale in a salt affected field. Field Crops Res., 15:277-287.

شبیه‌سازی عددی جریان غیر اشباع آب در خاک با استفاده از مدل بقای جرم

محمدعلی محمودی، مهدی شرفا و غلامرضا ثواقبی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاک شناسی و استادیاران گروه خاک شناسی دانشگاه تهران

مقدمه

ناحیه غیر اشباع پوسته زمین که vadose zone نیز نامیده می‌شود، ناحیه‌ای در زیرزمین است که از بالا بوسیله سطح خاک و از زیر بوسیله سفره آب زیر زمینی محدود می‌شود که در آن بسیاری از پدیده های فیزیکی مانند نفوذ آب به خاک، تبخیر، تخلیه به آب های زیر زمینی، ذخیره رطوبت در خاک و غیره رخ می دهند. هدف از این تحقیق ارائه روشی برای شبیه سازی جریان غیر اشباع آب در خاک است.

همانطور که واسکونسلوس و سزار اموریم (۲۰۰۱) اظهار می دارند، شبیه سازی عددی جریان غیر اشباع دارای سابقه مهمی در علوم خاک و هیدرولوژی آبهای زیر زمینی است. در این مورد می توان به کارهای نیلسن و همکاران (۱۹۸۶) و میلی (۱۹۸۸) اشاره کرد. تقریبا تمام شبیه سازی های جریان غیر اشباع از هر دو شکل h یا θ معادله ریچاردز استفاده می‌کنند. انواع زیادی از تکنیک‌های تفاضل محدود و اجزاء محدود برای هر کدام از اشکال این معادلات استفاده شده اند (نیومن ۱۹۷۳، هاورکپ و همکاران ۱۹۷۷، و وان گنوختن ۱۹۸۰).

معادلات دیفرانسیلی حاکم بر جریان غیر اشباع آب در خاک

معادلات توصیف کننده جریان آب در خاک های غیر اشباع عبارتند از قانون دارسی و معادله پیوستگی (قانون بقای جرم). از ترکیب این دو معادله، معادله ریچاردز حاصل می شود. در جریان غیر اشباع آب در خاک فاز هوا پیوسته می باشد و با فشار اتمسفر در تعادل است و بنابراین دینامیک فاز آب را تحت تاثیر قرار نمی دهد. تاثیرات شوری و درجه حرارت نیز در جریان آب در خاک نادیده گرفته می شوند، از این رو فرض بر آن است که حرکت آب در خاک از معادله کلاسیک ریچاردز پیروی می کند. دو فرم معمول معادله ریچاردز عبارتند از:

فرم h

$$C(h)\frac{\partial h}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(K(h)\frac{\partial h}{\partial z}\right)+\frac{\partial K(h)}{\partial z}-S$$

فرم θ

$$\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(D(h)\frac{\partial \theta}{\partial z}\right)+\frac{\partial K(h)}{\partial z}-S$$

که در آنها θ رطوبت حجمی خاک، t زمان، K ضریب آبگذری غیر اشباع خاک که خود تابعی از رطوبت خاک است، h پتانسیل ماتریک خاک، z عمق خاک، C عکس شیب منحنی رطوبتی است که خود تابعی از رطوبت خاک است و ظرفیت رطوبتی متغیر نامیده می‌شود و S مقدار آب جذب شده بوسیله ریشه گیاه در واحد حجم خاک و در واحد زمان است. برای بیان کمی S مدل‌هایی وجود دارد (همایی ۱۳۸۱). در این تحقیق کاربرد معادله ریچاردز در شبیه سازی جریان غیر اشباع آب در خاک برای سیستمی که در آن گیاه وجود ندارد نشان داده می شود؛ از این رو S=0 خواهد بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق از داده های مربوط به منحنی رطوبتی خاک Sarpy Loam (جدول ۱) استفاده شد (محبوبی و نادری ۱۳۷۴). سطح ایستابی این خاک در عمق ۱۰۰ cm قرار دارد. فرض بر آن است که این خاک در نتیجه انجام بارندگی خیس شده و توزیع مجدد رطوبت و تبخیر در آن شروع می شود. طول هر کدام از این دوره ها در زیر داده شده است.

جدول (۱) پتانسیل ماتریک خاک Sarpy Loam در رطوبت های مختلف

θ_v	0.05	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2	0.22	0.24	0.26
h (cm)	-6975	-3365	-1255	-447	-330	-259	-209	-168	-134	-106	-78	-64
θ_v	0.28	0.3	0.32	0.34	0.36	0.38	0.4	0.41	0.42	0.44	0.46	
h (cm)	-53	-43	-34	-26	-18	-10	-3	0	-	-	-	

دوره اول: بارندگی به شدت ۱۰ cm/day – به مدت ۳۶ دقیقه

دوره دوم: بارندگی به شدت ۱۵ cm/day – به مدت ۳۶ دقیقه

دوره سوم: بارندگی به شدت ۸ cm/day – به مدت ۴۸ دقیقه

دوره چهارم: توزیع مجدد به مدت ۲۴ دقیقه

دوره پنجم تبخیر به شدت ۱/۴cm/day به مدت ۱۳۶ دقیقه

دوره ششم تبخیر به شدت ۳ cm/day به مدت ۳۰ دقیقه

دوره هفتم تبخیر به شدت ۳/۵ cm/day به مدت ۴۲دقیقه

دوره هشتم تبخیر به شدت ۴/۲ cm/day به مدت ۱۲۶دقیقه

دوره نهم تبخیر به شدت ۲ cm/day به مدت ۲/۵ساعت

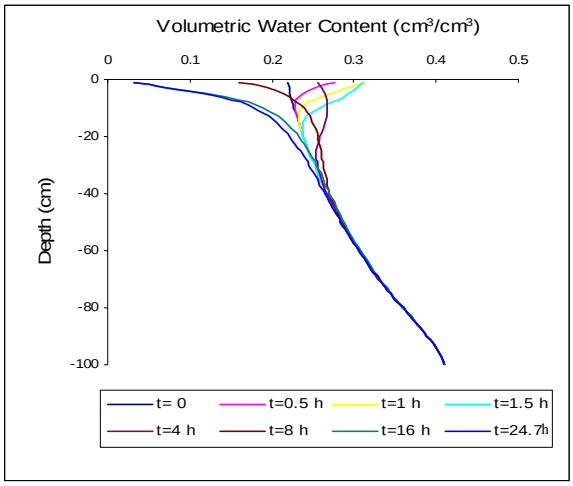
دوره دهم تبخیر به شدت ۱/۲ cm/day به مدت ۱۴ ساعت و ۱۲ دقیقه.

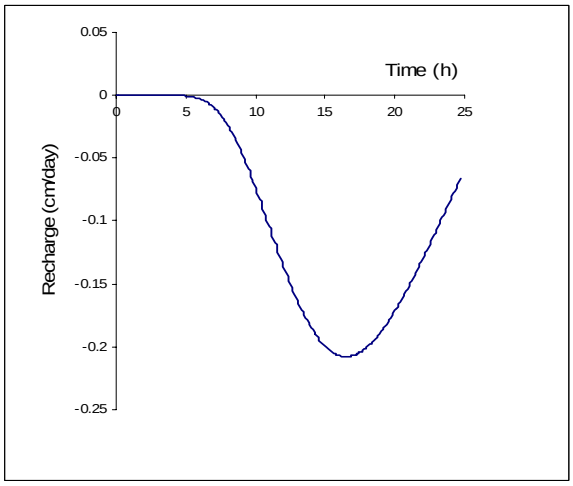
برای توصیف منحنی رطوبتی و ضریب آبگذری خاک از مدل وان گنوختن استفاده گردید. مدل وان گنوختن را بر داده های منحنی رطوبتی خاک برازش داده و بدین ترتیب با بدست آوردن پارامترهای مدل وان گنوختن، تغییرات پتانسیل ماتریک و ضریب آبگذری خاک با رطوبت خاک توصیف و بررسی گردید. معادلات دیفرانسیل حاصله به صورت عددی به روش تفاضل محدود (صریح–ضمنی) با در نظر گرفتن شرایط اولیه و حدی حل شدند. شرایط اولیه در شرایط مزرعه اندازه گیری می شود. در اینجا فرض بر آن است که در شرایط اولیه (t=0) تعادل هیدرولیکی بر قرار باشد. در این شبیه سازی‌ها از گام زمانی ۰/۱ h و گام مکانی ۲ cm استفاده شد.

نتایج و بحث

در اغلب اوقات لازم است که جریان آب در نیمرخ خاک پیشگویی شود. تنها تعداد کمی دستگاه برای اندازه‌گیری جریان آب در مزرعه بوجود آمده اند، و بیشتر کوشش‌ها بر روی ایجاد روش‌های غیر مستقیم برای توصیف کمی جریان آب در خاک متمرکز بوده اند. اینگونه روش ها معمولا بر مبنای مفاهیم اساسی سامانه آب و خاک بنا می شوند و ممکن است از نظر ریاضی پیچیده باشند. در اینجا با استفاده از معادله ریچاردز رطوبت، پتانسیل ماتریک، ضریب آبگذری و شدت جریان آب در خاک را با عمق و زمان تعیین گردید. به علاوه با استفاده از این مدل شدت تخلیه آب به درون سفره آب زیر زمینی را با زمان تعیین شد. پارامتر اخیر خود در مدل‌های آبهای زیر زمینی بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل (۱) تغییرات رطوبت حجمی با عمق برای چند زمان مختلف و در شکل (۲) تغییرات آبدهی با زمان نشان داده شده اند. بدین ترتیب ملاحظه می شود که با استفاده از معادله ریچاردز و با ارائه یک راه حل عددی می‌توان جریان آب در خاک را پیشگویی کرد.

در طول مرحله توزیع مجدد رطوبت، که در این مساله عنوان شده است، بخشی از خاک در معرض خشک شدن و بخشی از آن در معرض خیس شدن قرار دارد. از این رو در حل اینگونه مسائل باید پدیده پسماند مورد توجه قرار گیرد؛ که البته در این تحقیق نادیده گرفته شد. همچنین در این تحقیق خاک همگن و بدون حضور گیاه در نظر گرفته شده است.





شکل(۱) (راست): نیمرخ های رطوبتی خاک در زمان های مختلف. داده ها با شبیه سازی توسط مدل بدست آمده اند.

شکل (۲) (چپ): تغییرات آبدهی با زمان. داده ها با شبیه سازی توسط مدل بدست آمده اند.

منابع مورد استفاده

۱– پورپاک، علی محمد. ۱۳۸۰. محاسبات عددی(آنالیز عددی کاربردی). ترجمه. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی. تهران.

۲– محبوبی، علی اکبر و علی اصغر نادری. ۱۳۷۴.فیزیک خاک کاربردی. ترجمه. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. همدان.

۳– همایی، مهدی. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری. چاپ اول. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. تهران.

4- De Vasconecllos, C. A. B. and J.C. Cesar Amorim. 2001. Numerical simulation of unsaturared flow in porous media using a mass-conservative model. 16th Brazilian Congress of Mechanical Engineering.

5- Haverkamp, R. and M. Vauclin, 1979. A note on estimating finite difference interblock hydraulic conductivity volues for transient unsaturated flow problems. Water Resour. Res. 15:181-187.

6- Haverkamp, R., and M. Vauclin, 1981. A comparative study of three forms of the Richards's equation used for predicting one-dimensional infiltration in unsaturated soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 45: 13-20.

7- Nielsen, D.R., M.T. van Genuchten and J.W. Biggar. 1986. Water flow and solute transport processes in the unsaturated zone. Water Resour. Res., 22(9):89-108

رر سی‌ی تأثیرمقادیرمختلف پلیمرسوپر جاذب (TARAWAT A200) و سطوح مختلف تنش خشکی روی رشد و عملکرد ذرت علوفه ای (Zea may)

بهروز مؤذن قمصری، ایرج اله دادی و غلام عباس اکبری و فیروزه یزدانی

مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران صندوق پستی ٤١١٧

مقدمه

براساس آمار موجود، بیش از ۹۰ درصد آب مصرفی در بخش کشاورزی مصرف می‌گردد و بیشترین میزان تلفات آب نیز در این بخش صورت می گیرد. بنابراین استفاده بهینه از آب در این بخش نقش مهمی درحیات بشریت ایفا می کند؛ زیرا علاوه بر افزایش منابع آب قابل شرب باعث افزایش سطح کشت در مناطق خشک و نیمه خشک گردیده و افزایش تولید رابه همراه خواهد داشت. امروزه از روشهای مختلف مدیریتی برای رسیدن به این مقصود استفاده می گردد. یکی از این روشها استفاده از مواد پلیمری سوپر جاذب است. پلیمرهای سوپر جاذب قادرنند تا میزان ۴۰۰ میلیتر آب به ازای هر گرم وزن خشک پلیمر در خود ذخیره کرده ومتورم شوند، سپس به طور تدریجی آب را در خاک رها کرده و به حالت اولیه خود برگردند. این فعل و انفعال می تواند مرتباً تکرار شده، در نتیجه خاک برای مدت بیشتری مرطوب می ماند(۲)، همچنین استفاده از پلیمر های سوپر جاذب میزان ذخیره رطوبتی خاک را افزایش میدهند(۳). افزایش وزن خشک با کاربرد پلیمرهای سوپر جاذب در گیاه گندم (Triticum aestivum) گزارش گردیده است (۴). مطالعاتی که در سال ۱۹۹۹ انجام گردید نشان داد که افزودن پلیمرهای سوپر جاذب به خاک شنی موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک می گردد. در آزمایشی که روی سه نوع خاک سبک متوسط و سنگین و سه دور آبیاری ۴،۸و۱۲ روز و روی گیاه پانیکوم (Panicum amtidota retz) انجام شد، مشخص گردید که اثر ساده پلیمر آبدوست روی موفقیت بوته۱۰درصد بوده و تعداد خوشه های ظاهر شده روی هر بوته تا ۸۵درصد افزایش یافته است همچنین تفاوتهای خیلی زیاد تعداد خوشه در دورهای آبیاری با انواع بافت خاک به طور قابل توجهی کاهش یافت(۱). در تحقیق حاضر هدف ازانجام این آزمایش بررسی اثر کاربرد مقادیر پلیمر سوپر TARAWAT A200 روی رشد ذرت علوفه ای تحت شرایط تنش خشکی و نیز معرفی مناسب ترین میزان مصرف پلیمر تحت شرایط مذکور روی گیاه ذرت می باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه آزمایشی مجتمع آموزش عالی ابوریحان دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۳انجام شد. در این تحقیق یک آزمایش فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح کرت یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام شد. عامل اصلی شامل فواصل آبیاری در سه سطح (۴،۸ و۱۲ روز یکبار) و فاکتور فرعی شامل مقادیر پلیمر سوپر جاذب و در چهار سطح (صفر،۲۰۰،۱۰۰و۳۰۰ کیلو گرم در هکتار) بود. این آزمایش روی ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ انجام گرفته و از پلیمر TARAWAT A200تولید شده در پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران استفاده شد. قبل ازهرآبیاری نمونه برداری از خاک کرتهای مورد نظرانجام شده میزان آب موجود در خاک و میزان آب لازم برای رسیدن خاک به سطح ظرفیت مزرعه (FC) توسط روش FAO با اندازه گیریوزنی محاسبه شد. برای بالا بردن دقت آزمایش، آبیاری با استفاده از پمپ برقی صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها، افزایش عملکرد را در مقادیر بالای سوپر جاذب مقادیر ۲۰۰ و۳۰۰ را نشان داد که می‌تواند بر اثر بالا رفتن میزان آب قابل دسترس گیاه باشد. همچنین اختلاف معنی‌داری بین ارتفاع بوته درمقادیر بالا و پایین پلیمر دیده شد. بین فواصل آبیاری ۷ و۹ روز، بیشترین میزان عملکرد مربوط به آبیاری ۷روز و کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب بود علت کاهش محصول در میزان بالای سوپرجاذب و آبیاری ۹ روز می تواند به دلیل افزایش مکش آب در خاک و کاهش پتانسیل آب خاک در اثرکاربرد پلیمر باشد. شاخص دوام سطح برگ با کاربرد پلیمر سوپر جاذب افزایش یافت که به علت عمر بیشتر برگهای پایینی بوته در این ارقام بود این شاخص نشان میدهد که استفاده از پلیمر سوپر جاذب توانسته است خسارت ناشی از تنش خشکی روی گیاه ذرت را کاهش دهد.

منابع مورد استفاده

۱- بانج شفیعی، ش. و رهبر، ا. (۱۳۸۰). بررسی کارآیی نوعی پلیمر آبدوست در کشاورزی و منابع طبیعی، الف _ تأثیر پلیمر بر پدیده های رویشی و موفقیت پانیکوم. مجله جنگلها و مراتع. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

2- Bowman, D. C., and R.Y. Evans. 1991.Calcium inhibition polyacrylamide gel hydration is partially reversible by potassium. Hort Science. 26(8): 1063-1065.

3- Huttermann, A., M. Zommorodi and K. Reise. 1999. Addition of hydrogels to soil prolonging the survival of pinus halepensis seedling subjected to drought. Soil and Tillage Reaserch, 50: 295-304

4-Johnson, M.S. and R.T. Leach. 1990. Effect of superabsorbent polyacrylamide on efficiency of water use by crop seedling.Journal of the science of food and Agriculture, 52:431-434.

برآورد هدایت آبی اشباع با استفاده از اندازه قطر ذرات و جرم مخصوص ظاهری خاک

مریم نوابیان، عبدالمجید لیاقت و مهدی همایی

به ترتیب دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی، دانشیار گروه آبیاری و زهکشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

بیان کمّی ویژگی‌های هیدرولیکی خاک در بسیاری از مطالعات مربوط به جریان آب در خاک که از مدل‌های عددی برای شبیه سازی حرکت آب و املاح استفاده می‌کنند، ضروری است. لیکن، استفاده از این مدل‌های عددی به دلیل نبود اطلاعات کافی از ویژگی‌های هیدرولیکی دقیق محدود شده است. هدایت آبی اشباع یکی از مهمترین ویژگی‌های فیزیکی خاک است که در توجیه فنی و اقتصادی بسیاری از پروژه‌های آبیاری و زهکشی نقش عمده‌ای به عهده دارد. اندازه‌گیری مستقیم این ویژگی چه به صورت صحرایی و چه آزمایشگاهی بسیار وقت‌گیر، هزینه بر و دشوار است. به همین دلیل، روش‌های غیر مستقیم به عنوان راهکاری که این مشکلات را به طور نسبی رفع می‌کنند ارائه شده‌اند. ایجاد توابع انتقالی روشی غیر مستقیم برای برآورد ویژگی‌های هیدرولیکی خاک است که با استفاده از اطلاعات موجود خاک به وسیلهٔ معادلات رگرسیونی یا شبکهٔ عصبی مصنوعی بین پارامترهای زودیافت و دیر یافت خاک ارتباط برقرار می‌کند. همچنین در بسیاری از کاربردها نیاز به داده‌های خیلی دقیق ویژگی‌های هیدرولیکی نیست. از دیگر سو، به دلیل تفاوت در اندازه‌گیری‌های با روشهای مختلف و نیز تغییرات مکانی – زمانی آنها، دقت اندازه‌گیری‌های مستقیم مورد تردید بوده و از این رو برآوردهای حاصل از روشهای غیرمستقیم کافی به نظر می‌رسند.

از سال ۱۹۸۹، تحول جدیدی در برآورد ویژگی‌های هیدرولیکی خاک صورت گرفت. دان و پاکت (and Don Pucket, 1990)، از پارامترهای فراوانی نسبی ذرات برای برآورد هدایت آبی اشباع بهره گرفتند. وستن و همکاران (۱۹۹۷) هدایت آبی اشباع را با پارامترهای جرم مخصوص ظاهری، ماده آلی و فراوانی رس برآورد نمودند. یارویس و همکاران (۲۰۰۲) توابعی بر حسب فراوانی نسبی ذرات و میانگین هندسی قطر ذرات ارائه کردند. نوابیان و همکاران (۱۳۸۳) از جرم مخصوص ظاهری، تخلخل موثر، میانگین هندسی قطر ذرات و انحراف معیار قطر ذرات برای برآورد هدایت ۰آبی اشباع استفاده نمودند. مطابق با نتایج بدست آمده پارامترهای جرم مخصوص ظاهری، میانگین هندسی قطر ذرات و انحراف معیار قطر ذرات به عنوان پارامترهای بیان کننده ساختمان خاک تاثیر بیشتری بر هدایت آبی اشباع دارند. در تحقیق حاضر از منحنی دانه بندی به عنوان یک ویژگی مشخصه ساختمان خاک برای برآورد هدایت آبی اشباع استفاده گردید.

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش‌ها ۴۵ نقطه به طور تصادفی در ۹ کلاس بافت خاک متوسط و سنگین با استفاده از نقشه‌های خاکشناسی ۷ منطقه کرج انتخاب گردید. با انتخاب دامنهٔ مشخصی از آهک و محدود کردن نمونه‌ها در آن دامنه، تاثیر آهک بر هدایت آبی را حداقل و یا تاثیر خواص شیمیایی خاک بر هدایت آبی در تمام نمونه‌ها یکسان در نظر گرفته شد. هدایت آبی اشباع به روش صحرایی نفوذسنج گلف اندازه‌گیری شد. دلیل انتخاب این روش را می‌توان نیاز کم آن به آب مصرفی و مدت زمان لازم برای آزمایش دانست. پارامترهای زودیافت شامل جرم مخصوص ظاهری، قطر ذرات به دست آمده از منحنی دانه‌بندی، میانگین هندسی قطر ذرات و انحراف معیار هندسی قطر ذرات خاک بود. این پارامترها به ترتیب به روش‌های کلوخه، الک خشک و معادلات شیزاوا و کمپل (Shiozawa and Campbell, 1991)بدست آمدند. برای ایجاد توابع انتقالی از روش رگرسیون خطی چندگانه، از نرم افزار MiniTab استفاده گردید. پارامترهای آماری R^2 و RMSE به منظور ارزیابی مدل‌های ارائه شده تعیین شدند.

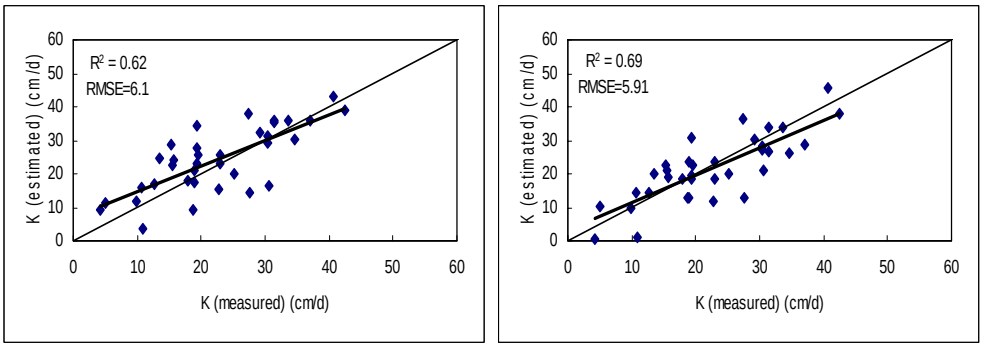
نتایج و بحث

از نظر فیزیکی، رابطهٔ ذاتی بین هدایت آبی اشباع و قطر ذرات به دست آمده از منحنی دانه‌بندی، میانگین هندسی انحراف معیار قطر ذرات خاک و جرم مخصوص ظاهری وجود دارد. بدین ترتیب که برای یک خاک معین با افزایش قطر ذرات و با کاهش انحراف معیار هندسی قطر ذرات و جرم مخصوص ظاهری باید هدایت آبی اشباع افزایش یابد. معادلات بدست آمده در این پژوهش نه تنها دربرگیرندهٔ این بنیان فیزیکی می‌باشند، بلکه هدایت آبی اشباع را با دقتی نسبتاً مناسب نیز برآورد می‌نمایند (شکل ۱).

$$K_s = (115.85 - 27.6\log\delta_g - 66839d_{10} + 253610d_{30} - 186762d_{60} - 33.2Bd)/0.694 \qquad R_{adj}^2=0.69$$

$$K_s = (-1971.4 - 17.8\log\delta_g + 1048d_{50} - 33.4Bd)/0.62 \qquad R_{adj}^2=0.62$$

در روابط فوق K_s هدایت آبی اشباع (cm/day), σ_g انحراف معیار هندسی قطر ذرات(μm) , $d_{i=10,30,60}$ قطرهای بدست آمده از منحنی دانه بندی(μm) و BD جرم ویژهٔ ظاهری (g/cm^3) می‌باشند.



شکل(۱) بررسی میزان تطابق میان داده‌های اندازه‌گیری شده و تخمین زده شده توسط مدل‌های ۱ و ۲

منابع مورد استفاده

۱- نوابیان، م. ع. ا. لیاقت و م. همایی.۱۳۸۲. تخمین هدایت هیدرولیکی اشباع بااستفاده ازتوابع انتقالی. جلد ۴. شماره ۱۶. صفحه ۱۱- ۱.

2- Jarvis, N.J. , L. Zavattaro, K. Rajkai, W.D. Reynolds, P.A. Olsen, M.Mc Gechan, M. Mecke, B. Mohanty, P.B. Leeds-Harison and D. Jacques. 2002. Indirect estimation of near-saturated hydraulic conductivity from readily available soil information. Geoderma, 108:1-17.

3- Puckett, W. E., J. H. Dane and B. F. Hajck. 1990. Physical and mineralogical data to determine soil physical properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 831-836.

4- Shiozawa S. and G. S. Campbell. 1991. On the calculation of mean particle diameter and standard deviation from sand, silt and clay fractions. Soil Sci. 152 (6): 427-431.

5- Wosten, J. H. M. 1997. Pedotransfer functions to evaluation soil quality. in:Gregorich,E.G. and M.R.carter (Eds). Soil quality for crop production and ecosystem health. Elsevier. 464 Pages.

بررسی مقاومت به شوری قلمه‌های ارقام مختلف انار در یزد

احمدرضا اخوتیان‌اردکانی
کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

مقدمه

انار یکی از محصولات مهم باغی است و مناطق مورد کشت و کار آن غالباً در حاشیه کویر واقع شده که یکی از مشکلات عمده آن شوری آب آبیاری می‌باشد (۲). یکی از راه های مقابلـه با شوری، انتخاب ارقام مقاوم از طریق روش های مقایسه ارقام و استفاده از آنها در شرایط آب و خاک شور می‌باشد.

پـاتیل و واقمـار (۱۹۸۲) تحمل بـه شوری انـار را در شوری های متفاوت ۴، ۶، ۸،۱۰و۱۲ دسی‌زیمنس بر متر آب آبیاری مورد مطالعه قرار دادند که نشان داد با افزایش شوری کاهشی در ارتفاع گیاه، تعداد برگ ها و قطر ساقه بوجود می‌آید و قلمه ها در شوری ۱۲ بعد از ۳۰۰ روز خشک شدند. EC عصاره اشباع تا ۸ میلی موس بر سانتی‌متر یک محدوده بی خطر برای انار می‌باشد و اثرات کاهش دهنده رشد در ۱۰ میلی موس بر سانتی‌متر قابل تـوجه می‌بـاشد (۵). جین وداس اثر آب شور را بر روی نهال های انار به مدت ده ماه بررسی کردند که آب با شوری های مختلف از ۰،۵ تا ۶،۵ دسی‌زیمنس بر متر برای آبیاری نهال های انار در مرحله خزانه استفاده شد. نتایج نشان داد که کولتیوارهای مختلف مقاومت های متفاوتی را نشان می‌دهند، به طوری که کولتیوار انار Khog در EC=6.5 ds/m دارای رشد خوبی بود، اما انار بی‌بذر کولتیوار Jalore تا EC=4.5 ds/m را تحمل کرد (۴).

مواد و روش‌ها

طرح مورد نظر به منظور بررسی و مقایسه مقاومت به شوری ۱۰ رقم از انارهای تجارتی و موجود در کلکسیون ذخائر توارثی انار یزد با سه تیمار شوری آب آبیاری ۱۰، ۷ و ۴ دسی‌زیمنس بر متر در سه تکرار اجرا گردید، به طوری که شوری آب آبیاری به عنوان عامل اصلی و رقم های انار به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند.

انتخاب تعدادی از ارقام انار بر مبنای شوری آب آبیاری مبدأ و تعدادی دیگر براساس صفات بازارپسندی و تجارتی بودن آنها بود که این ارقام به ترتیب از K_1 تا K_{10} عبارتند از: ۱ـ گبری، ۲ـ ملس اصفهانی، ۳ـزاغ، ۴ـ شهوار، ۵ـ ملس‌یزدی، ۶ـ ترش‌زابل، ۷ـ خفری‌جهرم، ۸ـوشیک‌سراوان، ۹ـ تب‌ولرز،۱۰ـ پوست‌سیاه. برای اجرا در اواخر اسفند نسبت به تهیه قلمه‌های مناسب از کلکسیون اقدام (۳) و به‌منظور کاشت از سطل های پلاستیکی بزرگ با قطر دهانه ۴۲ و ارتفاع ۶۰ سانتی متر که در زیر آن ها سامانه ای برای خروج زه‌آب تعبیه شده بود استفاده شد که از خاک شور پر گردید. برای جلوگیری از تابش شدید آفتاب بر بدنه گلدان ها و بروز مشکلاتی از قبیل اثر منفی گرما بر توسعه ریشه و شکننده شدن گلدان ها، بدنه آنها با پشم شیشه پوشانده شد. میزان آب مورد نیاز در هر تیمار آبی براساس فرمول $d=(Fc-\Psi)* \rho\ b*D*Ra/100(1-LR)$ به ترتیب برای شوری های ۴ و ۷ و ۱۰ به میزان ۴/۶ و ۶ و ۷/۳ لیتر محاسبه گردید که در مدار هفتگی اعمال شد (۱). یادداشت برداری از وضع ظاهری تیمارها شامل رشد رویشی، درصد سبز شدن قلمه‌ها، میزان نکروزه و کلروزه شدن برگ ها در طول دوره رشد (به این عوامل بر اساس وضعیت موجود نمرات ۱ تا ۴ اختصاص یافت) و سبز ماندن نهال ها در سال دوم، همچنین توزین عملکرد رویشی تر و وزن خشک ریشه در پایان انجام شد. نمونه‌های مورد نیاز از خاک، آب، برگ، ریشه و زه‌آب تهیه و آزمایشات لازم بر روی آنها انجام گردید.

نتایج و بحث

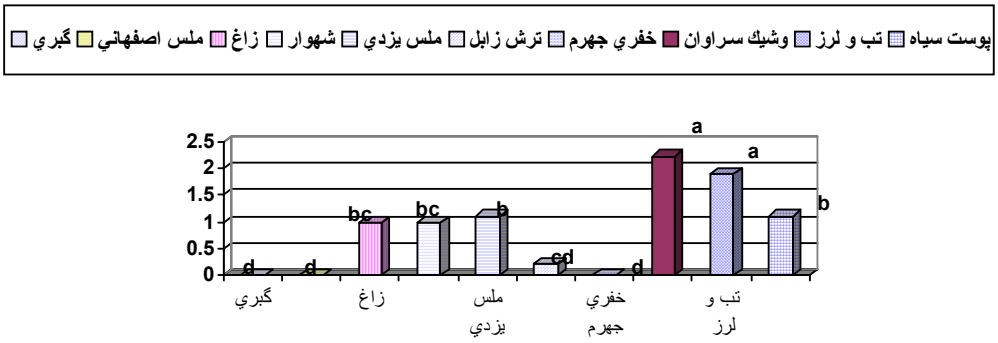
تجزیه و تحلیل آماری نتایج طرح نشان می‌دهد که: اثر شوری آب آبیاری بر روی هیچیک از عوامل مورد بررسی به غیر از عملکرد رویشی تر (در سطح ۵٪) معنی‌دار نشده‌است. اثر رقم بر روی عوامل به غیر از وزن خشک ریشه در سطح ۱٪ معنی‌دار شده‌است. در بررسی اثرات متقابل شوری در رقم بر روی عوامل مورد بررسی مشاهده شد که این اثرات بر روی رشد رویشی درسطح ۱٪ و بر روی میزان کلروزه شدن در سطح ۵٪ معنی‌دار شده‌است. همچنین اثر متقابل تیمارها بر روی سایر عوامل معنی‌دار نشده‌است(جدول۱).

جدول (۱) مقادیر f مربوط به عوامل مورد بررسی

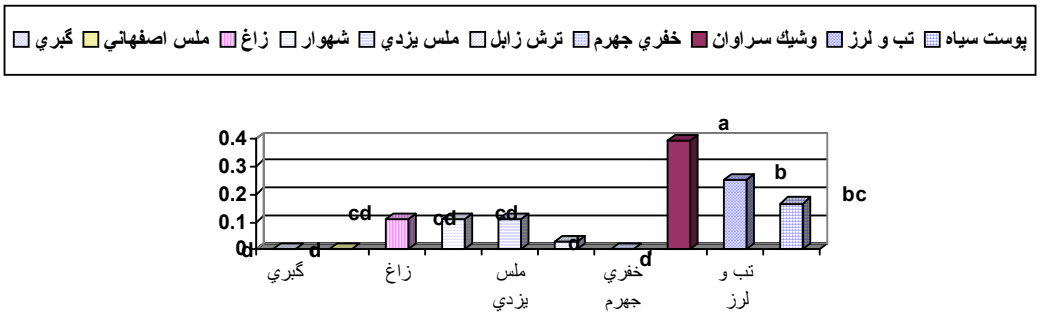
فاکتور / منابع	رشد رویشی قلمه‌ها	درصد سبز شدن قلمه ها	نکروزه شدن برگ ها	کلروزه شدن برگ ها	عملکرد رویشی تر	وزن خشک ریشه
شوری آب	(n.s)۴/۴۷	(n.s)۱/۵۵	۵/۸۱(n.s)	۵/۱۴ (ns)	۱۶/۳۱*	۶/۳۷ (ns)
رقم	۸/۹۶**	۹/۶۲**	۸/۵۱**	۹/۵۱**	۵/۲۰**	۱/۰۵ (ns)
رقم * شوری آب	۲/۳۱**	(n.s)۱/۳۲	۱/۶۱(n.s)	۱/۹۳*	۱/۵۴ (ns)	۰/۹۰ (ns)

مقایسه میانگین های تیمارها به روش آزمون دانکن در سطح ۵٪ نشان داد که: الف)بهترین وضعیت رشد رویشی نهال ها مربوط به تیمار W_1 (یعنی شوری آب ۴ دسی‌زیمنس بر متر) و بدترین آن مربوط به W_3 یعنی شوری ۱۰ بوده است و رقم وشیک‌سراوان نیز در هر سه سطح شوری بهترین وضعیت را نشان داده‌است. ب)بیشترین درصد سبز ماندن مربوط به تیمار W_1 بوده و رقم شیک‌سراوان در هر

سه شوری بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌است. ج)بیشترین میزان کلروزه و نکروزه شدن برگ ها مربوط به رقم های گبری، ملس‌اصفهانی و خفری‌جهرم همگی در گروه A و کمترین آن در هر سه شوری مربوط به رقم وشیک‌سراوان می‌باشد که در گروه D قرار دارد. د)بهترین عملکرد رویشی تر مربوط به رقم تب‌ولرز و بعد از آن وشیک‌سروان می‌باشد که در یک گروه یعنی A قراردارند. موارد فوق نشان می‌دهد که رقم وشیک‌سراوان از نظر رشد رویشی در مرحله نهال در بین ده رقم آزمایشی متحمل ترین رقم نسبت به شوری بوده که این امر با توجه به مبدا این رقم نیز دور از انتظار نمی‌باشد و احتمالاً سازگار شدن آن در طول سالیان، عامل مؤثری در این مقاومت می‌باشد. به علاوه ممکن است این رقم از نظر ژنتیکی مقاوم بوده که مشخص شدن این موضوع نیاز به بررسی بیشتر در زمینه خود دارد. علائم ظاهری مانند ساقه‌های قطور و کوتاه، برگ های ضخیم و گوشتی، رقم وشیک‌سراوان را در بین رقم های دیگر متمایز می‌سازد که البته این وضعیت بیشتر در گیاهانی که در مناطق بیابانی و خشک می‌رویند مشاهده می‌شود. رقم ملس یزدی نیز به عنوان یک رقم تجارتی پر محصول و بعد از آن رقم تب‌ولرز با محصول‌دهی کمتر نیز بخوبی با شوری مقابله کرده و مقاومت خوبی از خود نشان دادند.



شکل (۱) میزان رشد رویشی ۱۰ رقم اناردر سطوح مختلف شوری آب آبیاری



شکل (۲) درصد سبز ماندن۱۰ رقم اناردر سطوح مختلف شوری آب آبیاری

منابع مورد استفاده

۱-علیزاده، امین. ۱۳۶۸. کیفیت آب در آبیاری. موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- قبادیان، عطاء...، سیمای طبیعی استان یزد در ارتباط با مسائل کویری.

۳- هارتمن، هادسون تی و دیل ای کستر. ۱۹۷۵. ازدیاد نباتات مبانی و روشها. چاپ دوم. ترجمه مرتضی خوشخوی(۱۳۷۳). انتشارات دانشگاه شیراز- شیراز.

4-Jain, B.L. and H.C. Dass. 1988. Effect of saline water on performance of saplings of jujube, Indian cherry and pomegranate at nursery stage. Indian Journal of Agricultural Sciences, 85(5) 420-421.

5- Patil.V.K and P.R.Waghmare. 1982. Salinity Tolerance of Pomegranate. J Maharashtra Agric. Univ. 7(3) 268-269.

اثر سامانه‌های مختلف کشت سنتی برپایداری خاکدانه در اراضی زراعی سامان

شیوا اسدیان و فایز رئیسی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و استاد یار دانشگاه شهرکرد asadian_sh@yahoo.com

مقدمه

خاکدانه‌سازی حاصل اثر متقابل جمعیت میکروبی و ترکیب موادآلی و معدنی خاک می باشد که نشان دهنده نوع مدیریت زراعی است (۵). همچنین خصوصیت متغیری است که تحت تاثیر مدیریت وکاربری اراضی نیز قرار می‌گیرد (۳). خاکدانه‌سازی و پایداری آن تاثیر زیادی بر خصوصیات مختلف خاک دارد(۸). از این ویژگی اغلب به عنوان یک شاخص برای ارزیابی کیفیت خاک(Soil Quality) استفاده می‌شود. اندرسن و بوهم (۱۹۹۷) چنین بیان می‌کنند که اندازه و پایداری خاکدانه‌ها نشان دهنده تغییرات کیفیت خاک ناشی ازتغییر نوع مدیریت اراضی می‌باشد. برای تعیین و ارزیابی کیفیت خاک، بعلاوه از پایداری خاکدانه‌ها که حساسیت زیادی به تغییرات دراز مدت و کوتاه مدت شرایط خاک دارد نیز استفاده می‌شود. خاکدانه های بزرگتر از ۰/۲۵ میلی متر که خاکدانه‌های درشت خاک را تشکیل می‌دهند، نسبت به خاکدانه های کوچکتر بیشتر تحت تاثیر نوع کاربری اراضی و مدیریت قرار می‌گیرند(۷) و بنابراین خاکدانه‌های ۲ـ۱ میلی‌متر معمولا برای تعیین پایداری خاکدانه‌ها مناسب می‌باشند(۶). EC،PH، درصدماده آلی، کمیت کربنات‌های کلسیم و منیزیم، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و آلومینیوم و مقدار رس خاک از مهمترین ویژگی‌های مؤثر در پایداری خاکدانه‌ها می‌باشد(۲). ارس(۱۹۸۴) پیشنهاد کرد که حضور مقادیر کافی کلسیم می تواند بین کلوئیدهای آلی و رس‌های دارای بار منفی پیوند ایجاد کند که برای جلوگیری از پراکنش رس‌ها توسط آنیون‌های آلی ضروری است. همچنین مواد آلی در جلوگیری از پراکنش رس‌ها تاثیر بسزایی دارند(۴). نقش مواد آلی در پایداری ساختمان خاک گرچه بطورکلی پذیرفته شده است، اما هنوز اثر کمی آن شناخته نشده است. به گونه‌ای که مقادیر بیش از دو درصد ماده آلی تاثیر چندانی بر افزایش پایداری خاکدانه‌ها ندارد(۲) و بنابراین عوامل دیگری بایستی پایداری خاکدانه‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. هدف از این مطالعه بررسی انواع سامانه کشت (مخلوط و ساده) بر پایداری خاکدانه‌ها و ارتباط آن با سایر خصوصیات خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تاثیر انواع سامانه کشت بر پایداری خاکدانه‌ها در اراضی زراعی سامان مورد بررسی قرار گرفت. شش سامانه مختلف کشت شامل انگور– بادام، انگور– گردو، تناوب گندم – یونجه، انگور، بادام و برنج با مواد مادری مشابه و اقلیم یکسان انتخاب گردید. برای نمونه-برداری از هر نوع سامانه کشت نه نمونه مرکب خاک از عمق ۰–۳۰ سانتی‌متری تهیه شد. نمونه ها پس از آنکه در هوا خک شدند، از الک ۲mm عبور داده شده به آزمایشگاه برای آنالیزهای مربوطه منتقل شدند. PH، شوری، درصدآهک، رس، سیلت، شن و ماده آلی به روش واکلی بلاک اندازه گیری شد. نمونه های خاک با اندازه ۴ میلی متر برای اندازه گیری پایداری خاکدانه‌ها به روش الک کردن مرطوب Wet Seiving مورد استفاده قرارگرفت(۶). ۵۰ گرم نمونه خاک، را بر روی سری الک های ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲ میلیمتر قرار داده و به مدت ۱۰ دقیقه با نوسانات قائم ۲/۵ سانتی متر و سرعت ۳۵ دور در دقیقه در آب حرکت داده شد. سپس وزن خاکدانه‌های باقی مانده بر روی هر الک بعد از خشک نمودن در کوره الکتریکی (به مدت ۲۴ساعت در درجه حرارت ۱۰۵ درجه سانتی گراد) تعیین شد و براساس مقادیر بدست آمده درصد فراوانی خاکدانه ها با اندازه های مختلف پس از حذف شن محاسبه گردید. نتایج بدست آمده از اندازه گیری خاکدانه‌ها به صورت میانگین وزنی قطر(MWD) Mean Weight Diameter محاسبه شد. نتایج حاصل ازاین اندازه گیری‌ها درقالب طرح کامل تصادفی با کمک نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

بررسی میانگین نتایج نشان می‌دهد که پایداری خاکدانه‌ها در سامانه‌های مختلف کشت مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری (P<۰/۰۰۰۱) نشان می‌دهند (جدول۱). بیشترین پایداری خاکدانه‌ها در سامانه کشت تناوب گندم – یونجه و کمترین آن در دو سامانه کشت بادام و برنج می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که سامانه‌های کشت مخلوط در مقایسه با سامانه‌های تک کشتی به جز انگور دارای بیشترین مقادیر پایداری خاکدانه بوده‌اند. درتناوب گندم– یونجه بالا بودن میزان آهک نسبت به سایرسامانه‌ها باعث افزایش پایداری خاکدانه‌ها شده است. بنابراین کشت گیاهان علوفه ای (یونجه) که کاه و کلش آنها سرشار از مواد آلی تجزیه پذیراست، سبب بهبود ساختمان خاک می‌شود(۱و۹). مقدار آهک در سامانه کشت انگور– گردو در مقایسه با تناوب گندم–یونجه کمتر ولی نسبت به سایر سامانه‌های کشت از املاح محلول بیشتری برخوردار می‌باشد. بنابراین پس از تناوب گندم – یونجه بالاترین میزان پایداری خاکدانه‌ها را دارا است. همانطوریکه تاجیک(۱۳۷۸) در بررسی اثر شوری بر پایداری خاکدانه‌ها نشان داد که افزایش شوری خاک منجر به تشکیل خاکدانه‌های پایدار می‌گردد(۲). در این سامانه کشت، بالا بودن میزان ماده آلی به همراه املاح محلول و آهک باعث پایداری خاکدانه‌ها شده است.

سه سامانه کشت انگور– بادام، انگور و بادام میزان املاح محلول یکسانی دارند و به دلیل وجود آهک بیشتر در دو سامانه کشت انگور و انگور– بادام نسبت به سامانه کشت بادام پایداری خاکدانه بیشتر

است. کشت انگور- بادام و انگور به دلیل میزان ماده آلی و املاح یکسان از پایداری خاکدانه‌های یکسانی برخوردار هستند. در سامانه کشت برنج با وجود میزان آهک واملاح محلول بیشتر به دلیل حضور رس کمتر پایداری خاکدانه‌ها کاهش یافته است. همچنین در سایر سامانه‌های کشت مصرف کودهای حیوانی باعث پایداری خاکدانه‌ها شده است(۵) ولی در سامانه کشت برنج نسبت به سایر سامانه‌ها کود حیوانی مصرف نشده است و بنابراین کاهش پایداری خاکدانه‌ها را به همراه داشته است.

بنابراین چنین استنباط می‌شود که اثر دوگانه موادآلی در افزایش پراکنش رس (به واسطه نیروی دافعه ذرات، افزایش بار منفی خالص رس وتشدید حالت کلوئیدی) و پایدار کردن خاکدانه‌ها(طی مکانیسم-های تشکیل پیوند باکاتیون‌های سطح ذرات و افزایش مقاومت فیزیکی خاکدانه‌هادربرابر پراکنش) و پیچیدگی سامانه خاک، تشریح مکانیسم‌های مؤثر در پایدار کردن ساختمان خاک را دشوار می‌سازد. نوع کشت و مدیریت اراضی نیز به واسطه تاثیر بر مقدار و نوع موادآلی، بر پایداری ساختمان خاک اثر می‌گذارد که این تاثیر عمدتا از طریق اثر فیزیکی و شیمیایی ریشه‌های گیاهی اعمال می‌گردد. علاوه بر این، مقدار کاتیون‌های موجود در محلول خاک (کلسیم، منیزیم،آهن و آلومینیوم) و افزایش غلظت املاح بر پایداری خاکدانه‌ها اثر می گذارد.

بطور خلاصه، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پایداری خاکدانه‌ها تحت تاثیر میزان ماده آلی، آهک خاک قرار می‌گیرد، گر چه اثر نوع سیستم کشت و مدیریت زراعی بر کمیت ماده آلی خاک ملموس تر و چشمگیرتر می‌باشد. همچنین مقایسه ضریب همبستگی پایداری خاکدانه‌ها با برخی از خصوصیات خاک نشان می‌دهد که بیشترین ضریب همبستگی را با درصد آهک خاک دارد(جدول۲).

جدول (۱) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سامانه‌های مختلف کشت مورد مطالعه در اراضی زراعی سامان

سیستم کشت	pH (-)	Ec (dSm^{-1})	Lime (%)	OM (%)	Clay (%)	MWD (mm)
انگور-گردو	۸/۰a	۰/۵۵ a	۱۹/۰ ab	a۴/۱	a۴۴/۵	b۰/۴۱
انگور-بادام	a۷/۹	b۰/۳۷	b۱۴/۰	d۱/۶	a۴۳/۰	bc۰/۳۵
گندم-یونجه	a۸/۱	b۰/۳۷	a۲۱/۰	cd۲/۳	a۴۶/۰	a۰/۵۷
انگور	a۷/۹	b۰/۳۲	ab۱۶/۰	d۲/۱	a۴۲/۰	bc۰/۳۸
بادام	a۸/۱	b۰/۲۹	c۸/۰	ab۳/۵	a۴۶/۲	c۰/۳۴
برنج	a۸/۰	ab۰/۴۳	ab۱۶/۰	bc۲/۹	b۲۸/۰	c۰/۳۳
F	۲/۳	۴/۰	۵/۵	۱۴/۹	۲۱/۸	۱۳/۰
P	۰/۰۶	۰/۰۰۴	/۰۰۰۴	/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

جدول (۲) ضریب همبستگی بین پایداری خاکدانه‌ها، مواد آلی، آهک، رس و شوری خاک

ویژگی خاک	R^2	P
ماده آلی	۰/۳	۰/۰۸
آهک	۰/۳	۰/۰۲
شوری	۰/۲	۰/۱۶
رس	۰/۲	۰/۹

منابع مورد استفاده

۱- بای بوردی، محمد. ۱۳۷۲. فیزیک خاک، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۶۷۱ صفحه.

۲- تاجیک، فؤاد. ۱۳۷۸. اثر مواد آلی خاک و تیمارهای مختلف Ec و SAR بر پایداری خاکدانه ها، ششمین کنگره علوم خاک ایران، مشهد، ایران.

3- Angers, D.A. and G. R. Mehuys. 1993. Aggregate stability to water, In: Carter, M.R. (Ed), Soil Sampling and Methods of Analysis. Can. Soc. Soil Sci., 651-658.

4- Emerson, W. W. 1954. The determination of stability of soil crumbs, J. Soil Sci., 5: 235-250.

5- Gricheru. P., Ch. Gachene, J. Mbuvi. and E. Mare. 2004. Effects of soil management practices and tillage systems on surface soil water conservation and crust formation on a sandy loam in semi-arid Kenya, Soil and Tillage Research, 75:173-184.

6- Kemper, W.D. and R. C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution, Methods of Soil Analysis: part 1. Physical and Mineralogical Methods, Agron. Mongor. 2nd end, ASA and SSSA, Madison, WI, 425-442.

7- Tisdall, J.M. 1996. Formation of soil aggregate and accumulation of soil organic matter. Structure and Organic Storage in Agricultural Soils, Adv. Soil Sci., CRC Lewis Publ., Boca Raton, 57-96.

8- Topp, G.C. and J. M. Reynolds. 1982. Organic matter and water-stable aggregate in soils, J. Soil Sci., 33:141-163.
9- Willson. T. C., E. A. Paul and P. Harwood. 2001. Biologically active soil organic matter fractions in sustainable cropping systems, Applied Soil Ecology, 16:63-76.

اهمیت و تأثیر اندازه ذرات گچ درتوزیع اندازه ذرات خاک های جزیره کیش

عیسی اسفندیارپور بروجنی، محسن باقری بداغ آبادی و ابراهیم صداقتی خروی

به ترتیب مربی گروه خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان (jesfandiarpoor@yahoo.com)، کارشناسی ارشد سابق گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی کرج - دانشگاه تهران و مربی گروه گیاهپزشکی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

مقدمه

وجود گچ در خاک همواره از جنبه های گوناگون مورد توجه بوده است و هنوز هم در بررسی خاک های گچی، پیچیدگی های فراوانی وجود دارد. این مسئله از آن جا نشأت می گیرد که گچ ماده ای نسبتاً محلول می‌باشد و حدود ۲/۶ گرم در لیتر در آب حل می‌شود. به همین دلیل، اثر گچ روی ویژگی های شیمیایی و فیزیکی خاک چشمگیر و قابل ملاحظه است و بر خلاف آهک نمی توان به سادگی برای آن تصمیم گیری کرد. در ویژگی های فیزیکی خاک ها، گچ بیشترین تأثیر را با اثر گذاری روی توزیع اندازه ذرات خاک، به وجود می آورد. این موضوع به ویژه برای کارهایی که به طور مستقیم به دانه بندی و یا بافت خاک بستگی دارد، غیر قابل اجتناب و چشم پوشی می‌باشد. هس به نقل از وان لند [۳] پیشنهاد کرد برای تعیین بافت خاک در خاک های گچی پیش از مرحله پراکنده کردنDispersion نمونه مورد نظر با محلول اکسالات آمونیوم جوشانده شود و درصورت لزوم، این کار به مدت سه ساعت ادامه یابد. پیپر [۴] برای خاک هایی که بیش از ۲ تا ۳ درصد گچ دارند و دارای مواد آلی نیستند، پیشنهاد کرد، نمونه ها با حجم زیادی اسید کلریدریک رقیق و به مدت ۱۶ ساعت به هم زده شود سپس، خاک صاف شده و کلر آن شستشو داده شود، آنگاه بافت تعیین گردد. این روش ها گاه به دلیل تأثیر روی اجزای خاک دقت چندانی ندارند. لذا دو روشی که بیشتر مورد استقبال قرار گرفته و استفاده می شود، روش آبشویی گچ و روش پوشش گچ با سولفات باریم می باشد. روش آبشویی به دلیل زمان بر بودن، بیشتر در خاک هایی با مقدار کم گچ مورد استفاده قرار می گیرد. البته با توجه به شرایط، گاهی ممکن است حتی در مقادیر زیاد گچ نیز دانه بندی و یا بافت خاک با روش آبشویی تعیین گردد که این بستگی به هدف مطالعه دارد. بنابراین در بیشتر مواقع، روش پوشش گچ با سولفات باریم به کار می‌رود.

مواد و روش ها

جزیرهٔ کیش با ارتفاع نسبی ۳۲ متر از سطح دریا، میانگین بارندگی سالانهٔ ۲۰۳/۵۵ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالانهٔ ۲۶/۷۲ درجهٔ سانتی گراد و با رژیم رطوبتی ویک اریدیک "Weak Aridic" و رژیم حرارتی هایپر ترمیک "Hyperthermic"، جزء تقسیمات زاگرس چین‌خورده محسوب می‌شود [۱].

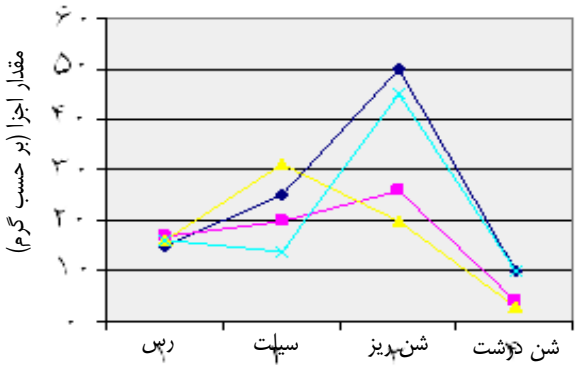
به منظور تهیه نمونه های خاک با مقادیر گوناگون گچ، پس از تفسیر عکس های هوایی و حفر پروفیل در منطقه، تعدادی از آنها به عنوان شاهد انتخاب شد. ضمن تشریح پروفیل های شاهد و انتقال نمونه های خاک به آزمایشگاه, ابتدا میزان گچ آنها به روش استون تعیین گردید و سپس تعدادی از آنها (که دارای مقادیر مختلف گچ بودند) برای تعیین بافت و توزیع اندازه ای ذرات خاک طبق روش آبشویی و روش پوشش گچ با باریم انتخاب شدند. در روش آبشویی گچ، نمونه خاک با آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت به هم زده و محلول رویین دور ریخته شد. این کار تا جایی که غلظت یون کلسیم اندازه گیری شده در محلول رویین، صفر شود؛ تکرار گردید. در روش پوشش گچ با سولفات باریم، مقدار ۱۰ گرم خاک در لوله ۵۰ سی سی ریخته شد و ۴۰ سی سی کلرید باریم ۰/۲ مولار به آن اضافه گردید و به مدت یک ساعت به هم زده شد. سپس در دور ۲۰۰۰ دور بر دقیقه آن را به مدت ۱۰ دقیقه سانتریوفوژ کرده، محلول رویین دور ریخته شد. پس از این با آب مقطر تا جایی که یون باریم در محلول، موجود نباشد عمل شستشو انجام گردید (عدم وجود باریم با یک قطره کرومات پتاسیم که به محلول اضافه شد مشخص گردید). نمونه بدست آمده با ۱۵ سی سی هگزامتافسفات سدیم به مدت ۳۰ دقیقه به هم زده شد و از الک ۰/۰۵ mm عبور داده شد. آنگاه درصد شن، سیلت و رس اندازه گیری گردید. برای بررسی و جدا سازی ذرات گچ درشت و ریز پس از عبور دادن خاک از الک ۲ میلی متری، از الک ۰/۰۵ میلی متر نیز عبور داده شد و در هر دو بخش مقدار گچ در هر نمونه اندازه گیری شد [۳]. در نهایت بر اساس داده های آزمایشگاهی، منحنی های توزیع تجمعی و توزیع فراوانی اندازه ای ذرات خاک رسم گردید (شکل۱) و داده های بدست آمده همراه با منحنی های رسم شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

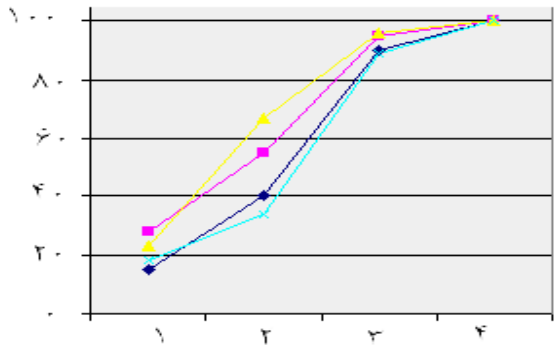
نتایج به دست آمده از تجزیه های آزمایشگاهی خاک ها نشان دهنده تغییرات نسبتاً شدید و معنی دار درصد اندازه ای ذرات خاک در دو روش استفاده شده و همچنین دو بخش جدا شده گچ می باشد ولی برای نمونه های بدون گچ تغییر معنی داری دیده نمی‌شود. با توجه به اینکه مواد مادری خاک های منطقه مطالعاتی بیشتر از مرجان و اسفنج می باشد، وجود مقدار زیاد آهک در نمونه ها طبیعی به نظر می‌رسد. نتایج آزمایشگاهی به دست آمده نیز نشان دهنده همین موضوع می‌باشد [۲]. از طرفی، چون که پذیرفته شده است آهک جزء بافت خاک به حساب آورده شود و نیز اینکه حلالیت آهک در آب بسیار کم (و به عبارتی تقریباً نامحلول) است و همچنین نبود ریشه های گیاهی در افق های مورد

مطالعه و بالطبع عدم فعالیت زیستی و عدم وجود مقدار گاز کربنیک قابل توجه (که باعث حلالیت زیاد آهک شود) تأثیر آهک روی نتایج نادیده گرفته شد. بر اساس نتایج، بافت خاک در روش آبشویی گچ، عمدتاً ریزتر و به عبارتی سنگین تر از بافت بدست آمده در روش پوشش گچ با باریم می‌باشد. این موضوع وقتی که اندازه ذرات گچ درشت تر می شود و مقدار آن نیز افزایش می یابد، شدید تر می گردد. با توجه به منحنی های توزیع دانه بندی خاک در دو روش انجام شده می توان دریافت که وجود گچ در خاک سبب می شود توزیع اندازه ذرات خاک به سمت ذرات درشت تر متمایل گردد. زیرا همان گونه که در شکل (۱) دیده می شود شیب منحنی توزیع تجمعی ذرات خاک در بخش شن برای روش آبشویی نسبت به روش پوشش باریم کمتر است و یا به عبارت دیگر منحنی مربوط به روش آبشویی دارای افزایش اولیه بیشتری می باشد و هر چه نسبت گچ درشت در خاک بیشتر شود، شیب منحنی در روش آبشویی برای بخش شن کمتر و یا روند افزایشی منحنی شدید تر خواهد شد که این نشان دهنده تأثیر مستقیم اندازه ذرات گچ روی بافت خاک می باشد. در همین رابطه، منحنی های توزیع فراوانی ذرات خاک برای روش آبشویی روند یکنواخت تری را نسبت به روش پوشش باریم دارد و در کل کاهش بخش شن و افزایش ذرات کوچکتر از شن را به خوبی نشان می دهد.

بررسی منحنی های توزیع فراوانی ذرات خاک برای گچ درشت و گچ ریز نشان می دهد در حالت گچ درشت، تقریباً چولگی منحنی به سمت چپ است (به عبارتی چولگی منفی دارد) ولی گچ ریز بر عکس دارای چولگی مثبت (به سمت راست) می باشد. بنابراین با توجه به منحنی های توزیع ذرات خاک (توزیع تجمعی و توزیع فراوانی ذرات خاک) و نیز نوع گچ (درشت و یا ریز) می توان نتیجه گرفت که تأثیر گچ روی توزیع اندازه ذرات خاک به دلیل آزاد سازی یون کلسیم و تأثیر آن روی چسباندن ذرات ریز به هم (و به عبارتی هم آوری Floculation ذرات) نمی باشد بلکه به دلیل وجود خود بلورهای گچ است که در اندازه های شن پدیدار می شود و سبب سبک تر شدن بافت خاک می گردد. این نکته را نیز معنی دار نشدن تغییرات مقدار اجزاء ریز خاک (ذرات کوچکتر از شن یعنی mm ۰/۰۵>) به هنگام جدا سازی گچ درشت نشان می دهد (منظور از مقدار اجزاء، مقدار وزنی آنها می باشد و نه درصد اجزاء). در هر حال، توجه ویژه به اهداف مطالعه و نتایج حاصله، می تواند ما را در قرار دادن یا ندادن گچ به عنوان جزیی از بافت خاک و نیز انتخاب روش مناسب برآورد دانه بندی خاک های گچی رهنمون سازد. بنابراین، اگر تنها از دیدگاه تراکم خاک در یک منطقه خشک به موضوع گچ و روش های انجام کار بنگریم، بی شک گچ جزئی از بافت خاک خواهد بود و توصیه می گردد در تعیین بافت خاک از روش پوشش باریم استفاده شود. ولی از دیدگاه نفوذپذیری آب در خاک – به ویژه در جاهایی که ارتباط با آب از نظر زمان و یا مقدار قابل توجه باشد – چنانچه گچ یک جزء ثابت و همیشگی بافت خاک در نظر گرفته شود و مثلاً بر اساس آن (و بدون در نظر گرفتن حلالیت گچ و تأثیر آن روی بافت خاک) محاسبات مربوط به زهکشی انجام گیرد، انجام این کار، نادرست تلقی می گردد.



(الف)



(ب)

شکل(۱) نمودارهای مربوط به طبقات اجزاء خاک (رس، سیلت، شن ریز، شن درشت) با مقدار واقعی(شکل الف)، درصد تجمعی(شکل ب)

منابع مورد استفاده

۱– اسفندیارپور، عیسی. ۱۳۸۰. بررسی ژنز – رده بندی و تهیه نقشه خاک های جزیره کیش. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۲– مهندسین مشاور گنو. ۱۳۷۳. طرح جامع جزیره کیش. سازمان منطقه آزاد کیش، جلد اول،۲۵۹ صفحه.

3-Hesse, G. 1976. Particle size distribution in gypsic soils, Plant and Soil, 44:241-247

4-Piper, C.S. 1942. Soil and plant analysis University of Adelaide.

ارزیابی ژنوتیپ‌های بومی گندم در شرایط شوری آب وخاک

داود افیونی و اشکبوس امینی

به ترتیب اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

اصفهان-شهرک امیریه، صندوق پستی ۱۹۹-۸۱۷۸۵ dafiuni @yahoo.com

مقدمه

حدود ۱۲ درصد مساحت ایران (حدود ۱۹ میلیون هکتار) برای تولیدات کشاورزی استفاده میشود که حدود ۵۰ درصد آن به درجات مختلف مشکل شوری، قلیایی یا غرقابی بودن دارد. بخش‌های وسیعی از کشور مانند دشت‌های قزوین و مغان، گرگان و گنبد، آزادگان، ورامین تا گرمسار، سیستان و فارس تا نوار حاشیه‌ای جنوب کشور و اراضی حاصلخیز اطراف زاینده رود بنحوی متاثر از تنش شوری هستند و بتدریج از دسترس خارج می گردند [۴] . دستیابی به ارقام متحمل به شوری یکی از راه حل‌های مقابله با این تنش است. سرمدنیا (۱۳۷۲)، یک راه اساسی کاهش اثرات شرایط محیطی ایجادکننده تنش‌ها را یافتن ژنوتیپ‌هایی می‌داند که دارای مجموعه‌ای از صفات مطلوب و با قابلیت توارث زیاد باشند. یائو و فلاورز(۱۹۸۹) معتقدند که با شناسایی ارقام متحمل به شوری، میتوان از آنها برای کاشت در مناطق شور یا انتقال صفت به ارقام پر محصول استفاده نمود. جعفری شبستری و همکاران (۱۹۹۵) بالا بودن عملکرد دانه در شرایط تنش شوری را بعنوان معیار مناسبی برای تحمل به شوری دانسته اند. اما کارایی این صفت به عنوان معیار اصلی گزینش ارقام برای تحمل شوری مورد تردید است[۳].

پوستینی(۱۳۸۱)، اثر تنش شوری را بر ۳۰ رقم گندم ارزیابی نمود و گزارش داد که میزان سوختگی برگ می تواند بعنوان یک شاخص مشاهده‌ای سریع در تعیین تحمل ارقام گندم استفاده گردد. منابع ژنتیکی گیاهی علاوه بر زیربنایی برای توسعه کشاورزی، بعنوان منبعی از سازگاری ژنتیکی همچون سپری در برابر تغییرات محیطی عمل می‌کنند[۳]. کلکسیون بخش تحقیقات غلات دارای ۱۵۰۰۰ نمونه گندم است که ۵۰۰۰ نمونه آن بومی است و امید می‌رود که در میان آنها ژنوتیپ هایی با قابلیت تحمل به تنش شوری موجود باشند تا بتوان از آنها برای تولید ارقام متحمل به شوری استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه طی سال زراعی ۸۲ – ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات زهکشی و اصلاح اراضی رودشت در ۶۵ کیلومتری شرق اصفهان انجام شد. در تجزیه نمونه خاک مزرعه از عمق ۰ – ۳۰ سانتی‌متری که پیش از کشت گرفته شد،EC عصاره اشباع آن ۹ دسی زیمنس بر متر (ds/m)، اسیدیته گل اشباع ۷/۴، مجموع کاتیون‌های Mg^{++} +Ca^{++} آن ۶۶ و +Na آن ۲۹ میلی‌اکی والان در لیتر بود. دراین آزمایش ۴۸۵ شماره از کلکسیون گندم بومی بخش تحقیقات غلات (کرج) بمنظور بررسی تحمل به تنش شوری در یک آزمایش مشاهده‌ای مطالعه گردید. بذر هر نمونه در یک خط دو متری و با فاصله بین خطوط ۴۰ سانتیمتر کشت و بعد از هر ۲۰ شماره یکی از ارقام کویر، روشن و ماهوتی به عنوان شاهد تکرار گردید. آبیاری‌های اول و دوم با آب دارای EC حدود دو دسی زیمنس بر متر(از رودخانه زاینده‌رود)، صورت گرفت و آبیاری‌های بعدی تا زمان رسیدگی با آب دارای EC حدود ۱۲ دسی‌زیمنس‌برمتر که از اختلاط آب رودخانه با آب زهکش موجود در ایستگاه بدست می‌آمد، انجام شد. صفات تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، طول دوره پرشدن دانه، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، دوام سبزینگی برگ پرچم در زمان رسیدگی فیزیولوژیک (بصورت درجه بندی ۱ تا ۳) مطالعه شد. برای گزینش ژنوتیپ‌ها از روش رسم نمودار، محاسبه شاخص YIR (Yield Index Ratio) و مقایسه با شاهدها، استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج عملکرد دانه، تعدادی از برترین ژنوتیپ‌های مورد بررسی مشخص گردید. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، تعداد روز تا سنبله دهی از ۱۱۸ تا ۱۵۰ روز، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی از ۱۵۱ تا ۱۷۹ روز، ارتفاع بوته از ۶۰ تا ۱۲۵ سانتیمتر، طول دوره پرشدن دانه از ۲۱ تا ۵۳ روز، وزن هزار دانه از ۲۱ تا ۵۵ گرم و YIR از ۱۴ تا ۲۷۰ درصد متغیر بود. میانگین عملکرد دانه ارقام کویر، روشن و ماهوتی به ترتیب ۳۱۵۳، ۴۲۲۶ و ۵۰۲۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۱).

جدول(۱) مشخصات تعدادی از برترین لاینهای آزمایش

شماره سریال	تعداد روز تا سنبله دهی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک	طول دوره پرشدن دانه	ارتفاع بوته (cm)	وزن هزار دانه (گرم)	دوام سبزینگی برگ پرچم	YIR(%)
۵۰۲۷	۱۳۲	۱۶۵	۳۳	۱۰۳	۴۶	۲	۲۷۰/۶۴
۵۰۱۸	۱۳۲	۱۷۱	۳۹	۱۰۵	۴۵	۱	۲۳۸/۵۳
۵۰۳۵	۱۳۲	۱۶۷	۳۵	۱۰۷	۵۰	۱	۲۲۶/۳۰
۵۰۲۶	۱۳۰	۱۶۴	۳۴	۱۱۳	۴۶	۳	۲۱۸/۶۵
۵۰۵۹	۱۳۱	۱۶۵	۳۴	۸۵	۳۷	۱	۲۱۷/۱۳
۵۰۵۰	۱۳۲	۱۶۴	۳۲	۱۱۰	۴۲	۱	۲۱۴/۰۷
۴۹۶۴	۱۳۳	۱۶۷	۳۴	۱۲۰	۳۸	۲	۲۰۷/۹۵
۴۸۰۸	۱۴۳	۱۷۴	۳۱	۹۳	۳۶	۲	۲۰۷/۰۳
۵۰۰۴	۱۳۲	۱۶۶	۳۴	۱۰۵	۴۴	۱	۲۰۴/۸۹
۵۰۲۰	۱۳۲	۱۷۰	۳۸	۱۰۵	۴۲	۲	۲۰۴/۸۹
۵۲۸۴	۱۳۰	۱۶۳	۳۳	۹۳	۳۸	۲	۲۰۴/۸۹
۵۰۵۵	۱۳۹	۱۷۰	۳۱	۱۰۰	۴۶	۲	۲۰۳/۳۶
۵۰۶۳	۱۲۷	۱۷۰	۴۳	۱۰۰	۴۱	۱	۲۰۱/۸۳
۴۷۸۰	۱۴۱	۱۷۲	۳۱	۱۱۵	۴۸	۲	۲۰۰/۳۱
۴۹۹۰	۱۲۶	۱۶۶	۴۰	۱۰۶	۴۳	۱	۲۰۰/۳۱

منابع مورد استفاده

۱- پوستینی، ک. ۱۳۸۱. ارزیابی ۳۰ رقم گندم از نظر واکنش به تنش شوری، مجله علوم کشاورزی ایران، ۶۴-۵۷:(۱)۳۳.

۲- سرمدنیا، غ.ح. ۱۳۷۲. اهمیت تنش‌های محیطی در زراعت. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحات ۱۵۷-۱۷۲. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

۳- عبد میشانی، س. و ع.ا. شاه نجات بوشهری. ۱۳۷۶. اصلاح نباتات تکمیلی(جلد اول)، انتشارات دانشگاه تهران.

۴- میرمحمدی میبدی، س.ع.م. و ب. قره یاضی. ۱۳۸۱. جنبه‌های فیزیولوژیک و بهنژادی تنش شوری گیاهان. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.

5- Grieve,C.M., L.E. Francois and E.V. Maas. 1994. Salinity affects the timing of phasic development in spring wheat.Crop Sci. 34(6):1544-1549.

6- Jafari-Shabestari, J., H. Corke and C.O. Qualset. 1995. Field evaliuation of tolerance to salinity stress in Iranian hexaoloid wheat landraces accessions, Genetic Resources and Crop Evaluation, 42:147-156.

7- Yeo, A. R. and T. J. Flowers. 1989. Selection for physiological characters- examples from breeding for salt tolerance, Cambridge University Press, Cambridge.

مطالعه اثر شوری خاک و آب بر ۴۲ ژنوتیپ گندم و تعیین همبستگی عملکرد دانه با صفات مختلف در تنش شوری

داود افیونی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان dafiuni @yahoo.com

مقدمه

یک راه حل اساسی برای برطرف کردن یا کاهش دادن اثرات شرایط محیطی ایجادکننده تنش‌ها یافتن ژنوتیپ‌هایی است که دارای مجموعه‌ای از صفات مطلوب و با قابلیت توارث زیاد باشند(۲). عملکرد دانه گندم ناشی از اثرات تجمعی اجزای متشکله آن است. شناسایی این اجزاء و رابطه آنها با عملکرد دانه می‌تواند در گزینش واریته‌های پر محصول مؤثر واقع گردد(۳). مطالعه همبستگی عملکرد دانه با صفات مختلف در شرایط محیطی مورد نظر، می‌تواند تا حدودی به درک روابط موجود بین صفات مذکور با عملکرد دانه کمک نماید. برخی محققین بالا بودن عملکرد دانه در شرایط تنش شوری را بهترین معیار تحمل به شوری دانسته‌اند(۴). در حالی که برخی دیگر، کارایی این صفت به عنوان تنها معیار اصلی گزینش ارقام برای صفاتی چون تحمل شوری را مورد تردید قرار داده‌اند. کلمن و کوالست (۱۹۹۱)، به همبستگی مثبت بین بیوماس گیاه و عملکرد دانه گندم در شرایط تنش شوری اشاره نموده‌اند(۵). ارزیابی ۳۰ رقم گندم از نظر واکنش به تنش شوری، همبستگی مثبت و معنی‌دار بین وزن خشک دانه و طول دوره پر شدن دانه را نشان داد، اما همبستگی بین وزن خشک دانه و طول دوره کاشت تاگلدهی منفی بود. بر این اساس، دوام دوره پرشدن دانه میتواند نقش موثری در عملکرد دانه در شرایط شوری داشته باشد و واکنش این صفت به تنش شوری ممکن است به عنوان شاخصی از تحمل به این تنش مورد توجه قرار گیرد. در آزمایش مذکور همبستگی بین وزن خشک دانه و وزن خشک شاخساره نیز مثبت و معنی‌دار بود(۱). هدف از این مطالعه، مقایسه ۴۲ ژنوتیپ گندم در شرایط شوری و بررسی همبستگی عملکرد دانه با برخی صفات در ۴۲ لاین و رقم گندم تحت شرایط تنش شوری بوده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه طی سال زراعی ۷۹ – ۱۳۷۸ در ایستگاه تحقیقات زهکشی و اصلاح اراضی رودشت در ۶۵ کیلومتری شرق اصفهان انجام شد که از لحاظ طبقه‌بندی خاک دارای خاکی از نوع Typic Torifluvents fluventic haplocambid و از سری زرندید است. در تجزیه نمونه خاک مزرعه از عمق ۰ – ۳۰ سانتی‌متری که پیش از کاشت گرفته شد، EC عصاره اشباع آن ۸/۲ دسی زیمنس بر متر (ds/m)، اسیدیته گل اشباع ۷/۴، مجموع کاتیون‌های Mg^{++} Ca^{++} آن ۶۶ و Na^{+} آن ۲۹ میلی‌اکی والان در لیتر بود. بر اساس تجزیه خاک، پیش از کاشت ۱۰۰ کیلوگرم اوره، ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و بترتیب ۱۵، ۴۰، ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن، سولفات روی، سولفات مس و سولفات منگنز مصرف شد. همچنین ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بصورت سرک در دو نوبت مصرف گردید. ۴۲ رقم و لاین گندم در قالب یک طرح لاتیس مستطیل (۷*۶) با سه تکرار کشت شد. مساحت هر پلات آزمایش ۴/۸ متر مربع و شامل شش ردیف چهار متری با فواصل بین ردیف ۲۰ سانتیمتر بود که توسط بذرکار مخصوص کاشت آزمایشات غلات از نوع WinterSteiger کشت گردید. آبیاری‌های اول و دوم با آب دارای EC حدود ۲ds/m و آبیاری‌های بعدی تا زمان رسیدن گیاهان با آب دارای هدایت الکتریکی ۱۲ds/m که از مخلوط کردن آب رودخانه و زهکش ایستگاه بدست می‌آمد، انجام شد. صفات مورد بررسی عبارت بود از تعداد روز تا سنبله‌دهی،گرده‌افشانی و رسیدگی فیزیولوژیکی، طول دوره پر شدن دانه، طول، بزرگترین عرض، سطح و دوام سطح برگ پرچم، طول و قطر پدانکل، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، عملکرد دانه، وزن دانه در سنبله و تعداد دانه در مترمربع. تجزیه واریانس صفات توسط نرم افزار آماری MSTAT–C انجام، سپس ضرایب همبستگی دو به دو بین عملکرد دانه با کلیه صفات محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت بین ارقام از نظر کلیه صفات مورد بررسی در سطح خطای یک درصد معنی دار بود که نشان دهنده وجود تنوع کافی در بین ارقام میباشد. ضرایب همبستگی عملکرد دانه با صفات مورد بررسی، همچنین دامنه تغییرات صفات، در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول(۱) ضرایب همبستگی عملکرد دانه با صفات مورد بررسی دامنه تغییرات صفات

صفت	عرض برگ پرچم(cm)	طول برگ پرچم(cm)	ارتفاع بوته (cm)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در متر مربع	دوره پر شدن دانه	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد روز تا خوشه دهی

ضریب همبستگی	۰/۱۰۸	-۰/۰۷۹	۰/۴۳۲**	۰/۳۲۴*	۰/۱۶۵	۰/۵۶۲**	۰/۵۸۶**	۰/۲۶۳	-۰/۲۳۵
دامنه تغییرات	۱/۲۲-۱/۶۶	۱۲/۹-۲۱/۷	-۹۲/۲ ۵۴/۹	-۳۹/۵ ۲۵/۴	-۴۳/۲ ۲۶/۷	۳۳۸-۴۶۶	۲۱/۴-۳۲/۸	۱۷۲-۱۸۷	۱۴۳-۱۶۱
صفت	تعداد دانه در متر مربع	وزن دانه در سنبله (گرم)	قطر پدانکل (mm)	طول پدانکل (cm)	طول سنبله (mm)	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)	دوام سطح برگ پرچم	سطح برگ پرچم (cm^2)
ضریب همبستگی	۰/۳۹۹**	۰/۴۲۵**	-۰/۰۸۵	۰/۴۳۶**	۰/۱۷۳	۰/۲۰۳	۰/۴۹۵**	۰/۴۳۲**	۰/۰۱۴
دامنه تغییرات	-۱۸۵۰۵ ۹۵۱۵	۰/۸۲-۱/۲۰	۲/۰-۲/۸	۶/۳-۱۹/۳	۷۱-۱۱۲	-۳۸/۲ ۱۹/۳	-۱۵۸۳۳ ۶۶۶۷	۲۸۵-۶۰۲	۱۴/۵-۲۴/۶

با توجه به جدول (۱) مشاهده می‌گردد که دوره پرشدن دانه، تعداد سنبله در واحد سطح و عملکرد بیولوژیکی از جمله صفاتی بوده‌اند که بالاترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با عملکرد دانه داشته اند، لذا توجه به آنها در پروژه های به نژادی میتواند در دستیابی به ارقام پر محصول مؤثر واقع گردد. دامنه تغییرات عملکرد دانه در بین ارقام، از ۲۱۱۷ تا ۴۶۰۰ کیلوگرم در هکتار و بالاترین عملکرد دانه متعلق به رقم روشن بود ولی تعدادی دیگر از ژنوتیپ‌ها ازجمله ارقام برکت، شیراز، کویر و الوند، لاینAnza/ /5/ DH2-390-1563F3Chds/ pi/Hys/4/1-66-75 3/ و لاین 1-66-22/Inia علیرغم عملکرد پایین تراز روشن، فاقد تفاوت معنی دار آماری با آن بودند.

منابع مورد استفاده

۱- پوستینی، ک. ۱۳۸۱. ارزیابی ۳۰ رقم گندم از نظر واکنش به تنش شوری، مجله علوم کشاورزی ایران، ۶۴-۵۷:(۱)۳۳.

۲- سرمدنیا، غ. ح. ۱۳۷۲. اهمیت تنش‌های محیطی در زراعت، مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحات ۱۵۷-۱۷۲. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

۳- مقدم، م.، م. بصیرت، ف. رحیمزاده خوئی و م. ر. شکیبا. ۱۳۷۲. تجزیه علیت عملکرد دانه، اجزای‌آن و برخی صفات مورفولوژیک در گندم پاییزه، دانش کشاورزی، ۷۵-۴۸:(۱و۲)۲۴.

4- Jafari-Shabestari, J., H. Corke and C.O. Qualset. 1995. Field evaliuation of tolerance to salinity stress in Iranian hexaoloid wheat landraces accessions, Genetic Resources and Crop Evaluation, 42:147-156.

5- Kelman, W.M. and C. O. Qualset. 1991. Breeding for salinity – stressed environments: Recombinant inbred wheat lines under saline irrigation, Crop Sci., 31:1436–1442.

مقایسه لاین‌های امید بخش گندم در شرایط تنش شوری

داود افیونی، اشکبوس امینی و مهرداد محلوجی

به ترتیب اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی اصفهان ومؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مقدمه

ازعوامل محدودکننده رشد و تولید محصولات زراعی از جمله گندم درکشور، اراضی وآب‌های لب شور تا شور است. منابع عظیمی از آب-های شور و نیمه شور وجود دارد که گرچه فعلاً استفاده نمیشود، امکان استفاده آنها در آینده وجود دارد. لذا بررسی اثرات تنش شوری بر تولید گیاهان زراعی و بررسی خصوصیات مؤثر در مقاومت به شوری جهت اصلاح گیاهان برای زمین‌های شور ضرورت دارد(۱). با استفاده از منابع ژنتیکی گندم جهت ایجاد ارقام نسبتا متحمل به شوری میتوان بازده تولید در شرایط تنش شوری را افزایش داد. کوک و وست(۱۹۹۱)، اثر تنش شوری در مراحل جوانه زنی و پنجه زنی برگندم را کاهش تعداد سنبله در واحد سطح می‌دانند(۳)، درصورتی که در مرحله پرشدن دانه موجب کاهش وزن دانه میشود(۴). محدودیت رشد برگ‌ها در گندم در اثر تنش شوری، موجب کاهش سطح برگ و کاهش رشد ساقه و برگ شده که درنتیجه فتوسنتز و مواد تثبیت‌شده نقصان یافته و در نهایت کاهش ماده خشک تولیدی و افت عملکرد را بدنبال دارد(۶). ارزیابی اثرتنش شوری بر ۲۶ رقم گندم نشان داد که در اثر شوری صفاتی از جمله مدت زمان کاشت تا ظهور خوشه، کاشت تا رسیدن، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، وزن هزار دانه و تعداد خوشه در واحد سطح کاهش یافت اما تعداد دانه در سنبلچه کاهش نیافت(۲). کاهش پنجه در شرایط تنش شوری و اثر آن بر عملکرد گزارش شده است(۵). ماس و همکاران (۱۹۹۶) در بررسی سهم ساقه‌های مختلف در عملکرد گندم تحت تنش شوری دریافتند که شوری تعداد و باروری پنجه های حامل سنبله را در واحد بوته کاهش میدهد. با افزایش شدت شوری، سهم ساقه اصلی در عملکرد افزایش، و در عوض سهم پنجه های اولیه در عملکرد دانه کاهش یافت. همچنین تنش شوری، تعداد سنبلچه در سنبله را کاهش داد(۷).

مواد و روش‌ها

این بررسی طی سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ بعنوان بخشی از یک طرح ملی (ERWYT-Salt83)، در ایستگاه تحقیقات زهکشی و اصلاح اراضی رودشت اصفهان انجام گرفت و همزمان با آن در ایستگاه‌های مناطق شور یزد، کرمان، مشهد و قم نیز اجرا گردید. در نمونه گیری از خاک محل اجرای آزمایش،EC عصاره اشباع آن ۹/۵دسی زیمنس برمتر بود. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد و در آن ۱۸ لاین امید بخش متحمل به شوری به همراه ارقام کویر و روشن (بعنوان شاهد) در شرایط تنش شوری مطالعه گردید. این لاین‌ها از آزمایش ARWYT-Salt سال قبل انتخاب شده بودند. ابعاد هر کرت آزمایشی ۱/۲ * ۴ متر مشتمل بر ۶ خط ۴ متری با فاصله بین خطوط ۲۰ سانتیمتر بود که به وسیله بذرکار آزمایشات غلات از نوع WinterSteiger کشت گردید. آبیاری‌های اول و دوم با آب دارای EC پایین (از رودخانه زاینده رود) و آبیاری‌های بعدی تا زمان رسیدگی با آب دارای EC حدود ۱۲ ds/m که از اختلاط آب رودخانه و زهکش موجود در ایستگاه بدست می‌آمد، انجام گرفت. تاریخ‌های سنبله‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیکی ثبت و تعداد روز تا وقوع آنها محاسبه شد. ارتفاع بوته و وزن هزار دانه از دیگر صفات مورد بررسی بود و در نهایت عملکرد دانه هر رقم اندازه‌گیری گردید. نتایج مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و درصد عملکرد دانه هر لاین نسبت به شاهدها بدست آمد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس عملکرد دانه نشان داد که تفاوت کاملا معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین ارقام و لاین‌های مورد بررسی وجود داشت (جدول ۱).

جدول (۱) بخشی از نتایج اجرای آزمایش در اصفهان

شماره	پدیگری	روز تا سنبله دهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته(cm)	عملکرد (kg/ha)	درصد نسبت به شاهد
۱	Kavir (Check)	۱۵۰	۱۷۷	۶۳	۲۴۷۲	۹۷
۲	Roshan	۱۵۰	۱۸۱	۱۰۰	۲۵۴۹	۱۰۰
۳	40-71-23/Attila	۱۴۹	۱۷۸	۶۶	۲۳۲۶	۹۱
۴	M-70-4//Kayson/Glen	۱۵۰	۱۸۰	۷۶	۲۶۲۵	۱۰۳
۵	Shi#4414/Crow"S"//Attila	۱۵۰	۱۷۹	۶۷	۲۰۲۱	۷۹
۶	HD2204//Hork//Bu.../3/Flt	۱۴۷	۱۷۷	۷۹	۳۰۲۸	۱۱۹
۷	Star//Jup/Bjy/3/Azd	۱۴۷	۱۷۸	۷۷	۳۳۱۹	۱۳۰

۸	Pifou/Bow//Vee#9/3/Ghs	۱۴۶	۱۷۸	۷۷	۲۷۴۳	۱۰۸
۹	Opata/Kill/Flt*2	۱۴۷	۱۷۸	۷۵	۳۰۴۹	۱۲۰
۱۰	Kayson/Glenson//Attila-4Y	۱۴۶	۱۷۷	۸۰	۲۶۸۸	۱۰۵
۱۱	Daibra/Chenab	۱۵۲	۱۸۱	۷۸	۳۱۹۴	۱۲۵
۱۲	Seri*3/Chen/3/Croc1/Ae.Squassosa(205)//...	۱۴۶	۱۷۷	۷۵	۲۲۴۳	۸۸
۱۳	Pastor/Milan/4/Vee#8//Jup/Bjy/3/F3.71/Irm	۱۵۰	۱۷۷	۶۸	۲۲۱۵	۸۷
۱۴	Pastor//Chil/2*Star/5/Cndr143//Ente/...	۱۴۷	۱۷۶	۷۰	۲۱۹۴	۸۶
۱۵	M-70-4/5/Alborz/4/K 6290914/Cno//K58/Tob/3/Wa	۱۴۷	۱۷۴	۶۰	۱۸۶۱	۷۳
۱۶	Hys//Drc*2/7C/3/2*Rsh	۱۴۷	۱۷۴	۵۹	۲۰۸۳	۸۲
۱۷	Sids1	۱۴۹	۱۷۶	۷۱	۲۱۸۸	۸۶
۱۸	Shi#4414/Crow"S"//Cham 2/Vee"S"	۱۵۱	۱۷۹	۶۰	۱۹۶۵	۷۷
۱۹	MV17/3/Azd/Vee"S"//Seri82/Rsh/5/Fln/Acc/Ana/Pew "S"	۱۵۰	۱۷۷	۶۴	۱۱۶۷	۴۶
۲۰	DH4-202-15577/.....	۱۴۹	۱۷۹	۷۶	۲۷۳۶	۱۰۷

منابع مورد استفاده

۱- سرمدنیا، غ. ح. ۱۳۷۳. اهمیت تنش‌های محیطی در زراعت، مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ۱۵۷-۱۷۲.

۲- شاهسوند حسنی، ح. و س. عبدمیشانی. ۱۳۷۲. ارزیابی ارقام گندم ایرانی از نظر تحمل به شوری، خلاصه مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

3-Cook, J.R. and R.J. Veseth. 1991. Wheat health management, Am. Physiol. Soc., USA.pp152.

4- Ehdaie, B. and J.G. Waines. 1996. Genetic variation of preanthesis assimilates to grain yield in spring wheat, J. Genet. Breed., 50:47-56.

5. Francois, L.E., C.M. Grieve, E.V. maas and S.M. Lesch. 1994. Time of salt stress affects growth and yield components of irrigated wheat, Agron. J., 86:100-107.

6-Mass, E.V. and C.M. Grieve. 1990. Spike and leaf development in salt stressed wheat, Crop. Sci., 30:1309 -1313.

7. Mass, E.V., S.M. Lesch. L.E. Francois and C.M. Grieve. 1996. Contribution of individual culms to yield of salt-stressed wheat, Crop. Sci., 36:142-149.

تاثیر آبیاری یک در میان جویچه ای بر عملکرد و کارآیی مصرف آب ذرت علوفه‌ای

داود اکبری، مهدی پناهی و محمود رضا رمضانپور

به ترتیب: کارشناس ارشد آبیاری وعضو هیات علمی بخش خاک وآب مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی مازندران، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

آبیاری یک در میان جویچه ها یکی از گزینه های مدیریتی جهت صرفه جویی در مصرف آب و یکی از راه کارهای اساسی افزایش سطح زیر کشت و بهینه سازی کارآیی مصرف آب در اراضی فاریاب محسوب می شود. عباسی و همکاران(۱۳۷۹) در تحقیقی که بر روی ذرت انجام دادند، بیان نمودند که در تیمارهای که با تنش آبی مواجه بوده اند، هر چند که از میزان آب آبیاری تا ۴۰٪ کاسته شده است، ولی عملکرد به شدت کاهش یافته است و پیشنهاد نمودند که برای اجتناب از کاهش عملکرد در آبیاری یک در میان جویچه ها، استفاده از آبیاری کامل جویچه ها در مراحل بحرانی صورت گیرد [۱]. خواجه عبدالهی و سپاسخواه در سال ۱۳۷۵ با بررسی که بر روی آبیاری جویچه‌ای یک در میان ذرت با دورهای ۴، ۷ و ۱۰ روز معمولی و یک در میان انجام دادند، گزارش نمودند که آبیاری جویچه ای ۴ روز یک در میان نسبت به آبیاری جویچه ای ۷ روز معمولی آب کمتری مصرف نموده و در عملکرد محصول نیز کاهش چندانی رخ نداده است [۲]. کربتری و همکاران در سال ۱۹۸۵ با انجام آزمایشی بر روی گیاه سویا با دو تیمار آبیاری یک در میان معمولی به این نتیجه رسیدند که با اعمال آبیاری یک در میان عملکرد از ۲۵۹۵(کیلو گرم در هکتار) به ۲۱۲۸(کیلو گرم در هکتار) رسید در حالی که مقدار آب به کار برده شده ۴۰ تا ۵۰٪ کمتر بوده است [۳].

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر آبیاری یک در میان جویچه ها بر عملکرد و کارآیی مصرف آب ذرت علوفه ای در استان مازندران برای بهینه سازی مصرف آب و افزایش راندمان مصرف می باشد.

مواد و روش‌ها

طرح در قالب اسپلیت پلات با ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات زراعی بابکلا به اجرا درآمد. کرت های اصلی شامل تیمارهای عمق آبیاری به ترتیب به میزان ۸۰، ۱۰۰ و۶۰ درصد عمق خالص آبیاری و کرت‌های فرعی، روش های آبیاری شامل ۳ تیمار آبیاری جویچه به صورت یک در میان ثابت، یک در میان متناوب و آبیاری کامل جویچه‌ها انجام گردید. رقم ذرت سینگل کراس ۷۰۴ به منظور برداشت علوفه با فاصله ردیف های ۷۵ سانتی متر و فاصله گیاه بر روی ردیف ۲۰ سانتی متر در زمینی به مساحت ۳۰۰۰ متر مربع کشت گردید. دور آبیاری بر اساس ۵۰ تا ۵۵ درصد تخلیه مجاز رطوبت خاک و مقدار آب آبیاری بر اساس رساندن رطوبت در عمق توسعه ریشه، برای ذرت تا مرحله ۵ برگی،۳۰ سانتی متر از ۵ تا۹ برگی ۴۵ سانتی متر و پس از آن۶۰ سانتی متر منظور گردید. با استفاده از درصد رطوبت بدست آمده قبل از آبیاری مقدار دقیق آب مورد نیاز به هر یک از تیمارها اعمال گردید. در نهایت با برداشت از دو خط میانی به طول۱۰ متر، عملکرد تر، عملکرد خشک و ارتفاع بوته اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در جدول(۱) درج گردیده است. با توجه به این جدول مشاهده می گردد که در سطح ۵٪ عملکرد تر فقط در تیمارهای با ۱۰۰٪ نیاز آبیاری کامل با تیمارهای ۶۰٪ یک در میان اختلاف معنی داری را نشان داده است. همچنین ارتفاع بوته بین تیمارهای ذکر شده نیز معنی دار بوده است. بنابراین، صفت فوق که با رشد رویشی گیاه رابطه مستقیم دارد تحت تأثیر مقدار و روش آبیاری قرار گرفته است. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که آبیاری یک در میان جویچه ها به مقدار قابل توجهی مصرف آب را کاهش داده در حالی که عملکرد محصول کاهش معنی داری را نشان نداده است. همچنین بر اساس جدول (۲) راندمان مصرف آب در آبیاری یک در میان به طور قابل ملاحظه ای نسبت به آبیاری کامل جویچه ها بالاتر می باشد. بنابراین، با استفاده از این روش می توان در مصرف آب آبیاری صرفه جویی و سطح زیر کشت محصول را افزایش داد.

جدول(۱) مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در سطح احتمال ۵٪

درصد نیاز آبی	روش آبیاری	عملکرد تر ذرت علوفه ای (kg/ha)	عملکردخشک (kg/ha)	ارتفاع بوته (m)
	I_1:آبیاری کامل جوبچه ها	۴۹۵۸۹/۸AB	۲۱۱۱۰BC	۲/۴۸AB
٪۶۰	I_2:آبیاری یک در میان متناوب	۴۶۹۷۸/۱۳B	۱۸۶۲۰C	۲/۴۴۷AB
	I_3:آبیاری یک در میان ثابت	۴۱۴۷۴/۲B	۱۹۲۵۰C	۲/۴۹۳AB
	I_4:آبیاری کامل جوبچه ها	۶۰۰۳۷/۱AB	A۲۸۸۵۰	۲/۴۱AB
٪۸۰	I_5:آبیاری یک در میان متناوب	۵۶۲۳۵/۰۳AB	B۲۳۵۸۰	۲/۴۴AB
	I_6:آبیاری یک در میان ثابت	۵۲۸۴۶/۲۷AB	BC۲۱۶۸۰	۲/۵۵۳A
	I_7:آبیاری کامل جوبچه ها	۶۸۸۲۴/۶۶A	۲۹۴۸۰A	۲/۵۵۳A
٪۱۰۰	I_8:آبیاری یک در میان متناوب	۵۹۴۸۶/۳۷AB	۲۴۰۹۰B	۲/۴۳۳AB
	I_9:آبیاری یک در میان ثابت	۵۵۵۳۳/۲AB	۲۱۵۹۰BC	۲/۳۰۷B

*اعدادی که با حروف نامتشابه مشخص شده اند دارای اختلاف معنی داری هستند.

جدول (۲) مقادیر آب خالص مصرفی وراندمان مصرف آب در ذرت علوفه ای.

تیمار	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9
مقدار آب خالص آبیاری(mm)	۱۷۵	۸۸	۸۸	۲۳۴	۱۱۷	۱۱۷	۲۹۰	۱۴۵	۱۴۵
راندمان مصرف آب (kg/m^3-ha)	۲۸/۳	۴۷/۱	۵۳/۴	۲۵/۷	۴۵/۲	۴۸/۱	۲۳/۷	۳۸/۳	۴۱

منابع مورد استفاده

۱- عباسی، ف.، ک، صادق زاده. و ا، نجفی.۱۳۷۹. تأثیر کم آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت، مجله تحقیقات فنی و مهندسی، جلد ۵، شماره ۱۸.

۲- خواجه عبدالهی، م. ح. و ع. سپاسخواه. ۱۳۷۵. بررسی اقتصادی کم آبیاری جویچه ای یک در میان با دورهای مختلف برای ذرت، مجله آب و توسعه، سال چهارم ۵۴-۶۰.

3- Crabtree, R. J. A., A. Yassin. and I. K. Argougou. 1985. Effects of alternate-furrow irrigation, waterconservation on the yields of two sebean cultivates, Agr.Water. Mang., 10(3): 253-264

اثر الگوی کشت بر خصوصیات فیزیکی ــ شیمیایی خاک اکوسیستم گندم

امیر آینه بند

استادیار دانشکده کشاورزی ـ دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

هدف از اجرای الگوی کشت فراهم آوردن امکان کشت طیف وسیعی از گیاهان زراعی از قبیل دانه ای ـ علوفه ای، برگ پهن ـ برگ باریک، یکساله ـ چند ساله، پاییزه ـ تابستانه و تثبیت کننده ازت در قالب تناوب زراعی می باشد. چنین تنوع و انعطاف پذیری طبیعتاً از یک سو باعث کاهش اتکا به الگوهای تک کشتی شده و از سوی دیگر باعث افزایش تنوع در انتخاب الگوی کشت خواهد شد(۲). در این رابطه گزارش شده که نوع گیاهان کشت شده در سال‌های قبل می تواند از طریق تفاوت در خصوصیات خاک (فراهمی ازت، ماده آلی و حفظ آب در خاک) باعث بهبود عملکرد در گیاه بعدی شود(۱). بنابراین یک توالی مناسب از گیاهان مختلف زراعی امکان استفاده کارآمدتر از منابع موجود را توسط گیاه فراهم کرده و باعث بهبود توان حاصلخیزی خاک نیز خواهد شد(۳).

مواد و روش‌ها

به منظور اثر الگوی گیاهان زراعی بر خصوصیات فیزیکی – شیمیایی خاک آزمایشی در مزارع آموزشی و تولیدی مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین با هدف ارزیابی تأثیر روند چند ساله (۶ سال) مدیریت‌های مختلف زراعی بر ویژگی‌های فیزیکی – شیمیایی خاک اکوسیستم گندم اجرا شد. آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی و از طریق نمونه برداری از عمق ۰ – ۳۰ سانتی‌متری خاک صورت گرفت. پارامترهای کربن آلی، وزن مخصوص ظاهری، اسیدیته، سدیم، منیزیم، کلسیم، قلیائیت(SAR) و هدایت الکتریکی خاک با استفاده از روش‌های متداول اندازه گیری شدند. تناوب‌های مورد بررسی عبارت بودند از ۱ـ تک کشتی گندم (تیمار شاهد) ۲ــ برنج ـ گندم ـ ذرت ـ برنج ـ برنج ـ گندم ۳ـ گندم ـ شبدر ـ آیش ـ گندم ـ لوبیا ـ گندم ۴ــ یونجه ـ یونجه ـ یونجه ـ یونجه ـ گندم ـ آفتابگردان ـ گندم ۵ ــ سبزیجات زمستانه ـ گندم ـ سبزیجات زمستانه ـ سبزیجات زمستانه ـ بامیه ـ گندم ۶ ـ گندم ـ گندم ـ گندم ـ گندم ـ سور گوم ـ گندم.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که الگوی کشت و تناوب گیاهان زراعی اثر معنی داری بر برخی خصوصیات فیزیکی‌ـشیمیایی خاک داشتند. در این آزمایش تناوب‌های ۵ و ۶ به ترتیب دارای کمترین و بیشترین درصد کربن آلی بودند. همچنین وزن مخصوص ظاهری خاک در تک کشتی گندم به دلیل حضور مداوم گیاه گندم با مدیریت یکنواخت زراعی (توالی ۱) و در تناوب ۲ به علت حضور برنج و غرقابی سنگین خاک بیشتر از سایر تناوب‌ها بود. درحالیکه تناوب‌های دارای سهم بالایی از گیاهان بقولات (تناوب‌های ۳ و ۴) کمترین وزن مخصوص ظاهری خاک را داشتند. اسیدیته خاک از جمله شاخص‌هایی بود که کمترین تأثیرپذیری را از الگوی کشت داشت. از سوی دیگر شوری و قلیائیت خاک نیز تحت تأثیر عامل تناوب قرار گرفتند و کاربرد مطلوب نهاده‌ها و همچنین خصوصیات خاک منطقه از جمله مواردی هستند که می توانند تغییرات اندک شوری را توجیه نمایند. در حالیکه در بخش قلیائیت تناوب ۲ (توالی برنج – گندم) بیشتر و تناوب ۴ (توالی آفتابگردان – گندم) کمترین میزان عناصر کلسیم و منیزیم را دارا بودند. در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که شرایط تناوبی و تک کشتی تأثیرات متفاوتی بر اکوسیستم گیاه زراعی و خاک خواهد داشت و هر چه تنوع در الگوی کشت و خصوصیات گیاهان زراعی بیشتر باشد اثر تناوب بیشتر خواهد بود. به‌علاوه الگوی کشت بر برخی عوامل خاک مانند قلیائیت و ماده آلی خاک بیشتر از سایر متغیرهای خاک اثر داشت ولی در مقابل میزان اسیدیته خاک تحت تأثیر الگوی کشت و نوع گیاهان زراعی قرار نگرفت.

منابع مورد استفاده

1- Grant, C. and M. Peterson. 2002. Nutrient considerations for diversified cropping systems in the northern great plains, Agron.J., 97:186-198.

2- Kumar, P. and R.A. Aggrawal. 1997. Cropping system effects on soil quality indicators and yield of pearl millet in an arid region , Am.J. Alternative Agric., 12:178-184.

3- Miller, P. and McConkey. 2002. Pulse crop adaptation in the northern great plains., Agron. J., 94:261-272

تأثیر تنش شوری بر رشد، میزان پروتئین و روغن دانه و ترکیب عناصر غذائی در سه رقم سویا

محمد علی بهمنیار، مهدی قاجار سپانلو و فیض ا... عزیز زاد فیروزی
به ترتیب استادیار، استادیار و کارشناس گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مازندران

مقدمه

در اکثر مناطق ایران آب آبیاری از کیفیت مطلوبی برخوردار نبوده و به درجات مختلف با شوری همراه می باشد. اغلب این گونه آبها برای کشت گیاهان متحمل و نیمه متحمل به شوری استفاده و در بسیاری از موارد از عملکرد نسبتاً مطلوبی نیز برخوردار نیستند. مصرف آب آبیاری شور ضمن کاهش عملکرد، ارتفاع، طول ریشه و وزن ماده خشک گیاه، موجب افزایش میزان Na^+و K^+ در اندام های گیاهی می گردد [۳ و ۶]. همچنین تنش شوری موجب کاهش درصد پروتئین و افزایش درصد روغن دانه می گردد [۱ و ۴]. ولی برخی از محققین افزایش درصد پروتئین را در اثر تنش شوری گزارش نمودند [۵]. در گونه های متحمل به شوری مقدار سدیم و کلر کمتر و میزان پتاسیم و نسبت پتاسیم به سدیم تجمع یافته در برگ بیشتر از ارقام حساس می باشد [۷]. اما در بررسی دیگری با افزایش شوری آب آبیاری، کاهش میزان پتاسیم، کلسیم و منیزیم در اندام های گیاهی گزارش گردید [۲]. هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر سطوح مختلف شوری آب آبیاری بر میزان رشد گیاه، میزان پروتئین و روغن دانه و همچنین تجمع بعضی از عناصر معدنی در سه رقم سویای سحر، جی کی و هیل می باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در داخل گلدان در سال زراعی ۱۳۸۱ در خاک لوم رسی که از قسمت سطحی اراضی برداشته شده بود صورت پذیرفت. در این پژوهش سه رقم سویای سحر، جی کی و هیل (ارقام مورد کشت در مازندران) و چهار تیمار آبیاری با هدایت الکتریکی ۰/۷، ۲/۵، ۴ و ۷ دسی زیمنس بر متر در سه تکرار بصورت فاکتوریل اجراء گردید. گلدان ها به قطر ۲۵ سانتی متر، ارتفاع ۲۰ سانتی متر بوده و در هر گلدان ۱۰ عدد بذر سویا از ارقام فوق کشت گردید و پس از سبز شدن به چهار بوته کاهش داده شد. در مرحله گلدهی جهت تعیین مقادیر سدیم، پتاسیم و کلسیم تجمع یافته در برگ از برگ های انتهائی نمونه برداری صورت پذیرفت. در مرحله رسیدگی مقدار عملکرد، پروتئین و روغن دانه تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

آبیاری با آب شور موجب کاهش میزان ماده خشک، ارتفاع گیاه، وزن غلافها و عملکرد دانه گردید (جدول ۱). بی کر [۳]، اگ و زامورا [۶] کاهش ارتفاع گیاه، وزن ماده خشک و عملکرد دانه را در نتیجه مصرف آب شور اندازه گیری نمودند. این کاهش در بین ارقام مورد مطالعه تفاوت معنی داری داشته است. میزان ماده خشک تولیدی در رقم هیل تا شوری ۴ دسی زیمنس بر متر نسبت به سایر ارقام کاهش کمتری نشان داده است (جدول ۲). همچنین با افزایش شوری آب آبیاری میزان پروتئین دانه در تیمارهای ۲/۵ و ۴ دسی زیمنس برمتر کاهش یافت و سپس در تیمار ۷ دسی زیمنس بر متر افزایش نشان می‌دهد، لیکن از شاهد کمتر می باشد (جدول ۱). برخی از محققین [۱و۴] کاهش درصد پروتئین دانه در اثر تنش شوری و برخی [۵] افزایش درصد پروتئین را گزارش نمودند. در بین ارقام مختلف تفاوت معنی دار نمی باشد. وزن هزار دانه تحت تأثیر شوری قرار گرفت و تا شوری ۴ دسی زیمنس بر متر، وزن هزار دانه تفاوت معنی دار با شاهد نداشته، اما در تیمار ۷ دسی زیمنس برمتر به شدت کاهش یافت (جدول ۱) و وزن هزار دانه در رقم هیل بیشتر از سایر ارقام بوده است.

جدول (۱) مقایسه میانگین عملکرد، وزن هزار دانه، پروتئین و روغن دانه، Ca و Ca^{2+}/Na تجمع یافته در برگ در تیمار های مختلف شوری.

شوری (دسی زیمنس برمتر)	عملکرد (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	پروتئین	روغن (درصد)	Ca^{2+}	Ca^{2+}/Na^+
۰/۷	۵/۰۱ a	۹۳/۵۹ a	۳۱/۵۱ a	۲۴/۵۳ b	۱/۸۷ b	۱۵/۵۴ a
۲/۵	۵/۲۶ b	۸۰/۶۹ a	۲۵/۲۲ c	۲۵/۱۱ ab	۱/۹۹ b	۱۶/۴۶ b
۴/۰	۲/۳۵ b	۸۳/۳۶ a	۲۵/۸۹ bc	۲۶/۷۵ a	۲/۳۴ a	۸/۸۸ c
۷/۰	۰/۹۷ c	۶۱/۳۶ b	۲۸/۴۷ b	۲۱/۸۴ c	۲/۱۳ ab	۱/۵۸ d

جدول (۲) اثر متقابل رقم و شوری آب آبیاری بر میزان ماده خشک، درصد روغن دانه، پتاسیم و نسبت پتاسیم به سدیم در برگ.

رقم شوری آب آبیاری	سحر				جی کی				هیل			
	۰/۷	۲/۵	۴	۷	۰/۷	۲/۵	۴	۷	۰/۷	۲/۵	۴	۷
	(دسی زیمنس بر متر)				(دسی زیمنس بر متر)				(دسی زیمنس بر متر)			
ماده خشک (گرم)	۹/۱^{bc}	۶/۹^{cd}	۶/۵^{ef}	۳/۱^{f}	۸/۶ ^{bc}	۵/۵^{de}	۴/۴^{ef}	۲/۵^{f}	۱۲/۴^{a}	۹/۵^{b}	۷/۰^{cd}	۲/۱^{f}
روغن (٪)	۲۳/۰^{de}	۲۶/۶^{ab}	۲۷/۹^{a}	۲۲/۶^{ef}	۲۵/۳^{bc}	۲۳/۶^{cde}	۲۵/۲^{bcd}	۲۰/۵^{f}	۲۵/۲^{bcd}	۲۵/۱^{bcd}	۲۷/۱^{ab}	۲۲/۴^{ef}
K (٪)	۱/۱^{bc}	۱/۰۱^{bc}	۱/۸۶^{a}	۱/۹۱^{a}	۱/۲۵^{abc}	۱/۵۸^{ab}	۱/۱۰^{bc}	۱/۴۸^{abc}	۱/۰۱^{bc}	۰/۹۵^{bc}	۰/۸۳^{c}	۱/۸۸^{a}
K/Na	۱۴/۴^{ab}	۷/۳^{c}	۶/۷^{c}	۱/۱^{d}	۱۷/۷^{a}	۱۵/۱^{ab}	۴/۶^{cd}	۱/۶^{d}	۱۳/۰^{b}	۷/۲^{c}	۴/۶^{cd}	۱/۱^{d}

درصد روغن دانه در تیمار های ۲/۵ و ۴ دسی زیمنس بر متر افـزایش و سپس در تیمار ۷ دسی زیمنس برمتر کـاهش قابـل تـوجهی داشـته است (جدول ۱). چنگ و همکـاران [۴] افـزایش درصـد روغـن دانـه ناشی از تنش شوری را اندازه گیـری کردنـد. میـزان روغـن در ارقـام مختلف تفاوت معنی داری داشته و در تیمار ۴ دسی زیمـنس برمتـر در رقم سحر حداکثر میزان روغن دانه حاصل شد (جـدول ۱). کـاربرد آب شور موجب افزایش تجمع سدیم و پتاسیم در برگ گردیده و این تجمع در ارقام مختلف متفاوت بوده و در رقم سـحر نسـبت بـه سـایر ارقام بیشتر بوده است (جدول ۲). اما نسبت پتاسـیم بـه سـدیم تجمـع یافته با افزایش شوری کاهش یافته است. این نسبت هم در رقم سحر بیشتر از سایر ارقام بوده است (جدول ۲). با عنایت به تجمع پتاسـیم و نسبت پتاسیم به سدیم تجمع یافته در بـرگ ارقـام متحمـل تـر، رقـم سحر نسبت به سایر ارقام محتمل تر به نظر می رسد.

میزان کلسیم تجمع یافته در برگ با افزایش شوری آب آبیاری کاهش نشان می دهد (جدول ۱). میزان سدیم، نسـبت کلسـیم بـه سـدیم در شوری ۴ دسی زیمنی بر متر در ارقام مختلف نسبت به سایر تیمـار هـا بیشتر بوده است. لذا مصرف آب شور تا ۴ دسی زیمنس بر متر، میـزان عملکرد، پروتئین و روغن تولیدی قابل توجـه بـوده و بـالاتر از آن بـه شدت کاهش یافته است و در بین ارقام مورد مطالعه رقم سحر نسـبت به سایر ارقام نتایج بهتری ایجاد نموده است.

منابع مورد استفاده

۱- خلد بـرین ب. و ط. اسـلام زاده. ۱۳۸۰. تغذیـه معـدنی گیاهـان عالی. انتشارات دانشگاه شیراز، ۹۰۲ ص.

2- Ahmed, H. A., K. M. Khadi, M. Diab, and K. E. Nassar. 1992. Salt effect in relation to cations uptake by soybean plants. Bulletin Faculty of Agriculture University of Cairo, 43(2): 829-840.

3- Beecker, H. G. 1994. Effects of saline irrigation water on soybean yield and soil salinity in the Murrumbidge valley. Australian Journal of Experimental Agriculture, 34 (1): 85-91.

4- Chang, R. Z., Y. W. Chen, G. H. Shao, and Z. W. Wan. 1994. The effects of salt on the agricultural character and chemical quality of soybean seed. Soybean Science, 13(2): 101-105.

5- Durgaprasad, K. M. R., M. Muthukumarasamy, and R. Panneerselvam. 1996. Changes in protein metabolism induced by NaCl salinity in soybean seedling. Indian Journal of Plant Physiology, 1(2): 98-101.

6- Egeh, A. Q., and O. B. Zamora. 1992. Growth and nutrient content of mungbean (Vigna radiate L.), cowpea (Vigna unguiculata L.) and soybean (Glycine max L.) under different levels of salinity. Philippine Journal of Crop Science, 17 (2): 75-83.

7- Essa, T. A. 2002. Effect of salinity stress on growth and nutrient composition of three soybean (Glycine max L. merrill) cultivars. J. Agron. and Crop Sci., 188: 86-93.

بررسی رابطه بین توزیع رطوبت خاک، شاخص‌های یکنواختی توزیع آب و ویژگی‌های فیزیکو شیمیائی خاک در محصولات مختلف

یحیی پرویزی
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

مقدمه

یکنواختی توزیع آب در داخل مزرعه و توزیع بهینه رطوبت خاک در عمق توسعه ریشه دو هدف بسیار مهم بوده که بایستی جهت نیل به حداکثر بازدهی تامین شوند. شاخص‌های این دو پارامتر هدف تابع شدت جریان ورودی، مشخصات فیزیکی و هیدرولیکی خاک و نیز مشخصات و ابعاد هندسی سامانه آبیاری می باشند(۱). هر چه شاخص‌های یکنواختی آبیاری بیشتر باشند دیگر شاخص‌های بازده آبیاری و به تبع آن محصول بالاتر رفته و هدر رفت آب از مسیر جریان نفوذ عمقی کاهش می یابد(۲). از سوی دیگر با افزایش یکنواختی آبیاری، فرصت زمانی نفوذ در همه طول مزرعه یکنواخت‌تر شده و با اعمال زمان مناسب آبیاری که متناسب با ظرفیت نگه داشت خاک و نفوذ پذیری خاک تنظیم می شود توزیع مناسبتری از رطوبت خاک در عمق پروفیل و در عمق توسعه ریشه خواهیم داشت و در نتیجه شاخص‌های بازده کاربرد و ذخیره آب نیز افزایش خواهد یافت. از سوی دیگر عمق حداکثر برداشت آب توسط گیاه که منطبق با عمق توسعه ریشه است بسته به مرحله رشد و نوع محصول متفاوت است. لذا شناخت روابط بین مشخصات فیزیکی و هیدرولیکی خاک، یکنواختی توزیع آب آبیاری و توزیع رطوبت در عمق خاک و در طول مسیر جریان آب و شبیه سازی این روابط به متخصصین کمک می کند تا بتوانند ضمن ارزیابی بهتر سامانه‌های موجود و تعیین نقاط ضعف و قوت آنها، پیشنهاداتی نیز برای بهبود وضعیت موجود ارائه نمایند(۳). همچنین با مدلسازی روابط بین شاخص‌های فوق به روابط ریاضی برای کاربرد در طراحی سامانه‌ها و تحلیل عملکرد سامانه دست یابند.

مواد و روش‌ها

برای بررسی و مدلسازی روابط بین شاخص‌های یکنواختی توزیع آب و رطوبت خاک و مشخصات فیزیکی خاک طرحی تحقیقاتی در اراضی فاریاب لرستان اجراء شد برای این کار در هر منطقه اقلیمی و در محصولات عمده زراعی آن منطقه مزارعی به عنوان مزارع معرف انتخاب شد. در این مزارع به عنوان مزارع هدف مختصات فنی سامانه آبیاری و ابعاد هندسی آنها مشخص گردید سعی شد در انتخاب مزارع ضمن آنکه مزرعه هدف معرف سامانه مدیریتی رایج در منطقه باشد حداکثر تنوع در مزارع انتخابی از نظر نوع خاک و نظام مالکیت آب و خاک در نظر گرفته شود. برای این کار کشت‌های گندم، چغندر، یونجه و لوبیا در شهرستان‌های خرم آباد، الشتر، دورود، بروجرد و ویسیان مزارعی شناسائی و انتخاب گردید. در مرحله بعد قبل از نوبت آبیاری در هر مزرعه در طول مزرعه در فواصل معینی رطوبت خاک در اعماق مختلف (اعماق ۰-۲۵ و ۲۵ -۵۰ سانتیمتری) نمونه برداری خاک با مته برای تعیین رطوبت خاک و نیز اندازه گیری برخی مشخصات فیزیکو شیمیایی خاک نظیر بافت و ماده آلی انجام شد همچنین در جنب نقطه ای از مزرعه با استفاده از دبل رینگ میزان نفوذ پذیری خاک بر اساس روش استاندارد اندازه گیری و ثبت شد. سپس در زمان آبیاری برای تعیین شاخص‌های یکنواختی توزیع آب و تعیین منحنی‌های پیشروی و پسروی در فواصل معین در طول نوار با میخ‌های چوبی ایستگاه بندی انجام شد. در طول آبیاری حجم آب ورودی و خروجی از مزرعه با استفاده از پارشال فلوم اندازه گیری شد ضمنا فرصت زمانی نفوذ در هر ایستگاه با استفاده از کرونومتر تعیین شد. در پایان پس از ۴۸ ساعت که فرصت کافی برای توزیع رطوبت در عمق پروفیل فراهم شد نمونه برداری از اعماق بیان شده در فواصل معین در طول نوار با مته برای تعیین رطوبت خاک انجام شد. در پایان با استفاده از داده های حاصل و تعیین ضرایب یکنواختی توزیع نظیر بازده یکنواختی توزیع، ضریب یکنواختی کریستیانسن و منحنی های پیش روی و پس روی و نیز تعیین شاخص یکنواختی توزیع رطوبت در عمق و طول نوار تعیین گردید

$$Cu = [I - \Sigma_{i=1}^{n} \left|(d_i - d)\right| / nd]$$

Dua=[(میانگین عمق آب نفوذ)/(حداقل عمق آب نفوذ کرده در نوار)کرده]*۱۰۰

Dua، Cu، di، đ و n به ترتیب بازده یکنواختی توزیع، ضریب یکنواختی کریستیانسن، عمق آب در هر ایستگاه و میانگین آب نفوذ یافته در کل نوار و تعداد ایستگاه است. با آنالیز اطلاعات حاصل رابطه بین شاخص توزیع رطوبت خاک در اعماق مختلف و در طول نوار با شاخص‌های یکنواختی، رابطه بین افزایش رطوبت در اعماق با درصد هر یک از اجزاء فیزیکی خاک، رابطه بین شاخص‌های یکنواختی و بافت خاک و نفوذ پذیری و روابط بین طول نوار، بافت خاک و شاخص‌های یکنواختی توزیع آب و رطوبت خاک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

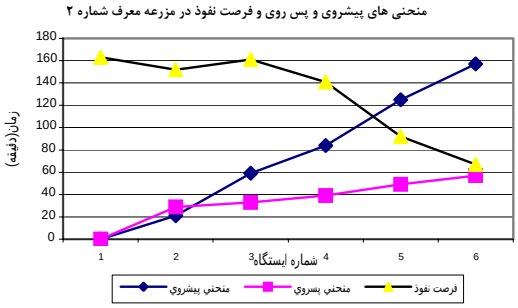
نتایج این تحقیق نشان داد که همبستگی مثبت و معنی داری بین شاخص یکنواختی توزیع رطوبت خاک با درصد سیلت($r=0.6$) و نیز ضریب یکنواختی کریستیانسن ($r=0.7$)وجود داشت. همچنین رابطه

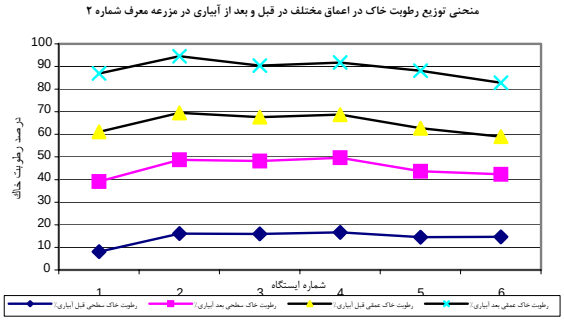
غیرخطی، معکوس و معنی‌داری بین ایـن شـاخص و وزن مخصـوص ظاهری خـــاک(r= -0.6)، درصد شن(r= -0.5)، درصد شـیب(r=-0.7) و طول نوار (r= -0.6) و نیـز بـازده یکنـواختی توزیـع آب بـا درصد شن(r= -0.6) و وزن مخصوص ظـاهری(r=-0.7). همچنـین رابطه معکوس و معنی داری بین ضریب Cu با طول نوار(r=-0.7) و درصد شن(r=-0.6) و رابطه مستقیم و معنی‌داری بین ایـن ضـریب و شیب نوار (r=0.7) وجود داشـت. رابطـه مسـتقیم و معنـی‌داری بـین شاخص یکنواختی توزیع رطوبت در هر دو عمق خـاک و ضـریب Cu (r=0.8) مشاهده شد. در همه روابط فوق مدل‌های غیر خطی بـرازش یافت به عنوان مثال مدل‌هـای زیـر بـرای شـبیه سـازی رابطـه بـین شاخص یکنـواختی توزیـع رطوبـت در خـاک سـطحی(QSMES) و عمقی (QSMED) و در صد سیلت(Si) و ضریب نفوذپـذیری خـاک (Pr) برازش داده شد.

$$QSMES=-3.4794+0.6012Si-0.0234Si^2+0.0003Si^3$$

$$QSMED=111.236(e^{(-0.0429Pr)}$$

همانطور که از منحنی زیر که مربوط به مزرعه ۲ می باشـد پیداسـت در نیمه انتهائی زمین به دلیل عدم انطبـاق منحنـی پیشـرو ی و پـس روی آب، توزیع رطوبت در اعماق مختلف خاک و نیز بـا فاصـله رونـد یکنواختی را طی نکرده است و در مزارع مختلف روند مشـابهی وجـود ندارد. با داشتن این اطلاعات می توان رفتـار آب ورودی بـه مزرعـه و داخل خاک را به صورت مکانی و زمانی شبیه سازی و پیش بینی نمود و پیشنهاداتی برای بهبود مدیریت سامانه و افزایش کارائی مصرف آب ارایه نمود.





منابع مورد استفاده

۱- علیزاده، امین. ۱۳۷۴. اصول طراحـی سیسـتمهای آبیـاری، چـاپ دوم، چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- قاسم زاده مجاوری، فرهاد(مترجم). ۱۳۷۷. ارزیـابی سیسـتم‌هـای آبیاری مزارع، چاپ دوم، چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.

3- Willardson, L.S. 1972. Attainable irrigation efficiencies, ASCE, J. Irrig. and Drain. Div., 108(1):57-74

تعریف لایهٔ کاپیلاریته و تعامل آن با آب زیرزمینی به منظور تهیه نقشه ریسک و خطر شوری (مطالعه موردی در منطقهٔ گوربند، استان هرمزگان)

عبدالرحیم پیشکار
کارشناس ارشد آبخیز داری

مقدمه

پیش بینی روند شور شدن خاک و نحوه پیشروی آن، با توجه به گسترش روز افزون شور شدن در اثر دخالت های بی رویه انسان، می تواند به عنوان یک ابزار کمکی در برای برنامه ریزی های مدیریتی به منظ.ور جلوگیری از تخریب منابع خاک محسوب شود. ارائه نقشه خطر و ریسک شوری به عنوان وضعیت موجود و پتانسیل خطر در آینده بر اساس پارامترها و فاکتورهایی که در یک منطقه خاص دخیل هستند، علاوه بر آگاهی از وضعیت موجود می تواند در پیش بینی روند شوری نیز یاری رسان باشد. تا کنون روش های مختلفی بر اساس تجربیات و شناخت از مناطق مختلف برای تهیه نقشه ریسک و خطر شوری و با استفاده از پارامترهای خاص اکولوژیکی، زیست محیطی، هیدرولوژیکی و هیدروژئولوژیکی ارائه شده است. خطر به عنوان منبع آسیب رسانی تعریف می شود و در حقیقت اگر در اثر یک عامل مثل بالا بودن آب زیرزمینی، شوری در پروفیل و سطح خاک باقی بماند، خطر شوری موجود است و ریسک، اندازه گیری کمی تغییرات شوری یا احتمال (پتانسیل) وقوع شوری و در حقیقت یک پیامد و دنباله خطر و وضعیت موجود شوری است که می تواند به مناطق دیگر نیز آسیب رساند (۱).

هدف این مقاله ارائه نقشه ریسک و خطر شوری با استفاده از سه پارامتر شوری خاک، سطح آب زیرزمینی (به عنوان مهمترین عامل) و عامل فیزیوگرافی(شیب) می باشد که این فاکتورها بر اساس میزان اهمیت و تاثیر وتاثر بر یکدیگر در یک مدل درختی تعریف شده و با استفاده از تعریف شرط در محیط GIS (IF THEN ،ELSE) نقشه نهائی را ایجاد می کنند. مدل درختی در واقع بر اساس تعریف شروط توسط کارشناس ساخته می شود که بر اساس شناخت از محیط و اهمیت فاکتورهای محیطی پیشنهاد و تعریف می شوند. مجموعه ای از قواعد برای یک نوع خاص از پروسه شور شدن و بر اساس نظر و دانش کارشناسی خاک و فاکتورهای اکولوژیکی با هم ترکیب شده و یک نظر تلفیقی و منطبق بر شرایط موجود منطقه مورد مطالعه با تکیه بر مهم ترین فاکتورهای موثر ارائه می شود. وقتی که شواهد (فاکتورها) تحت یک سری قواعد با هم مرتبط می شوند، شبکه ارائه شده برای تصمیم گیری به نام مدل درختی نامیده می شود که یک ابزار برای نشان دادن دانش کارشناسی در قالب یک سیستم است (۲).

منطقه گوربند به علت نوسانات آب زیرزمینی با مشکل شوری روزافزون مواجه می باشد که علاوه بر از دست رفتن سطح وسیعی از اراضی (نزدیک به ۲۵٪ منطقه مورد مطالعه)، بخش وسیع تری نیز در معرض خطر افزایش شوری می باشند که در این مقاله سعی شده است یک مدل برای پیش بینی منطقه تحت ریسک شوری و درجه بندی آن با توجه به واقعیت های موجود در منطقه ارائه شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه روستای گوربند از توابع شهرستان میناب واقع در شمال شرق شهرستان بندر عباس در فاصله ۱۰۰ کیلومتری می باشد. منطقه مورد نظر در محدوده عرض جغرافیایی ″۴۳ ′۱۷ °۲۷ تا ″ ۳۲ ′۲۱ °۲۷ شمالی و طول جغرافیایی ″۵۱ ′۵۶° ۵۶ تا ″ ۵۸ ′ ۵۶ ° ۵۶واقع شده است. وسعت آن ۲۳۷۰ هکتار بوده که بر روی یک مخروط افکنه نسبتاً جوان واقع شده است. قسمت های انتهایی آن به اراضی ساحلی خلیج فارس منتهی می شود. این منطقه یک قطب کشاورزی محسوب می شود که به علت تأمین آب کشاورزی از طریق کانال آبیاری سد استقلال میناب و استفاده بی رویه از آن، سطح آب زیرزمینی بالا آمده و باعث شورشدن خاک های مناسب کشاورزی شده است به طوری که از حیز انتفاع خارج شده اند. کمترین و بیشترین ارتفاع از سطح دریا ۱۹ و ۹۰ متر می باشد. متوسط دمای هوا ۲۷/۹ °c و متوسط بارندگی آن ۲۲۰ میلی متر است.

نقشه ها و اطلاعات استفاده شده در این تحقیق به شرح زیر است:

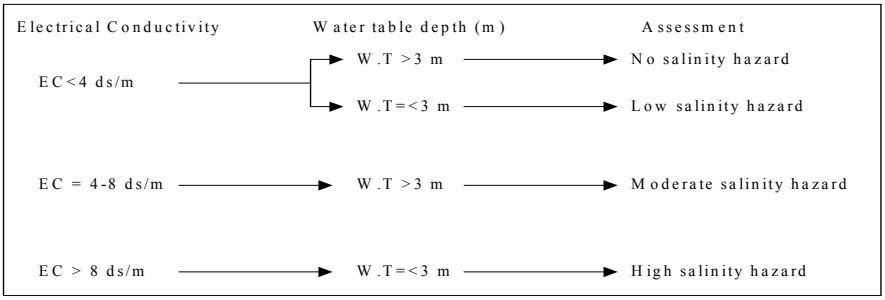
۱ـ نقشه شیب منطقه که از روی خطوط توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ در محیط ILWIS 3.11 تهیه شده است.

۲ـ نقشه EC خاک که به روش ژئواستاتیستیک تهیه شده است. اساس این نقشه نمونه های خاک تجزیه شده در ۴۰ پروفیل خاک در منطقه می باشد.

۳ـ نقشه سطح آب زیرزمینی که حاصل میانیابی در ۲۶ نقطه (چاه اندازه گیری) بوده و از روش ژئو استاتیستیک تهیه شده است. سطح آب زیرزمینی در تابستان (۱۳۸۱ شهریور) اندازه گیری شده و به عنوان یک فاکتور مهم در شور شدن خاک منطقه منظور شده است.

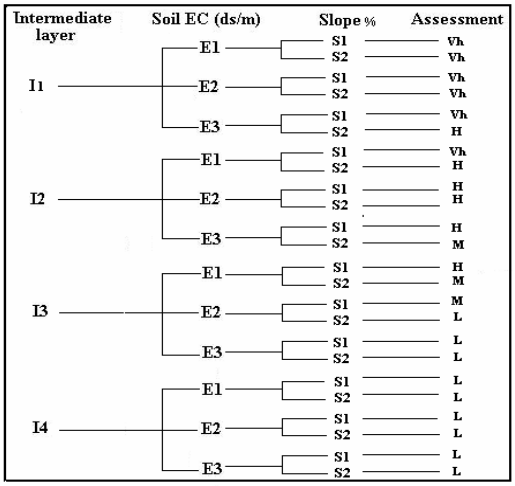
با استفاده از نقشه ها و اطلاعات فوق و با طرح این نظر و که سطح بالای آب زیرزمینی باعث حرکت شوری و املاح در پروفیل خاک و تجمع آن به ویژه در سطح می شود و عامل اصلی آن عمل کاپیلاریته یا حرکت شعریه آب در خاک است، دو مدل درختی برای تهیه نقشه خطر و ریسک شوری طراحی شد. برای نقشه خطر شوری از دو فاکتور سطح آب زیرزمینی (کمتر از ۳ متر) و نقشه EC فعلی خاک (وضعیت موجود شوری خاک) استفاده گردید که در ۳ کلاس (4>

(dS/m, 4 -8 ds/m, >8dS/m) طبقه بندی شده است. فاکتورهای فوق در یک مدل با تکیه بر دید کارشناسی و شناخت از منطقه و تعریف قواعد ارائه شد (شکل۱).



شکل (۱) مدل تعریف شده برای تهیه نقشه خطر شوری.

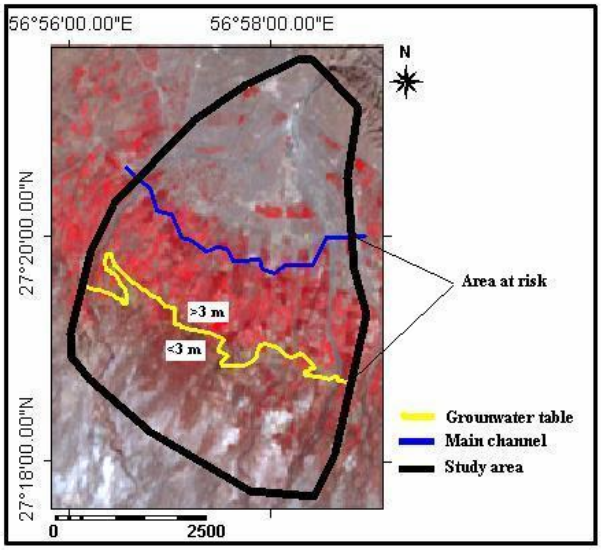
در تعریف نقشه ریسک علاوه بر فاکتور مهم سطح آب زیر زمینی و شوری فعلی خاک، عامل شیب توپوگرافی نیز در نظر گرفته شد که تمامی فاکتورهای فوق در یک مدل درختی برای تعریف میزان ریسک ارائه شده است (شکل ۲).



شکل (۲) مدل تعریف شده برای تهیه نقشه ریسک شوری.

محدوده ریسک

محدوده در نظر گرفته شده ریسک شوری، بین دو خط تراز مربوط به کانال اصلی آب آبیاری کشاورزی منطقه و سطح آب زیر زمینی (عمق شاخص کمتر و بیشتر از۳ متر) در نظر گرفته شده است، در اراضی واقع در جنوب حوزه مورد مطالعه که سطح آب کاملا بالاست و در بعضی نقاط حتی در سطح زمین می باشد، کل اراضی خارج از دسترس است و از طرفی در بالای کانال اصلی آبیاری سد استقلال میناب که در شمال مخروط افکنه احداث شده است، مشکل شوری وجود نداشته و سطح آب خیلی پائین است و از طرفی کشاورزی نیز بسیار کم است. لذا در واقع منطقه ریسک شوری اراضی کشاورزی در بین دو خط تراز مذکور و در واقع در قسمت وسط منطقه مورد مطالعه واقع است که هم اکنون به عنوان یک قطب کشاورزی مطرح بوده و در معرض تهدید شوری می باشد (شکل ۳).



شکل (۳) منطقه تحت ریسک شوری.

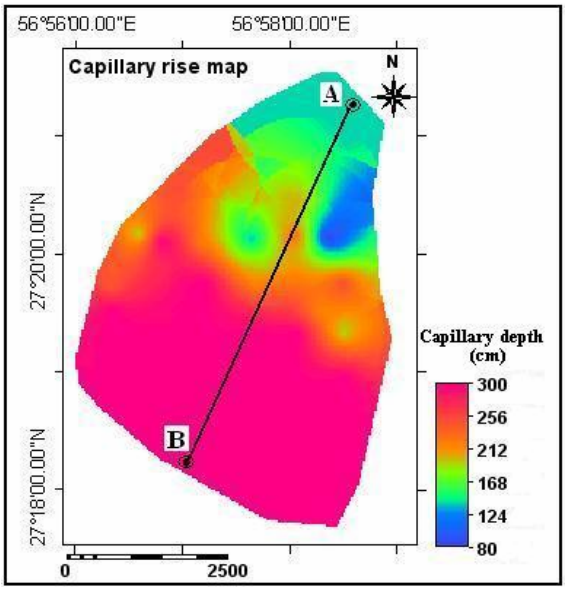
لایه کاپیلاریته

این لایه با استفاده از مشخصات فیزیکی یا در حقیقت بافت خاک تعریف شده است و نشان دهنده پتانسیل خاک ها با کلاس بافتی مشخص برای مکش آب از سطح آب زیر زمینی به سطح خاک است. معمولا این لایه یک منطقه از خاک غیر اشباع و درست در بالای سطح آب زیر زمینی است. در اینجا با توجه به اینکه این لایه، زمانی مشکل ساز می شود که سطح آب زیر زمینی نزدیک سطح زمین می باشد و پس از برخورد با این لایه، آب مکش یافته به سطح زمین رسیده و پس از تبخیر باعث شوری خاک می شود، لذا این لایه بر اساس حفر پروفیل خاک و تعیین کلاس بافت و با توجه به پتانسیل کلاس های بافتی برای مکش آب بر اساس جدول (۱) بدست آمد (۳).

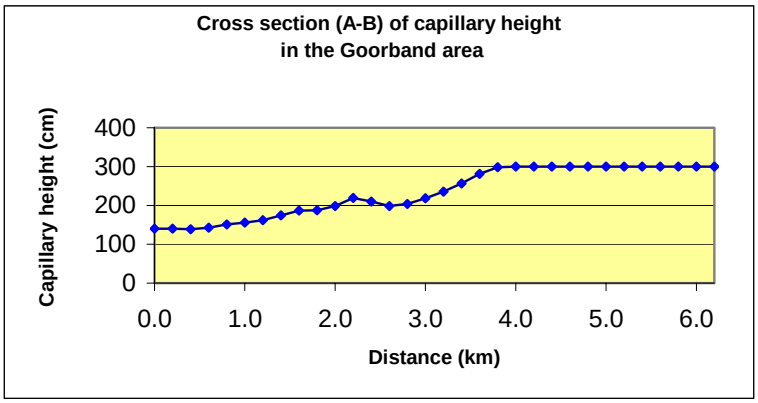
جدول(۱) مقادیر شاخص برای صعود کاپیلاری بر اساس کلاسهای بافتی خاک (۳).

بافت خاک	ارتفاع صعود (سانتی متر)	بافت خاک	ارتفاع صعود (سانتی متر)
Coarse sand	۸۰	Sandy clay loam	۲۰۰
Loamy sand	۲۰۰	Silty clay loam	۳۰۰
Fine sand	۱۷۵	Clay loam	۳۰۰
Fine sandy loam	۳۰۰	Light clay	۳۰۰
Silt loam	۳۰۰	Silty clay	۵۰
Loam	۳۰۰	Heavy clay	۸۰
Loess loam	۱۳۰	Peat	۵۰

نقشه و مقطع لایه کاپیلاریته نشان دهنده افزایش عمق این لایه از بالای مخروط افکنه به سمت پایین آن می باشد. یعنی با ریزترشدن بافت خاک پتانسیل کاپیلاریته افزایش می یابد (شکل های ۴ و ۵).



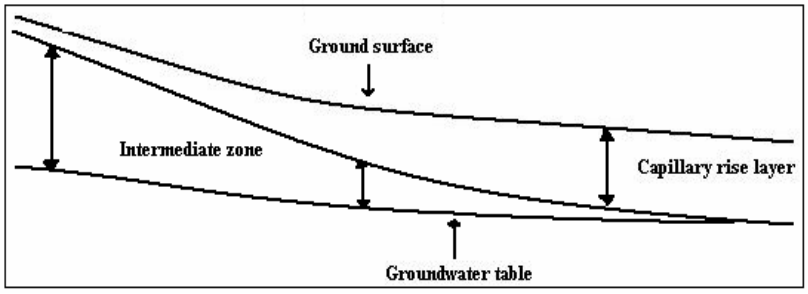
شکل(۴) نقشه ارتفاع صعود کاپیلاری در منطقه مورد مطالعه.



شکل (۵) مقطع عرضی A-B در نقشه ارتفاع کاپیلاریته.

لایه حد واسط

پس از تعریف لایه کاپیلاریته، ناحیه واقع در بین کمربند زیرین این لایه و سطح آب زیر زمینی، به نام لایه حد واسط تعریف شد (شکل ۶).



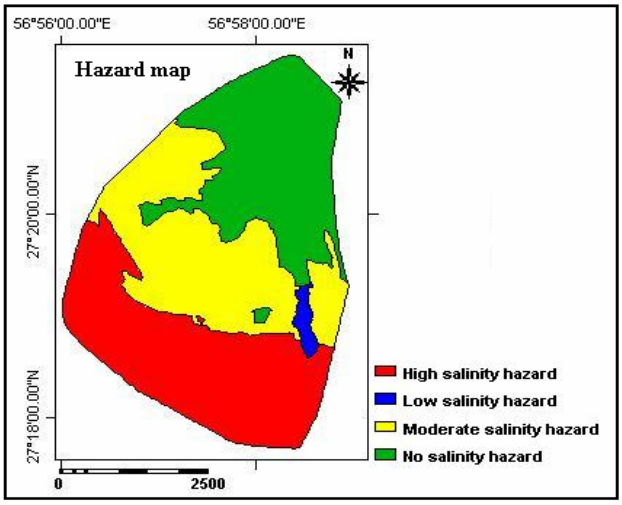
شکل (۶) نمای شماتیک لایه حد واسط و کاپیلاریته

نظر بر این است که با بالاآمدن سطح آب زیر زمینی و برخورد آن با لایه فوقانی خاک (لایه کاپیلاریته) که پتانسیل حرکت شعریهٔ آب به سطح را دارد، شوری در سطح اتفاق خواهد افتاد. این لایه به طور مستقیم به سطح آب زیر زمینی و نوسانات آن بستگی دارد. در حقیقت لایه حد واسط بخشی از لایه غیر اشباع خاک در بالای سطح آب زیر زمینی است که در منطقه نوسانات سطح آب واقع شده است. نتیجه

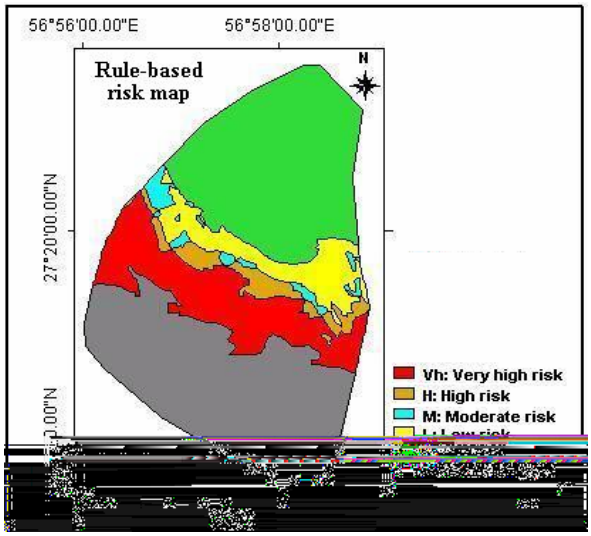
اینکه، کاهش ضخامت این لایه که در واقع نشان دهنده بالا آمدن سطح آب زیر زمینی است و برخورد آن با لایه کاپیلاریته درسطح خاک باعث افزایش شوری سطح خاک خواهد شد.

نتایج و بحث

بر اساس شروط تعریف شده در مدل درختی برای تهیه نقشه خطرشوری، چهار منطقه یا ناحیه بدون خطر شوری، خطر شوری کم، خطر شوری متوسط و خطر شوری زیاد تعریف شد (شکل۷). همچنین برای تهیه نقشه ریسک شوری ۵کلاس شامل: بدون ریسک شوری، ریسک کم، ریسک متوسط، ریسک زیاد، و ریسک خیلی زیاد تعریف شد (شکل۸). با توجه به این نظریه که سطح بالای آب زیرزمینی در تعامل با شوری خاک (وضعیت موجود) و تاثیر پستی و بلندی و شیب منطقه می تواند در شور شدن خاک و پیشروی آن موثر باشد دو مورد (خطرشوری) که نشان دهنده وضعیت موجود با توجه به شوری کنونی خاک و سطح فعلی آب زیر زمینی و نیز (ریسک شوری) که حاکی از پتانسیل منطقه برای شوری در آینده و با توجه به بالا و پائین رفتن سطح آب زیر زمینی و تاثیر شیب است، تعریف شد. نقشه های مربوطه با استفاده از مدلهای تعریف شده در محیط GIS تهیه گردید (شکل های ۷ و ۸).



شکل (۷) نقشه تهیه شده برای خطر شوری در منطقه مورد مطالعه.



شکل (۸) نقشه تهیه شده برای ریسک شوری در منطقه مورد مطالعه.

عمل کاپیلاریته در خاک هایی اتفاق افتاده است که سطح آب زیرزمینی در عمق ۳-۰ متر است یعنی در حقیقت حد ۳ متر به عنوان عمق بحرانی برای شور شدن خاک مشاهده شده است. از طرفی بایستی خاک نیز توانائی یا پتانسیل انجام عمل را از نقطه نظر کلاس بافتی داشته باشد که این مسئله در تعریف لایه کاپیلاری (ارتفاع صعود) منظور شده است، چرا که ارتفاع صعود در بافت های مختلف، با هم متفاوت است.

نقشه های بدست آمده نشان داد که استفاده از لایه کاپیلاریته در سطح خاک و در نظر گرفتن میزان تغییرات سطح آب زیرزمینی و تعامل آن با لایه کاپیلاریته به همراه شرایط فیزیوگرافیک می تواند یک روش مناسب در تهیه نقشه ریسک و خطر شوری باشد، به طوری که بتوان شرایط آینده را پیش بینی کرد.

با توجه به شرایط خاص هر منطقه می توان پارامترهای دیگری نیز برای تعریف قاعده کارشناسی در نظر گرفت، چرا که حرکت آب و املاح درخاک به پارامترهای بسیاری از جمله عوامل اقلیمی بستگی دارد. در حقیقت می توان از روش محاسبه بیلان آب با در نظر گرفتن شرایط اکولوژیک، هیدرولوژیک و ژئوهیدرولوژیک نیز حرکت نمک در خاک را پیش بینی کرد.

نظر به مطالعه شرایط، از گذشته تا کنون و تطابق نقشه آب زیرزمینی و وضعیت موجود منطقه مورد مطالعه، مهم ترین عامل شورشدن خاک منطقه، سطح بالای آب زیرزمینی می باشد، لذا،در نظرگرفتن اهمیت فاکتورها و اولویت بندی آنها در نتیجه گیری نهائی بسیار مهم است. در حقیقت با این کار یعنی تعیین اولویت، تاثیر وزنی فاکتورها در نظر گرفته می شود.

نقشه خطر شوری بدست آمده، محدوده تعریف شده برای تهیه نقشه ریسک را (بین مرز کانال اصلی در بالا و سطح آب زیرزمینی ۳متر در پائین) تایید کرد. یعنی انطباق منطقه خطر متوسط در نقشه خطر با منطقه تحت ریسک در نقشه ریسک شوری، وضعیت بحرانی در این منطقه را نشان داد چرا که این قسمت در نقشه خطر، به طور کامل منطقه تحت ریسک تعریف شده را پوشش می دهد.

منابع مورد استفاده

1- Bui, E. 1997. Assessing the regional risk of salinization over the dalrymple Shire. Technical Report 26/97 (CSIRO Land & Water).

2- Bonham-Carter, G.F. 2002. Geographic Information Systemfor Geoscientists.

3- Driessen, P.M. and N.T. Konijn. 1992. Land-use systems analysis.

4- Pishkar, A. R. 2003. Analysis of the Relationship Between Soil Salinity Dynamics and Geopedologic Properties: A Case Study of the Goorband Area, Iran. MSc Thesis, ITC, Enschede, The Netherlands.

تأثیر عملیات خاک ورزی و فشردگی خاک بر روی خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد گندم دیم در آذربایجان غربی

حسین تابیه زاد
محقق مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

مقدمه

تولید گندم دیم درمناطق نیمه خشک با بارندگی کمتر از ۵۰۰ میلی متر درسال رایج است [۴]. بارندگی محدود، شیب دار بودن اراضی، پوشش خاکی کم عمق با مواد آلی ناچیز و همچنین کشت و کار، حساس بودن مناطق فوق را نسبت به فرسایش افزایش می دهد. با توجه به خشکسالی رایج در این مناطق، حفظ و ذخیره رطوبت وکنترل فرسایش جزو اهداف اصلی مدیریتی خاک هستند [۴]. وجود پوشش گیاهی پراکنده در اراضی کم باران سبب کاهش مواد آلی در این خاک ها شده است. درصد مواد آلی درخاک های مناطق خشک بین ۰/۱ تا یک درصد متغیر است. کمی مواد آلی در خاک از بعد تغذیه گیاه، چندان مانع جدی به حساب نمی آید، بلکه آنچه که باعث اهمیت خاص مواد آلی درخاک می شود، نقش آن در حفظ و نگهداری خواص فیزیکی خاک درحد مطلوب است [۳]. در زراعت های مکانیزه سعی و کوشش برای بالا بردن میزان محصول در واحد سطح افزایش تردد تراکتور و ادوات مربوطه در مزارع را به دنبال داشته و به تدریج لایه‌های تحتانی خاک متراکم شده و تهویه و نفوذ پذیری آن کاهش یافته و میزان محصول به تدریج تقلیل می یابد.

در مناطق خشک و کم باران خاک ورزی به منظور بهبود خواص فیزیکی خاک و افزایش ذخیره آب در خاک یکی از فاکتورهای مؤثر است که عمدتاً به وسیله ریپر و یا زیرشکن ها انجام می شود. بدین منظور، طرح بررسی اثرات عملیات خاک ورزی و فشردگی خاک در اراضی شیبدار و دیمزارها بر روی خصوصیات فیزیکی خاک و نهایتاً با تأثیر بر عملکرد گندم دیم در شش تیمار و سه تکرار در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی به مدت سه سال در ارومیه اجرا گردید. تیمارهای آزمایش عبارت بود از اعمال فشردگی سنگین و سبک قبل و بعد از کاشت محصول، شکستن کفه شخم با استفاده از زیر شکن و تیمار بدون فشردگی. میانگین نتایج تجزیه آماری در طی مدت سه سال اجرای آزمایش نشان داد که اثر مدیریت های مختلف بر روی عملکرد دانه گندم، کاه، میزان رطوبت خاک در سطح احتمال ($\alpha = 0.01$) به طور کاملاً معنی داری مؤثر بود و تیمار استفاده از زیر شکن با میانگین عملکرد دانه گندم ۱۲۵۲ کیلوگرم در هکتار و کاه ۳۰۲۳ کیلوگرم در هکتار بیشتر از سایر تیمارهای آزمایش بود. همچنین رطوبت خاک تیمار یاد شده تا عمق (۶۰-۰) سانتی متری خاک با ۱۷/۷۶ درصد رطوبت بیشتر از سایر تیمارها ($\alpha = 0.01$) بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق اثرات مدیریت های مختلف خاک ورزی و بهره گیری و استفاده از ماشین آلات و ادوات کشاورزی در امر زراعت در دیمزارها و اراضی شیبدار بر روی خصوصیات خاک و عملکرد گندم مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش به مدت سه سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حیدرلو واقع دراستان آذربایجان غربی با شش تیمار و سه تکرار به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی اجراء گردید. تیمارهای آزمایشی شامل T_1(شاهد، بدون فشردگی)، T_2 (بدون اعمال فشردگی و شخم با زیر شکن)، T_3 (اعمال فشردگی سنگین بعد از کاشت)، T_4 (اعمال فشردگی سبک بعد از کاشت)، T_5 (اعمال فشردگی سنگین قبل از کاشت)، T_6 (اعمال فشردگی سبک قبل از کاشت). آزمایشات همه ساله با در نظرگرفتن، یکسان بودن از نظر بافت، شیب و مساحت اجراء گردید. قطعات آزمایش دارای شیب ۴ تا ۶ درصد با بافت سنگین، فاقد شوری و سدیمی خاک روی سری خاک های غالب منطقه و از گروه xerollic calcic) (xerocbrepts انتخاب شد[۳]. قبل از اجرای آزمایش به هنگام تابستان شخم با زیر شکن در تیمارهای مورد نظر انجام و با استفاده از غلطک فشردگی های پیش بینی شده قبل از کاشت آزمایش انجام و مزرعه با استفاده از گندم رقم سرداری و به مقدار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار به وسیله ردیف کار کشت گردید و بعد از کاشت نیز فشردگی های لازم در تیمارهای مورد نظر انجام یافت.

نتایج و بحث

فرمول کودی مورد استفاده در طرح N30-P30 از منابع سوپرفسفات تریپل و اوره بود کود فسفره همزمان با کشت و کود اوره $\frac{1}{3}$ هنگام کشت و $\frac{2}{3}$ بقیه به عنوان سرک در بهار سال بعد به صورت دست پاش به مزرعه داده شد. در زمان داشت محصول با علف کش T-4-D بر علیه علف های هرز پهن برگ استفاده شد و قبل ازکودپاشی نمونه مرکب جهت تعیین درجه حاصل خیزی ازعمق ۳۰-۰ سانتی متری تهیه و تجزیه‌های لازم بر روی آنها به عمل آمد. برای اعمال فشارهای مورد نظر دراجرای آزمایش یعنی فشردگی (۰/۸۹۰ Kg/cm2) وفشردگی(۱/۱۵۴ Kg/cm2)غلطکی به طول ۲۳۰ سانتی متر وهم عرض تراکتور دارای قطر ۵۰ سانتی متر سفارش برای استفاده دراجرای طرح آماده گردید. وزن غلطک ۲۴۶ کیلوگرم و حجم آن ۴۵۲ لیتر می باشد. برای اعمال فشارهای مورد

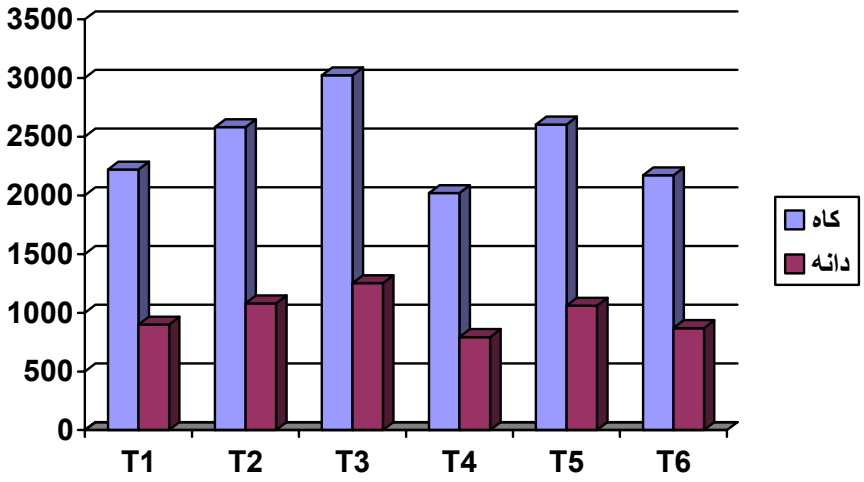
بحث از فرمول $P = F/S$ [۲۳] و برای تبدیل قوس غلطک به سطح مقطع ازفرمول $L = r.\omega$ استفاده شده وجهت تنظیم وزن مورد نظر جهت اعمال فشارهای فوق برای فشردگی سنگین (غلطک سـنگین) تقریباً ۴۶۰ لیتر آب و برای فشردگی سـبک (غلطـک سـبک) حـدود ۲۴۰ لیتر آب که آنهم با پرکردن غلطک و خالی کـردن نصـف آب آن فشار و فشردگی های مورد نظر تأمین و اعمـال گردیـد [۱-۵].مقـادیر برخی از خصوصیات خاک در جدول (۱) آمده است.

جدول(۱) میانگین نتایج تجزیهء خاک محل آزمایش

عمق	SP (٪)	EC ds/m	pH	TNV (٪)	OC (٪)	فسفر ppm	پتاسیم (ppm)	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	Fe	MN	Zn	Cu
											میلی گرم در کیلوگرم			
۰-۳۰	۵۱	۰/۴۵	۷/۸	۱۹/۳	۰/۸۶	۷/۴	۳۱۰	۱۰/۲	۴۸/۰	۴۱/۸	۵/۳۸	۳/۳۹	۰/۲۴	۲/۴۸

جدول(۲) میانگین مقایسهء عملکرد تیمارهای آزمایش برروی مقدار دانه و کاه

تیمار	عملکرد دانه kg/ha	α= ٪۵	α= ٪۱	عملکرد کاه kg/ha	α=٪۵	α=٪۱
T1	۸۹۹	C	C	۲۲۱۹	C	C
T2	۱۰۷۹	B	B	۲۵۸۱	B	B
T3	۱۲۵۲	A	A	۳۰۲۳	A	A
T4	۷۹۲	C	C	۲۰۲۰	C	C
T5	۱۰۶۰	B	B	۲۶۰۳	B	B
T6	۸۶۹	C	C	۲۱۷۱	C	C
CV۱۱/۰۸٪		LSD ۱۰۵/۸	LSD ۱۴۲/۱	CV=۸/۸٪	LSD ۲۰۷/۳	LSD ۲۷۹/۱



شکل(۱) اثر تیمارهای آزمایش بر روی وزن دانه گندم و کاه (گندم دیم)

جدول(۳) میانگین اثرات تیمارهای خاک ورزی برروی رطوبت خاک بصورت درصد وزنی

تیمار	رطوبت ۰-۳۰cm	α= ٪۵	α= ٪۱	رطوبت ۳۰-۶۰cm	α=٪۵	α=٪۱
T1	۱۵/۸	CD	C	۱۴/۳۳	BC	B
T2	۱۷/۲۱	AB	AB	۱۵/۳۸	B	AB
T3	۱۷/۷۶	A	A	۱۶/۴۲	A	A

T4	۱۶/۱۰	CD	BC	۱۴/۶۶	BC	B
T5	۱۶/۴۸	BC	BC	۱۵/۳۱	B	AB
T6	۱۵/۵۳	D	C	۱۴/۱۸	C	B
CV=۵/۰۲	LSD ۰/۷۹۵۶	ز	-	CV=۶/۶۸٪	LSD ۰/۹۶۷۵	LSD ۱/۳۰۳

میانگین نتایج تجزیهء آماری تیمارهای آزمایش برروی عملکرد دانهٔ گندم و کاه نشان داد که تیمارسوم (استفاده از زیرشکن) با میانگین عملکرد ۱۲۵۲کیلوگرم دانهٔ گندم و ۳۰۲۳ کیلوگرم درهکتار کاه بالاترین مقدار تولید را داشت(جدول ۲ وشکل ۱).

اثر تیمارهای آزمایش برروی رطوبت ۳۰-۰ و۶۰-۳۰ سانتی متری خاک در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردید و تیمار سوم آزمایش (استفاده از زیرشکن) با ۱۷/۷۶ درصد رطوبت وزنی خاک نسبت به سایر تیمارهای آزمایش برتر بوده است(جدول ۳).

منابع مورد استفاده

۱- تابیه زاد، حسین. ۱۳۷۷. بررسی اثرات فشردگی خاک درحفظ رطوبت و تاثیر آن برروی رشد و عملکرد گندم دیم. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۷۷/۱۱.

۲- فرشاد، محمد علی. ۱۳۷۰. زراعت دیم غلات در ایران. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی شماره ۷۰/۱۵۷. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

۳- گزارشات خاک شناسی تفضیلی حفاظت خاک و آب حیدرلوی ارومیه. نشریهء فنی ۵۹۹

4- Akalan I. and M. Cosan.1980. Lastik teker lekli bir traktorun cesitli Memlilk kosullarn dahi Topragin sikismasina etkileri. A.U Ziraat F. yillgi cilt 29.

5- Tabiehzad, H. 1988. Farkl, teksture sahip toprak larn kimi fiziksel ozelliklerine slklsmanin etkileri Y. L tezi.

مقایسه بافت و کلاس بافت خاک تعیین شده به روش هیدرومتر با تعداد قرائت های مختلف

علی اصغر جعفرزاده، داود فرج زاده و محمد رضا نیشابوری
به ترتیب دانشیار، دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

بافت خاک یا درصد نسبی ذرات شن، سیلت و رس با توجه به اینکه منعکس کننده تعدادی از خصوصیات یا رفتارهای خاک نظیر نفوذپذیری، ظرفیت نگهداری رطوبت،CEC، مواد آلی و رفتار خاک در مقابل شخم و دیگر عملیات خاک ورزی می باشد، دارای اهمیت زیادی است [۹]. روش های مختلفی برای تعیین درصد ذرات خاک و کلاس بافت پیشنهاد شده است [۱۰ و ۱۲]. علاوه بر روش ته نشینی در استوانه ویگنر که بر اساس تعیین چگالی تعلیقSuspension خاک می باشد، برای مشخص نمودن درصد ذرات خاک و کلاس بافت، روش های فوتوالکتریکی، پی پت و هیدرومتر مورد استفاده قرار می گیرند که از بین آنها دو روش پی پت و هیدرومتر مورد قبول بوده و متداول شده اند [۴]. روش هیدرومتر در سال ۱۹۲۷ توسط بایکاس [۷] در تجزیه مکانیکی خاک مورد استفاده قرار گرفت. اساس این روش بر پایه کاهش تدریجی چگالی تعلیق خاک در طول زمان، قرار دارد که بر اثر ته نشینی ذرات از محاذات حباب هیدرومتر حاصل می شود. والتر و همکاران [به نقل از ۱۳] نشان دادند که نتایج حاصله از هیدرومتر و پی پت با همدیگر همخوانی خوبی دارند. گی و بویدر [۱۱] نشان دادند که خطایی معادل g/l ۱± در قرائت هیدرومتر باعث ایجاد خطایی در حدود ۲٪± در برآورد درصد رس می شود. جعفرزاده و همکاران [۳] نیز اثر حذف آهک را بر روی اجزاء بافت خاک مورد بررسی قرار دادند. با توجه به این که روش قرائت کامل هیدرومتر مستلزم صرف وقت و امکانات می باشد، از طرفی به علت دقت بالای این روش در تعیین بافت خاک، روش های قرائت هیدرومتر با تعداد قرائت های متفاوت و کمتر، به منظور صرفه جویی در وقت و هزینه توسط دانشمندان پیشنهاد شده است که از جمله آنها، روش چهار قرائت، دو قرائت بایکاس و دو قرائت ۴۰ ثانیه و ۶/۵ ساعت می باشد.

مواد و روش‌ها

برای این منظور، ابتدا ۹۰ نمونه از خاک های مناطق مختلف انتخاب و پس از آماده سازی، بافت آنها به روش هیدرومتر با تعداد قرائت های متفاوت شامل: ۱) قرائت کامل (به عنوان شاهد)، ۲) چهار قرائت (۳۰ و ۶۰ ثانیه و ۱/۵ و ۲۴ ساعت)، ۳) دو قرائت بایکاس (۴۰ ثانیه و ۲ ساعت) و ۴) دو قرائت ۴۰ ثانیه و ۶/۵ ساعت [۶]، تعیین گردید. محاسبه درصد شن، سیلت و رس در قرائت کامل و در چهار قرائت بر اساس دستورالعمل [۱۲] و در دو قرائت به ترتیب بر اساس دستورالعمل [۱۰ و ۶] انجام گرفت و سپس کلاس بافت هر یک از روی مثلث بافت Soil Texture Triangle مشخص گردیدند[۱۲]. برای هر ترکیبی از درصد شن، سیلت و رس حاصله از هر کدام از چهار شیوه قرائت، میانگین هندسی قطر(dg) و انحراف معیار هندسی ذرات (σg) در نمونه خاک محاسبه و میانگین مربع انحراف (واریانس، V) در dg و σg برای هر یک از سه روش قرائت در مقایسه با روش قرائت کامل از روی معادلات زیر بدست آمد.

$$V_{dg}=\Sigma\,(dg_i - dg_c)^2/n \qquad [\ ]$$

$$V_{\sigma g}=\Sigma\,(\sigma g_i - \sigma g_c)^2/n \qquad [\ ]$$

که در آنها:

n تعداد نمونه خاک و برابر ۹۰ بود. آزمایش به صورت طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و در ۹۰ نمونه خاک انجام شد و مقایسه میانگین ها نیز توسط آزمون دانکن صورت گرفت. پیش از تجزیه آماری، آزمون نرمال بودن داده ها و خطاهای آنها انجام گردید و در شرایطی که توزیع خطاها نرمال نبودند، تبدیل مناسب انجام گرفت.

نتایج و بحث

کلاس بافت با چهار قرائت (۳۰ و۶۰ ثانیه و ۱/۵ و ۲۴ ساعت) در خاک های مورد آزمایش در مقایسه با روش قرائت کامل (به عنوان مرجع) ۹۰ درصد همخوانی نشان داد، کلاس بافت خاک حاصله در دو قرائت بایکاس (۴۰ ثانیه و ۲ ساعت) و دو قرائت ۴۰ ثانیه و ۶/۵ ساعت نیز به ترتیب دارای همخوانی ۵۴/۴ و۴۵/۵ درصد بودند. به عبارت دیگر، کلاس بافت های تعیین شده در چهار قرائت در مقایسه با دو قرائت ۴۰ ثانیه و ۲ ساعت یا ۴۰ ثانیه و ۶/۵ ساعت از اطمینان بالاتری برخوردارند. در نمونه خاک های رسی به دلیل درصد بالای رس (که عموماً در تعیین کلاس بافت خاک نقش تعیین کننده دارد) تقریباً تفاوتی در کلاس بافت بین روش ها دیده نشد. هر چه از بافت سنگین به طرف بافت سبک پیش می رویم، تفاوت در کلاس بافت بین چهار شیوه قرائت بیشتر نمایان می شود. در کلاسهای لومی و نزدیک به آن تفاوت ها کمتر و برعکس در کلاس‌های نزدیک به سیلت و شن تفاوت ها بیشتر است.

همچنین در مقایسه میانگین مربع انحراف (معادله ۱ و ۲) در σg و dg محاسبه شده بین هر یک از سه شیوه قرائت با روش قرائت

کامل، روش چهار قرائت دارای کمترین تفاوت با قرائت کامل است. روش دو قرائت بایکاس تفاوت کمتری با روش دو قرائت ۴۰ ثانیه و ۶/۵ ساعت نشان می دهد. آنالیز آماری داده ها، شامل درصد شن، سیلت و رس و نیز dg و σg اختلاف معنی داری را (P>۰/۰۱) بین چهار شیوه قرائت نشان داد. همچنین تفاوت معنی داری در درصد شن، سیلت و رس و نیز dg و σg بین روش چهار قرائت و روش قرائت کامل وجود ندارد. بر اساس قانون استوک که اساس روش هیدرومتر بر آن استوار است، قرائت ۴۰ ثانیه و ۲ ساعت (بایکاس) نمی تواند درصد واقعی ذرات رس را به دست دهد. این قرائت برای تخمین ذرات با اندازه ۵ میکرون می باشد و نه ۲ میکرون. خطای حاصل از این قرائت ممکن است به ۱۰ درصد نیز برای رس برسد [به نقل از منبع ۲]. همین مشکل در مورد قرائت ۴۰ ثانیه نیز که برای محاسبه درصد شن بکار می رود، وجود دارد. گر چه قرائت های ۴۰ ثانیه و ۲ ساعت (بایکاس) به صورت متداول برای تخمین کلاس بافت خاک مورد استفاده قرار می گیرد، ولی برای بدست آوردن توزیع اندازه دقیق ذرات خاک مناسب نیست و می تواند خطای قابل ملاحظه داشته باشد. در جمع بندی به نظر می رسد که دقت روش چهار قرائت تقریباً نزدیک به روش قرائت کامل بوده که در آن از تعداد قرائت ها کاسته شده و نیاز به رسم منحنی توزیع ذرات نیست و همچنین محاسبات ساده تر می باشد. البته روش چهار قرائت در مقایسه با روش دو قرائت زمان بیشتر می گیرد، ولی در عوض از دقت خوبی در مقایسه با آن برخوردار است.

منابع مورد استفاده

۱- بایبوردی، محمد. ۱۳۶۸. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران.

۲- برزگر، عبدالرحمن. ۱۳۸۰. مبانی فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه شهید چمران.

۳- جعفرزاده، علی اصغر و بهمن موسوی. ۱۳۷۸. تأثیر حذف کربنات کل در تعیین میزان اجزای بافت خاک در خاک های آهکی. خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران.

۴- رفیع، محمد جعفر. ۱۳۶۶. فیزیک خاک. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران.

۵- غازان شاهی، جواد. ۱۳۷۸. خاک و روابط آن در کشاورزی. انتشارات کارنو.

۶- منطقی، ناهید. ۱۳۵۶. تشریح روش ها و بررسی های آزمایشگاهی روی نمونه های خاک و آب. نشریه شماره ۱۶۸. موسسه تحقیقات خاک وآب.

7- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agron. J., 56: 464-465.

8- Campbell, G.S. 1985. Soil physics with basic. Agronomy & soils Dept., WA99163, USA.

9- Cosby, B. J., G. M. Hornberger, R. B. Clapp and T. R. Ginn, 1984. A statistical exploration of the relationships of soil moisture characteristics to the physical properties of soils. Water Resour. Res., 20(6): 682-690.

10- Day, P.R. 1965. Particle fractionation and particle – size analysis. In: Black, C.A. and et al. (ed). Methods of soil analysis. Part 1. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI. U.S.A: 545-566.

11- Gee, G.W. and J.W. Bauder. 1986. Particle size analysis. In: Klute, A. (ed). Methods of soil analysis. Part 1. 2nd. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI. U.S.A. 383-409.

12- Shirazi, M.A., and L. Boersma. 1984. A unifying quantitative analysis of soil texture. Soil. Sci., Soc. Am. J., 48: 142-147.

تاثیر تنش آبی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت و تعیین تابع تولید آن

حسین جعفری، فردین حامدی و هادی عباسی
کارشناسان ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه

مقدمه

استفاده بهینه از واحد حجم آب جهت افزایش هر چه بیشتر عملکرد و یا به عبارت دیگر افزایش کارایی مصرف آب یکی از مهمترین مسائلی است که در کشاورزی باید به آن پرداخته شود و سیستم‌های آبیاری ثقلی در صورت اعمال مدیریت مناسب و بدلیل ساده بودن آن مناسب‌ترین روش آبیاری در کشور ما بوده که هنوز کشاورزی آن به صورت سنتی انجام می‌گیرد. روش آبیاری فارو یکی از روشهای آبیاری سطحی است که در صورت اعمال مدیریتهای مختلف در آن علاوه بر افزایش کارآیی مصرف آب، می‌توان میزان تولید و سطح زیر کشت محصولات زراعی را نیز افزایش داد. ذرت در طول دوره رشد به آب نسبتا زیادی نیاز دارد. نوبت آبیاری با توجه به نوع خاک و شرایط آب و هوا از ۷ تا ۱۲ روز یکبار متغیر است(۳). مقدار آب مورد نیاز برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک ذرت ۳۶۵ تا ۴۱۵ لیتر است. به طور کلی نیار آبی ذرت در طول فصل رشد بین ۵۰۰۰ متر مکعب در هکتار در آذربایجان شرقی تا ۱۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار در اصفهان و فارس متغیر است(۱). در آزمایشی که در مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی بیروت (۱۹۹۶-۱۹۹۵) انجام گرفت نشان داد که یک رابطه خطی بین تبخیر و تعرق واقعی و عملکرد بیوماس ذرت وجود دارد و این رابطه بصورت $Y=13.14X-196.1$ است که در آن Y عملکرد وزن تر ذرت و X میزان تبخیر و تعرق واقعی ذرت می‌باشد.(۶) مطالعات دیگر نشان داد که با اتخاذ روش کم‌آبیاری، استفاده از آب می‌تواند تا ۱۵ درصد کمتر از میزان تبخیر و تعرق کاسته شود بدون اینکه کاهش معنی‌داری در بیوماس خشک و تر ذرت صورت گیرد(۵)

مواد و روش‌ها

به منظور تاثیر تنش آبی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت و تعیین تابع تولید آن آزمایشی با چهار تیمار در قالب بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات مهرگان در سال زراعی ۸۳-۸۲ اجرا گردید. تیمارهای آبیاری شامی ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰درصد نیاز آبی ذرت بود. عمق آب آبیاری در هر نوبت آبیاری در تیمار ۱۰۰درصد نیاز آبی از رابطه $d_n = \frac{(fc-ai)\,D \bullet b}{100}$ که در آن d_n عمق آب آبیاری (mm) ، fc درصد رطوبت خاک در ظرفیت زراعی، ai درصد رطوبت خاک قبل از آبیاری، D عمق توسعه ریشه (mm) و b وزن مخصوص ظاهری خاک(gr/cm^3) برآورد و با توجه به ابعاد کرتها حجم آب آبیاری محاسبه و توسط کنتور نصب شده در ابتدای هر تیمار اندازه‌گیری گردید. حجم آب مصرفی سایر تیمارها متناسب با نیاز آبی آنها بر اساس تیمار ۱۰۰درصد نیاز آبی ذرت محاسبه شد. جهت جلوگیری از اتلاف آب، انتقال آب از محل منبع تا ابتدای تیمارها توسط لوله و در محل مزرعه توسط هیدروفلوم صورت گرفت. ابعاد کرتها در آبیاری سطحی ۵*۳ متر مربع در نظر گرفته شد. توصیه کودی بر اساس تجزیه خاک محل آزمایش صورت گرفت. کود و سم در روش آبیاری سطحی مطابق عرف زارعین مصرف گردید.کلیه مراحل کاشت داشت برداشت بر اساس توصیه بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال صورت گرفت و در انتهای فصل رشد از هر کرت آزمایشی پس از حذف حاشیه‌ها نمونه‌برداری انجام شد که پس از توزین و محاسبه عملکرد و همچنین تعیین درصد عناصر غذایی در دانه ذرت با استفاده از قوانین طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی تجزیه آماری انجام و مقایسه میانگین تیمارها نیز به روش دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

اثر فاکتور سطوح مختلف نیاز آبی در روش آبیاری سطحی بر عملکرد در سطح یک درصد، وزن هزاردانه در سطح ۵ درصد، وزن چوب بلال در سطح یک درصد و بر عناصر غذایی موجود در دانه درت شامل ازت، پتاسیم، فسفر، آهن، منگنز، و روی در سطح یک درصد و بر جذب مس معنی‌دار نشد و نشان داد که ذرت نسبت به تنش آبی حساسیت زیادی دارد و آب مهمترین عامل در جذب عناصر غذایی در محصول ذرت می‌باشد. میانگین عملکرد ذرت در تیمار ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰درصد نیاز آبی به ترتیب ۳۰۷۵، ۴۸۵۱، ۷۵۳۹ و ۹۵۶۸ کیلوگرم در هکتار و کارایی مصرف آب به ترتیب ۰/۴۲، ۰/۴۲، ۰/۵۲ و ۰/۵۰ شد و همانطور که ملاحظه می‌شود کارایی مصرف آب در تیمار ۸۰درصد نیاز آبی ذرت بالاترین مقدار را دارد و پایین بودن مقدار آن در تیمار ۱۰۰درصد نیاز آبی به دلیل اتلاف آب به صورت نفوذ عمقی و روان آب و به عبارت دیگر پایین بودن راندمان کاربرد آب در مزرعه بوده و علت پایین بودن این ضریب در دو تیمار دیگر به دلیل عدم کفایت آب آبیاری در آنها می‌باشد و در صورت اعمال کم‌آبیاری، اعمال ۸۰ درصد نیاز آبی ذرت بهترین تیمار خواهد بود. رابطه عملکرد ذرت بر حسب کیلوگرم در هکتار با میزان آب آبیاری بر حسب متر مکعب در هکتار بصورت $y = 0.5921x - 1533.5 \quad R^2 = 0.9871$ و رابطه عملکرد چوب بلال بر حسب کیلوگرم در هکتار با میزان آب آبیاری بر حسب متر مکعب در هکتار بصورت $y = 0.0938x + 511.53 \quad R^2 = 0.988$ و رابطه وزن

هزار دانه بر حسب گرم با میزان آب آبیاری بر حسب متر مکعب در هکتار $y = 0.0072x + 252.1 \quad R^2 = 0.9633$ بدست آمد و با توجه به بالا بودن ضریب همبستگی در معدله دوم نسبت به معادله سوم نشان داد که با افزایش آبیاری وزن چوب بلال با سرعت بیشتری نسبت به وزن هزادانه افزایش می‌یابد بنابراین افزایش آب آبیاری بیشتر باعث بزرگی بلال به عبارت دیگر افزایش دانه در طول و قطر بلال می‌گردد تا اینکه سبب بزرگی دانه بلال شود.

منابع مورد استفاده

۱- زارعی، س. ع. م. ۱۳۷۵. چگونگی استفاده از کودهای شیمیایی و آلی در افزایش تولید ذرت در ایران. نشریه فنی شماره ۷. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

۲- غیبی، م. ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد و بهبود کیفی ذرت دانه‌ای. نشریه فنی شماره ۴۴. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

مقایسه ساختمان و تخلخل برخی از خاک‌های زراعی خوزستان با اراضی بکر به کمک دستگاه Axial X-Ray Tomography

سیروس جعفری، ریچارد جی هک و مجید باقرنژاد

به ترتیب دانشجوی دکترای خاکشناسی دانشگاه شیراز، استادیار بخش علوم زمین دانشگاه گلف کانادا، دانشیار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

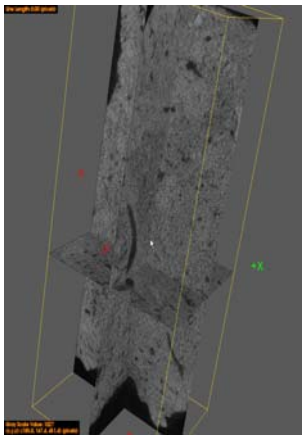
استفاده از ابزارها و وسایل جدید در مطالعات خاک شناسی روز به روز بیشتر شده و از آن جمله می توان به استفاده از دستگاه X-Ray Computed Tomography که به اختصار CT-Scan نیز نامیده می شود، اشاره نمود. در این روش برای اولین بار می توان ساختار سه بعدی خاک را مشاهده و مطالعه نمود. اساس کار این روش برای تمایز ذرات خاک از همدیگر و تغییرات جرم مخصوص ظاهری ذرات خاک است. علیرغم اینکه مقطع نازک یک روش شناخته شده در مطالعات میکرومورفولوژیکی است[۱] ولی دو بعدی بودن، وقت گیر بودن، تخریب نمونه و دسترسی تنها به یک مقطع از خاک در این روش از معایب آن است. در روش مقطع نازک، تلقیح و حذف آب ممکن است، سبب ایجاد انقباض و ایجاد درز و ترک هایی در خاک به خصوص در نمونه های غنی از رس و مواد آلی شود [۳]. این مشکلات سبب ایجاد اثرات قابل توجهی بر تفسیر داده های حاصل از بررسی خاک به روش مقاطع نازک می شود. برای غلبه بر این مشکلات، روش جدید استفاده از دستگاه CT-Scan بوده که می تواند راه گشا باشد. به کمک این روش علاوه بر صرفه جویی در وقت و زمان، می توان به ساختار سه بعدی خاک نیز دست یافت. اصول این روش به خوبی توسط کاک و اسلنی توصیف شده [۴] اما استفاده از این روش با دستگاه های با قدرت وضوح بیشتر High Resolution CT-Scan به اوایل ۱۹۹۷ برمی‌گردد [۲]. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر کشت بر ساختار و خلل و فرج خاک به کمک دستگاه CT-Scan می باشد.

مواد و روش‌ها

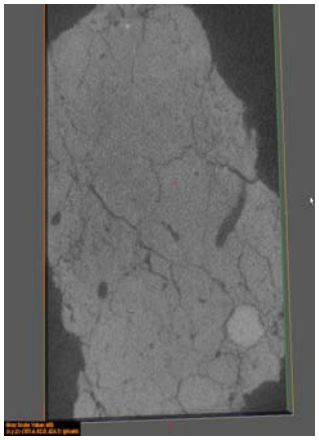
در این آزمایش نمونه های خاک به شکل کلوخه (دست نخورده)، ابتدا توسط دستگاه CT-Scan مدل EVS MS8 با پروتکل 100 kV &130mA با قدرت وضوح ۴۵ میکرومتر اسکن شده و سپس به کمک ماتریکس کرنل ۲×۲، ساختار سه بعدی نمونه ها (براساس واحد Voxel) تهیه شد (شکل ۱). مقادیرHounsfild Value یا H.V به عنوان یک مقدار مرجع برای آنالیز شدت مقادیر اشعه ایجاد شده توسط آشکارسازDetector مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

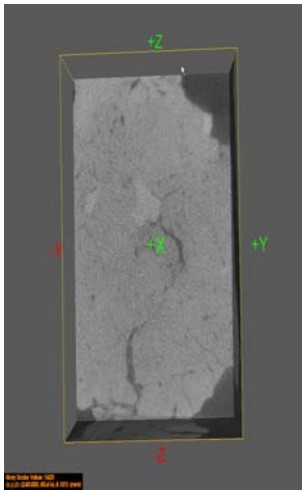
تصاویر سه بعدی نشان داد که افق های سطحی خاک کشت نشده تا حدودی متورم شده است. این امر ممکن است به دلیل اثر نمک‌ها به خصوص ترکیبات سدیمی که سبب تـورم رس هـا مـی‌شوند، رخ داده باشد. برخلاف خاک های کشت نشده که ساختمان توده‌ای بوده است، در افق سطحی خاک های کشت شده ساختمان گرانوله تا حدودی قابل تشخیص بود. ساختمان مذکور بر اساس تغییر واحدهایH.V در مرکز و اطراف خاکدانه ها قابل تشخیص بود. تشکیل رخCleavage در بین ذرات خاک و ایجاد خاکدانه‌ها کاملاً مشخص گردید. ماده آلی اضافه شده به این خاک ها سبب تشکیل ساختمان و ایجاد شکاف ها و رخنمون نیز شده بود. تشکیل افق کمبیک(Bw) در افق های زیر سطحی خاک کشت شده و کشت نشده کاملاً محرز بود (شکل ۱). به وسیله تصاویر سه بعدی مذکور، تشکیل این افق زیر سطحی به خوبی امکان‌پذیر شد. تغییرات H.V در یک امتداد در ساختمان افق کمبیک در افق های زیر سطحی مذکور قابل مشاهده بود (شکل ۱). ساختمان افق C بصورت توده ای و متراکم بود. تشکیلات آهکی در اطراف برخی از خلل و فرج اراضی مذکور کاملاً نمایان بود (اشکال ۲ و ۳). اکسیدهای آهن و منگنز که در اراضی کشت نشده به صورت متمرکز مشاهده می شد تمرکز آنها در اراضی کشت شده از بین رفته بود (شکل ۳). شناسایی اکسیدهای منگنز توسط آب اکسیژنه (پراکسید هیدروژن) صورت گرفت.



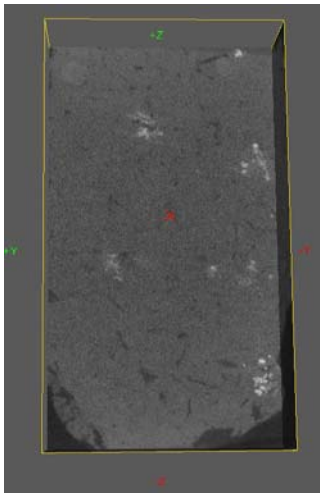
شکل(۱) ساختار سه بعدی ایجاد شده توسط دستگاه CT-Scan و محورهای مختصات سه بعدی.



شکل (۲) گرانول آهکی در پایین سمت راست تصویر به صورت دایره روشن‌تر دیده می شود.



شکل (۳) تشکیلات آهکی در مجاورت خلل و فرج خاک.



شکل (۴) تمرکز اکسیدهای آهن و منگنز در خاک های کشت نشده که بصورت روشن در ماتریکس تیره خاک دیده می‌شود.

منابع مورد استفاده

1- Adderley, P.W., I.A. Simpson and G.W. Macleod. 2001. Testing high-resolution X-ray computed tomography for the micro morphological analyses of archaeological soils and sediments. Archaeological Prospection, 8: 107-112.

2- Denison, C., W.D. Carlson and R.A. Ketcham. 1997. Three-dimensional textural analysis of metamorphic rocks using high resolution X-ray computed tomography: 1. Methods and techniques. Journal of Metamorphic Geology, 15: 29-44.

3- Fitzpatrick, E.A. 1984. Micro morphology of Soils. Chapman and Hall, London.

4- Kak, A.C. and M. Slaney. 1988. Principles of Computerized Tomographic Imaging. IEEE Press, New York.

تأثیر طولانی مدت کشت نیشکر بر خواص فیزیکی خاک ها

فردین حامدی، روزبه رضایی زنگنه، حسین جعفری و کیومرث صیادیان

به ترتیب کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

مقدمه

نیشکر گیاهی دائمی و از خانواده گرامینه ها است که سهم قابل ملاحضه ای از شکر مورد نیاز بشر را تولید می کند. از عوامل مؤثر بر عملکرد نیشکر میتوان به شرایط جوی، تغذیه گیاه، وضع خاک و آبیاری اشاره نمود. این گیاه با توجه به داشتن نیاز آبی فراوان (۳۰ هزار متر مکعب سالیانه در هر هکتار) و مکانیزه بودن آن در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت، بیشتر از هر گیاهی بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک اثر گذار بوده و باعث ایجاد تغییراتی در خصوصیات آن می گردد. در حقیقت انجام آبیاری های فراوان باعث ایجاد آبشویی در خاک گردیده که در اثر آن کلوئیدهای خاک از سطح به عمق حرکت کرده و باعث تشکیل سخت لایه ها می گردد (۳) که این لایه نسبتاً فشرده در نیمرخ خاک می تواند از نفوذ بیشتر ریشه به اعماق و جذب مواد غذایی و رطوبت ممانعت بعمل آورد. به طوری که وجود لایه فوق را می توان از گستردگی افقی ریشه در بالای این لایه تشخیص داد. از سوی دیگر با مکانیزه شدن کشاورزی و افزایش تعداد تردد در مزارع، تنش های وارده به خاک و نهایتاً تراکم خاک های تحت کشت نیز افزایش یافته است (۱) که در این راستا تنشهای وارده به خاک در مزارع نیشکر بیشتر از مزارع دیگر است. زیرا اولاً بهره برداری از اراضی تحت کشت نیشکر نیاز به استفاده از ماشین آلات سنگین در مراحل مختلف تهیه زمین، حمل و برداشت نیشکر را دارد. ثانیاً تردد ماشین آلات در زمانی صورت می گیرد که خاک مرطوب است و بدین جهت پتانسیل تراکم پذیری آن افزایش یافته و با نیروی کمتری متراکم می گردد. تراکم ایجاد شده نیز به نوبه خود باعث کاهش نفوذ پذیری خاک، کاهش درصد خاکدانه های پایدار، افزایش جرم مخصوص ظاهری (۲)، افزایش مقاومت نفوذ سنجی، کاهش تخلخل خاک(۳) و نهایتاً کاهش رشد گیاه و عملکرد محصول خواهد شد (۴).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات طولانی مدت کشت نیشکر بر خواص فیزیکی خاک شش نیمرخ در منطقه هفت تپه خوزستان حفر گردید (سه پروفیل در مزارع تحت کشت و سه پروفیل در منطقه بکر). در انتخاب مزارع تحت کشت سعی شد مزارعی انتخاب گردد که سابقه طولانی در کشت نیشکر را داشته باشند بدین منظور مزارعی با سابقه کشت ۳۷ سال انتخاب گردید. موقعیت این مزارع طوری بود که درست در نقطه مقابل مزارع زمین هایی قرار داشت که در ۵۰ سال گذشته در آنها هیچ گونه کشتی انجام نشده بود بدین لحاظ این زمین ها به عنوان مزارع شاهد در نظر گرفته شد. پس از حفر پروفیل ها نمو نه برداری از اعماق ۳۰-۰ و۶۰-۳۰ و ۹۰-۶۰ به دو صورت دست خورده و دست نخورده انجام شد.

به منظور تعیین درصد خاکدانه های پایدار از روش برزگر و همکاران استفاده گردید. سپس درصد خاکدانه ها، جرم مخصوص ظاهری، تخلخل خاک، بافت، منحنی توزیع تجمعی اندازه ذرات و توزیع اندازه منافذ خاک در پروفیل های تحت کشت و بکر مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج بافت و وزن مخصوص ظاهری: تعیین درصد شن، سیلت و رس در نیمرخ های تحت کشت و بکر نشان داد که اولاً بافت خاک در نیمرخ های تحت کشت نسبت به نیمرخ های بکر مقداری ریز تر شده است که این تغییر بافت تنها می تواند در اثر افزایش فرآیندهای خاک سازی در نتیجه کشت و کار صورت گرفته باشد. زیرا در زمین های تحت کشت میزان رطوبت خاک در اثر انجام آبیاری های متعدد در طول سال افزایش یافته و باعث تشدید فرآیندهای هوازدگی و نهایتاً تسریع فرآیندهای خاک سازی گردیده است. ثانیاً معمولا با ریز تر شدن بافت خاک جرم مخصوص ظاهری کاهش می یابد اما در اینجا میزان ورن مخصوص ظاهری در نیمرخ های تحت کشت با ریز تر شدن بافت نسبت به نیمرخ های بکر افزایش یافته است. نتیجه ای که از این افزایش گرفته می شود این است که در نیمرخ های تحت کشت تخلخل کل باید به دلایلی کاهش یافته باشد که سبب چنین افزایشی در جرم مخصوص گردیده است. علت آن را می توان به فشردگی خاک بر اثر استفاده از ادوات و ماشین آلات کشاورزی نسبت داد. نکته دیگری که در اینجا وجود دارد این است که با افزایش عمق خاک در هریک از نیمرخ ها با توجه به درشت تر شدن بافت و کاهش تخلخل باید وزن مخصوص ظاهری نیز افزایش می یافت، که این موضوع در مورد نیمرخ های بکر صدق می کند ولی در مورد نیمرخ های تحت کشت صادق نیست. یعنی وزن مخصوص ظاهری در عمق ۶۰-۳۰ سانتی متری بیشتر از اعماق پایین تر است. در توجیه این مطلب میتوان چنین عنوان نمود که باید بیشترین استرس وارده به خاک در نیمرخ های تحت کشت با این عمق منتقل شده باشد که باعث چنین افزایشی گردیده است(جدول۱).

نتایج ساختمان خاک: پس از اندازه گیری درصد خاکدانه های پایدار بزرگتر از ۲۵۰ میکرون در پروفیل های تحت کشت و بکر(جدول۱) نتایج حاصله مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج نشان داد هر یک از عوامل کشت و عمق خاک باعث تغییرات معنی داری بر درصد خاکدانه های پایدار گردیده است. بدین معنی که اولاً درصد خاکدانه های پایدار در لایه سطحی (عمق ۳۰-۰ سانتی متری) به مراتب بیشتر از لایه های زیرین است که این افزایش را می توان به بیشتر بودن مواد آلی در این عمق نسبت داد. زیرا مواد آلی یکی از عوامل مهم در ایجاد و پایداری خاکدانه ها می باشد. ثانیاً با توجه به کاهش درصد خاکدانه ها در عمق ۶۰-۳۰ سانتی متری پروفیل های تحت کشت نسبت به پروفیل های شاهد و همچنین سایر افق ها نتیجه می گیریم که بر اثر فشارهای وارده به خاک بر اثر تردد ماشین آلات کشاورزی ساختمان خاک تا حدودی در این عمق از بین رفته است. زیرا در غیر این صورت باید در این عمق در پروفیل های تحت کشت بدلیل وجود ماده آلی بیشتر و همچنین کاهش عناصر یک ظرفیتی از جمله سدیم در اثر آبشویی (بدلیل نیاز آبی فراوان نیشکر و آبیاری های متعدد و در حجم زیاد)، خاکدانه‌سازی بیشتر صورت می پذیرفت(جدول۱).

جدول (۱) نشان دهنده درصد خاکدانه های پایدار و جرم مخصوص ظاهری در پروفیل های تحت کشت و بکر.

	وزن مخصوص			ظاهری			درصد خاکدانه های			پایدار		
	پروفیل تحت کشت			پروفیل تحت کشت			پروفیل شاهد			پروفیل شاهد		
عمق (سانتی متر)	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
۰-۳۰	۱/۳۵	۱/۳۶	۱/۳۵	۱/۴۱	۱/۴	۱/۳۵	۴۰	۳۲	۳۹	۴۰	۳۲	۳۹
۳۰-۶۰	۱/۶	۱/۵۵	۱/۶	۱/۴۲	۱/۴	۱/۴۲	۲۸	۲۹	۲۵	۲۸	۲۹	۲۵
۶۰-۹۰	۱/۵	۱/۴۵	۱/۵۱	۱/۵	۱/۵	۱/۴۲	۳۲	۲۵	۳۰	۳۲	۲۵	۳۰

نتایج توزیع اندازه منافذ خاک و درصد منافذ درشت خاک: نتایج نشان داد که هر یک از فاکتورهای نوع کشت و عمق خاک و اثرات متقابل آنها باعث تغییرات معنی داری در میزان منافذ درشت خاک گردیده است. به طوری که درصد منافذ درش در نیمرخ های تحت کشت در مقایسه با نیمرخ های بکر خصوصاً در عمق ۶۰-۳۰ سانتی متری کاهش محسوسی پیدا نموده است. یعنی در حقیقت بر اثر تردد ماشین آلات بیشترین نیرو به عمق ۶۰-۳۰ سانتی متری وارد شده است که سبب چنین کاهشی در حجم منافذ درشت خاک گردیده است. کاهش در حجم منافذ درشت خاک نیز سبب شده است که خاک با مقدار کمی از رطوبت اشباع گردیده و ریشه گیاه را از نظر تهویه دچار مشکل سازد. صحت این موضوع را می توان از وجود مقدار زیاد نقاط رنگی (ماتل ها) در اعماق ۶۰-۳۰ و ۹۰-۶۰ سانتی متری در پروفیل های تحت کشت به خوبی دریافت. به عبارت دیگر مقدار زیاد ماتل ها به صورت اکسیدهای آهن در پروفیل های تحت کشت در عمق ۶۰-۳۰ سانتی متری نشان از زهکشی ضعیف این اراضی داشته و در حقیقت مبین این مطلب است که این پروفیل ها تا عمق ۳۰ سانتی متری باید در طول سال چندین بار از آب اشباع شده باشند(جدول۱).

منابع مورد استفاده

1- De Beer, G., J.C. Hudson, E. Merer and J.S. Torres. 1993. Cost effective mechanization. Sugarcane, 4:11-16.

2- De Boer, H.G. 1993. The effect of mechanical harvesting on sugarcane yield in Barbados. Int. Sugar J.

3-Hamblin. A. 1987. He effect of tillage on soil physical condition. Pp. 129-174. In:P.S. Comish and J.E. Partily(eds). Tillage: New Directions in Australian Agriculture.

4- Whitlow, R. 1988. Basic Soil Mechanics. Longman Scientific and Technical, 439 pp.

بهینه‌سازی تخمین هدایت هیدرولیکی، جهت نصب زهکش در اراضی کشاورزی با استفاده از روش کیریجینگ ومقایسه آن با روش پلی گون‌بندی تیسن، مطالعه موردی منطقه ویس (شمال شرق اهواز)

یاسر حسینی، سعید برومند نسب و حیدر علی کشکولی

به ترتیب کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی ، دانشیار و استاد دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی- گروه آبیاری و آبادانی

مقدمه

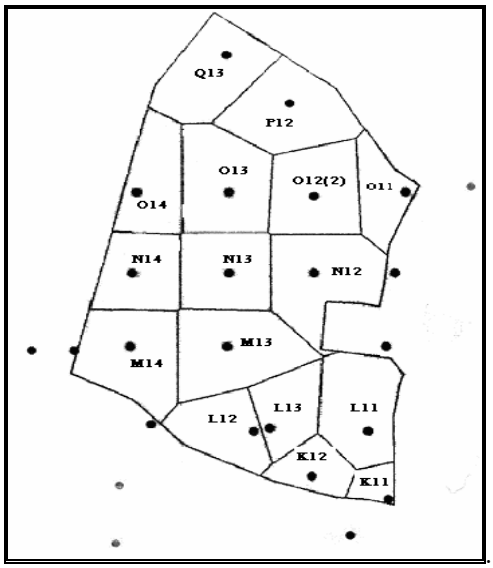
در روش‌های تخمین کلاسیک از جمله روش تیسن در برآورد مقادیر متغیر تصادفی وبسط و گسترش آن موقعیت مکانی داده ها و جهت آن، در برآورد مقادیر متغیر تصادفی در سطح منطقه مد نظر نبوده و ضریب داده‌ها جهت تخمین به جهت و مکان آن داده ها وابسته نمی باشد ولی در زمین‌آمار و تخمین‌های مربوط به آن این دو عامل مورد توجه قرار می‌گیرد.از دیگر خصوصیات زمین‌آمار آن است که مقدار خطای تخمین را محاسبه نموده و همچنین قادر است مقدار خطای نمونه برداری و آماده‌سازی داده ها را محاسبه کرده و به این ترتیب شاخصی جهت برآورد استحکام ساختار فضایی و ارتباط مکانی دادهها را در اختیار دهد.

مواد و روش‌ها

در سال ۱۳۶۹مطالعات لایه بندی توسط شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس در دشت شمال شرق اهواز انجام شد و طی آن ضریب آبگذری خاک در زیر سطح ایستابی به روش چاهک و در بالای سطح ایستابی به روش پمپاژ به داخل چاهک سطحی انجام شد در شکل (۱) موقعیت نقاط اندازه گیری هدایت هیدرولیکی هر یک از این چاهک‌های مشاهده‌ای مشخص گردیده است و در جدول(۱) مقادیر هدایت هیدرولیکی هر یک از این چاهک‌های مشاهده‌ای مشخص گردیده است.

جدول (۱) مقادیر هدایت هیدرولیکی نقاط منطقه

مقادیر اندازه گیری شده هدایت هیدرولیکی هر نقطه و مساحت مربوط به آن			
نقطه	هدایت هیدرولیکی (m/day)	آبدهی ویژه٪	مساحت
L13	0.64	10	282.3
L12	1.45	14.1	579.3
L11	1.24	13.5	1118
K11	0.77	11.19	851
K12	0.4	8.32	542
M14	0.34	7.46	861
M13	0.81	11.9	544
N14	1.17	13.2	617
N13	1.04	13	404.5
N12	1.41	14.43	895
O14	1.07	13.05	915.4
O13	0.64	10.4	504.7
O12(2)	0.25	6.08	446
O11	2.26	16	1270
Q13	0.79	11.5	1077
P12	0.65	10.7	804.7



شکل (۱) موقعیت نقاط اندازه گیری هدایت هیدرولیکی در منطقه

روش‌های میانیابی

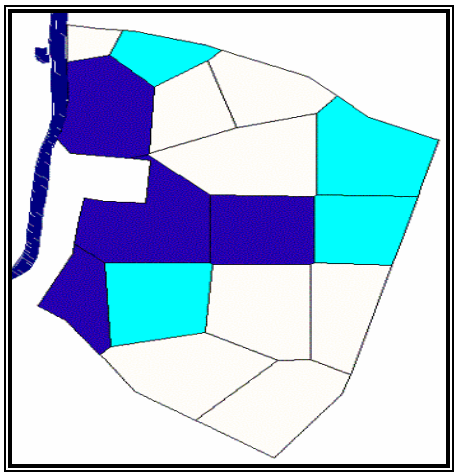
به منظور برآورد مقادیر متغیر ناحیه‌ای (هـدایت هیـدرولیکی)در سـطح منطقـه، از نـرم افـزار GS+ کـه قابلیـت اجـرای روش Cross validation را جهت ارزیابی دقت تخمین بـه روش کیریجینـگ دارا می باشد استفاده شد. همچنین بـرای اجـرای روش تیسـن در بـرآورد هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه از نرم افـزار Arc view اسـتفاده گردید.

نتایج و بحث

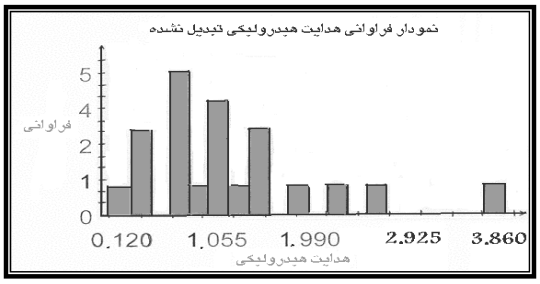
از آنجا که در طرح‌های زهکشـی بـرای ناحیـه بنـدی منطقـه از نظـر هدایت هیدرو لیکی، مناطق به سه گروه [k<0.5,0.5<k<1,k>1] m/day تقسیم می‌شوند، لذا ابتدا با استفاده از نرم افـزار Arc view پلی‌گون‌بندی تیسن در سطح منطقه انجام شد و منطقه به سـه ناحیـه جدا از نظر هدایت هیدرولیکی تقسیم شد. ایـن نـواحی در شـکل(۲) مشخص شده اسـت و مسـاحت مربـوط بـه هریـک از ایـن نـواحی و متوسط وزنی هدایت هیدرولیکی در هر یک از این نـواحی در جـدول(۲) ذکر شده است. سپس ازآنجا که برای برآورد بـه روش کیریجینـگ نیاز به داده‌های با توزیع نرمال می باشـد، منحنـی فراوانـی داده‌هـای هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه رسم گردید که مطـابق شـکل (۳) می باشد. ولی از آنجا که این توزیـع نرمـال نبـود بـا اسـتفاده از روش تبدیل لگاریتمی داده‌ها با داشتن چولگی ۰/۵ و کشیدگی ۲/۵ به توزیع نرمال نزدیک شدند. شکل (۴) نشاندهنده توزیع داده های تبدیل شـده می باشد.

جدول (۲) مقادیر متوسط وزنی هدایت هیدرولیکی نقاط منطقه

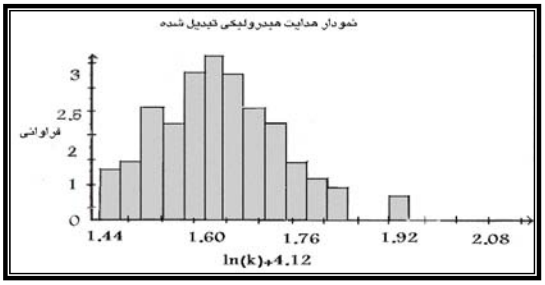
مقادیر متوسط وزنی هدایت هیدرولیکی نقاط منطقه		
ردیف	Kمتوسط وزنی (m/day)	مساحت(ha)
1(آبی)	0.35	1333
2(سفید)	0.78	2870
3(سورمه ای)	1.18	2060



شکل(۲) ناحیه‌بندی هدایت هیدرولیکی
درکل منطقه طرح



شکل(۳) نمودار هدایت هیدرولیکی تبدیل نشده

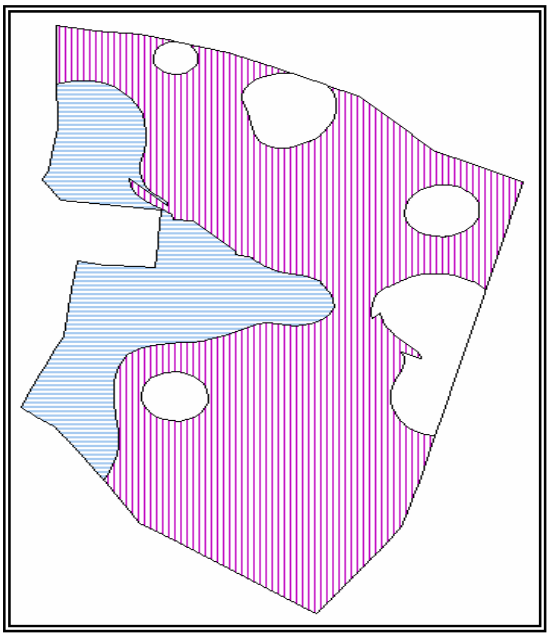


شکل(۴) نمودار هدایت هیدرولیکی تبدیل شده

سپس با دادن مختصات جغرافیایی نقاط به نرم افزار +GS اقدام به رسم واریو گرام‌های هدایت هیدرولیکی در جهات $\left[0^{0},\ 45^{0},\ 90^{0},\ 135^{0}\right]$ درجه گردید. واریو گرام‌های بدست آمده از ساختار فضایی مدل نمایی(Exponential) با اثر قطعه ایC_0=0.0158 وسقف ۰/۰۹۰۹۴ پیروی نمودند و از آنجا که نسبت اثر قطعه‌ای به واریانس کل داده‌ها $[C0/Q^2]$<0.5 شد، مشخص گردید که ساختار فضایی بدست آمده از استحکام قابل قبولی برخوردار می باشد. سپس با توجه به آنکه مدل بدست آمده در جهات مختلف دارای پارامترهای (سقف و دامنه تاثیر)یکسانی بودند، همگنی منطقه از نظر توزیع داده‌های متغیر تصادفی اثبات گردید. لذا جهت بدست آوردن ساختار واقعی کل منطقه این بار اقدام به رسم واریو گرام کل منطقه بدون در نظر گرفتن جهت برای داده ها گردید که ساختار فضایی بدست آمده از نوع کروی(Spherical) با سقف ۰/۰۲۶۲ واثر قطعه ای ۰/۰۰۳۹ شد که در این روش نیز مقدار $[C0/Q^2]$<0.5 بدست آمد. سپس با توجه به این نوع ساختار اقدام به تخمین هدایت هیدرولیکی در کل منطقه شد که شکل(۵) نشان دهنده نواحی بدست آمده از این تخمین و جدول(۳) نشان دهنده مساحت این اراضی و متوسط هدایت هیدرولیکی نواحی می باشد. سپس با استفاده از روش Cross validation دقت برآورد مذکور بررسی شد. نتایج این روش با توجه به مقدار $R^2 = 0.9$ نشان داد که تخمین مذکور از دقت بالایی در برآورد هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه برخوردار می باشد. با مقایسه جداول ۲ و ۳ مشخص می گردد که نسبت نواحی با هدایت هیدرولیکی متوسط(0.5<K<1)، در محاسبه به روش کیریجینگ گسترش داشته است، همچنین نسبت سطح ناحیه با هدایت هیدرولیکی کم(K<0.5) در روش کیریجینگ نسبت به روش تیسن گسترش داشته است. لذا در محاسبه فاصله زهکش‌ها، مناطق اختصاص داده شده به نواحی با هدایت هیدرولیکی زیاد (K>1) بیش از روش کیریجینگ می‌باشد و این امر باعث می شود که با در نظر گرفتن هدایت هیدرولیکی بیش از مقدار واقعی در این مناطق با روش تیسن، فاصله زهکش‌های بدست آمده در این مناطق از مقدار واقعی کمتر باشد و به دلیل عدم توانایی خاک در خارج نمودن آب اضافی بدلیل هدایت هیدرولیکی کمتر از مقدار واقعی بعد از مدتی سطح آب زیر زمینی بالا آمده و مشکل زهکشی ایجاد گردد.

جدول(۳) مقادیر متوسط وزنی هدایت هیدرولیک

رنگ	متوسط وزنی **K**	مساحت(ha)
(سفید)	0.4	1000
(قرمز)	0.9	3400
(آبی)	1.3	1860



شکل(۵) نواحی مختلف هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه با استفاده از روش کیریجینگ

منابع مورد استفاده

۱- علیزاده، امین. زهکشی اراضی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- مدنی، حسن. ۱۳۷۳. مبانی زمین آمار، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۳- مهندسی مشاور مهاب قدس. ۱۳۶۹. گزارش آبیاری و زهکشی شمال شرق اهواز.

4-Alemi, M. H., A.S. Azari and D. R. Nielson. 1980. Kiriging and univarate modeling of a spatial correlate data, Soil Tecnology, 1:133-147.

5-Mulla. D. J. 1988. Estimating spatial pattern in water content, matric and hydraulic conductivity, Soil Sci., Am. J., 52:1547-1553.

وضعیت جبهه نمکی در فاروی پشته پهن

سیده هاجر حسینی هاشمی و منصورپاره کار

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی شرکت خدمات مهندسی آب وخاک کشور- مطالعات البرز و دکترای آبیاری-منابع آب

مقدمه

از آنجائیکه معضل شوری خاک در کشاورزی جز مسایل مهم در روند توسعه کشور به شمار میرود و با توجه به ضرورت توسعه کشاورزی پایدار، تحقیق انجام شده استفاده ازآب وخاک شور را مد نظر قرارداده تا با بررسی وضعیت املاح در خاک مکان مناسبی برای کشت گیاهان در خاک شور ارائه دهد.

حرکت آب و املاح از پارامترهای فیزیکی مهم است که در چگونگی تشکیل جبهه رطوبتی و نمکی نقش بسزایی دارد(۱). حرکت عمده املاح به شیوه توده ای است که در اثر اختلاف پتانسیل آب خاک بین دو نقطه انجام می پذیرد که خود به دو جزء هدایت آب شور و پخشیدگی تقسیم می شود(۲).در بررسی وضعیت حرکت املاح از مدل LEACHM استفاده شد که مدل تخمین آبشویی وشیمیایی است که رزیم آب، حالت شیمیایی و انتقال املاح در خاک‌های غیر اشباع یا اشباع جزئی را برای حدود ۲ متر توصیف می کند(۳).

مواد و روش‌ها

این تحقیق از دو سری عملیات صحرایی وآزمایشگاهی بهره جست. کار صحرایی در دو منطقه با شوری ۱۲/۱ و۶/۵ دسی زیمنس بر متر در عمق ۰-۳۰ سانتیمتر انجام شد. درهر کدام از این مناطق یک فاروی پشته پهن با پشته ۱/۵ متر و یک کرت به ابعاد ۲ * ۲ متر احداث گردید. برای آنکه آب به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر در خاکی به ابعاد (۱/۵ x ۲) متر نفوذ کند نیاز به ۳۰۰ لیتر آب می باشد و در کرت ۲*۲ متر برای نفوذ آب به هر ارتفاع ۱۰ سانتیمتر نیاز به ۴۰۰ لیتر آب بود. با توجه به تبخیر منطقه بعد از گذشت یک هفته از آبیاری کرت‌ها خشک می‌شدند از اینرو آبیاری هفته ای یکبار در نظر گرفته شد. آبیاری ۱۰ مرتبه انجام شد. در خاک با شوری ۱۲/۱ دسی زیمنس بر متر به دلیل pH بالای ۸ نفوذپذیری آب به کندی انجام می گرفت. بعد چند بار نمونه برداری از خاک فاروی پشته پهن درسه نقطه لبه جوی، وسط جوی و وسط پشته در سه عمق ۰- ۳۰، ۳۰- ۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متر انجام شد و نمونه ها به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه عوامل مختلف از جملهEC، ESP و غیره اندازه گیری شد.

برای مقایسه، دو پروفیل شاهد در کنار هر کدام از فاروها احداث شد و عوامل مختلف خاک پروفیل‌های شاهد در آزمایشگاه اندازه گیری شد. در این اندازه گیری منطقه با شوری ۱۲/۱ دسی زیمنس بر متر دارای بافت رسی و وزن مخصوص ظاهری ۱/۶ (گرم بر سانتیمتر مکعب) و منطقه با شوری ۶/۵ دسی زیمنس بر متر دارای بافت رسی و وزن مخصوص ظاهری ۱/۴ (گرم بر سانتیمتر مکعب) بود.

نتایج و بحث

با استفاده از نرم افزار SPSS و انجام آنالیز آماری (آزمونF)، ارقام متفاوت شوری خاک (EC) در مدل LEACHM وداده‌های حاصل از برداشت صحرایی کرت ۲*۲ متر مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که داده های حاصل از برداشت صحرایی منطقه با EC ۱۲/۱ دسی زیمنس بر متر با داده های مدل در سطح احتمال ۱٪ (F=0.04)، اختلاف معنی‌داری نداشتند. در منطقه با EC ۱۲/۱ دسی زیمنس بر متر با داده‌های مدل در سطح احتمال ۱٪ (F=0.001)، اختلاف معنی‌داری نداشتند. از اینرو داده های مدل مطابقت خوبی با داده‌های حاصل از برداشت صحرایی داشته و می‌توان جهت آبشویی وبررسی وضعیت حرکت املاح در خاک های شور از مدل مذکور بهره جست.

با الگو برداری از مدل LEACHM حرکت املاح در فاروی پشته پهن بررسی شد. بدین ترتیب با در دست داشتن ارقام مختلف EC از دو منطقه و استفاده از برنامه AUTOCAD خطوط هم EC در زمان‌های مختلف رسم شد که دو نمونه از آن در اشکال ۱ تا ۴ ارایه گردیده است.

با توجه به نمونه‌های مربوطه، تجمع املاح در وسط پشته بیشتر از نقاط دیگر بوده و کمترین تجمع املاح در فاصله ۱۵ سانتیمتری از لبه جوی مشاهده شده است. با بررسی نمودارها نتیجه مهمی گرفته می‌شودکه در نزدیکی لبه جوی به فاصله ۱۵ سانتیمتر نقطه ای وجود دارد که تجمع املاح در آن کمتر از نقاط دیگر است که می توان به عنوان محل کاشت گیاهان پیشنهاد شود.

منابع مورد استفاده

1-Jury, W.A. and K. Roth. 1990. Transfer Function and Solute Transport Through Soil: Theory and Aplications, Berkhauser, Basel.

2-1-Jury,W.A., J. S. Dyson. and G. L. Buttuers.1990. A Transfer Function Model of Field Scale Solute Transport Under Transient Water Flow, Soil Sci.Soc. Am. J., 54:327-332.

3-Parehkar, M. 1998. Recharg Process Under Arid and Semi –Arid Area. Laboratory Experiment and Modeling, Ph.D. Thesis, Cranfield Unisilsoe collage.

تأثیر تنش آبی و میزان بذر مصرفی بر روی عملکرد بذر یونجه همدانی

بیژن حقیقتی و حسین خدادادی

به ترتیب محقق و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال وبختیاری - شهرکرد

مقدمه

برای تولید بذر در هر منطقه عوامل مختلفی موثر هستند از جمله میزان بذر و آب آبیاری از عوامل مهم در عملکرد بذر یونجه می باشند که باید در هر اقلیم مورد بررسی قرار گیرند. ابوشکرا و همکاران (۱۹۶۸) از لبنان گزارش کردند که حداکثر عملکرد دانه از فاصله آبیاری دو هفته یک بار حاصل گردید و همچنین تعداد غلاف در هر گل آذین، تعداد دانه در هر غلاف و وزن هزار دانه نسبت به دور آبیاری بیشتر افزایش داشته و از عوامل موثر در افزایش عملکرد بوده‌اند [۲]. گراند فیلد (۱۹۸۵) عوامل محیطی مؤثر در تولید بذر را درجه حرارت ملایم هوا، رطوبت کم هوا و رطوبت خاک کمتر از مزرعه تولید علوفه ذکر کرده است [۳]. تیلور و همکاران (۱۹۵۹) گزارش کردند، عملکرد بذر یونجه زمانی حداکثر بوده که رطوبت کافی از زمان رشد سبزینه ای تا شروع گلدهی در اختیار گیاه قرار می گرفت و از زمان گلدهی تا رسیدن بذر، ایجاد تنش آبی و استفاده گیاه از رطوبت ذخیر شده انجام می شد [۵]. مرادمند و محنت-کش (۱۳۷۷) گزارش کردند که حداکثر تولید علوفه از تیمار آبیاری در زمان ۹۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A حاصل شد که در مجموع با مصرف ۱۵۶۷۰ متر مکعب آب در هکتار در طول فصل رشد ۱۳/۲۴ تن در هکتار ماده خشک بدست آمد [۱]. بر اساس گزارش فیک و همکاران تعداد جوانه های روی طوقه و تعداد ساقه در هر گیاه در اثر استرس خشکی کاهش می یابد [۴].

مواد و روش‌ها

ایـن آزمایش به صورت اسپلیت – پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار از سال ۱۳۷۸ به مدت ۴ سال در ایستگاه تحقیقاتی چهارتخته شهرکرد اجرا گردید. بعد از کاشت، همه کرت ها در سال اول به طور یکنواخت آبیاری شدند. از سال دوم، چین دوم به بذرگیری اختصاص یافت و اعمال تیمارهای آبیاری از مرحله شروع گلدهی چین دوم آغاز شد. میزان آب آبیاری در مرحله رویشی (قبل از گلدهی) بر اساس ۵۰ درصد تخلیه رطوبتی و در مرحله زایشی (از شروع گلدهی تا قهوه ای شدن حداقل ۱۰٪ غلاف ها) بر اساس تیمارهای طرح اعمال گردید. میـزان آب آبیاری در مرحله زایشی شامل سه سطح (آبیـاری در ۵۰٪، ۷۰٪ و ۹۰ ٪ تخلیـه رطوبتی) در کرت های اصلـی و میـزان بذر مصرفی در ۴ سطح شامل (۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ کیلوگرم در هکتار) در کرت های فرعی قرار گرفت. در هر سال چین دوم به بذر گیری اختصاص یافت. برداشت از ۳ خط وسط با حذف حاشیه انجام گرفت. در زمان برداشت اجزاء عملکرد شامل (تعداد ساقه در متر مربع، تعداد گل آذین در هر ساقه، تعداد غلاف در هر گل آذین، تعداد بذر در هر غلاف و وزن هزاردانه) تعیین شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج بدست آمده در هر سال و ادغام نتایج سه ساله آزمایش، حداکثر میانگین عملکرد سه ساله بذر از تیمار مصرف ۵ کیلوگرم بذر بدست آمد که با۱۰کیلوگرم بذر تفاوت معنی دار نداشت و مصرف بذر بیشتر از ۱۰ کیلوگرم باعث کاهش معنی دار عملکرد بذر گردید. تعداد ساقه در متر مربع با افزایش میزان بذر افزایش یافته اما این اختلاف معنی دار نبود. دیگر اجزاء عملکرد نیز تحت تاثیر میزان بذر مصرفی قرار نگرفت. اثر متقابل آب آبیاری و بذر مصرفی برعملکرد بذر معنی دار بود به طوری که در تیمار ۵۰٪ تخلیه رطوبتی با افزایش بذر مصرفی میزان عملکرد بذر به طور معنی دار کاهش یافت اما در تنش های بیشتر (۷۰٪ و ۹۰٪ تخلیه رطوبتی) با ا فزایش میزان بذر مصرفی میزان عملکرد بذر به طور معنی دار کاهش نیافت. به عبارت دیگر با مصرف بذر کمتر و آبیاری به اندازه کافی عملکرد بذر بیشتری حاصل گردید. جدول ضرایب همبستگی نشان داد که عملکرد بذر تحت تأثیر وزن هزار دانه، تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در هر گل آذین قرار گرفت. حداکثر میانگین عملکرد سه ساله از آبیاری در۵۰٪ تخلیه رطوبتی بدست آمد و با افزایش تنش میزان عملکرد بذر کاهش یافت و حداقل آن به میزان ۲۵۵/۹ کیلوگرم در هکتار از تیمار آبیاری در۹۰٪ تخلیه رطوبتی حاصل شد. بررسی اجزاء عملکرد بذر در سه سال آزمایش نشان داد که تعداد ساقه در متر مربع، تعداد گل آذین در هر ساقه و تعداد غلاف در هر گل آذین با افزایش تنش خشکی کاهش یافت ولی تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه، تحت تأثیر قرار نگرفت. حداکثر عملکرد بذر در سال اول تولید بذر بدست آمدکه در سالهای دوم و سوم به طور معنی داری کاهش یافت. تعداد ساقه در متر مربع در سال های دوم و سوم نسبت به سال اول بطور معنی داری افزایش یافت اما تعداد غلاف در هر گل آذین، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه بعد از سال اول کاهش یافت به عبارت دیگر از سال اول به بعد ضعف گرد افشانی ناشی از افزایش تراکم ساقه در متر مربع و ورس باعث کاهش اجزا عملکرد و در نهایت کاهش عملکرد بذرگردید.

منابع مورد استفاده

۱- مرادمند، ر. و ع. محنت کش. ۱۳۷۷. تعیین آب مورد نیاز و دور آبیاری یونجه در استان چهارمحال و بختیاری. چکیده تازه های تحقیق در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی ایران، دوره ۶، شماره ۱.

2- Abu- shakra.S , M. Akhtar and D.W. Bray. 1968. Influence of irrigation interval and plant density on alfalfa Seed production, Agron. J. 61: 569-571.

3-Grand Field. C.O. 1985. Alfalfa seed production as affected by organic reservior, air Temperature, humidity and soil moisture. J. AGR. Res, 70: 123-132.

4-Taylor, S.A., Y. Lhaddock and M.W. Pederson.1959. Alfalfa irrigation for maximum seed production. Agron. J. 51: 357-360.

بررسی تجمع نیترات در خاک تحت مدیریت‌های مختلف آبیاری و کوددهی نیتروژن در زراعت چغندر قند

علی خراسانی، میر احمد موسوی شلمانی، رایحه میرخانی، سعدا... تیموری و نجات پیرولی بیرانوند

کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، بخش کشاورزی هسته‌ای، گروه کاربرد تکنیکهای هسته‌ای در مدیریت خاک و آب و تغذیه گیاه

مقدمه

چغندر قند به مقدار و زمان مصرف ازت حساسیتی ویژه دارد. این گیاه برای تولید ریشه های بزرگ، نیاز به مقدار زیادی از این عنصر دارد. منتها جذب بیش از حد ازت، کاهش قند و کیفیت شیره را سبب می‌شود. در این راستا برای تولید با عملکرد و کیفیت مطلوب حفظ تعادل عنصر غذایی در خاک ضروری می باشد. مصرف کود ازتی در بالا بردن عملکرد چغندرقند باید به نحوی باشد، که میزان نیترات باقیمانده در خاک از حد بحرانی آن تجاوز ننماید، چون زیادی آن از طریق خاک وارد منابع آبی شده و باعث آلودگی می گردد. در اثر آلودگی خاک و آب نهایتاً نیترات از طریق تغذیه وارد بدن انسان شده و موجب بیماری مت‌هموگلوبینمیا که یک نوع بیماری خونی می‌باشد می‌گردد (۱). هدف از این تحقیق مقایسه سیستم‌های مختلف آبیاری وکود دهی جهت جلوگیری از تجمع نیترات اضافی در خاک، استفاده بهینه از ازت مورد نیاز گیاه چغندرقند با حفظ تعادل عناصر غذایی خاک و جلوگیری از آلودگی محیط زیست و در نهایت ارائه توصیه مناسب سیستم آبیاری برای زراعت چغندر قند با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه می باشد.

مواد و روش‌ها

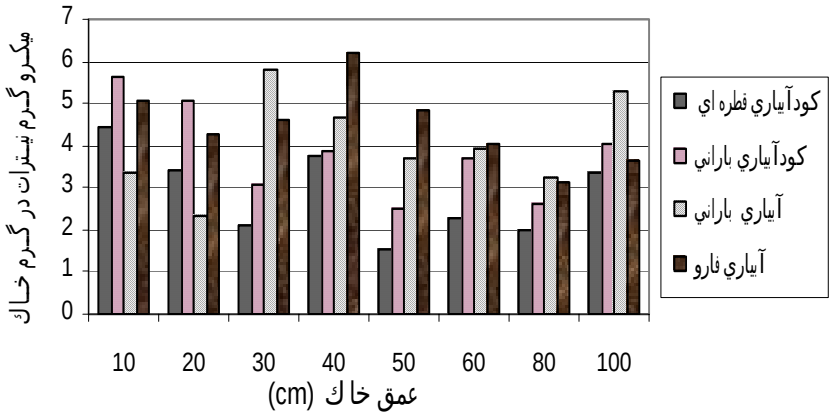
آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و بصورت کرت خرد شده در دو سطح فاکتور اصلی و فرعی (سیستم های آبیاری و عمق خاک) در چهار تیمار و سه تکرار در سال ۱۳۸۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته ای اجراء گردید. تیمارها به ترتیب عبارت بودند از: سیستم کود آبیاری قطره‌ای (T1)، کودآبیاری بارانی (T2)، آبیاری بارانی همراه با استعمال فرم جامد کودی در خاک (T3) و سیستم آبیاری جویچه ای (T4). جهت تعیین جداول آبیاری از دستگاه نوترون‌متر و نصب لوله‌های آلومینیومی به طول ۱/۵ متر در خاک استفاده گردید. ازکود اوره به عنوان منبع کود ازته و با توجه به سودمندی سیستم‌های مختلف آبیاری به ترتیب ۱۲۱، ۱۴۸ و ۱۹۳ کیلوگرم ازت در هکتار در تیمارهای T1، (T2 و T3) و T4 اعمال گردید. پس از برداشت محصول از اعماق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰، ۳۰-۲۰، ۴۰-۳۰، ۵۰-۴۰، ۶۰-۵۰، ۸۰-۶۰ و ۱۰۰-۸۰ سانتیمتر نمونه‌برداری خاک انجام شد. عصاره گیری توسط KCl یک مول و اندازه‌گیری غلظت نیترات توسط دستگاه اسپکتروفتومتر صورت گرفت(۳).

نتایج و بحث

جدول(۱) مقادیر مختلف غلظت نیترات ($\mu g\ NO_3/g\ dry\ soil$) تحت تیمارهای کودآبیاری قطره‌ای، کودآبیاری بارانی، آبیاری بارانی و آبیاری جویچه‌ای در اعماق مختلف خاک

تیمار	اعماق خاک (cm)							
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-80	80-100
T1	4.43	3.44	2.08	3.74	1.53^{G}	2.30	2.02	3.34
T_2	5.64	5.04	3.06	3.88	2.50	3.68	2.61	4.03
T_3	3.34	2.33	5.80^{AB}	4.66	3.71	3.90	3.23	5.30
T_4	5.04	4.28	4.62	6.18^{A}	4.82	4.02	3.12	3.62

- داده ها میانگین سه تکرار- تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ از طریق آزمون دانکن (C.V=34/5%)



شکل(۱) مقایسه تغییرات غلظت نیترات خاک ($\mu gr\ NO_3/gr\ dry\ soil$) در اعماق مختلف و تحت تیمارهای مختلف سیستم های آبیاری پس از برداشت چغندرقند

نتایج نشان می دهد که بین تیمارهای کود آبیاری قطره‌ای و (آبیاری بارانی و جویچه ای) در سطح ۵ درصد از نظر تجمع نیترات تفاوت معنی‌دار وجود دارد. تیمارهای آبیاری بارانی و جویچه ای بیشترین مقدار تجمع نیترات را دارند. همچنین اعماق ۱۰-۰ و ۸۰-۶۰ سانتیمتر به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار تجمع نیترات را دارند. اثرات متقابل تیمار و عمق مؤید تفاوت معنی دار سیستم کود آبیاری قطره‌ای با آبیاری جویچه ای می باشد، که بترتیب کمترین و بیشترین مقدار تجمع نیترات در اعماق ۵۰-۴۰ و ۴۰-۳۰ سانتیمتر و برابر با ۱/۵۳ و ۶/۱۶ (میکروگرم نیترات در گرم خاک خشک) را در تیمار های فوق دارا می باشد(جدول و شکل ۱). بنابراین بنظر میرسد، با در نظر گرفتن عوامل اقتصادی و محیطی می توان با تحمل کمترین میزان تلفات، بازدهی ازت را به حداکثر رساند. حداکثر بازده ازت هنگامی حاصل می گردد که مقدار و زمان مصرف کود هماهنگ با نیاز گیاه باشد(۲). نیل به این هدف از طریق مدیریت در اعمال صحیح روش‌های آبیاری و کود دهی (کودآبیاری قطره‌ای و بارانی) که تلفات ازت را به حداقل میرسانند، میسر می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، نشر آموزش کشاورزی. کرج، ایران.

۲- ملکوتی، م. ج. همایی، م. ۱۳۷۳. حاصلخیزی مناطق خشک "مشکلات و راه حل‌ها" دا نشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

IAEA.2001. Use of isotope and radiation methods in soil and water management and crop nutrition, TrainingCourse Series,14: 147-150.

اثر رژیم آبیاری و فاصله ردیف بر عملکرد بذر یونجه رقم بغدادی در شمال خوزستان

محمد خرمیان و احمد علی شوشی دزفولی
اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول

مقدمه

تنش آبی یکی از روش هایی است که علاوه بر کاهش میزان مصرف آب و استفاده بهینه از منابع موجود، اعمال آن در مقاطعی از دوره رشد برخی از گیاهان باعث بهبود کیفیت محصول و در برخی از موارد باعث ازدیاد کمیت محصول نیز می شود.از جمله این موارد می توان مزارع یونجه ای را نام برد که اختصاص به بذرگیری دارند. کروگن و هبس(Krogen and Hobbs,1965) در آلبرتا گزارش نمودند که چنانچه آبیاری یونجه پس از غنچه دهی تا اوایل گلدهی صورت گیرد،بازده بذر افزایش نخواهد یافت.همچنین تیلر و همکاران (Taylor and et al.,1959) در ایالت یوتا نشان دادند که بازده بذر یونجه با آبیاری مزرعه در طی زمان گلدهی کاهش می یابد.ابوشکرا و همکاران (Abushakra and et al.,1969) در لبنان تاثیر دور آبیاری و فواصل ردیف کشت را بر بازده تولید بذر یونجه مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که کاربرد زیاد آب و برعکس تنش آبی شدید باعث کاهش بازده بذر یونجه می شود. این محققان دور آبیاری دو هفته ای یکبار را مناسب ترین دور با مجموع مقدار آب آبیاری ۲۶۰ میلی متر پیشنهاد نمودند،ضمن آنکه فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر باعث تولید بیشترین بازده بذر یونجه شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر رژیم های آبیاری و فواصل ردیف کشت بر عملکرد بذری یونجه بغدادی، این طرح بصورت اسپلیت پلات و در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و به مدت ۲ سال در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول پیاده شد. پلات های اصلی شامل ۴ رژیم آبیاری ۱۰۰، ۱۵۰،۲۰۰ و ۲۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر و پلات فرعی شامل سه فاصله ردیف ۵۰،۶۰ و ۷۵ سانتی متر بود.

برای هر نوبت آبیاری (رژیم آبیاری)،میزان آب آبیاری بر اساس رطوبت خاک و افزایش آن به ظرفیت مزرعه تعیین و با توجه به سطح هر پلات،حجم آب مشخص شده و توسط فلو مهای WSC در اختیار گیاه قرار گرفت.

زمان قطع آب برای کلیه تیمارها (به منظور برداشت بذر) در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی بذور و در حدود ۱۵ تا ۳۰ خرداد ماه هر سال(به دلیل عدم همزمانی رسیدگی درتیمارهای مورد بررسی) صورت گرفت. شاخص های زراعی مورد نظر از قبیل تعداد دانه در کپسول، وزن هزار دانه، عملکرد بذر،سختی بذر درصد جوانه زنی،یادداشت برداری و محاسبه شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات عملکرد بذر،تعداددانه در خوشه، وزن هزاردانه، سختی بذر،درصد جوانه زنی و کارایی مصرف آب در جدول(۱) آورده شده است. با توجه به این جدول ملاحظه می شود که اختلافات معنی‌دار ی در سطح ۱٪ بین فواصل ردیف مختلف برای صفات عملکرد بذر،درصد جوانه زنی و کارایی مصرف آب وجود دارد.بطوریکه فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر به دلیل عملکرد دانه بالاتر (۱۷۸/۷ Kg/ha) و کارایی مصرف آب بالاتر(۰/۴۰۲ Kg/m3) برتر از فواصل ردیف ۵۰ و ۶۰ سانتی متر (با عملکرد به ترتیب ۱۷۶/۷ و ۱۳۶/۶ کیلوگرم در هکتار) می‌باشد. از طرف دیگر اختلافات معنی‌دار بین رژیم های آبیاری برای صفات تعداد دانه در کپسول،وزن هزاردانه در سطح ۵٪ و کارایی مصرف آب در سطح ۱٪ می باشد(جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین به روش دانکن نشان می دهد علی رغم اینکه رژیم آبیاری تاثیری روی عملکرد بذر نداشته،اما مقادیر کارایی مصرف آب در رژیم ۲۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر بالاتر از رژیم های دیگر می باشد.

با توجه به نتایج دو ساله اجرای طرح فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر به دلیل عملکرد بذر،علوفه و پروتئین بیشتر و آبیاری بر اساس ۲۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر،به دلیل کارایی مصرف آب بالاتر و زودرسی محصول به عنوان بهترین فاصله ردیف و رژیم آبیاری شناخته شد.

منابع مورد استفاده

1-Abushakra, S., M. Akhtar and D.W. Bray. 1969. Influence of irrigation interval and plant density of alfalfa seed production, Agronomy Journal, 61(4): 569-571.

2- Krogman, K.K. and E.H. Hobbs. 1965. Evapotranspiration by irrigated alfalfa as related to season and growth stage, Plant Sci., 45: 302-313.

3- Taylor, S. A., J. L. Haddock and M.W. Pederson. 1959. Irrigation for maximum seed production, Agron. J., 51: 337-360.

4- Taylor, A.J. and V.L. Marble. 1986. Lucerne irrigation and soil water use during bloom and seed set on a red brown earth in southeaster Australia, Aust. J. Exp. Agric., 26: 577-581.

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد یونجه بذری رقم بغدادی

			مجذورات	میانگین			
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بذر kg/ha	وزن هزار دانه(gr)	تعداد دانه درکپسول	سختی بذر	درصد جوانه زنی	کارایی مصرف آب
سال	۱	۳۰۲۶۶/۲**	۰/۵۸۵**	۱۷۸**	۰/۰۱۱**	۰/۰۲۶**	۰/۰۳۹
تکرار(سال)	۴	۱۲۶۳/۵	۰/۰۱۸	۱/۴۳	۰	۰	۰/۰۰۵
رژیم آبیاری (فاکتور A)	۳	۹۸۲۶/۷ns	۰/۱۳۳ *	۳/۰۱*	۰ns	۰ns	۰/۵۱۶ **
رژیم آبیاری× سال	۳	۷۳۰/۵ns	۰/۰۴۱ns	۱/۱ns	۰ns	۰ns	۰/۰۰۳ns
خطا (a)	۱۲	۳۱۴۶/۳	۰/۰۲۷	۰/۷۸	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳
فاصله ردیف (فاکتور B)	۲	۱۳۵۲۵/۱**	۰/۰۱ns	۰/۶۳ns	۰ns	۰/۰۰۶ **	۰/۰۷۳**
سال ×فاصله ردیف	۲	۶۳۷۶/۵**	۰/۰۴۱ns	۱/۲۲ns	۰ns	۰ns	۰/۰۲۱*
اثر متقابل AB	۶	۱۴۳۱/۱	۰/۰۰۸	۰/۶۲	۰	۰/۰۰۴ **	۰/۰۱۴ ns
رژیم آبیاری×فاصله ردیف×سال	۶	۱۲۵۶/۲ns	۰/۰۰۷ns	۰/۵۷ns	۰ns	۰ns	۰/۰۰۶ns
خطای b	۳۲	۱۰۸۹/۸	۰/۰۱۶	۰/۵۲	۰	۰	۰/۰۰۷
%CV		۲۰/۱۳	۴/۴۹		۲۲/۶۸	۲/۷۶	۲۱/۹۴

ns:معنی دار نیست *: در سطح ۵٪ معنی دار است **:در سطح ۱٪ معنی دار است.

بررسی اثر کم آبیاری به روش جویچه ای یک در میان بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان

محمد خرمیان
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول

مقدمه

کم آبیاری یکی از روش های مدیریتی است که می توان آن را به شیوه های مختلف در مقاطعی از دوره رشد و یا در تمام دوره رشد گیاه اعمال نمود. آبیاری جویچه ای یک در میان ثابت و یک در میان متناوب از جمله روش های اعمال کم آبیاری جهت استفاده بهینه از آب آبیاری است که در این طرح تحقیقاتی اثر این شیوه آبیا ری بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان مورد ارزیابی قرار گرفته است .

موزیک و دوزک (۳)نشان دادند که استفاده از روش آبیاری جویچه ای یک در میان در خاکهای سیلتی کلی لوم با نفوذ پذیری پایین تاثیر کمی روی جذب آب و عملکرد محصولات چغندرقند و سورگوم دانه‌ای دارد حال آنکه جذب آب و عملکرد محصولات مذکور با این روش آبیاری در خاک کلی لوم، بستـــه به فاصلـــه و طول جویچـــه ها از یکدیگر بصورت مشخصی کاهش می‌یابد. کانگ و همکاران (۲) در ایستگاه تحقیقات آبیاری چین با خاک لومی شنی، سه روش آبیاری جویچه ای یک در میان ثابت (FFI)، یک در میان متناوب(AFI) و آبیاری جویچه ای تمام شیارها (CFI) را برای گیاه ذرت مقایسه نمودند. نتایج این تحقیق نشان دادکه روش AFI برای آبیاری ذرت یک شیوه مؤثر جهت کاهش مقدار آب آبیاری در نواحی خشک است، جائیکه عملکرد ذرت به شدت وابسته به آبیاری است. سپاسخواه روش آبیاری جویچه‌ای یک در میان را برای گیاهانی نظیر چغندرقند ، ذرت و لوبیا در منطقه باجگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز مورد آزمایش قرار داد. وی نتیجه گرفت که گیاهانی نظیر ذرت و لوبیا که تولید مثل جنسی دارند، آبیاری جویچه ای یک در میان در طول دوره رشد، سبب کاهش قابل ملاحظه ای در محصول دانه آنها می شود(۱).

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه اثر روش آبیاری جویچـه ای یـک در میـان بـر عملکرد ذرت دانه ای و آب مصرفی در شمال خوزستان ایـن طـرح در قالب آزمون T با ۵ تیمار آبیاری جویچه ای یک در میان متنـاوب تـا زمان شروع گلدهی و سپس آبیاری کامل (تیمار۱)، آبیاری جویچـه ای یک در میان ثابت تـا زمـان شـروع گلـدهی و سـپس آبیـاری کامـل (تیمار۲)، آبیاری جویچه ای یک در میان متنـاوب تـا آخـر دوره رشـد (تیمار۳) ، آبیاری جویچه ای یک در میان ثابت تـا انتهـای دوره رشـد (تیمار۴) ، آبیاری برنامه ریزی شده (تیمار۵،تیمار شاهد)به اجرا گذاشته شد:

برای این منظور قطعه زمینی واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی صـفی آباد انتخاب گردید، و پس از انجام مراحل تهیه زمین جویچه هایی بـه فواصل ۰/۷۵ متر ایجاد گردید.طول تمام جویچه ها برابـر ۱۲۰ متـر و عرض هر تیمار برابر ۶ مترد‌ر نظر گرفته شد.در این طرح رقم دیـررس ۷۰۴ توسط بذر کار پنوماتیک با تـراکم ۷۵۰۰۰ بوتـه در هکتارکشـت گردید. برای اندازه گیـری جریـان ورودی و خروجـی از فلـوم WSC استفاده گردید. در هر نوبت آبیاری ، زمان آبیـاری ، میـزان آب ورودی به مزرعه ، رواناب سطحی ، عمـق توسعه ریشه، رطوبت خاک قبل و ۲۴ ساعت پس از آبیاری اندازه گیری شـد. دور آبیـاری بـر مبنـای ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر آبیاری صورت گرفت.

نتایج و بحث

جدول (۱) کل حجم آب ورودی و خروجی به هـر یـک از تیمارهـا در طول دوره رشد را بر حسب متر مکعب در هکتار نشان می دهد.میـزان حجم آب نفوذ یافته از تفاضل حجم آب ورودی و خروجـی محاسـبه و میزان آب صرفه جویی شده با توجه به حجم آب ورودی ومقایسـه آن با تیمار شاهد قابل محاسبه است. متوسط آب صرفه جویی شده بـرای دو تیمار ۱ و۲ نسبت به آبیاری برنامه ریـزی شـده تمـام جویچـه هـا (تیمار ۵) به ترتیب برابر۲۹/۸و۲۵/۳ بدست آمده است.از طـرف دیگـر محاسبات نشان می دهد که در سال اول اجرای طرح مقـادیر روانـاب در تیمارهای ۳و ۴ پائین تر از بقیه تیمارها حاصل گردیـده اسـت.ایـن حالت احتمالا به خـاطر وجـود دو عامـل شـیب کـم و رطوبـت پـائین جویچـــه هـــای آبیـــاری نشـــده اتفـــاق افتـــاده اســـت.

جدول (۱) کل حجم آب ورودی و خروجی هر تیمار بر حسب (m^3/ha) در دو سال اجرای طرح

نتایج سال اول اجرای طرح					
تیمار آبیاری	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵
حجم آب ورودی(m^3/ha)	۱۲۲۷۳/۱	۱۴۳۵۵/۵	۱۱۲۰۸/۳	۱۱۶۴۲/۵	۱۶۸۱۹/۴
حجم آب خروجی(m^3/ha)	۷۰۰۹/۲	۶۷۳۸/۸	۴۲۴۱/۶	۴۱۱۱/۱	۸۳۸۸/۸
نتایج سال دوم اجرای طرح					
تیمار آبیاری	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵

حجم آب ورودی(m^3/ha)	۱۹۱۳۷	۱۸۱۸۱	۱۷۵۳۳	۱۸۵۶۴/۴	۲۸۴۱۱/۱
حجم آب خروجی(m^3/ha)	۱۲۴۹۶	۱۱۷۶۱	۱۰۲۰۸/۵	۱۱۶۸۳/۳	۱۷۰۳۱/۱

جدول (۲) مقایسه تفاوت میانگین بین تیمارهـای مختلـف آبیـاری در چهار صفت طول بلال،وزن هزار دانه ،تعداد دانه در ردیـف و عملکـرد در واحد سطح را برای دو سال اجرای طرح نشان می دهد. با توجه بـه این جدول ملاحظه می شود که عملکرد تیمارهای ۱ و۲ در مقایسه با تیمارهای ۳ و۴ در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی دار شده اسـت.سـایر صـفات گیاهی نیز به همین صورت تفاوت هایی را نشـان مـی دهـد.از طـرف دیگر با مقایسه میزان عملکرد تیمارشاهد(تیمار ۵) با تیمارهای ۱ و۲ هیچگونه تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود.به عبارت دیگر استفاده از روش آبیاری جویچه ای یک در میان تا زمان گلدهی در مقایسـه بـا آبیاری تمام جویچه ها در یک سطح آماری قرار دارند. بـرای دسـتیابی به یک نتیجه کلـی میـزان متوسـط عملکـرد دانـه در رطوبـت ۱۴٪ و میزان آب صرفه جویی نسبت به تیمار شاهد (تیمار ۵) در جدول ۳ارائه شده است . با مقایسه مقادیر عملکرد و مقدار آب صـرفه جـویی شـده ارائه شده در جدول ۳ و با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل آماری کـه در صفحات قبل تشـریح گردید،ملاحظـه مـی شـود کـه دو تیمـار ۱ و ۲ نسبت به تیمارهای دیگر حتی تیمار شاهد(تیمار ۵) برتری کامل دارند.

چرا که هر سه تیمار ۱ ،۲ و ۳ از لحاظ میزان در یک سطح آماری قرار داشته اما در تیمارهای ۱ و ۲ بـه ترتیـب ۲۹/۸ و ۲۵/۳ درصـد در آب مصرفی صرفه جویی به عمل آمده است . لذا حتـی در حالـت معمـول که کشاورزان مشکل کمبود آب را ندارند ، می تواننـد از روش آبیـاری جویچه ای یک در میان تا زمان گلدهی با توجه به روش کار ، استفاده نموده بدون آنکه کاهش محصولی عاید آنها شـود. در دو تیمـار ۳ و ۴ که آبیاری جویچه ای یک در میان تا انتهای دوره رشـد ادامـه داشـته است ، گیاه در دوره گلدهی تحت تاثیر تنش آبی قرار گرفتـه و میـزان عملکرد بذر بصورت قابل ملاحظه ای کاهش یافته بطوریکه از لحـاظ آماری اخـتلاف معنـی داری را در سـطح ۱٪ بـا تیمارهـای ۱ ، ۲ و ۳ نشان می دهد .نتایج تحقیقات سپاسـخواه و همکـاران در شـیراز نیـز بیانگر کاهش عملکرد ذرت در حالت آبیاری جویچه ای یـک در میـان تا انتهای دوره رشد می باشد. لذا این تیمارها زمانی پیشنهاد مـی شـود که در کل دوره رشد مشـکل کمبـود آب را داشـته و انتخـاب گزینـه دیگر میسر نیست .

جدول (۲) مقایسه اختلاف میانگین تیمارهای آبیاری بصورت دو به دو در چهار صفت کمی

مقایسه تیمارها	طول بلال	وزن هزار دانه	تعداد دانه در ردیف	عملکرد
۱– ۲	۰/۱۳ns	۴/۴۵ns	۰/۵ns	۰/۴۶۶ns
۱ – ۳	۰/۴۲*	۱۴/۸۹ns	۳/۵*	۲/۱۱۷**
۱ – ۴	۱/۸۳*	۱۳/۳۵**	۵/۷**	۲/۱۶۶*
۱ – ۵	۱/۴۶ns	۹/۱۳ns	۴/۸**	۰/۱۲۷ns
۲ – ۳	۱/۴۵*	۱۹/۳۴*	۳*	۱/۶۵۱*
۲ – ۴	۱/۷**	۱۷/۸*	۵/۲**	۱/۷**
۲ – ۵	۱/۳۳ns	۱۳/۶ns	۴/۳ns	۰/۳۳۹ns
۳ – ۴	۰/۲۵ns	۱/۵۴ns	۰/۰۴۹ ns	۲/۲ns
۳ – ۵	۰/۱۲ns	۵/۷۴ns	۱/۳ns	۱/۹۹**
۴ – ۵	۰/۳۷ns	۴/۲ns	۰/۹ns	۲/۰۳۹**

ns :معنی دار نیست *:در سطح ۵٪ معنی دار است ** : در سطح ۱٪ معنی دار است

جدول (۳) متوسط عملکرد دانه و درصد آب صرفه جویی شده در هر تیمار

تیمار	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵
متوسط عملکرد دانه بر حسب (t/ha)	۷/۱۴۱	۶/۶۷۵	۵/۰۲۴	۴/۹۷۵	۷/۰۱۴
درصدآب صرفه جویی شده	۲۹/۸	۲۵/۳	۳۵/۸	۳۲/۷	–

منابع مورد استفاده

۱- سپاسخواه ، ع.ر. ،"کم آبیاری به روش جویچه ای یـک در میـان". مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشـی ایـران ، مقاله شماره ۱۵

2-Kang, S.Z., P. Shi, Y.H. Pan, Z.S. Liang, X.T. Hu and J. Zhang. 2000. Soil water distribution, uniformity and water use efficiency under alternate furrow irrigation in arid areas. Irrig.Sci.19(4):181-190.

3-Musick, J.T., and D.A. Dusek. 1974. Alternate – Furrow irrigation of fine textured soils Trans of the ASAE, 17(2) : 289-294.

بررسی تأثیر آبیاری و کود نیتروژنه بر عملکرد کلزا (رقم پائیزه)

مختار داشادی، شهرام گودرزی و عباس ترکمانی

به ترتیب محقق بخش تحقیقات خاک و آب ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد، دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز و کارشناس بخش دانه‌های روغنی ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد

مقدمه

بررسی‌ها نشان می‌دهد که کشور ایران برای رسیدن به تولید مطلوب و خودکفایی روغن نباتی از امکانات و استعداد کافی برخوردار است. در سالهای اخیر کلزا به عنوان یکی از مهمترین نباتات روغنی در جهان مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین جهت بالابردن راندمان آبیاری وافزایش کارآیی مصرف توأم آب و کوداجرای این تحقیق ضروری به نظر رسید.

تنش رطوبتی منجر به کاهش قابل توجه عملکرد در کلزا خواهد شد که بسته به مراحل رشد این کاهش متفاوت خواهد بود. (۱)کلزا در مرحله اولیه رشد نسبتاً پربرگ است و کمبود نیتروژن می‌تواند رشد برگ را به تأخیر و محصول را کاهش دهد. (۴،۵). مصرف نیتروژن در کلزا نه تنها از سقط گلها جلوگیری می‌کند بلکه باعث افزایش تعداد شاخه‌های جانبی و عملکرد دانه می‌شود. (۲) خادمی و همکاران گزارش دادند که در کشت‌های آبی تحت شرایطی که رشد کلزا مطلوب باشد مصرف بالای کود نیتروژنه شاید لازم و اقتصادی باشد ولی تحت شرایط خشک واکنش کلزا نسبت به کود نیتروژنه کمتر می‌باشد.(۱) مکفرسون و همکاران گزارش نمودند که آبیاری صحیح قبل ازگلدهی می‌تواند تعداد غلاف را افزایش دهد و به جز در زمانی که خشکی شدت می‌گیرد تعداد غلاف و تعداد دانه در غلاف نسبت به هم خاصیت جبرانی معکوس دارند(۶). نتایج دیگر در آمریکا نشان داده است که در تنش آبی یا حرارتی تأثیر و سودمندی مصرف آب در مرحله گلدهی و گرده افشانی بیشتر بوده است(۳).

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی شامل چهار تکرار اجرا شد. در این طرح تیمارهای اصلی دور آبیاری بوده که شامل سه تیمار به صورت:

I_1: (آبیاری براساس ۵۰mm تبخیر تجمعی از سطح تشتک کلاس A)

I_2: (آبیاری براساس ۷۵mm تبخیر تجمعی از سطح تشتک کلاس A)

I_3: (آبیاری براساس ۱۰۰mm تبخیر تجمعی از سطح تشتک کلاس A)

تیمارهای فرعی این طرح شامل سطوح مختلف کود نیتروژنه (از منبع اوره) شامل مقادیر: N_1=۰/۷ R=۱۱۲ kg/ha ، N_2= R=۱۶۰ kg/ha و N_3=۱/۳ R=۲۰۸ kg/ha (R طبق توصیه بخش تحقیقات تغذیه گیاهی مؤسسه تحقیقات خاک و آب تعیین گردید.)

هرکرت فرعی شامل شش ردیف ۶ متری به فواصل ۳۰ سانتی‌متری از یکدیگر بوده که سطح هر کرت ۱۰/۸ مترمربع می‌باشد. فاصلهٔ بین هر کرت دو خط نکاشت و فاصله بین هر تیمار آبیاری و هر تکرار به ترتیب ۱/۵ و ۴ متر منظور گردید. در این طرح از رقم Regent X Cobra استفاده شد. جهت تعیین مقدار آب مورد نیاز تیمارها در هر نوبت آبیاری از رابطه زیر استفاده گردید.

$$\text{عمق آب آبیاری} = \frac{(F_c - \theta_v) \times D}{100} \qquad (۱)$$

F_c: رطوبت حجمی خاک در حالت ظرفیت زراعی

θ_v :رطوبت حجمی خاک قبل از آبیاری

D: عمق توسعهٔ ریشه گیاه

جهت تعیین مجموع آب مصرفی در طول دورهٔ رشد، بارندگی مؤثر محاسبه شده و به حجم آب استفاده شده از طریق آبیاری اضافه گردید. در پایان دورهٔ رشد پارامترهایی از قبیل عملکرد، کارآیی مصرف آب، درصد روغن، ارتفاع بوته، تعداد انشعاب در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه به وسیله نرم‌افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها بوسیله آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از اجرای این آزمایش نشان می‌دهد که، در بین تیمارهای آبیاری حداکثر عملکرد دانه مربوط به تیمار I_{75} با میزان عملکرد ۳۱۰۶ kg/ha بوده که با تیمار I_{100} با میزان عملکرد kg/ha ۲۲۰۴ اختلاف معنی‌داری نشان می دهد. تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر روی تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه معنی‌دار بوده به طوری که در هر مورد بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار N_2 (مصرف ۱۶۰kg/haاوره) با تعداد دانه در غلاف ۲۴/۹ می‌باشد. بیشترین وزن هزار دانه با مصرف ۲۰۸kg/ha نیتروژن از منبع اوره حاصل شده است. کمترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار N_1 (مصرف ۱۱۲ kg/ha نیتروژن از منبع اوره) با میزان ۲۱/۵ و کمترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار N_2 (۱۶۰ kg/ha نیتروژن از منبع اوره) با میزان ۴/۵۶ گرم می‌باشد

در بین اثرات متقابل آبیاری و کود نیتروژنه بیشترین عملکرد در تیمار $I_{75}N_1$ با میزان ۳۷۴۴/۲۱ kg/ha و کمترین در تیمار $I_{100}N_1$ با

میزان kg/ha ۱۸۰۳/۲۳ به دست آمده است که عکس‌العمل کلزا نسبت به افزایش میزان نیتروژن مصرفی با کاهش دور آبیاری افزایش یافته است. به طوری که میزان عملکرد در تیمارهای $I_{50}N_3$، $I_{75}N_3$ و $I_{100}N_3$ به ترتیب برابر ۳۳۲۵ kg/ha، ۲۸۷۹/۶۲۵kg/ha و kg/ha ۲۳۰۰/۹۲ می‌باشد.یعنی با افزایش نیتروژن مصرفی زمانی که از میزان آب بیشتری استفاده می‌شود میزان عملکرد افزایش یافته است. همچنین بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به تیمار $I_{75}N_1$ با میزان ۴۸/۹ و کمترین مربوط به تیمار $I_{100}N_3$ با میزان ۳۳/۶ می‌باشد. بیشترین تعداد دانه در غلاف در تیمار $I_{75}N_2$ با میزان ۲۶/۰۰ و کمترین آن در تیمار $I_{75}N_1$ با میزان ۲۱/۲ دیده می‌شود. با افزایش میزان آب مصرفی بر میزان عملکرد واکثر اجزاء عملکرد افزوده شده است بطوریکه بین میزان آب مصرفی و عملکرد، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در ساقه اصلی همبستگی مثبتی دیده می شود. بین میزان نیتروژن مصرفی و کارآیی مصرف آب همبستگی مثبتی دیده می شود. همچنین بیشترین کارآیی مصرف آب در تیمار I_{75} دیده می‌شود. زمانی که kg/ha ۲۰۸ اوره در هکتار مصرف می‌شود با افزایش میزان آب میزان عملکرد نیز افزایش می‌یابد. یعنی تحت شرایطی که رطوبت بیشتر باشد کلزا نسبت به کود نیتروژنه واکنش مثبت نشان می‌دهد. خادمی و ملکوتی ۱۳۷۹ این نتیجه را تأیید می‌نمایند. همچنین این تحقیق نشان داد که با افزایش نیتروژن ابتدا درصد روغن اضافه شده است و.با افزایش بیشتر، درصد روغن شروع به کم شدن نموده است.

منـابع مورد استفاده

۱- خادمی، زهرا. رضایی، حامد. ملکوتی، محمدجعفر و پرویز مهاجر میلانی .۱۳۷۹. تغذیه بهینه کلزا گامی مؤثر در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت روغن، توصیه کودی برای تولیدکنندگان کلزا در خاکهای کشور؛ نشر آموزش کشاورزی معاونت تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

۲- عاشوری، م، و ن محمدیان روشن. ۱۳۸۰. بررسی اثرات کاربرد سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم کلزا. مجموعه مقالات کنگره علوم خاک.

3-Hang, A.N. and G.C. Gilliland. 1991. Water requirment for winter rapeseed in central washington.In:McGregor,D.I. (ed.) proceedings of the Eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon, Candada, Organizing Committee, Saskatoon, 1235-1240

4- Henry, J. I. and K.B. Macdonald. 1978. The effect of soil and fertilizer nitrogen and moisture stress on yield, oil and protein content of rape. Can. J Soil Sci. 58: 303-10.

5-Scott, R.,. K. Ogunremi, J.D. Ivins and J. b Menddham. 1973. The effect of fertilizers and harvest date on growth and yield of oil seed rape sown in autumn and spring. J. Agric.Sci. (Camb), 81: 282.930.

تأثیر روش‌های کاشت در کارایی مصرف آب و خواص کمی و کیفی پیاز در زنجان

نایب دانشی، جواد لامعی هروانی و محمّد ولی تقدّسی
محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

پیاز با نام علمی .Allium cepa L گیاهی است که منشاء آن کشورهای آسیای غرب و ناحیه‌ای مشتمل بر ایران، غرب پاکستان و افغانستان می‌باشد(۶). براساس اطلاعات سازمان خواربار جهانی در سال ۱۹۹۸ سطح زیر کشت پیاز در جهان ۲۳۳۴ هزار هکتار و چین با دارا بودن ۴۵۱ هزار هکتار اراضی به تنهایی ۱۹درصد از کل اراضی زیر کشت پیاز را به خود اختصاص داده است. ایران با ۴۹ هزارهکتار از اراضی، ۲/۱درصد از کل زمین‌های زیر کشت پیاز جهان را در اختیار داشته و این در حالی است که استان زنجان با حدود ۲۶۵۰ هکتار در رتبه ششم کشور قراردارد(۱).

کشت پیاز در استان فقط به صورت مستقیم بذری بوده، ولی در مناطق جنوبی کشور کشت نشایی نیز انجام می‌گیرد. در تحقیقی سه روش کشت، کرتی با استفاده از ماسه،ردیفی و نشایی پیاز قرمز آذرشهر مورد بررسی قرار گرفت نتایج نشان داد عملکرد حاصل از کشت مستقیم ردیفی و نشایی از نظر آماری در یک گروه قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. در صورتی که از نظر میزان هزینه و کنترل مزرعه از لحاظ تعداد بوته و علفهای هرز و سایر مسائل در طول دوره داشت کشت نشایی بسیار کم هزینه و راحت‌تر می باشد(۴).گزارشات نشان می‌دهد در مطالعه‌ای که به منظور تعیین بهترین تاریخ و روش کشت پیاز انجام گرفته است بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشته و روش کشت نشایی، عملکرد بیشتری نسبت به کشت مستقیم بذر داشته و حدود ۵/۷۴ تن در هکتار افزایش محصول نشان می‌دهد(۵). در تحقیق دیگری تبخیر و تعرق پیاز با استفاده از روش لایسیمتری مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که میانگین مقادیر تبخیر و تعرق روزانه پیاز در ماه‌های مختلف متفاوت بوده و حداقل آن در فروردین ماه برابر ۳/۵ و حداکثر آن در ماه‌های تیر و مرداد برابر ۸/۴ و متوسط آن ۵/۹۶ میلی‌متر در روز و در طول فصل رشد می باشد(۲).

در زمینه مدیریت آبیاری قطره‌ای در زراعت پیاز یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که بالاترین میزان محصول در تیمار (۱۰Kpa-) و بیشترین محصول قابل عرضه به بازار در تیمار ۲۱Kpa- به دست آمد این نتایج نشان داد که با افزایش پتانسیل آب و خاک، فساد انباری غده‌های پیاز نیز افزایش یافت(۸). در تحقیق دیگری در ایالت آیداهو گزارش شده است که مقدار آب مورد نیاز برای جبران کمبود رطوبت در ناحیه ریشه پیاز ۴۴۰ تا ۶۱۰ میلی‌متر می‌باشد و حساسترین مرحله نیاز به آب آبیاری برای پیاز در زمان رشد غده می‌باشد(۷). در صورتی سایر محققین در ایران براساس مطالعاتی که انجام داده‌اند نیاز آبی پیاز در منطقه زنجان را ۷۳۰ میلی‌متر برآورد کرده‌اند(۳). لذا با عنایت به وجود بحران آب در کشور و استان زنجان و همچنین به منظور افزایش عملکرد و کیفیت محصول پیاز در این تحقیق، تأثیر روش‌های مختلف کاشت بر کارآیی مصرف آب مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش بمنظور بررسی تأثیر روش‌های کاشت بر کارایی مصرف آب و خواص کمی و کیفی پیاز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپلیت پلات که در آن دورهای آبیاری در کرت-های اصلی و روش‌های کشت در کرت‌های فرعی قرار داشتند. در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خیرآباد زنجان در سال ۸۳ با ۱۶ تیمار و در ۴ تکرار به شرح زیر اجراء گردید:

۱-دورهای آبیاری شامل E_1=۴۰، E_2=۷۰، E_3= ۱۰۰ و E_4=۱۳۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A درکرت‌های اصلی.

۲- روش‌های کاشت شامل کشت نشایی=P_1 و کشت مستقیم بذری=P_2 در کرت‌های فرعی.

برای اجرای آزمایش در اوایل بهار قطعه زمین مورد نظر انتخاب و بعد از انجام عملیات آماده‌سازی و تفکیک تکرارها به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری نمونه مرکب تهیه گردید و براساس آزمون خاک مقدار ۴۰۰ کیلوگرم کود اوره با پوشش گوگردی پس از چند برگی شدن پیاز به همه تیمارها به صورت نواری داده شد.

به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی خاک نیز چندین نمونه دست نخورده برای تعیین وزن مخصوص ظاهری، ظرفیت مزرعه‌ای و نقطه پژمردگی خاک تهیه و آزمایشات لازم انجام گردید. عمق فعالیت ریشه با توجه به نوع گیاه ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. که در هر آبیاری برای رفع کسر رطوبتی خاک با استفاده از تعیین درصد وزنی رطوبت خاک، مقدار آب مورد نیاز برای رسیدن به حد Fc تا عمق ۳۰ سانتی‌متر برای هر کرت محاسبه و با استفاده از سامانه آبیاری هیدروفلوم که برای هر تیمار یک شیر آب قطع و وصل نیز داشت آبیاری انجام گرفت. فاصله خطوط ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها در روی خطوط ۱۰ سانتی‌متر و هر کرت آزمایشی شامل ۶ ردیف کشت و ابعاد کرتها ۴×۲=۸ مترمربع بود.

کشت بذر برای تهیه نشا در اسفند ماه انجام شد و در اواخر اردیبهشت ماه همزمان با انتقال نشاها به کرت‌های آزمایشی،کشت مستقیم بذر نیز در تیمارهای مربوطه انجام گردید و پس از کشت و سبز شدن بذور آبیاری یکنواخت برای همه تیمارها انجام گرفت. اعمال تیمارهای آبیاری از این زمان شروع شد به طوریکه برای تیمارهای مختلف با توجه به زمان رسیدن و قطع آبیاری تعداد دفعات متفاوت آبیاری انجام گرفت.

در طول دوره داشت مراقبت‌های زراعی از قبیل تنک، وجین و سمپاشی بر علیه آفات و امراض انجام گردید و یادداشت برداری‌های لازم از قبیل خصوصیات رویشی و وضعیت آفات و بیماری‌ها و خصوصیات غده‌ها و کیفیت آنها و رکوردگیری محصول بعد از حذف حاشیه‌ها انجام و بر روی اطلاعات و داده‌های به دست آمده تجزیه و تحلیل آماری انجام و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس حاصل از رکوردگیری محصول غده پیاز و محاسبه کارآیی مصرف آب و بعضی از خصوصیات کیفی و کمی از قبیل قطر گلوگاه، درصد دوقلوزایی، وزن غده و بررسی وضعیت آلودگی تیمارها به آفت تریپس خاصیت انبارداری و زودرسی نشان داد که در بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد.مقایسات میانگین‌ها نشان می‌دهد روش کشت نشایی نسبت به روش کشت مستقیم بذر از عملکرد غده بیشتری برخوردار بود و با میانگین ۴۱/۳۹ تن در هکتار در گروه a و روش کشت مستقیم بذر با عملکرد ۳۷/۳۱ تن در هکتار در گروه b قرار گرفته است. در بررسی که در مورد وزن غده در تیمارهای آزمایشی به عمل آمد روش کشت نشایی در گروه a و روش کشت مستقیم بذر در گروه b قرار گرفت. در مورد درصد دوقلوزایی نیز از لحاظ نوع کشت بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت به طوری که روش کشت نشایی در گروه b و کشت مستقیم بذر در گروه a قرار گرفت.

از لحاظ قطر گلوگاه روش کشت نشایی درگروه b و کشت مستقیم بذر در گروه a قرار گرفت. در بررسی که در مورد وضعیت تریپس به عمل آمد نتایج نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی از نظر تعداد جمعیت تریپس اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت و در گروه‌بندی به عمل آمده روش کشت نشایی در گروه b و کشت مستقیم بذری در گروه a قرار داشتند.

همچنین در بررسی که در مورد کارایی مصرف آب در بین تیمارهای آزمایشی به عمل آمد نتایج نشان می‌دهد که تیمارهای روش‌های مختلف کشت با هم اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد دارند و در گروه‌بندی که به عمل آمد روش کشت نشایی با WUE=۶/۶۶ در گروه a و روش کشت مستقیم بذری با WUE=۴/۸۲ در گروه b قرار گرفت(جدول ۱). جمع‌بندی نتایج حاصل نشان می‌دهد که اثر تیمار کشت نشایی در مقایسه با کشت مستقیم بذری در ایجاد و افزایش کمی صفات مطلوب از قبیل عملکرد غده پیاز، کارآیی مصرف آب،میانگین وزن غده و افزایش خاصیت انبارداری غده‌ها و در کاهش صفات نامطلوب از قبیل قطر گلوگاه، خاصیت دوقلوزایی،تعداد جمعیت تریپس،درصد غده‌های سبز شده در انبار بسیار چشمگیر بوده است. همچنین با انجام کشت نشایی از میزان آب مصرفی به مقدار ۱۴۰۰مترمکعب در هکتار کاسته می شود ونقش بسیار زیادی در زودرسی محصول نیز ایفامی‌کند. با عنایت به نتایج به دست آمده بکار بستن روش کشت نشایی در منطقه و اشاعه آن در بین کشاورزان سبب افزایش سطح زیر کشت،افزایش تولید، کاهش هزینه‌های تولید و استفاده بهینه از منابع آب و خاک خواهد شد.

جدول(۱) میانگین عملکرد محصول، کارایی مصرف آب و برخی صفات اندازه‌گیری شده در زراعت پیاز

شرح	عملکردغده تن‌درهکتار	کارایی‌مصرف‌آب کیلوگرم‌برمترمکعب	وزن غده گرم	قطرگلوگاه سانتیمتر	درصد دوقلوزایی	تعداد تریپس	درصدغده‌های سبزشده‌درانبار	تعداد آبیاری
روش کشت نشایی	۴۱/۴۲۶ a	۷/۷۵۶ a	۱۷۶/۵ a	۱/۲۸ b	۴ /۱ b	۲۶/۶ b	۱/۸ b	۱۵
روش‌کشت‌مستقیم‌بذری	۳۷/۳۱۱b	۵/۴۴۱ b	۱۶۱/۷ b	۱/۶ a	۱۳/۹ a	۵۶/۱ a	۲۳/۸ a	۱۹
LSD %5	۲/۵۹۲	۰/۳۸۳۵	۱۳/۵	۰/۲۵	۲/۱۹۵	۱۸/۷	–	
%CV	۹/۱۸	۹/۳۲	۱۱/۱۲	۱۴/۱۴			–	

منابع مورد استفاده

۱-آمارنامه کشاورزی سال زراعی، ۸۱-۱۳۸۰. ۱۳۸۲. دفتر فن‌آوری معاونت برنامه‌ریزی واقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. تهران.

۲-عقدایی،مینا و محسن‌دهقانی. ۱۳۸۲. تعیین تبخیر و تعرق پیاز به روش لایسیمتری، هشتمین کنگره علوم‌خاک‌ایران، رشت.

۳-فرشی، علی اصغر. محمد رضا شریعتی. رقیه جارالهی، محمد رضا قائمی. محمدی شهابی‌فر و میرمسعود تولایی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول، گیاهان زراعی، پژوهش و تهیه مؤسسه خاک و آب، نشر آموزش، کرج.

۴-مبشر، محمد. ۱۳۷۲. مقایسه روش‌های کشت نشایی پیاز با روش کشت سنتی در منطقه ملکان آذربایجان شرقی، انتشارات سازمان جهادکشاورزی آذربایجان شرقی.

۵-موسوی زاده، سید علی و محسن خدادادی. ۱۳۷۹. بررسی اثرات روش‌های کشت در تاریخ‌های مختلف بر زودرسی و برخی صفات دیگر در دو رقم پیاز، دومین کنگره علوم باغبانی ایران، کرج.

۶-ناصری، م.ت. و ع.تهرانی‌فر. ۱۳۷۵. تولید بذر سبزیجات، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

7- Prueger. J.H., J.L. Hatfield, J. K. Aase and J.L. Pikul. 1995. Bowen-Ratio comparisions with lysimeter evapo transpiration. Agron. J., 89: 730-736.

8- Shoek, C. C., B. Erik, G. Feibert and M. Saunders. 1997. Irrigation management for drip irrigated onions, Oregan state university web site.

تأثیر دور آبیاری بارانی بر خواص کمی و کیفی یونجه رقم همدانی

نایب دانشی و عبدالعلی شهرام
محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

یونجه از محصولات زراعی غالب استان زنجان بوده و بیشترین سطح زیر کشت اراضی آبی استان را به خود اختصاص داده است. در حال حاضر سطح زیر کشت یونجه در کشور بالغ بر ۴۹۵۶۲۹ هکتارو متوسط عملکرد علوفه خشک آن حدود ۸ تن در هکتار می‌باشد و سطح زیر کشت آبی یونجه در استان ۳۷۵۲۵ هکتار و متوسط عملکرد ۴/۲۹۶ تن می‌باشد(۲). این عملکرد با توجه به پتانسیل یونجه یعنی ۱۵۰ تن در هکتار علوفه تر یا ۳۰ تن علوفه خشک،عملکرد اندکی محسوب می‌شود و انتظار می‌رود با توجه به مناسب بودن شرایط اقلیمی و خاک‌های استان برای زراعت این محصول و با رعایت اصول به زراعی و به نژادی بتوان از مزارع یونجه استان ۵۰ الی ۷۰ تن در هکتار محصول یونجه‌تر بدست آورد. یونجه گیاهی مقاوم به خشکی است و در شرایط آبیاری، مستعد خاک‌های عمیق می‌باشد. درچنین شرایطی عملکرد محصول متناسب با آب مصرفی خواهد بود(۱۰). ریشه فعال معمولاً تا عمق ۱/۵ متر و گاهی تا سه متر قابل توسعه می‌باشد. بنابراین ذخیره رطوبت در اعماق نیز بر فعالیت حیاتی گیاه تأثیر خواهد داشت. تهویه مناسب خاک در افزایش عملکرد بسیار موثر است و اعمال تنش آبی منجر به کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌گردد(۶ و ۱۰). زیرا با کاهش پتانسیل آب در خاک از میزان تعرق کاسته شده و در نتیجه عملکرد کاهش خواهد یافت ولی این میزان بستگی زیادی به میزان تبخیر روزانه دارد(۹). در شرایط تبخیر زیاد، میزان تعرق گیاه با اندکی کاهش در پتانسیل آب خاک شدیداً کاهش می‌یابد زیرا در این شرایط با کاهش میزان آب در خاک پتانسیل اسمزی ریشه و بخش‌های هوایی گیاه کاهش می‌یابند. تحقیقات انجام شده در خوزستان حاکی است که با افزایش دور آبیاری (به روش سطحی) از۶۰٪ تا ۲۰٪ میزان علوفه‌تر از حدود ۱۴۱ تن در هکتار در سال به حدود ۸۷/۲ تن کاهش یافته است(۳).

در تحقیقی دیگر توصیه شده است که در سال اول آبیاری در کسر رطوبتی خاک حدود ۳۰ درصد و در سال‌های بعد در کسر رطوبتی ۹۰ درصد تولید علوفه اقتصادی می‌باشد و نیاز آبی گیاه را در سال اول بیش از سال‌های بعد دانسته‌اند(۷). در زمینه برآورد آب مورد نیاز گیاه روشهای متفاوتی وجود دارد که پذیرش جهانی دارند(۴) لیکن در شرایطی که بدلیل کمبود آب راندمان آبیاری بالا مورد نظر باشد سامانه‌های تحت فشار بر سامانه ثقلی ارجحیت دارند. در تحقیقات انجام شده در انگلیس شدت آبیاری تا ۲۵ میلی‌متر در ساعت برای یونجه‌کاری مناسب دانسته شده و برای تولید یک تن علوفه خشک در هر ایکر(۴۰۴۷ مترمربع)، ۶/۵- ۷ اینچ آب مورد نیاز گیاه می‌باشد(۹). در آزمایشات آبیاری سطحی بر روی یونجه در اصفهان تیمارهای آبیاری براساس ۶۰-۸۰ و ۱۰۰ درصد تبخیر از تشت مورد عمل قرار گرفته و بین دو تیمار آخر در عملکرد تفاوتی مشاهده نشده است(۸). در آزمایشات لایسمتری خراسان پتانسیل تبخیر و تعرق یونجه را ۱۵۸۰ میلی‌متر در سال برآورد نموده‌اند(۴).

این در حالی است که فرشی و همکاران (۱۳۷۶)نیاز آبی یونجه در استان زنجان را ۱۰۷۳۰ تا ۱۱۹۸۰ متر مکعب برآورد نموده‌اند (۵). تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر دور آبیاری بارانی بر روی خواص کمی و کیفی یونجه اجرا گردیده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات آبیاری بارانی با دورهای مختلف آبیاری در زراعت یونجه این طرح در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خیرآباد زنجان از سال ۷۷ به مدت ۴ سال با سه تیمار آبیاری بارانی، در سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به شرح زیر اجرا گردید. تیمارها عبارت بودند از: E_1= آبیاری بارانی بعد از ۷۵ میلیمتر تبخیر تجمعی، E_2= آبیاری بارانی بعد از ۱۰۰ میلیمتر تبخیر تجمعی و E_3= آبیاری بارانی بعد از ۱۲۵ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A. به منظور اجرای طرح در سال ۷۷ قطعه زمینی به مساحت یک هکتار انتخاب و بعد از آماده‌سازی زمین و استقرار سامانه آبیاری بارانی نسبت به کشت یونجه رقم همدانی اقدام گردید. قبل از کشت و پس از آماده‌سازی زمین دو نمونه مرکب خاک از کل قطعه زمین از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری تهیه و برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تجزیه گردید. براساس آزمون خاک قبل از کاشت مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم کود اوره در مزرعه پخش و بعد از کشت یونجه عملیات داشت از قبیل آبیاری و مراقبت‌های زراعی دیگر انجام گردید. نتایج خصوصیات فیزیکی خاک نشان می‌دهد که تا عمق ۶۰ سانتی‌متری رطوبت ظرفیت زراعی ۲۳/۲ درصد وزنی، نقطه پژمردگی ۱۲/۴ درصد وزنی و چگالی ظاهری آن ۱/۶گرم بر سانتیمتر مکعب است. از سال ۷۹ اعمال تیمارها درکرت-های آزمایشی به ابعاد ۲۰=۵×۴ مترمربع بوسیله چهار آبپاش که بطور کامل همدیگر را پوشش می‌دادند، انجام گرفت. خصوصیات شیمیایی آب آبیاری نشان داد کیفیت آب مصرفی در کلاس C_2S_1 می‌باشد که برای آبیاری هیچ محدودیتی نداشت. اعمال تیمارهای آبیاری بعد از چین اول و پس از رسیدن میزان تبخیر به حد معین انجام گرفت و قبل از آبیاری، در کرت‌های آزمایشی از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتر نمونه خاک تهیه و میزان رطوبت آنها تعیین می‌گردید. بعد از آبیاری بارانی (۲۴ ساعت بعد) دوباره از کرت‌های آبیاری شده از اعماق فوق‌الذکر نمونه خاک تهیه شده و میزان رطوبت خاک اندازه‌گیری می‌شد. با استفاده از رابطه (FC درصد وزنی رطوبت در ظرفیت زراعی، a_i درصد رطوبت خاک قبل از آبیاری، D عمق ریشه دوانی بر

حسب میلیمتر(۶۰۰mm) ρb وزن مخصوص ظاهری خاک و In عمق آبیاری بر حسب میلی‌متر) که در مساحت کرت بر حسب لیتر محاسبه شد. همچنین در هنگام آبیاری در چهار گوشه کرت‌ها سطل‌هایی برای جمع‌آوری آب نزولی (بارانی) تعبیه و میزان آب جمع‌آوری شده محاسبه می‌گردید.

بعد از ۵۰درصد مرحله گل‌دهی محصول کرت‌ها برداشت و پس از توزین، برحسب تن در هکتار محاسبه گردید. در هنگام برداشت چین آخر برای تجزیه کیفی و بررسی وضعیت نسبت برگ به ساقه نمونه گیاه تهیه شده و در پایان هر سال با احتساب مجموع چین‌های برداشت شده عملکرد نهایی تیمارهای آزمایشی تعیین می‌گردید و تجزیه و تحلیل آماری بر روی داده‌های به دست آمده انجام گرفت. همچنین تجزیه واریانس مرکب نیز بر روی داده‌ها انجام و مقایسات میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن ودر سطح آماری ۵٪ صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

عملکرد محصول علوفهٔتر وخشک و نسبت برگ به ساقه در شرایط تر و خشک و میزان ازت و پروتئین گیاه در طی دو سال از تیمارهای آزمایشی رکوردگیری و محاسبه کارایی مصرف آب به عمل آمد.

بررسی نتایج سال اول (سال اول رکوردگیری محصول) نشان می‌دهد که محصول علوفه‌تر تیمارهای E_1، E_2 و E_3 به ترتیب ۷۷/۸۸،۳/۹، ۶۷/۵ تن در هکتار و میزان آب مصرفی در تیمارهای فوق به ترتیب ۱۲۳۲۴،۱۲۲۲/۶ و ۱۲۰۵۹ متر مکعب در هکتار بود در سال دوم اجرای آزمایش (سال دوم رکوردگیری محصول) بیشترین عملکرد محصول علوفهٔتر مربوط به تیمار E_1 با مقدار ۹۰/۵ تن در هکتار و با کارایی مصرف آب ۷/۳ کیلوگرم علوفه تر درمترمکعب آب بود. تیمارهای E_2 و E_3 نیز به ترتیب با ۷۷/۷ و ۶۸/۷ تن در هکتار محصول علوفه‌تر و کارایی مصرف آب ۶/۲۸ و ۵/۵۸ داشته‌اند دراین سال میزان آب مصرفی تیمارهای E_1،E_2 وE_3 به ترتیب ۱۲۴۰۳، ۱۲۳۷۰و ۱۲۳۲۴ متر مکعب در هکتار بود و این مقادیر آب طی ۱۷، ۱۴ و ۱۲ نوبت آبیاری در اختیار گیاه قرار گرفت. نتایج نسبت برگ به ساقه در دو شرایط خشک و تر در سال اول برای تیمارهای مختلف از نظر آماری یکسان بوده و تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد میانگین این نسبت در سال اول در شرایط تر ۱/۰۷ و در شرایط خشک ۰/۹۵ بود. در سال دوم نیز این نسبت در تیمارهای مختلف از نظر آماری یکسان بود که در شرایط تر ۱/۰۶ و در شرایط خشک ۱/۰۹ بوده است(جدول۱).

همچنین نتایج حاصل از تجزیه علوفه در آزمایشگاه نشان می‌دهد مقدار ازت گیاه در تیمارهای مختلف آبیاری از نظر آماری تفاوت معنی‌دار ندارد. همچنین مقدار پروتئین گیاه در تیمارهای آزمایشی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد حداکثر مقدار ازت و پروتئین طی دو سال و تجزیه مربوط به تیمار E_3 به مقدار ۲/۶۱ درصد می‌باشد که با ضریب ۶/۲۵ در مقدار ازت، پروتئین این رفتار آبیاری در علوفه یونجه ۱۶/۳۱٪ می باشد. تجزیه مرکب نتایج بدست آمده از رکوردگیری محصول و تجزیه کیفی نشان می‌دهد که از لحاظ عملکرد علوفه بین تیمارها در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. حداکثر محصول علوفه‌تراز تیمار E_1 با کارایی مصرف آب ۷/۲۵ به مقدار ۸۹/۸ تن درهکتار بدست آمده و میانگین عملکرد علوفه‌تر تیمارهای E_2 و E_3 نیز به ترتیب ۷۷/۵ و ۶۸/۱ تن در هکتار با کارایی آب مصرفی ۶/۳ و ۵/۵۹ کیلوگرم علوفه‌تر در ازای یک متر مکعب آب مصرفی می‌باشد. بین عملکرد تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد به طوری که در گروه بندی به عمل آمده، تیمار E_1 در گروه a، تیمار E_2 در گروه b و تیمار E_3 در گروه c قرار گرفتند. نتایج بدست آمده در قزوین نشان می‌دهد که حداکثر محصول علوفه از تیمارهای ۶۰ و ۹۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی با مصرف حدود ۱۵ هزار متر مکعب در هکتار به میزان حدود ۱۷ تن در هکتار علوفه خشک بوده است (۱) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. همچنین نتایج گروه‌بندی کارایی مصرف آب نیز همانند گروه‌بندی عملکرد محصول می‌باشد. ولی سایر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهند. با توجه به نتایج بدست آمده تیمار E_1 با بیشترین عملکرد خشک و تر و بالاترین مقدار کارایی مصرف آب در شرایط دسترسی به منابع آب مورد نیاز، توصیه می‌گردد.

جدول (۱) تأثیر رفتارهای آبی بر میانگین صفات مورد مطالعه در یونجه

تیمار	عملکرد علوفه‌تر (تن‌درهکتار)	عملکرد علوفه‌خشک (تن‌درهکتار)	کارایی‌مصرف‌آب کیلوگرم‌در مترمکعب	نسبت برگ به ساقه در حالت تر	نسبت برگ به ساقه در حالت‌خشک	پروتئین گیاه (درصد) با ضریب ۶/۲۵	تعداد آبیاری	دور آبیاری به روز
E_1	۸۹/۶۷ a	۲۲/۹۱۶	۷/۲۵ a	۱/۰۴۶ a	۰/۹۷۷ a	۱۵/۶۵	۱۷	۶
E_2	۷۷/۴۷ b	۲۰/۲۸۱	۶/۳ b	۱/۱۰۹ a	۱/۰۴۰ a	۱۵/۴۰	۱۴	۸
E_3	۶۸/۰۷ c	۱۷/۳۶	۵/۵۹ c	۱/۰۸۷ a	۱/۰۴۳ a	۱۵/۲۵	۱۲	۱۰
میانگین	۷۸/۴۰۳	۲۰/۱۸۶	۶/۳۸	۱/۰۸۱	۱/۰۲	۱۵/۴۳	۱۴/۳	۸
LSD%5	۸/۶۱۸	–	۰/۴۹۵	۰/۳۷۲	۰/۲۶۶۴			

مقایسه میانگین‌ها با استفاده از گروه‌بندی بر اساس آزمون دانکن و در سطح ۵٪ انجام شده است.

منابع مورد استفاده

۱- ابراهیمی پاک، ن، ع. تأثیر میزان و دور آبیاری بر عملکرد محصول یونجه همدانی، هفتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان.

۲- آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰. (جلد اول:محصولات زراعی و باغی). ۱۳۸۲. دفتر آمارو فن‌آوری اطلاعات معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی، تهران.

۳- توسلی، ا. ۱۳۶۵. تعیین بهترین دوره آبیاری و تاثیر خواب زمستانه در عملکرد یونجه، در استان خوزستان نشریه شماره ۶۸۹، موسسه تحقیقات خاک و آب تهران.

۴- رهبر بهبهانی، ع. ۱۳۷۱. خلاصه گزارش نتایج طرح‌های لایسیمتری ارائه شده در کارگاه آموزشی تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.

۵- فرشی، ع.، ا.م. شریعتی، ر. جاراللهی، م. ر. قاسمی، م. شهابی فر و م. تولایی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول (گیاهان زراعی)، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

۶- معافپوریان، غ. ۱۳۷۱. گزارش نهایی طرح مقایسه میزان تولید ارقام مختلف یونجه در شرایط دیم، مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه‌وبویراحمد، نشریه شماره ۲۸.

۷- وزیری، ژ. خلاصه نتایج تحقیقات آبیاری (۶۵-۱۳۴۶)(گردآوری و تنظیم) نشریه شماره۷۳۳، موسسه تحقیقات خاک و آب.

۸- یزدانی، ه. ۱۳۶۳. خلاصه گزارش فعالیت‌های پژوهشی اداره خاکشناسی و حاصلخیزی خاک اصفهان در سال ۱۳۶۳، اصفهان.

9- Bolton, J.L. 1962. Alfaalfa, Butany, Cultivation and utilization Leonard Hill (book), london. 215-218.

10- Hagan, R.M, H.R. Haise and T.W Edminster. 1982. Irrigation of agricultural Lands, 4th. Printing, ASA. Madision, Wise. U.S.A.

استفاده از آب دریای خزر برای آبیاری تکمیلی و تولید جو درشمال ایران

ا. دردی پور، م. بای بوردی، حمید سیادت و محمد جعفر ملکوتی
به ترتیب محققین دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان؛ دانشگاه تربیت مدرس و مؤسسه تحقیقات خاک وآب

مقدمه

تلاش‌های تحقیقاتی که در طول دو دهه گذشته صورت گرفته است به ظهور طرح‌های آبیاری با مقیاس بـزرگ کــه به آب شــور وابسته است، کمک کرده‌است(۱۰و۱۲). آزمایشات مزرعه ای با استفاده ازآب دریا باشوری ۷۲۰ میلی مول برلیتر به عنوان منبع آبیاری، نشان داد که عملکرد بیوماس (۱۰تا۲۰ تن درهکتار) وعملکرد دانه روغنی (۲تن در هکتار) دراین شرایط، معادل محصولات زراعی متداول آبیاری شده با آب شیرین است (۸و۹). همچنین روش‌های زراعی مناسبی برای استفاده ازآب‌های با شوری بالا نظیر آب دریاها و اقیانوس‌ها، با اصلاح شورزی‌ها وگیاهان زراعی مقاوم به شوری ابداع شده است (۱۴). هدف از این تحقیق بررسی اثرآب دریای خزر بر رشد و عملکرد جو (Hordeum vulgare L.) و خصوصیات خاک درشرایط مزرعه می‌باشد. به همین منظور آزمایش مزرعه‌ای درسال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

بعد از انتخاب سری خاک مناسب برای انجام آزمایش براساس مطالعات خاکشناسی انجام شده، محل دقیق آزمایش، مرکز خدمات کشاورزی دهستان بناور انتخاب گردید. آب از منبع چاه واقع درمزرعه خدمات جهاد کشاورزی دهستان بناور و دریای خزر تامین گردید. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک وآب درجدول ۱ ارایه شده است. خاک مزرعه در اواسط پاییز شخم خورد و قبل ازکشت دو بار دیسک عمود بر هم زده شد. ابعاد کرت‌ها دو متر مربع (۱m*۲m) بود. آزمایش بصورت اسپلیت پلات فاکتوریل، درقالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی باسه تکرار اجرا گردید. چهار تیمار آبیاری به عنوان سطوح عامل اصلی (Main Plot) بصورت تصادفی درکرت‌های آزمایشی قرارگرفتند. عامل اصلی عبارتست از: I_1 = بدون آبیاری (شرایط دیم منطقه)، I_2= آبیاری با آب شیرین ازمرحله ساقه رفتن (Zadoks's Code=30) اعمال گردید(۱۷). I_3= آبیاری باآب دریا که به نسبت یک به یک رقیق شد وازمرحله ساقه رفتن (Zadoks's Code=30) اعمال گردید. I_4= همان تیمار I_3 ولی پس از ظهور کامل خوشه(آغاز مرحله شیری شدن، Zadoks's Code=70).

هرکرت آزمایشی شامل پنج خط کاشت به فاصله ۲۰ سانتی متر از یک دیگر و به طول دو متر بود. تراکم بوته ۳۰۰ بذر در هر متر مربع بود (۲۵ گرم درهرمتر مربع). سه کرت از هر تیمار آبیاری (از هر تکرار یک کرت) قبل از هر آبیاری برای تعیین میزان رطوبت خاک نمونه برداری ومقدار آب مورد نیاز از اختلاف رطوبت در ظرفیت زراعی و ۵۰ درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده خاک مزرعه و به علاوه حدود ۳۰ درصد کسر آبشویی محاسبه گردید. رطوبت ظرفیت زراعی و پژمردگی خاک مزرعه، قبلا در آزمایشگاه تعیین شد(جدول ۱). دور آبیاری نیز بر اساس تخلیه ۵۰ درصد آب قابل استفاده خاک مزرعه تنظیم گردید. عملیات برداشت بصورت کف بر در مورخه ۵ خرداد ۱۳۸۱ انجام شد. دانه‌ها توسط خرمن کوب از کاه و کلش جدا گردید. پس از برداشت، وزن دانه و اجزای عملکرد اندازه‌گیری شد. از کرت های آزمایشی از دو عمق ۰-۳۰ و۳۰-۶۰ سانتی متر نمونه خاک تهیه و خصوصیات شیمیایی خاک و بعضی عناصر اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

این آزمایش نشان داد که آبیاری با آب دریای خزر(۱:۱) درمرحله ساقه (I_3) و شرایط دیم (I_1) موجب کاهش معنی‌دار عملکرد و اجزای آن گردید (جدول ۲). کاهش عملکرد دانه ۳۳ درصد برای تیمار I_3 و۵۹ درصد برای شرایط دیم(I_1) نسبت به شاهد (I_2) بود.

جدول(۱) خواص فیزیکی و شیمیای خاک وآب درآزمایش مزرعه ای

خواص		واحد	خاک بناور	آب دریا	آب چاه
تجزیه مکانیکی ذرات خاک	شن	%	۱۴		
	سیلت		۶۰		
	رس		۲۶		
بافت			لوم سیلتی		
ظرفیت زراعی مزرعه		%	۲۶/۷		
PH			۸/۱	۷/۹	۷/۷
ECیاEC		dS/m	۹/۹	۱۸/۴۹	۱/۳۳
SAR			۱۲/۴	۲۳/۶	۶/۱
ظرفیت تبادل کاتیونی		سانتی مول برکیلوگرم	۱۳/۰		
کربنات کلسیم معادل		%	۱۵		

کربن آلی		%	۰/۸		

سطح و شاخص کلروفیل برگ به ترتیب ۲۵ و ۱۳ درصد برای تیمار I_3 و ۵۱ و ۷/۴ درصد برای تیمار I_1، کاهشمعنی‌دار نشان داد. در مقابل مصرف دیرتر آب دریا (I_4)، از نظر این صفات با شاهد (I_2)، تفاوت معنی داری نداشت. از نظر نیاز آبی و راندمان مصرف آب، دوباره همانند آزمایش گلدانی معلوم شدکه مازاد آب شیرین می تواند در تولید بیشتر محصولات دیگر مورد استفاده قرار گیرد. آبیاری با آب دریا (۱:۱) و تیمار دیم (I_1) باعث افزایش معنی دار شوری، سدیم، کلر و SAR خاک در عمق های۰-۳۰ و مجموع دو عمق (۰-۶۰ سانتی متر) گردید. افزایش شوری و سمیت یون‌ها (ناشی ازمصرف آب دریا) عامل عمده و اصلی کاهش سطح برگ ومیزان کلروفیل و در نتیجه مقدار مواد فتوسنتزی بود که از دلایل عمده کاهش رشد و عملکرد جو می‌باشد. همچنین بین عملکرد نسبی دانه وشوری خاک نیز رابطه ذیل بدست آمده:

$$RY=100-6.8\ (ECe-7.7)\quad (r^2=0.37^{**})$$

بنابراین، آزمایش مزرعه‌ای نیز نتایج آزمایش گلدانی را تایید کرد که می‌توان ازآب دریای خزر برای آبیاری تکمیلی پس ازمرحله خوشه رفتن جو درخاک‌های سبک استفاده نمود.

هرنوع افزایش آب به خاک مقداری املاح به خاک وارد می نماید (۲و۱۵). درتحقیقاتی که با آب های شور ونیمه شور در استان اصفهان انجام گرفت(۳) نشان داده شد آب آبیاری با نسبت جذب سدیم حدود ۵/۴ به دلیل شوری بیش از ۱/۲ دسی زیمنس برمتر، سرعت نفوذ آب درخاک را کاهش نداده است. نتایج بدست آمده در بخش مزرعه‌ای کم و بیش نتایج مرحله گلخانه‌ای را تایید کرد و همچنین با گزارش-های اولیه در منابع بر روی اثر شوری بر کاهش عملکرد و اجزای آن، عملکرد کاه و بیوماس کل، مشابهت دارد (۱، ۴، ۵، ۶ و ۱۶). کاهش عملکرد درشرایط مزرعه، عمدتا به دلیل کاهش وزن دانه بویژه تعداد خوشه های پر می باشد که عمدتا بدلیل اثر شوری از طریق سمیت یون‌ها می‌باشد که در دراز مدت بر رشد و نمو و عملکرد گیاه اثر گذاشته است. این آزمایش نشان داد که مصرف آب دریا در مرحله ساقه رفتن و شرایط دیم باعث کاهش سطح برگ و میزان کلروفیل برگ‌ها گردید. این امر یکی از دلایل مهم کاهش عملکرد و اجزای آن در این تیمارها می باشد.بر اساس مطالعات انجام شده تاکنون، شوری از سه جنبه مختلف کاهش سطح فتوسنتز کننده (برگ)، بسته شدن روزنه ها و مختل شدن تبادلات گازی و اختلال در عمل کلروپلاست-ها و تخریب آن موجب کاهش فتوسنتز در گیاهان می گردد (۱۳). نتایج هر دو آزمایش گلدانی و مزرعه‌ای نشان داد که با مصرف آب دریا (۱:۱) و آب شیرین به همراه یک دیگر باعث بهبود راندمان مصرف آب برای استفاده بهینه از آب شیرین می گردد. افزایش WUE در شوری‌های کم و متوسط به دلیل بسته شدن جزئی روزنه‌ها (۷)، یاعدم تغییر آن درسطوح مختلف شوری (۱۱)، گزارش شده است.

جدول (۲) نتایج تجزیه آماری عملکرد و اجزای آن درآزمایش مزرعه‌ای-الف- نتایج تجزیه واریانس- میانگین مربعات

																اجزای عملکرد							
																تعداد							
																وزن پانصد							
																دانه							
																برداشت							
منابع			درجه													گرم بر							
تغییرات			آزادی													گلدان							
R			۲													۷۱۲۰/۱							
I			۳													۱۰۸۲۸۲۷/۷**							
Ea=R*I			۶													۵۹۱۴۶/۷							
خطا			۵۶													۳۶۷۰/۴							
CV (%)																۹/۹							
* و** یعنی بترتیب درسطح ۵ و۱ درصد معنی دار است																							
ب- نتایج مقایسات میانگین به روش دانکن*																							
تیمارها																							

I	آبیاری		C	۳۳۸/۹	A	۴۱/۵	B	۱۸/۰	A	۳۲/۲	C	۷۱/۷	B	۱/۹	A	۱۱/۸
۱			A	۸۱۸/۳	A	۳۹/۹	A	۲۴/۰	A	۳۶/۰	A	۱۲۳/۶	A	۴/۹	A	۱۳/۳
۲			B	۵۴۹/۷	A	۴۱/۵	B	۲۰/۵	A	۳۲/۵	B	۹۶/۱	B	۲/۳	A	۱۱/۹
۳			A	۷۳۱/۸	A	۳۹/۱	A	۲۳/۳	A	۳۴/۵	A	۱۱۹/۷	A	۴/۸	A	۱۲/۵
۴																

* حروف مشابه درسطح ۵ درصد معنی دار نیست

منابع مورداستفاده

۱- اعتصام، غ. ۱۳۷۹. بررسی اثرات مصرف ازت، فسفر و پتاسیم در شرایط شور بر عملکرد و اجزای عملکردگندم، پایان نامه کارشناسی ارشدرشته خاکشناسی، دانشگاه آزاداسلامی، واحد علوم وتحقیقات، ۱۱۳ص.

۲- بای بوردی، م. ۱۳۷۳. زهکشی واحیاء اراضی کشاورزی، مجموعه مقالات هفتمین سمینارکمیته ملی آبیاری وزهکشی ایران، تهران، ۲۳-۱.

۳- یزدانی، ه. ۱۳۷۱. بررسی اثر مصرف آب شور و زهکشی روی عملکرد چغندر قند و خواص آب، خلاصه مقالات سومین کنگره علوم خاک ایران، اصفهان.

4- Berstein, L., L. E. Francois and R. A. Clark. 1974. Interactive effects of salinity and fertility on yields of grains and vegetables, Agronomy Journal, 66:412-421.

5- El-Haddad, E. H. M. and J. W. O'Leary. 1994. Effect of salinity and K/Na ration of irrigation water on growth and solute content of Atriplex amnicola and Sorghum bicolor, Irrigation Science, 14:127-133.

6- Feigin, A. 1985. Fertilization management of crops irrigated with saline water, Plant Soil, 82:285-299.

7- Glenn, E. P. and J. J. Brown. 1998. Effects of soil salt levels on growth and water use efficiency of Atriplex canescens (Chenopodiaceae) varieties in drying soil, Americ. J. Bot., 85:10-16.

8- Glenn, E. P. and J. W. O'Leary. 1984. Relationship between salt accumulation and water content of dicotyledonous halophytes, Plant, Cell and Environment, 7:253-261.

9- Glenn, E. P., J. W. O'Leary, M. C. Watson, T. L. Thompson and R. O. Kuehl. 1991. Salicornia bigelovii Torr.: an oilseed halophyte for seawater irrigation, Science, 251:1065-1067.

10- Hamdy, A., S. Abdel-Dayem and M. Abu-zeid. 1993. Saline water management for optimum crop production, Agric. Water Management, 24: 189-203.

11- Hoorn, J. W., N. Katerji, A. Hamdy, M. Mastrorilli and J. W. van Hoon. 1993. Effect of saline water on soil salinity and on water stress, growth and yield of wheat and potatoes, Agric. Water Manag., 23: 247-265.

12- Kandiah, A. and J. D. Rhoades. 1990. Saline water: sources, usage, problems and prospects, Water, soil and crop manaement relating to the use of saline water, Expert consultation, AGL/MISC/16/90, FAO, Rome.

13- Marcelis, L. F. M. and J. van Hooijdonk. 1999. Effect of salinity on growth, water use and nutrient use in radish, Plant and Soil, 215: 57-64.

14- Miyamoto, S., E. P. Glenn and M. W. Olsen. 1995. Growth, water use and salt uptake of four halophytes irrigated with highly saline water, Journal of Arid Environments, 32:141-159.

15- Rhoades, J. D., A. Kandiah and A. M. Mashalli. 1992. The use of saline Waters for crop Production, Irrigation and Drainage Paper No. 48. FAO, Rome, Italy.

16- Verma, T. S. and H. U. Neue. 1984. Effect of soil salinity level and zinc application on growth, Yield and nutrient composition of rice, Plant and Soil, 82:3-14.

17- Zadoks, J. C.,T. T. Chang, and C. F. Konzak. 1974. A decimal code for growth stage of cereal, J. Weed Research, 14:415-421.

تأثیر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد و کارآیی مصرف آب آبیاری یونجه

محسن دهقانی، مینا عقدایی و علیرضا مأمن‌پوش

به ترتیب محققین بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

بخش وسیعی از کشور از جمله اصفهان که در محدوده مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارد.از جمله راه‌های مقابله با خشکی می‌توان بکارگیری عملیات زراعی جهت افزایش میزان ذخیره آب خاک و یا استفاده از گونه‌ها و ارقامی که تحمل بیشتری نسبت به دوره‌ها و تنش‌های خشکی داشته باشند را نام برد. یونجه (Medicago sativa) یکی از گیاهان علوفه‌ای رایج کشت شده در منطقه اصفهان می‌باشد. در صورتی که بتوان با حذف یک یا چند آبیاری از محصول یونجه و اختصاص آن به کشت‌های دیگر که از نظر نیاز به آبیاری در مرحله حساسی هستند می‌توان گام موثری در استفاده و بهره‌وری بهینه از آب برداشت. گیاه یونجه در برابر خشکی مقاومت نسبی خوبی از خود نشان داده و ریشه های آن حتی تا عمق سه متر هم نفوذ می‌کند (۴و۸) ولی نتایج یک آزمایش نشان داده است که یونجه حدود ۹۰-۷۵ درصد آب مورد نیازش را تا عمق ۱۲۰ سانتیمتری خاک جذب می‌کند(۸). محققین در یک مطالعه رابطه حساسیت عملکرد علوفه با آب مصرفی گیاه را در سه واریته یونجه بررسی کردند و یک رابطه خطی بین عملکرد علوفه خشک و تبخیر و تعرق گیاهی ارائه نمودند(۱۱). براون و همکاران (۱۹۸۳) گزارش نمودند که تنش آبی برروی تعرق و مورفولوژی یونجه تاثیرمی‌گذارد (۷). عبدالجبار و همکاران (۱۹۸۵) دو روش تعیین شاخص تنش آب و گیاه را مقایسه کردند و شاخص تنش آب گیاه (CWSI) را با نسبت تبخیر و تعرق اندازه‌گیری شده به تبخیر و عملکرد علوفه خشک همبستگی دادند و اظهار داشتند کاهش سطح برگ یکی از واکنش-های گیاه نسبت به تنش کمبود آب است و این امر می‌تواند ناشی از کاهش تقسیم سلولی باشد(۶). همچنین نتایج یک تحقیق نشان داد که با افزایش تنش خشکی (کمبود آب) صفاتی نظیر وزن ماده خشک ساقه، برگ، سطح برگ، سطح برگ ویژه و وزن ماده خشک ریشه کاهش یافتند و صفاتی نظیر نسبت وزن ماده خشک برگ به ساقه و نسبت وزن ماده خشک ریشه به اندام‌های هوایی افزایش یافتند(۲).

ازآنجایی که خاک اولین گیرندهٔ آب آبیاری می‌باشد معقول به نظر می‌رسد که میزان تخلیه آب خاک به وسیله ریشه نبات مبنای خوبی برای تعیین زمان آبیاری باشد(۱۲). محققین دانشگاه نبراسکا گزارش کردند که وقتی رطوبت قابل استفاده بین ۳۵ تا ۸۰ درصد باشد یونجه بهترین رشد را دارد(۸). همچنین توصیه شده که زمان آبیاری برای یونجه در خاک‌های شنی بهتر است موقعی باشد که رطوبت قابل استفاده بیشتر از ۳۵ درصد و درخاک‌های ریز دانه بیشتر از ۵۰ درصد تخلیه نگردیده باشد(۸). دورنبوس و کاسام(۱۹۷۹) اظهار داشتند که تخلیه معادل ۵۰ درصد آب قابل استفاده زمان مناسبی برای انجام آبیاری در محدوده وسیعی از انواع محصولات و خاک‌ها می‌باشد(۹). از طرفی حداکثر میزان تخلیه مجاز رطوبت برای یونجه را ۶۵ درصد و عمق موثر ریشه را ۱۸۰ سانتیمتر گزارش کردند(۱۰). بطورکلی آبیاری یونجه در خاک متوسط زمانی انجام می‌شود که حدود ۵۰-۶۰ درصد آب قابل دسترس از منطقه عمق موثر ریشه خارج شود و این بدان معنی است که با انجام آبیاری در این زمان حدود ۱۳-۱۶ سانتیمتر آب مصرفی می‌شود(۱۳). عقدایی و رضایی (۱۳۷۸) متوسط تبخیر و تعرق پتانسیل یونجه در اصفهان را ۱۱۸۲ میلیمتر گزارش کردند (۳). نیشابوری و صادقی (۱۳۸۲) نتیجه گرفتند که اختلاف عملکرد ماده خشک و تر در بین روش‌های مختلف تعیین زمان آبیاری در سطح یک درصد معنی دار می باشد(۵). سعید و همکاران (۱۹۹۷) نتیجه گرفتند که چنانچه دور آبیاری از هفت روز به ۱۴ روز برسد میزان محصول ۲۵ درصد کاهش خواهد یافت و رابطه بین ماده خشک و آب مصرفی یک تابع خطی بود(۱۴). ابراهیمی پاک (۱۳۷۹) نتیجه‌گیری کرد که در کم آبیاری با صرفه‌جویی ۲۰ درصد آب مصرفی نسبت به آبیاری کامل برای یونجه عملکرد محصول پنج درصد کاهش می‌یابد(۱). تولید اقتصادی یونجه حداقل ۱۰ تن علوفه خشک و ۵۰ تن علوفه تر در هکتار در سال در نظر گرفته شده است (۴).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد واقع در شرق اصفهان اجرا گردید که براساس روش گوسن دارای اقلیم نیمه بیابانی شدید و دارای ۹-۱۱ ماه فصل خشک می‌باشد. این منطقه از نظر شاخص‌های رطوبت، گرما و سرما در اقلیم خشک، گرم و نیمه سرد قرار دارد. نتایج خصوصیات فیزیکی خاک نشان می‌دهد که تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری رطوبت وزنی در حالت ظرفیت زراعی ۲۲/۲۵ درصد و درحالت نقطه پژمردگی ۱۴ درصد وزنی و جرم مخصوص ظاهری خاک ۱/۵ گرم بر سانتیمترمکعب است. برای انجام این آزمایش از قطعه زمینی به مساحت ۶۶۰ متر مربع (به ابعاد ۳۰×۲۲ متر) و ابعاد هر کرت ۶×۶ متر مربع استفاده گردید. این آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار آبیاری و سه تکرار انجام گردید. تیمارهای آبیاری که برای این طرح اعمال گردید عبارت بودند از:

I1 = آبیاری پس از تخلیه۹۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک

I2 = آبیاری پس از تخلیه۷۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک

I3 = آبیاری پس از تخلیه ۵۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک

I4 = آبیاری پس ازتخلیه ۳۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک

زمان آبیاری با استفاده از قرائت نوترون متر انجام می‌گردید. میزان آب لازم به روش سطحی و برای هر نوبت آبیاری در تیمارهای مختلف با استفاده از فرمول عمق آب آبیاری طوری تعیین می‌گردید تا اینکه

رطوبت خاک در عمق موثر ریشه و در هر مرحله به حد ظرفیت زراعی برسد. اندازه‌گیری آب آبیاری در هر کرت با استفاده از کنتور بوده که در مسیر لوله انتقال آب به کرت‌های آزمایشی نصب گردیده بود. پس از آماده سازی زمین مقدار کود براساس تجزیه خاک و بنابر توصیه کودی به مقدار ۴۰ تن در هکتار کود دامی کاملاً پوسیده و کودهای اوره، فسفات آمونیم، سولفات پتاسیم و بر به ترتیب ۵۵۵، ۳۰۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار مصرف شد. تمامی کودها و نیمی از کود اوره قبل از کاشت و بقیه کود اوره دو نوبت به صورت سرک اضافه گردید. کلیه مراقبت‌های لازم انجام گردید و زمان برداشت علوفه (زمان چین) پس از به گل نشتن حدود ۱۰ درصد کل بوته ها منظور گردید. نمونه برداری علوفه از سطح ۲×۲ متر متر مربعی از داخل کرتها برداشت می‌شد و سپس توزین گشته و برای اندازه گیری ماده خشک مقدار یک کیلوگرم از علوفه‌تر را به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون با دمای ۷۵ درجه سانتیگراد نگهداری کرده و سپس وزن خشک توزین می گردید و در آخر باداشتن مقادیر آب آبیاری مقدار کارآیی مصرف آب آبیاری محاسبه گردید

نتایج و بحث

نتایج عملکرد،تعداد وحجم آبیاری و کارآیی مصرف آب در سال اول آزمایش

همانطوری که از جدول (۱) مشاهده می‌گردد عملکرد علوفه تر و خشک در تیمار آبیاری I3 با مقدار ۵۰/۷۷ و ۱۴/۰۴ تن در هکتار بیشترین مقدار را تولید نموده است و تیمار I4 با تولید ۴۹/۴۹ و ۱۱/۸۷ تن در هکتار عملکرد علوفه تر و خشک به حداکثر مقدار I3 نزدیک می‌باشد و این در صورتی است که در تیمار آبیاری I3 نسبت به تیمارهای I2 و I4 حدود ۲۰۰۰ متر مکعب آب بیشتر مصرف شده است. حداقل تولید علوفه تر و خشک مربوط به تیمار I1 با ۳۸/۰۴ و ۱۰/۸۴ تن در هکتار می‌باشد. عملکرد این تیمارها در سال ۱۳۸۰ درسطح پنج درصد معنی‌دار نیست. بیشترین تعداد آبیاری مربوط به تیمار I4 با ۲۳ نوبت آبیاری و کمترین تعداد آبیاری مربوط به تیمار I1، ۹ نوبت می‌باشد.

حجم آب آبیاری مصرف شده در تیمار I3 بیشترین مقدار و برابر ۱۲۹۶۵ متر مکعب در هکتار و کمترین حجم آب آبیاری مصرفی مربوط به تیمار I1 و برابر ۷۱۵۲ متر مکعب در هکتار بود. همچنین با داشتن مقدار تولید علوفه و حجم آب آبیاری مصرفی کارآیی مصرف آب آبیاری محاسبه گردید که بیشترین مقدار مربوط به تیمار I1 و کمترین مقدار مربوط به تیمار I2 بود.

جدول(۱) نتایج عملکرد،حجم آب، تعداد آبیاری و کارآیی مصرف آب در سال ۱۳۸۰

تیمار	علوفه تر (تن در هکتار)	علوفه خشک (تن درهکتار)	تعداد آبیاری	حجم آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)	کارآیی مصرف آب آبیاری (kg/m^3)	
					علوفه تر	علوفه خشک
I1	۳۸/۰۴A	۱۰/۸۴A	۹	۷۱۵۲	۵/۳۱۸	۱/۵۱۵
I2	۴۳/۱۴A	۱۱/۴۷A	۱۳	۱۱۰۵۸	۳/۹۰۱	۱/۰۳۷
I3	۵۰/۷۷A	۱۴/۰۴A	۱۹	۱۲۹۶۵	۳/۹۱۵	۱/۰۸۳
I4	۴۹/۴۹A	۱۱/۸۷A	۲۳	۱۰۹۲۰	۴/۵۳۲	۱/۰۸۷

در هر قسمت میانگین دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌دار نیست ($p > ٪ ۵$)

نتایج عملکرد،تعداد و حجم آبیاری و کارآیی مصرف آب در سال دوم آزمایش

همانگونه که از جدول(۲) ملاحظه می‌گردد بیشترین مقدار تولید علوفه تر و خشک مربوط به تیمار I3 و برابر ۶۱/۱۲ و ۱۶/۷۹ تن در هکتار بود و کمترین مقدار مربوط به تیمار I1 و برابر ۳۷/۶۳ و ۱۰/۸۶ تن در هکتار می باشد. عملکرد این تیمارها در سال دوم در سطح پنج درصد معنی‌دار شد.

همچنین بیشترین تعداد آبیاری مربوط به تیمار I4 با ۳۲ نوبت آبیاری و کمترین تعداد آبیاری مربوط به تیمار I1 با ۱۳ نوبت آبیاری می‌باشد. تیمار I3 با ۱۲۸۷۰ متر مکعب در هکتار بیشترین حجم آب آبیاری مصرفی را داشته‌اند. حداکثر کارآیی مصرفی آب آبیاری مربوط به تیمار I3 و کمترین مقدار مربوط به تیمارI2 می‌باشد.

جدول(۲) مجموع علوفه تر و خشک، تعداد آبیاری، حجم آب آبیاری و کارآیی مصرف آب در سال ۱۳۸۱

تیمار	علوفه تر (تن در هکتار)	علوفه خشک (تن در هکتار)	تعداد آبیاری	حجم آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)	کارآیی مصرف آب آبیاری	
					علوفه تر	علوفه خشک
۱	۳۷/۶۳D	۱۰/۸۶C	۱۳	۸۵۵۰	۴/۴۰۱	۱/۲۷۰
۲	۴۸/۳۹C	۱۳/۰۲۶B	۱۵	۱۲۱۶۰	۳/۹۷۹	۱/۰۷۱
۳	۶۱/۱۲ A	۱۶/۷۹ A	۲۰	۱۲۸۷۰	۷/۷۴۹	۱/۳۰۴
۴	۵۴/۱۹ B	۱۵/۰۸B	۲۲	۱۰۸۱۰	۵/۰۱۲	۱/۳۹۵

درهر قسمت میانگین دارای حروف غیر مشابه به اختلاف معنی‌دار است (P< /۰۵) با مقایسه جداول ۱ و ۲ مربوط به سال‌های ۸۰ و ۸۱ می‌توان گفت که در هر دو سال بیشترین مقدار تولیدی مربوط به تیمار I3 می‌باشد و از طرفی در سال دوم نیز کارآیی مصرف آب در این تیمار حداکثر است پس در شرایط مشابه محل اجرای طرح این تیمار بهترین توصیه می‌تواند باشد. تیمار آبیاری I4 علیرغم تولید خوب و کارآیی مصرف آب آبیاری زیاد ولی با تواتر زیاد آبیاری در شرایط نظام آبیاری سنتی ایران برای آبیاری سطحی تطابق خوبی ندارد و بهتر است در سامانه آبیاری بارانی از این تیمار استفاده گردد. در هر دو سال انجام طرح این تیمار آبیاری I4 نسبت به تیمار I3 حدود ۱۶ درصد آب کمتر مصرف کرده و در مقابل آن در سال اول ۲/۵ درصد و در سال دوم ۱۱/۵ درصد کاهش عملکرد علوفه ترنسبت به تیمار I3 داشته است. با مقایسه تیمار I2، I3 می‌توان گفت که تیمار I2 نسبت به تیمار I3 در هر دو سال به ترتیب حدود ۱۵ و ۶ درصد آب کمتر مصرف کرده و کاهش عملکرد علوفه تر آن نیز در دو سال به ترتیب ۱۵ و ۲۰ درصد بوده است. با مقایسه تیمار I1 با بقیه تیمارها می‌توان گفت که علیرغم کارآیی مصرف بالا در این تیمار ولی به دلیل عدم شادابی و چوبی شدن ساقه‌ها و تنک شدن بوته‌ها این تیمار توصیه نمی‌گردد. همچنین متذکر می‌گردد که اغلب موارد برای تیمار I1 درصد تخلیه مجاز رطوبت، قبل از رسیدن موعد آبیاری یعنی قبل از تخلیه رطوبت تا حد مورد نظر آبیاری انجام می‌گردید. زیرا پس از تخلیه حدود ۷۵ درصد رطوبت آثار کمبود آب و پژمردگی ظاهر می‌گردید تا حدی که اگر آبیاری انجام نمی‌گردید گیاه کاملاً پژمرده شده و از بین می‌رفت این پدیده در سال دوم طرح مشهودتر بود، اگر طرح برای سال‌های بعدی هم اجرا می‌گردید عملکرد آن به‌صورت قابل توجهی کاهش می‌یافت. زیرا بوته‌ها به واسطه تنش و خشکی وارده تنک گردیده بود.

با توجه به نتایج بدست آمده و دور آبیاری تیمارها و مشاهدات ظاهری و شادابی بوته‌ها تیمار آبیاری پس از ۵۰ درصد تخلیه مجاز رطوبت نسبت به بقیه تیمارها ترجیح داده شده و توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱- ابراهیمی پاک، نیاز علی. ۱۳۷۹. بهینه سازی کم آبیاری براساس تابع مصرف آب و عملکرد محصول یونجه همدانی در شهرکرد، دهمین همایش کمیته آبیاری و زهکشی ایران، نشریه شماره ۳۸.

۲- ظریف کتابی، حامد و عوض کوچکی. ۱۳۷۹، تاثیر تنش خشکی بر رشد و برخی خصوصیات چند گونه یونجه یکساله در شرایط گلخانه، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۱۴، شماره ۱۰.

۳- عقدایی، مینا، مصلح الدین رضایی و مهدی پناهی. ۱۳۷۸. تعیین آب مصرفی پتانسیل یونجه به روش لایسیمتری، گزارش نهایی نشریه فنی شماره ۷۸/۱۸۳.

۴- کریمی، هادی. ۱۳۶۹. یونجه، مرکز نشر دانشگاهی.

۵- نیشابوری، محمد رضا و سیروس صادقی. ۱۳۸۲. ارزیابی روش‌های مختلف تعیین برنامه آبیاری در یونجه بر مبنای عملکرد و کارآیی مصرف آب، مجله دانش کشاورزی، جلد ۱۳، شماره ۲.

6- Abdul-jabbar, A.S., D.G. Lugg, T.W. Sammis, and L.W. Gay. 1985. Relation ships between crop water stress Index and alfalfa yield and evapotranspiration, Trans. ASAE, l128:454 - 460.

7- Brown, P.W. and C.B. Tanner. 1983. Alfalfa stem and leaf growth during water stress, Agron. J., 75:779-805.

8- Delynn, R. Hay and K.R. Bolen. 1990. Irrigation alfalfa, University of Nebraska, Institute of Agriculture and natural Resources, G86-826.

9- Doorenboss, J. and A.H. Kassam. 1979. Yield response to water, FAO Irrig. Drain., paper 33. FAO. Rome, Italy.

10- Doorenboss, j. R. and W.O. Pruitt. 1977. Guidelines for predicting crop water requirement, FAO24. FAO, Rome, Italy.

11- Grimes, D.W., P.L. Wiloy and W.R. Shoosely. 1992. Alfalfa yield and plant water relations with variable Irrigation, Crop Science, 132:1381-1392.

12- Herman, D. F., D. L. Martin, R. D. Jackson and E. C. Stegman. 1990. Irrigation scheduling controls and tewniques, Agron. J., 30:509-539.

13- Kizer, M. 2002. Alfalfa Irrigation, Oklahama Cooperative Extention Service, E.826, chapter 6.

Saeed, L. A. M. and A. H. Elnadi. 1997. Irrigation effects on the growth, yield and water use efficiency of alfalfa, Irrig. Sci., 17:63-68.

تأثیر دور آبیاری بارانی بر عملکرد و کارآیی مصرف آب آبیاری یونجه

محسن دهقانی، مصطفی ستار و علیرضا مأمن‌پوش

به ترتیب محقق بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان و اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

محدودیت منابع آب از نظر کمی و کیفی ایجاب می‌نماید که برنامه‌ریزی خاصی تحت عنوان استفاده بهینه از واحد آب مصرفی انجام پذیرد که این برنامه‌ریزی می‌تواند در قالب دور مناسب آبیاری مخصوصاً آبیاری بارانی باشد. امروزه زراعت یونجه در بیشتر نواحی کشور رواج دارد و قابلیت کشت با انواع سیستم‌های آبیاری(سطحی، بارانی) را دارد. متداولترین روش آبیاری یونجه در کشور روش آبیاری غرقابی است ولی در اراضی شیب‌دار که امکان آبیاری غرقابی یا نشتی مزرعه وجود ندارد آبیاری بارانی روش سودمند و مفید خواهد بود. از طرفی آبیاری بارانی جهت سبز شدن یکنواخت مزرعه خیلی بهتر از دو روش غرقابی و نشتی خواهد بود. به‌طور کلی می‌توان گفت آبیاری بارانی باعث صرفه‌جویی در مصرف آب شده و این سامانه برای زراعت یونجه در خاک‌های سبک، شیبدار یا دامنه‌ها و در خاک‌هایی با نفوذپذیری زیاد و کم عمق کاربرد دارد(۲). سامانه آبیاری بارانی با دور زیاد جهت استقرار بوته یونجه نسبت به آبیاری سطحی مؤثر واقع شده است. همچنین وقتی یک لایه خاک رس یا لایه‌ای محدود کننده خاک عمق فعالیت ریشه را محدود کند لایه سطحی خاک به آب کم ولی با فرکانس زیادتر نیاز دارد که با سامانه آبیاری بارانی امکان‌پذیر است(۴). نتیجه یک تحقیق نشان داد که آبیاری بارانی در مقایسه با آبیاری سطحی و غرقابی باعث افزایش بیوماس ساقه شد و این در شرایطی بود که مقدار آب مصرفی آن کمتر از روش غرقابی بود. در این تحقیق بیشترین مقدار آب مصرفی از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر صورت گرفت و آب مصرفی پس از گلدهی به شدت افزایش یافت(۸). مطلب دیگری که گزارش شده است این است که به علت سهولت دسترسی به آب و مواد غذایی از طریق کود آبیاری در سامانه آبیاری بارانی، بر تولید و عملکرد دانه و اجزاء آن تأثیر گذار بوده و بر خصوصیات کیفی دانه نیز مؤثر بوده‌است(۳). محققین مقدار کاربرد آب را برای آبیاری بارانی بین ۲/۵- ۴ سانتیمتر برای خاک‌های شنی و ۴ - ۷/۵ سانتیمتر برای خاک‌هایی با بافت متوسط توصیه کرده و دور آبیاری سه تا هفت روز را توصیه می کنند(۴). کشاورزان به علت نداشتن وسایل مورد نیاز، بسته به شرایط اقلیمی دور آبیاری را در مناطق گرمسیری چهار تا شش روز، در مناطق معتدله هفت تا هشت روز و در مناطق سردسیر هشت تا ده روز در نظر می‌گیرند(۲). سعید و همکاران (۱۹۹۷) بر روی دور آبیاری و اثر آن بر عملکرد یونجه آزمایشی انجام دادند و نتیجه گرفتند که چنانچه دور آبیاری از هفت روز به ۱۴ روز برسد میزان محصول ۲۵ درصد کاهش می‌یابد(۷). نتیجه یک تحقیق حاکی است که با افزایش دور آبیاری از کمبود رطوبتی ۲۰ درصد تا ۶۰ درصد میزان علوفه تر از ۱۴۱ تن درهکتار به حدود ۷۸/۲ تن در هکتار کاهش یافته است (۱). حداکثر میزان تخلیه مجاز آب قابل استفاده در منطقه رشد یونجه را ۶۵ درصد گزارش نموده‌اند(۵).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی براآن در ۳۰ کیلومتری شرق اصفهان اجرا گردید. اقلیم ایستگاه تحقیقات به روش گوسن نیمه بیابانی خفیف بوده و خاک آنCamborthids Fluventic و از سری اصفهان می‌باشد. این طرح به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گردید. تیمارهای آبیاری شامل چهار سطح آبیاری بعد از ۵۰، ۷۵،۱۰۰ و ۱۲۵ میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A بود. برای انجام این آزمایش دو قطعه زمین مجاور یکی به مساحت ۱۸۰۰ متر مربع بصورت سه نوار به ابعاد ۱۰۰×۶ متری جهت آبیاری سطحی (نواری) و قطعه زمین دیگر به ابعاد ۸۴×۱۰۸ متر مربع جهت آبیاری بارانی اختصاص داده شد. آبیاری بارانی با سامانه کلاسیک ثابت با فواصل ۱۲×۱۲ متر مربع اجرا شده و از آبپاش‌های نلسون (F-33) استفاده گردید. از هر تکرار یک نمونه خاک مرکب قبل از کود پاشی و یک نمونه بعد از آخرین برداشت از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری جهت تعیین عناصر غذایی برداشت و تجزیه گردید. مقدار کود مصرفی بر اساس نتایج آزمایشات خاک و طبق توصیه کودی مؤسسه تحقیقات خاک و آب صورت رفت. مقدار بذر مصرفی نیز به میزان ۹۵ کیلوگرم در هکتار و از نوع یزدی مصرف گردید. زمان آبیاری براساس تبخیر تجمعی و تشتک تبخیر کلاس A(تیمارهای آبیاری) مشخص و ضریب تبدیل تبخی از تشتک تبخیر به تبخیر و تعرق پتانسیل یونجه نیز ۸۰ درصد در نظر گرفته شد(۶). در هر آبیاری و برای هر تیمار در آبیاری بارانی مقدار آب مصرفی از طریق کنتور اندازه‌گیری می‌گردد. همچنین برای آبیاری سطحی از سیفون استفاده گردیده و مقدار آب مصرفی بوسیله پارشال فلوم اندازه‌گیری می‌گردید. همچنین وضع رطوبتی خاک در طول اجرای طرح مرتباً با کمک نوترون متر کنترل می‌گردید. عملکرد محصول در هر کرت و برای هر تیمار در هر چین بعد از برداشت در حالت تر و خشک اندازه‌گیری شده است.

نتایج و بحث

نتایج عملکرد یونجه در چین‌های مختلف در سال‌های اجرای طرح با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که بیشترین میانگین علوفه‌تر برای تیمارهای آبیاری بارانی و سطحی مربوط به چین دوم بوده و میانگین علوفه‌تر در چین‌های بعدی به ترتیب کاهش می‌یابد. همچنین تیمار I_1 (آبیاری پس از ۵۰ میلیمتر تبخیر تجمعی) بیشترین میانگین علوفه را در بین تیمارهای آبیاری بارانی دارد(جدول ۱).

جدول(۱) میانگین عملکرد یونجه (تر) در تیمارهای مختلف آبیاری بارانی و سطحی برحسب تن درهکتار

سال	تیمار آبیاری	چین اول	چین دوم	چین سوم	چین چهارم	چین پنجم	چین ششم	مجموعه سالیانه
۱۳۷۴	I_1	۱۵	۱۷/۴۲	۱۳/۴۹	۹/۴۳	-	-	۵۵/۳۴
	I_2	۱۵/۷	۱۷	۱۴/۷۶	۹	-	-	۵۵/۹۳
	I_3	۱۵/۰۳	۱۷/۸	۱۵/۴۷	۹/۳۴	-	-	۵۷/۶۴
	I_4	۱۵/۰۱	۱۷/۴۲	۱۶	۹/۰۹	-	-	۵۷/۵۲
	سطحی	۱۵/۵۰	۱۷/۵۰	۱۵/۳۸	۱۰/۴۲	-	-	۵۸/۳۰
۱۳۷۵	I_1	۱۴/۱۷	۱۶/۱۷	۱۴/۴۲	۱۱/۵۸	۱۲/۱۷	۶/۳۱	۷۴/۸۲
	I_2	۱۵	۱۴/۲۵	۱۴/۲۵	۱۲/۵۰	۹/۵۴	۶/۵۰	۷۱/۶۹
	I_3	۱۴/۲۵	۱۴/۵۸	۱۳/۴۲	۹/۲۵	۹/۹۳	۵/۹۲	/۶۷/۴۶
	I_4	۱۵/۶۷	۱۵/۹۰	۱۵/۱۷	۹/۸۳	۸/۳۳	۴/۳۳	۶۹/۲۳
	سطحی	۱۳/۵	۱۶/۲۵	۱۷/۲۵	۱۳/۶۳	۱۳/۶۳	۸/۰۰	۸۳/۳۸
۱۳۷۶	I_1	۱۲/۴۲	۱۶/۸	۱۴/۳۰	۱۵/۴۳	۱۳/۷۰	۷/۹۵	۸۰/۵۹
	I_2	۱۲/۰۱	۱۴/۸۲	۱۳/۵۹	۱۳/۳۲	۱۳/۳۲	۸/۶۲	۷۵/۶۸
	I_3	۱۲/۶۲	۱۵/۲۵	۱۳/۵۵	۱۲/۱۵	۱۲/۱۰	۸/۲۲	۷۳/۸۳
	I_4	۹/۸۸	۱۳/۷۰	۱۳/۵۲	۱۳/۲۵	۱۰/۷۵	۷/۶۷	۶۸/۸۷
	سطحی	۱۳/۵۳	۱۰/۲۸	۱۴/۸۸	۱۴/۴۵	۱۳/۳۳	۱۰/۷۵	۷۷/۲۰
۱۳۷۷	I_1	۱۴/۱۱	۱۶/۶۱	۱۲/۶۴	۱۰/۰۳	۷/۳۴	۷/۵	۶۸/۹۳
	I_2	۱۲/۹۱	۱۶/۴۸	۱۲/۶۲	۸/۹۱	۹/۶۳	۷/۵	۶۸/۰۸
	I_3	۱۱/۴۳	۱۵/۱۴	۱۷/۵۸	۱۰/۲۱	۸/۸۸	۷/۵	۷۴/۷۳
	I_4	۱۴/۵۶	۱۳/۸۳	۱۶/۴۶	۷/۱۵	۷/۴۸	۷/۵	۶۶/۹۸
	سطحی	۷/۵	۱۵/۸۸	۱۹/۸۸	۱۹/۴۰	۱۲/۸	۹/۹۵	۸۵/۴۰

با توجه به هدف اصلی تحقیق که تـأثیر دور آبیـاری بـارانی در عملکـرد یونجه می‌باشد مجموع عملکرد سالیانه محصول تر و خشـک چـین‌هـای مختلف که در سال اول چهار چین و در سه سال بعدی شش چین در هر سال بوده است به صورت میانگین تکرارها در جدول(۲) آمده است.

جدول(۲) مجموع عملکرد سالیانه محصول تر و خشک چین‌های مختلف برحسب تن درهکتار

سال / تیمار	علوفه تر				میانگین	علوفه خشک				میانگین
	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷		۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	
۱	۵۵/۳۴	۷۴/۸۲	۸۰/۵۹	۶۸/۹۳	۶۹/۹۲	۱۴/۵	۱۹/۸۲	۱۸/۹۷	۱۷/۵۴	۱۷/۷۱
۲	۵۵/۹۳	۷۱/۶۹	۷۵/۶۸	۶۸./۰۸	۶۷/۸۵	۱۵/۲۳	۱۹/۰۸	۱۸/۸۴	۱۶/۵۰	۱۷/۴۱
۳	۵۷/۶۴	۶۷/۴۶	۷۳/۸۳	۷۴/۷۳	۶۸/۴۲	۱۴/۹۳	۱۷/۹	۱۸/۰۹	۱۸/۸۵	۱۷/۴۴
۴	۵۷/۵۲	۷۲/۱۶	۶۸/۸۷	۶۶/۹۸	۶۶/۳۶	۱۵/۲۳	۱۹/۹۴	۱۶/۹۲	۱۶/۶۵	۱۷/۰۹
سطحی	۵۸/۳۰	۸۳/۳۸	۷۷/۲۰	۸۵/۴۰	۷۶/۰۷	۱۵/۷۳	۲۱/۹۰	۱۸/۸۸	۲۱/۴۰	۱۹/۴۸

نتایج بدست آمده حاکی است که دورهای مختلف آبیاری بارانی در عملکردهای تر و خشک اثر معنیداری نداشته است ولی اثر سال معنیدار است بدین ترتیب که از سال دوم تا چهارم عملکرد بتدریج کاهش داشته و در سال اول از همه کمتر بوده است. همچنین عملکرد علوفه در تیمار آبیاری سطحی تقریباً در همه سالها بیشتر از آبیاری بارانی بوده است که به دلیل راندمان پایین آبیاری و مصرف آب آبیاری به مقدار زیادتر از حد معمول باشد. آب مصرفی ناخالص در سالهای اول تا چهارم به ترتیب ۱۵۷۰۰، ۱۲۳۵۰، ۱۴۲۳۰ و ۱۳۴۹۰ متر مکعب در هکتار در آبیاری بارانی و ۳۲۳۰۰، ۲۸۷۰۰، ۳۱۳۵۰ و ۳۰۷۶۰ متر مکعب درهکتار آبیاری سطحی اندازهگیری شده است.با داشتن عملکرد تر و خشک کارآیی مصرف آب آبیاری (W.U.E) در تیمارهای مختلف آبیاری بارانی و سطحی محاسبه و در جدول (۳) آمده است.

جدول(۳) کارآیی مصرف آب آبیاری برحسب کیلوگرم بر متر مکعب

تیمار آبیاری / علوفه	۱	۲	۳	۴	آبیاری سطحی
علوفه تر	۵/۰۱	۵/۰۳	۵/۰۷	۴/۹۲	۲/۴۷
علوفه خشک	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۶	۰/۶۳

لحاظ کردن صرفه جویی درمصرف آب آبیاری ایجاب میکند که روش-های آبیاری تحت فشار توسعه یابد که در این صورت کارآیی مصرف آب آبیاری افزایش مییابد(در این تحقیق از ۰/۶۳ به ۱/۲۹ افزایش یافته است). ضمن اینکه باید در نظر داشت که افزایش دور آبیاری از ۱۰۰ میلیمتر تبخیر تجمعی ممکن است کارآیی مصرف آب آبیاری را کاهش دهد. در مجموع با توجه به کارآیی مصرف آب آبیاری و ملاحظه اقتصادی سامانههای آبیاری بارانی میتوان دور آبیاری را معادل پس از ۱۰۰ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر کلاس A برای این مناطق و شرایط فوق پیشنهاد داد.

منابع مورد استفاده

۱- پذیرا،ابراهیم. ۱۳۵۵. بررسی اثرات اجرایی یک دوره تناوب زراعی در تغییرات کیفی خاک و عملکرد محصول، نشریه شماره ۴۱۹، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

۲- کریمی، هادی. ۱۳۶۹. یونجه، مرکز نشر دانشگاهی.

3- Innucci, I., N. Di. Fonzo and P. Martiniello. 2002. Alfalfa seed yield and quality under different forage manageemnt systems and irrigation treatments in a Mediterranean environment, Field Crops Research, 78:65-75.

4- Delynn, R. Hay and K. R. Bolen. 1990. Irrigation alfalfa university of Nebraska, Instituteof Agriculture and Natural Resources, 686-826.

5- Doorenboss. J. R. and W. Olpruih. 1977. Gvidelines for predicting crop water requirement, FAO, Rome, Italy.

6- Hargreavs, G. H. 1994. Defining and using reference evapotranspiration, J. Irrig. and Drain. Eng. 120 (6) : 110-115.

7- Saeed, L. A. M and A. H. Elnadi. 1997. Irrigation effects on the growth, yield and water use efficiency of alfalfa, Irrig. Sci., 17:63-68.

8- Wen - Ming, B. and L. Ling-Hao. 2003. Effect of Irrigation methods and quota on root water uptake and biomass of alfalfa in the wulanbuge sandy region of china, Agicultural Water Management, 62:139-48.

بررسی اثرات کم آبیاری و تعیین کارایی مصرف آب کلزا در مشهد

محمدحسین رحیمیان

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

مقدمه

در کلیه زراعت ها فاکتورهایی مهم وجود دارد که رعایت آنها منجر به افزایش تولید و کارایی بهتر می شود. در کلزا نیز فاکتورهایی مانند کود و آب از مهم ترین فاکتورهای افزایش محصول می باشند. مسئله آب با توجه به کمبود آب در کشور از اهمیت ویژه ای برخوردار است. تحقیقات متعددی در سراسر جهان جهت تعیین بهترین حالت آبیاری صورت گرفته است. در تمام این تحقیقات سعی بر آن بوده که حالتی را که منجر به حداکثر تولید محصول شود، تعیین گردد. مک فرسون و همکاران (۱۹۸۷) اظهار داشته اند که آبیاری درست پیش از گلدهی می تواند تعداد غلاف را افزایش دهد به جز زمانی که خشکی شده و تعداد غلاف و تعداد دانه در غلاف نسبت به هم خاصیت جبرانی معکوس دارند. از نتایج هانگ و گلینلند(۱۹۹۱) مشخص شد در شرایط تنش آب یا گرما، تأثیر سودمندی مصرف آب در مرحله گلدهی و گرده افشانی بیشتر است. در کشور ما و به خصوص خراسان با توجه به کمبود آب باید به دنبال آن باشیم که علاوه بر تولید مناسب محصول، صرفه جویی در مصرف آب هم صورت گیرد. بدین منظور طرحی تحقیقاتی به صورت ملی در سراسر کشور اجرا گردید. در این مقاله، نتایج تجزیه مرکب سه سال اجرای آزمایش در منطقه مشهد آورده شده و بحث گردیده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق جهت بررسی اثر کم آبیاری و تعیین کارایی مصرف آب و مراحل حساس به تنش رطوبت کلزا در سال های زراعی ۸۰-۷۹ و ۸۱-۸۰ و ۸۲-۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق مشهد اجرا گردید. آزمایش به صورت طرح بلوک کامل تصادفی با ۶ تیمار و در سه تکرار انجام شد. تیمارها عبارت بودند از: I_1= بدون آبیاری، I_2= آبیاری در شروع ساقه دهی، غنچه دهی، گل دهی و اوایل غلاف بندی، I_3= آبیاری در مراحل غنچه دهی، گلدهی و اوایل غلاف بندی، I_4= آبیاری در شروع ساقه دهی، گل دهی و اوایل غلاف بندی، I_5= آبیاری در مراحل غنچه دهی و اوایل غلاف بندی، I_6= آبیاری در مراحل گلدهی و اوایل غلاف بندی. قطعه زمینی به ابعاد ۲۲×۴۰ انتخاب گردید. قبل از کشت یک نمونه مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متری جهت تعیین میزان کود مورد نیاز تهیه و تجزیه گردید. کود اوره را در دو نوبت یکی در زمان کاشت و دیگری در شروع ساقه دهی به زمین داده شد. کود پتاس (از منبع سولفات پتاسیم) و فسفر (از منبع سوپر فسفات تریپل) و نیز عناصر غذایی کم مصرف در زمان کاشت به صورت خاکی استفاده شد. کشت کلزا در اوایل مهر ماه صورت پذیرفت. رقم کاشت شده فورناکس و فاصله بوته در هر ردیف ۵-۳ سانتی متر و فاصله ردیف های کاشت ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته شد هر تیمار در زمان خاص خود آبیاری شد.

اندازه‌گیری آب مصرفی در کرت ها به وسیله سیفون صورت گرفت. در اوایل گلدهی نمونه گیاهی جهت تجزیه عناصر غذایی موجود در اندام هوایی گیاه تهیه و به آزمایشگاه ارسال شد. پس از برداشت محصول فاکتورهایی نظیر عملکرد و درصد روغن دانه تعیین گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده ها توسط نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان دادکه تیمار I2 بیشترین مقدار آب را به میزان ۶۶۴ میلی متر در کل دوره رشد، دریافت نموده است و این تیمار کمترین کارایی مصرف آب را داشته است. و برعکس تیمار I1 حداقل آب دریافتی به میزان ۲۸۳ میلی متر (جهت سبز شدن) دریافت نموده است که بهترین کارایی مصرف آب را معادل ۰/۶ کیلوگرم بر متر مکعب داشته است. میانگین عملکرد دانه در تیمار I4 حداکثر و معادل ۲۸۴۰ کیلوگرم در هکتار و در تیمار I_1 حداقل و برابر۱۷۴۰کیلو گرم در هکتار بوده است. همچنین تیمار I1 حداقل درصد روغن را دارا بوده است.

از تجزیه مرکب سه سال اجرای طرح ملاحظه گردید که بین تیمار ها از لحاظ عملکرد دانه و همچنین درصد روغن اختلاف معنی داری موجود می باشد. جدول (۱) تجزیه واریانس مرکب سه ساله اجرای طرح جهت فاکتورهای عملکرد و روغن نشان می دهند.

جدول (۱) تجزیه واریانس مرکب اثر تیمار بر عملکرد دانه و درصد روغن کلزا در سه سال اجرای آزمایش ۱۳۷۹-۱۳۸۲

منبع	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		عملکرد دانه	درصد روغن
سال	۲	۲۸۷۰۱۶۳۱**	۲۹۳/۵**
خطا	۶	۲۴۱۱۷۴/۴	۶/۴
تیمار	۵	۱۱۴۱۵۲۶*	۱۳/۶**
تیمار×سال	۱۰	۱۴۴۹۸۵	۳/۲ns
خطا	۳۰	۱۸۰۰۶۹	۳/۶
کل	۵۳		

ملاحظه می شود بین تیمارها اختلاف معنـی داری در سـطح ۱٪ آمـاری وجود دارد. جهت مقایسه میانگین های میـزان عملکـرد و درصـد روغـن تیمارها از روش دانکن استفاده نمودیم. مقایسه میانگین ها نشان دادکه از لحاظ عملکرد دانه تیمار I_4 بهترین عملکرد و از لحاظ درصد روغن تیمار I_1 (تنش کامل) کمترین درصد را دارا می باشد.

در سال های دوم و سوم اجرای طرح به علت بارندگی بیش از نرمـال در دوره رشد در منطقه، اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایش به دست نیامد. از آمار بارندگی ملاحظه گردید که در سال دوم اجرا، بارنـدگی ۵۰٪ بیش از سال اول و همچنین در سال سـوم بارنـدگی حـدود۴۰٪ بـیش از سال اول اجرا بوده است و به همین علت در سال‌های دوم و سوم اجـرای طرح، اثر تیمارها بر عملکرد و درصد روغن معنی دار نبودند.

نتایج تجزیه مرکب مشابه به نتایج بدست آمده در سال اول می باشـد. از تجزیه مرکب سه سال اجرای طرح موارد ذیل استنباط می شود. تیمار I_4 بهترین نتیجه را از لحاظ عملکرد دانه و درصد روغن داشـته اسـت. ایـن تیمار آبیاری در زمان ساقه دهی و گلدهی و اوایل غلاف بندی می باشد. می توان گفت آبیاری در زمان ساقه دهی به علـت مقـاوم شـدن گیـاه و تأمین نیاز رشـد رویشـی لازم و ضـروری اسـت. در شـرایط آزمـایش در مرحله غنچه دهی به علت تأمین قسمت اعظم نیاز آبـی توسـط نـزولات جوی و ناچیز بودن تبخیر و تعرق و پایین بودن درجه حرارت می تـوان از آبیاری در این مرحله صرف نظر کرد بدون اینکه کـاهش معنـی داری در عملکرد صورت پذیرد. مرحله گلدهی مرحله ای است که بایستی آبیـاری به طور کامل انجام گیرد تا تعداد غلاف ها افزایش یابد. در مرحله غـلاف بندی نیز آبیاری لازم و ضروری است زیرا انتقال مواد از ساقه بـه غـلاف ها و همچنین طویـل شـدن غـلاف هـا در این مرحله صورت می گیـرد.

لذا تیمار I_4 به عنوان تیمار برتر معرفی می گردد. در تیمار I_1 تنش کامل باعث کاهش معنی دار در درصد روغن می گردد. این به خاطر این است که گیاه جهت مقابله با تنش و تداوم حیات بذر، پروتئین بیشتری در بـذر ذخیره نموده و این خود باعث کاهش درصد روغن دانه شده است. هرچند این تیمار در مجموع بیشترین کارایی مصرف آب را داشته ولـی ایـن بـه خاطر بارندگی های زیاد در سال دوم و سوم بوده اسـت کـه باعـث شـده علیرغم عدم آبیاری عملکرد مطلوبی بدست آید و راندمان کارایی مصرف بالا برود.

منابع مورد استفاده

۱- م. عزیـزی، ا. سـلطانی و س. خـاوری، ۱۳۷۸. کلـزا فیزیولـوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی. نشر جهاد دانشگاهی مشهد.

۲- ا. هاشـمی دزفـولی، ع. کـوچکی و م. بنایـان اول، ۱۳۷۴. افـزایش عملکـرد گیاهـان زراعـی. جهـاد دانشـگاهی. مشـهد. شـماره ۱۲۰ – ص۲۳۴_۲۳۳

3- Hang, A.N. and G.C. Gilliland. 1991. Water requirement for winter rapeseed in central Washington. In: McGregor, D.I.(ed.) Proceedings of the Eighth International Rape seed Congress, Saskatoon, Canada.

4- MacPherson, H.,R. Scarth , S.R. Rimmer and P.B.E. Macvetty.1987. The effect of drought stress on yield determination in oilseed rape. In: Proceedings of the Seventh International Rapeseed congress, Poznan, Poland. The Plant Breeding and Acclimatizatoin Institute, Poznan, 822-827.

نیاز آبی گیاه پنبه و ضریب گیاهی K_c مربوط به آن به روش لایسیمتری در منطقه کاشمر

محمدحسین رحیمیان و علی کاخکی

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

مقدمه

یکی از روش های موجود برای اندازه‌گیری تبخیر و تعرق گیاهان استفاده از لایسیمتر است. تبخیر تعرق گیاه را معمولاً با استفاده از مقدار تبخیر و تعرق گیاه مرجع و ضریب گیاهی Kc از فرمول $ET_{crop} = Kc.ET_o$ (ET_{crop} مقدار تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه، Kc ضریب گیاهی و ET_o مقدار تبخیر و تعرق گیاه مرجع) محاسبه می کنند. بلانی کریدل و همکاران (۱۹۳۰) آب مصرفی گیاه را به صورت مجموع آب تبخیر شده از پوشش گیاهی و سطحی که گیاه در آن رشد می کند، تعریف کردند که بعداً به آن تبخیر و تعرق اطلاق شد [۵]. پنمن(۱۹۴۸) معادلات موازنه انرژی و آئرودینامیک را با هم آمیخت و آنچه را که اکنون به معادله ترکیبی شناخته شده است، به دست آورد [۸]. در سال ۱۹۶۹ برنامه کاری کمیته بین‌المللی آبیاری و زهکشی به نیازهای آبی گیاهان اختصاص یافت. در سال ۱۹۷۷ سازمان کشاورزی و خواربار جهانی (FAO) چهار روش برآورد تبخیر و تعرق گیاه مرجع را به عنوان استاندارد بین‌المللی مشخص و در نشریه ۲۴ خود معرفی نمود [۷]. تحقیقات متعددی به منظور تعیین نیاز پنبه در کشور انجام شده که به تعدادی از آنها اشاره شده است.

عقدائی و محمودزاده(۱۳۸۲) متوسط تبخیر و تعرق پتانسیل پنبه به روش لایسیمتری در منطقه کبوترآباد اصفهان را ۸۶۳/۶ میلی متر برآورد کرده اند [۲]. فرشی و همکاران(۱۳۷۶) در برآوردی که بر روی نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی کشور به روش پنمن مانتیث داشته اند، میزان تبخیـر و تعـرق ایـن گیاه را در منطقهٔ کاشمر ۱۰۰۰/۴ میلی متر بیان نموده اند [۳]. تبخیر و تعرق پتانسیل پنبه با روش لایسیمتری (۷۴-۷۲) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی هاشم آباد واقع ۷۷۸ میلی متر به دست آمده است [۱]. مرعشی و واقفی(۱۳۵۳) اظهار داشته‌اند طبق آزمایشات سال ۱۳۳۵ توسط مهندسی زراعی، مقدار کل آب مورد نیاز برای یک هکتار پنبه در ورامین حدود ۶۰۰ تا ۸۰۰ متر مکعب می‌باشد [۴]. در این مقاله، نتایج تحقیق بر روی نیاز آبی پنبه به روش لایسیمتر زهکش دار در منطقه کاشمر طی چهار سال زراعی ارایه شده است.

مواد و روش‌ها

این طرح به منظور تعیین آب مصرفی پنبه طی سالهای ۸۲-۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر اجرا گردید. ابعاد زمین مورد کشت ۴۰×۴۰ متر مربع بود که در مرکز آن یک دستگاه لایسیمتر زهکش‌دار به ابعاد ۱/۵ ×۲×۲ (متر مکعب) ساخته و نصب گردید. در تمام دوره رشد آبیاری زمانی انجام‌می‌شد که رطوبت سهل الوصول خاک به مصرف رسیده باشد لذا زمانی که در ناحیه ریشه (۴۰٪) ظرفیت نگهداری خاک (FC-PWP) به مصرف رسیده باشد، آبیاری انجام می شد. این رطوبت به وسیله نمونه‌گیری و به روش وزنی مشخص می‌گردید. مقدار آب آبیاری به صورتی بود که حداکثر ۱۰ درصد زه آب ایجاد شود. ارتفاع آب آبیاری از فرمول زیر تعیین گردید:

$$Fn=0.4(Fc-PWP).D.d/100 \qquad (۱)$$

که در آن Fn ارتفاع آب آبیاری (mm) و Fc و PWP به ترتیب نقطه ظرفیت زراعی (٪) و نقطه پژمردگی (٪) و D عمق ریشه (mm) و d وزن مخصوص ظاهری نسبی خاک می باشد.

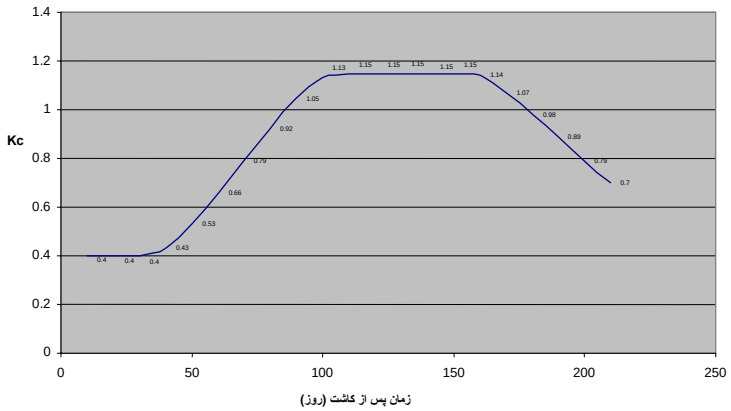
پس از هر آبیاری مقدار زه آب آن اندازه گرفته می شد. به کمک بیلان آبی و با استفاده از فرمول زیر مقدار تبخیر و تعرق گیاه چغندرقند محاسبه گردید:

$$ETp=P+I-D\pm dw \qquad (۲)$$

که در آن I میزان آبیاری (mm) ,P میزان بارندگی , D (mm)میزان زهکشی (mm) و dw تغییرات رطوبت خاک‌بین دو آبیاری می‌باشد. به روش بالا مقادیر تبخیر و تعرق را در فاصله زمانی بین دو آبیاری و نهایتاً در فاصله زمانی ماهانه به دست آمد

نتایج و بحث

تبخیر و تعرق گیاه پنبه در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ به ترتیب معادل ۸۳۸,۳ و ۱۲۱۹,۶ و ۱۲۷۵,۵و ۱۴۴۷,۹ میلی متر به دست آمده است که با میانگین گیری از آنها متوسط تبخیر و تعرق پنبه معادل ۱۱۸۳ میلی متر است. روش تئوری پنمن مانتیث نیز به کار گرفته شد که نتایج اعداد کمتری را نسبت به روش واقعی لایسیمتر در ۴ سال اجرای طرح نشان داد (۸۳۲ میلی متر میانگین چهار سال). این مقدار ۴۰٪ اختلاف با روش لایسیمتر را نشان می دهد که به دلیل درجه حرارت بالا و در نظر گرفتن کلیه فاکتورهای اقلیمی در فرمول می باشد. تبخیر و تعرق به دست آمده در کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی که در دوره آماری بلند مدت (۳۹ ساله) و به روش پنمن مانتیث صورت گرفته معادل ۱۰۰۰/۴ میلی متر می باشد که حدود ۲۰٪ با مقدار واقعی لایسیمتر اختلاف دارد و کمتر است. از تقسیم تبخیر و تعرق گیاه پنبه به تبخیر و تعرق گیاه چمن ضریب گیاهی پنبه به دست می‌آید. ضریب گیاهی(Kc) به دست آمده پنبه در کاشمر در (شکل۱) نشان داده شده است.



شکل (۱) ضریب گیاهی پنبه در شهرستان کاشمر به روش پنمن مانتیث

از شکل (۱) ملاحظه می شود که ضریب گیاهی پنبه در ماه‌های اول رشد ۰/۴ و در ماه های میانی رشد ۱/۱۵ بوده و در انتهای رشد به ۰/۷ تقلیل می یابد.

منابع مورد استفاده

۱- آذری، ح.م. گزارش نهائی تبخیر و تعرق پتانسیل پنبه با روش لایسیمتر ۷۴-۷۲. سازمان تحقیقات کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و گنبد.

۲- عقدایی، م. و ع. محمودزاده. ۱۳۸۲. تعیین آب مورد نیاز پتانسیل پنبه به روش لایسیمتری و محاسبه ضریب گیاهی با استفاده از اطلاعات هواشناسی. مجموعه مقالات اولین سمینار سراسری لایسیمتر، جهاد دانشگاهی استان کرمان، کرمان.

۳- فرشی، ع. ا. و شریعتی، م. ر، و همکاران، ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول، گیاهان زراعی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشر آموزش کشاورزی.

۴- مرعشی، م. و ح. واقفی. ۱۳۵۳. پنبه کشاورزی و بازرگانی. چاپ دوم، رنگین، ص ۲۱۶.

5- Blaney, H.F, C.A. Taylor and A.A.Young. 1930. Rainfall penetration and consumptive use of water in Santa Ana Valley and Costal Plain. California Dept. of Public Works Div. Of Water Resources Bull., 33, 158pp.

6- Briggs, L.J. and H.L. Shantz. 1916. Hourly transpiration rate on clear days as determined by cyclic environmental factors. J.Agr.Res., 5:583-648.

7- Doorenbos, J. and W. Pruitt. 1977. Crop water requirements. Irrigation and Drainage paper, F. A. O., Rom, No. 24.

8- Penman, H. L. 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Roy. Soc. London, A193:120-146.

تعیین آب مصرفی ذرت در شرایط استاندارد به روش لایسیمتری

مینا عقدایی و مصلح‌الدین رضایی

کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان minaaghdaei@yahoo.com

آدرس: اصفهان- بلوار کشاورز – شهرک امیر حمزه –ص پ ۱۹۹-۸۱۷۸۵

مقدمه

افزایش تقاضا برای مصرف آب همراه با افت سطح آب سفره های زیرزمینی لزوم صرفه‌جوئی مصرف آب در کشاورزی را مورد تأکید قرار می‌دهد. تعیین تبخیر و تعرق گیاه در شرایط استاندارد به منظور مدیریت و صرفه‌جویی در مصرف آب مورد نیاز است. تبخیر و تعرق از یک گیاه عاری از بیماری و آفات بوده که در شرایط بهینه رطوبتی و عدم کمبود مواد غذایی در یک مزرعه بزرگ در شرایط آب و هوایی کشت شده عملکرد کاملی را تولید نماید [۶، ۷و ۸]. یکی از روش‌های مستقیم تعیین تبخیر و تعرق گیاهان روش لایسیمتری است. هدف اجرای این آزمایش برآورد میزان آب مصرفی ذرت در شرایط استاندارد به روش لایسیمتری در منطقه و توصیه برای مناطق مشابه است. عملکرد ذرت علوفه‌ای بر اساس آزمایش لایسیمتری انجام شده در کرج بین ۹۰ تا ۱۲۳ تن در هکتار متغیر بوده است و میزان آب مصرفی پتانسیل ۱۰۶۳ تا ۱۱۴۳ میلی متر [۳] و در خراسان ۶۹۲ میلی متر گزارش شده است [۲]. حداکثر عملکرد ذرت از تیمار آبیاری پس از ۷۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A با میزان آب مصرفی ۱۴۳۱ میلی متر بدست آمد [۱].

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان (درشرق اصفهان در۵۲ درجه و ۵۱ طول شمالی و۳۲درجه و۳۲ دقیقه عرض شمالی در ارتفاع ۱۵۲۷ متری ازسطح دریا) و از نظر شاخص‌های رطوبت، گرما و سرما در اقلیم خشک، گرم و نیمه سرد قرار دارد [۵] انجام گردید. خاک مزرعه از سری اصفهان (Fine, mixed, Thermic Fluventic Haplocambids, US DA, 1990) بوده و بافت خاک سطحی سنگین می‌باشد. کشت در اوایل خرداد ماه انجام گرفت. رقم مورد استفاده سینگل کراس ۷۰۴، با فواصل مساوی ۲۰ سانتی متر بر روی ردیف و ۷۰ سانتی متری بین ردیف‌ها در عمق ۴-۳ سانتی متری از سر پشته کشت گردید و کمتر از۲ روز بعد آبیاری گردید. کود مصرفی براساس توصیه‌های کودی N-P205-K20 به میزان ۰-۹۰-۱۸۰ بود. میزان تبخیر و تعرق ذرت بین دو نوبت متوالی آبیاری با استفاده از فرمول ETc=I+P-D+DW که در آن ETC تبخیر و تعرق ذرت؛ I میزان آب آبیاری؛ P میزان نزولات آسمانی؛ D میزان آبی که با نفوذ عمقی از ته لایسیمتر زهکش شده است (زه‌آب)؛ Dw تغییرات رطوبت خاک (تخلیه؛ زمانی که آب در خاک ذخیره شود، تغییرات رطوبت خاک منفی بوده و از میزان تبخیر و تعرق کم شود) محاسبه گردید. میزان آب آبیاری و زه‌آب در هر نوبت آبیاری با ظروف مدرج، میزان بارندگی و تبخیر از تشتک در ایستگاه هواشناسی (در فاصله کمتر از ۲۰۰ متری از محل آزمایش) اندازه‌گیری شد و تغییرات رطوبت خاک در نظر گرفته نشد.

نتایج و بحث

متوسط طول فصل رشد از کاشت تا زمان برداشت علوفه ۳ ماه بود. علوفه از سطح لایسیمتر و ۴ فریم حاشیه لایسیمتر هر یک به مساحت ۲ متر مربع برداشت گردید. حداکثر و حداقل عملکرد علوفه تر به میزان ۱۰۶ و ۸۵ تن در هکتار به ترتیب در سال‌های اول و دوم آزمایش با متوسط ۹۳/۶ تن در هکتار بدست آمد. حداکثر تبخیر و تعرق روزانه در مرداد ماه ۸/۳ و حداقل آن در تیرماه ۷/۱ با متوسط ۷/۶ میلی متر در طول فصل رشد می‌باشد. میانگین میزان تبخیر و تعرق (بدون در نظر گرفتن آبیاری‌های اولیه جهت سبز شدن) ۶۳۳ میلی متر می‌باشد (جدول ۱) که با میزان برآورد شده، ۶۱۲ میلی متر توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب [۴] اختلاف چندانی ندارد.

جدول (۱) تبخیر و تعرق گیاه ذرت (ETc) در ماه‌های رشد، طی سه سال آزمایش.

ماه	دهه	سال			میانگین
		اول	دوم	سوم	
		---------- میلیمتر در روز----------			
خرداد	۱		کشـــــت	کشـــــت	
	۲		۵/۲	۷	۶/۱۰
	۳	کشـــــت	۷/۰	۵/۳۹	۶/۱۹
تیر	۱	۵/۷۶	۸/۴۶	۹/۴۳	۷/۸۸
	۲	۶/۲۳	۸/۰۰	۶/۲۵	۶/۸۲
	۳	۷/۷۲	۸/۰۸	۶/۱۳	۷/۳۱
مرداد	۱	۷/۷۰	۶/۷۳	۷/۰۰	۷/۱۴
	۲	۶/۶۳	۸/۶۰	۶/۵۰	۷/۲۴
	۳	۱۲/۵۰	۸/۷۰	۱۲/۴۶	۱۱/۲۲
شهریور	۱	۷/۳۰			
	۲	۸/۲۵			
جمع (میلی متر)		۶۴۱/۱	۶۳۱/۵	۶۲۵/۶	۶۳۲

منابع مورد استفاده

۱- ح. توکلی، م. کریمی و س. ف. موسوی. ۱۳۶۸. اثر رژیم‌های آبیاری بر رشد رویشی و زایشی ذرت. مجله علوم کشاورزی. جلد ۲۰، شمارهای ۳ و ۴.

۲- رهبر عباس. ۱۳۷۰. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.

۳- شریعتی، م. ر. ۱۳۷۲. تعیین آب مصرفی پتانسیل ذرت به روش لایسیمتری. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

۴- صباغ فرشی، ع.ا، و م.ر. شریعتی، ر. جارالهی، م.ر. قایمی، م. شهابی فر و م.م. تولایی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلداول. گیاهان زراعی. پژوهش و تهیه مؤسسه خاک و آب. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. سازمان تات، کرج، ایران.

۵- کریمی، م. ۱۳۶۶. گزارش آب و هوای منطقه مرکزی ایران. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

6- Allen G.R., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration. FAO 56.

7- Denmand, O.T. and R.H. Shaw. 1962. Availability of soil water to plant as affected by soil moisture content and metrological condition. Agron. J., 54: 385-390

Kramer, P.J. 1983. Water Relation of Plant. Chap. 9. Factors effecting absorbtion of water. Academic Press, New York.

اثر روش های مختلف مدیریت آبیاری برکارآیی مصرف آب برنج در گیلان

مجتبی رضائی و مجید نحوی

کارشناسان ارشد آبیاری وزراعت موسسه تحقیقات برنج کشور- رشت - کیلومتر ۵ جاده تهران.۶۶۹۰۰۵۲-۰۱۳۱

mrezaeii@yahoo.com

مقدمه

افزایش جمعیت و نیازهای غذایی به وجود آمده در اثر آن، پدیده تغییر اقلیم و بحران آب واژه هایی هستند که اخیرا بسیار شنیده می شود. تلاش های زیادی برای پیش بینی این بحران ها و آمادگی برای مقابله با آن شروع شده است. مهم ترین و مؤثر ترین روش برای مقابله با بحران کمبود آب افزایش راندمان کاربرد آب یا توان تولید و یا به عبارت ساده تر افزایش مقدار تولید به ازای مصرف یک واحد از نهاده های کشاورزی است. آب مهم ترین عامل در کشاورزی و دارای اهمیت بسیار زیاد وحیاتی در تولید برنج می باشد به نحوی که اصولاً در ایران از کشت دیم برنج اثری نمی یابیم.

یکی از راه های این امر استفاده از روش آبیاری تناوبی با دور آبیاری مناسب می باشد. مستان و ویجای کومار [۶] گزارش کردند، آبیاری با تأخیر ۲ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح مزرعه در مقایسه با تیمار شاهد و ۵ روزه بالاترین مقدار راندمان مصرف آب را دارد. گزارشات زیادی دلالت بر تحمل ارقام مختلف برنج در شرایط غیرغرقابی دارد [۴و ۵]. رقم بی نام می تواند در شرایط خشک نیز به رشد خود ادامه دهد و محصول دهد [۲و۳]. ارقام محلی دیگری نیز درشرایط غیرغرقابی توانستند محصولی در حد شرایط غرقاب دائم بدهند [۱]. این طرح سعی دارد بهترین مدیریت آبیاری ارقام محلی بی نام و حسنی را در شرایط خشکی بررسی کند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال های ۸۲ و۱۳۸۱ به صورت فاکتوریل بر پایه بلوک های کامل تصادفی وبا ۳ تکرار در ستاد موسسه تحقیقات برنج کشور- رشت انجام شد. فاکتور اول تیمارهای مدیریت آبیاری شامل I1: آبیاری برنج به صورت غرقاب دائم و تیمارهایI2، I3، I4 و I5 به ترتیب آبیاری با ارتفاع آبیاری ۵ سانتی متر در ۰، ۳، ۶ و۹ روز پس از ناپدیدشدن آب از روی سطح زمین و فاکتور دوم، رقم شامل ارقام بی نام و حسنی بود. زمین آزمایش با روش های معمول آماده سازی زمین، شخم زده شد. جهت جلوگیری از فرار آب، مرزکرت ها با ورقه های نایلونی و تا عمق ۳۰ سانتی‌متر داخل زمین پوشانیده شد. فاصله نشاکاری ۲۰×۲۰ سانتی‌متر و سطح در نظرگرفته برای هرکرت ۱۵ متر مربع بود. به جهت زمان لازم برای استقرار نشاءها به مدت ۱۰ روز پس از نشاء و به دلیل حساسیت به تنش آب در هنگام گلدهی در این زمان تیمارهای آبیاری اعمال نشدند. تمام مراحل کاشت، داشت و برداشت به روش معمول منطقه انجام شد و تجزیه واریانس بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی انجام گرفت.

نتایج و بحث

بافت خاک منطقه، رس لومی و متوسط مقادیر بارندگی و تبخیر از طشتک در دوره رشد طی دو سال آزمایش برابر ۷۰و ۳۱۸میلی متربوده است. نتایج جدول تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو سال نشان می‌دهد که بین تیمارهای آبیاری در مقدار صفات عملکرد دانه و اجزاء عملکرد شامل ارتفاع بوته، تعداد پنجه، تعداد کل دانه و درصد پوکی اختلاف آماری معنی داری وجود ندارد که نشان دهنده مقاومت این ارقام به شرایط خشکی است که با گزارش رضوی پور هماهنگی دارد. [۲]. ولی در همین حال مقادیر آب مصرفی و راندمان کاربرد آب در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است که بیانگر تأثیر دور آبیاری بر مقدار آنها است. لذا نقش و تأثیر این نحوه از مدیریت آب در سطح شالیزارها برکم نمودن آب مصرف شده کاملاً مشخص می شود.

نتایج مقایسه میانگین داده های دو سال تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن حاکی است که اگر چه اختلاف عملکرد و اجزای عملکرد تیمارها از نظر آماری معنی دار نشده است و تیمارهای مختلف: I1، I2، I3، I4 و I5 با عملکردی برابر۳/۰۴۹، ۳/۰۷۹، ۳/۱، ۳/۰۰۲ و ۲/۹۵۷ تن درهکتار همگی در یک کلاس قرار گرفته اند، ولی تیمارهای غرقاب دائم (I1) با مصرف ۶۶۱ میلی متر آب در طی فصل رویش در کلاس A، تیمار آبیاری بلافاصله پس از ناپدید شدن آب (I2) با مصرف ۵۵۳ میلی متر آب در کلاس B، تیمار آبیاری با تاخیر ۳ روزه (I3) با مصرف ۴۴۸ میلی متر آب در کلاس C و تیمارهای آبیاری با تأخیر ۶ و ۹ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح زمین (I4 وI5) با مصرف ۳۹۵ و ۳۴۵ میلی متر آب در کلاس بعدی قرار گرفتند. همچنین نتایج حاکی از این است که تیمار I5 با مقدار راندمان مصرف کاربرد آب برابر ۰/۸۸۳ کیلو گرم محصول به ازای مصرف یک متر مکعب آب بالاترین و تیمار I1 با مقدار راندمان مصرف آب برابر ۰/۴۶۱ پایین ترین مقدار WUE را با خود اختصاص داده است. مقادیر راندمان مصرف آب برای تیمارهای I2، I3، I4 به ترتیب برابر ۰/۵۶۷، ۰/۷۱ و ۰/۷۷۳کیلوگرم شلتوک به ازای یک متر مکعب آب مصرفی بوده است که نشان دهنده اثر مدیریت آبیاری در افزایش WUE بوده و با نتایج گزارش شده توسط دیگر محقیقن مطابقت دارد [۱و۴]. با توجه به داده ها و نتایج می توان اذعان داشت که تیمار آبیاری با تأخیر ۹ روزه از لحاظ کاهش مصرف آب بدون افت عملکرد تیمار برتر بوده است. ولی با توجه

به مشاهدات صحرایی در این طرح در برخی از موارد به خصوص در اواخر فصل زراعی شاهد نفوذ سریع آب ایستابی در تیمار I5 در اثر ترکهای به وجود آمده در سطح کرت بوده ایم و اینکه اختلاف راندمان کاربرد آب در تیمارهای I4 و I5 و بین تیمارهای I5,I4 از نظر آماری معنی دار نیست. لذا به منظور جلو گیری از افزایش بی رویه آب مصرفی در اثر ترک های بسیار زیاد ناشی از تنش خشکی توصیه می شود در مواقع کم آبی ابتدا آبیاری با تأخیر صفر روزه و در صورت کمبود بیشتر آب مدیریت آبیاری با تأخیر ۳روزه و در صورت لزوم و در مواقع کم آبی شدید، آبیاری با تأخیر ۶ روزه مورد عمل قرار گیرد تا ضمن صرفه جویی در مصرف آب از صدمات ناشی از ترک های شدید خاک بر حذر بود.

منابع مورد استفاده

۱- رضایی م. و م. نحوی.۱۳۸۲. اثرات دور آبیاری بر عملکرد برنج رقم هاشمی. مجموعه مقالات یازدهمین همایش ملی آبیاری و زهکشی، تهران.

۲- رضایی م. و م. نحوی.۱۳۸۳. بررسی امکان آبیاری زیرزمینی برنج. مجموعه مقالات هشتمین کنکره کنگره زراعت واصلاح نبات ایران، رشت.

۳- رضوی پور. تیمور. ۱۳۷۳. گزارش نهایی طرح بررسی کاهش درصد رطوبت خاک در مراحل مختلف رشد برنج رقم بی نام. انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور.

۴- نحوی.م. ۱۳۷۹. تعیین مناسب ترین فاصله آبیاری براساس آنالیز شاخص های رشد و عملکرد برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۵- یزدانی. محمد رضا. ۱۳۷۸. گزارش نهایی طرح ارزیابی رژیم‌های مختلف آبیاری در زراعت برنج در استان گیلان. مؤسسه تحقیقات برنج کشور.

6- Mastan, S.C. and B. Vijaykumar.1993. Water management in transplanted wetland rice. IRRI-Notes.1993, 18: 338-39.

بررسی اثر حذف آبیاری در مراحل مختلف رشد بر روی عملکرد و کلروفیل برگ انگور

رقیه رضوی، عزیز مجیدی و داریوش مختاری

به ترتیب محقق، عضو هیئت علمی وکارشناس خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

مقدمه

با توجه به کاهش بارندگی در سال های اخیر و محدودیت آب آبیاری نیاز به تغییر اساسی مدیریت آبیاری در باغ های میوه دارد. در این شرایط، اطلاع از واکنش درختان میوه نسبت به کم آبی و تنش رطوبتی مهم است (۳). با تأمین آب کافی در مراحل حساس به کمبود آب، می توان اثرات نامطلوب تنش خشکی را تا حد معنی داری کاهش داد (۳). نیاز اصلی فتوسنتز جذب نور به وسیله کلروپلاست است. شدت جذب نور به غلظت کلروفیل بستگی دارد. بنابراین کمبود کلروفیل که علائم ظاهری آن زرد شدن (کلروز) اندام های فتوسنتزی است، فرآیندهای فتوشیمیایی را محدود می کند. میزان آب موجود یکی از عوامل محیطی است که بر میزان فتوسنتز خالص یا به عبارت دیگر تولید گیاهان تأثیر دارد. زیرا CO_2 , H_2O اساساً از مسیر مشترکی (روزنه) تبادل می شوند. برای جذب CO_2 گیاهان ناچار به اتلاف آب می باشند. بنابراین بروز خشکی که باعث بسته شدن روزنه‌ها می شود، مانع ورود CO_2 به درون سلول‌ها شده و در نتیجه فتوسنتز را کاهش می دهد. در آزمایشی به روش آبیاری قطره‌ای در تاکستان های درهٔ سان جواکرین، آب مصرفی انگور در هر یک از مراحل چهارگانهٔ رشد تعیین شد که به ترتیب ۲/۵-۲، ۸/۵-۵/۶، ۱۰/۷- ۸ و ۵-۴ اینچ بوده است (۶). مطابق آزمایش هایی که در ایستگاه تحقیقات کشاورزی Ny در جنوا انجام گرفته، مقدار آب کافی در ابتدای فصل رشد منجر به داشتن شاخ و برگ قوی و خوشه های بزرگ و با تنش ملایم بعد از گل دادن غوره، بستن به خوبی انجام گرفت و از اواسط دورهٔ رشد تا برداشت تنش متوسطی تحمل نمود (۵).

در استرالیا تاکستان هایی که به مقدار ۳۰ تا ۵۰٪ تبخیر از تشتک کلاس A آب مصرف می کنند، عملکرد بالایی دارند. از اواخر دههٔ ۱۹۸۰ دو نوع روش کم آبیاری در استرالیا در ایستگاه تحقیقاتی تاتو اعمال می شود: روش اول RDI و روش دوم PRD. در روش اول در زمانهای انتخابی تنش آبی اعمال می شود. در روش دوم فقط قسمتهایی از ریشه به تناوب آبیاری می شود. این روش در سال ۱۹۹۸ توسط لوئیز و همکاران اعمال شده و نه تنها میزان آب مصرفی به طور معنی داری کاهش یافته بلکه کیفیت انگور نیز بهتر شده است (۷). در هندوستان ضریب تشتک برای تاکستان ها ۰/۸ تعیین شده است (۸). در کرج مقدار آب مصرفی تاکستان های انگور سه تا ۷ ساله به روش قطره ای ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر و بوته های انگور ۱۵ ساله در روش سطحی ۸۵۰ میلی متر شده است (۴). در آزمایشی از سال ۷۵ الی ۷۷ در شهرضا، تیمار آبیاری با ضریب تشتک ۸۰٪ دارای حداکثر عملکرد و تیمار ۴۰٪ تبخیر بهترین تیمار از نظر کارآئی مصرف آب تعیین شده است (۱). در کتاب برآورد نیاز آبی محصولات باغی (۲) مقدار آب مورد نیاز انگور ۶۰۶۰ متر مکعب در هکتار برآورد شده است (۲). سطح زیر کشت انگور در استان ۲۰ آذربایجان غربی هزار هکتار است. بر اساس آمار کشاورزی سال ۱۳۸۰، استان آذربایجان غربی با تولید کل ۲۰۰۰۰۰ تن مقام پنجم را در کشور دارا می باشد. و متوسط عملکرد انگور آبی ۱۱ تن و انگور دیم ۳/۹ تن در هکتار که مقدار پائینی است لذا، ضروری بود که مقدار آب مصرفی انگور مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل بر پایه طرح آماری بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار بر روی باغ انگور موجود در ایستگاه تحقیقاتی کهریز ارومیه با عامل های زمان آبیاری و میزان آبیاری و تیمارهای زیر اجرا شد:

t_1 == آبیاری در کلیهٔ مراحل رشد

t_2 = شروع آبیاری از غوره بستن و انجام آبیاری تا پایان فصل رشد

t_3= انجام آبیاری از آغاز فصل رشد تا مرحلهٔ تغییر رنگ انگور و قطع آبیاری در آخر این مرحله

I_1= آبیاری به مقدار ۵۰٪ تبخیر از تشتک کلاس A

I_2 = آبیاری به مقدار ۸۰٪ تبخیر از تشتک کلاس A

نوع رقم انگور سلطانین می باشد که حدود ۲۰ سال از کاشت نهال ها می گذرد. قبل از شروع فصل آبیاری نمونه خاک برای تعیین خصوصیات شیمیائی تهیه شد و براساس نتایج تجزیه، شوری خاک برای نباتات زراعی مناسب و خاک دارای اسیدیته (pH) قلیائی متوسط، مواد آلی خاک کم و فسفر قابل جذب کم تا متوسط و پتاسیم قابل جذب متوسط تا زیاد و بافت خاک از نوع لومی می باشد کلیهٔ مراقبت های زراعی اعم از هرس، وجین، مبارزه با آفات و بیماری ها در طول فصل رشد انجام گردید. و در پایان ضمن برداشت محصول در کلیهٔ تیمارها بوده، عملکرد آن تعیین شده و نتایج بدست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و میانگین ها به روش آزمون دانکن گروه بندی شدند. همچنین کارآئی مصرف آب (WUE) از فرمول زیر تعیین شد:

مقدار مصرف آب (مترمکعب در هکتار) / عملکرد (کیلوگرم در هکتار) = کارآیی مصرف آب

جدول (۱) میانگین نتایج عملکرد و آب مصرفی و کلروفیل انگور

تیمار	$T_1 I_1$	$T_1 I_2$	$T_2 I_1$	$T_2 I_2$	$T_3 I_1$	$T_3 I_2$
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	۲۷۶۰۰	۳۴۳۰۰	۱۹۸۰۰	۲۲۹۵۰	۲۴۲۰۰	۲۶۳۶۰
آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)	۲۰۴۰	۲۸۰۰	۱۶۴۰	۲۱۶۰	۱۶۸۰	۲۲۴۰
کارآیی مصرف آب	۱۳/۵۰	۱۲/۲۵	۱۲/۰۷	۱۰/۶۲	۱۴/۴۰	۱۱/۷۶
کلروفیل برگ	۳۷/۴	۳۶/۶	۳۲/۸	۳۲/۸	۳۶/۹	۳۶/۶

نتایج تجزیه و تحلیل آماری بر روی میانگین ارقام بر اساس آزمون دانکن

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری بر روی میانگین ارقام بر اساس آزمون دانکن مطابق جدول (۱) نشان می دهد که:

الف – عملکرد محصول: اثر تیمار زمان آبیاری در سطح ۱٪ معنی دار بوده به طوری که انجام آبیاری در تمام مراحل رشد دارای عملکرد بالاتری بوده و نسبت به سایر تیمار ها در کلاس بالاتری قرار دارد. اثر مقدار آب آبیاری در حد ۵٪ معنی دار بوده و عملکرد مقدار آب آبیاری ۸۰٪ نسبت به سایر تیمار ها بالاتر است. حداکثر عملکرد از تیمار $t_1 I_2$ به مقدار ۳۴۳۰۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شده است.

ب - کارآیی مصرف آب: حداکثر کارآیی مصرف آب از تیمار $t_3 I_1$ به مقدار ۱۴/۴۰ کیلوگرم بر متر مکعب حاصل شد.

ج - مقدار کلروفیل برگ: اثر تیمار زمان آبیاری در سطح ۵٪ معنی دار بوده طوری که انجام آبیاری در تمام مراحل رشد دارای کلروفیل برگ بالاتری بوده و نسبت به سایر تیمار ها در کلاس بالاتری قرار دارد. حداکثر کلروفیل برگ از تیمار $t_1 I_1$ و برابر۳۹/۸ و حداقل کلروفیل برگ از تیمارهای $t_2 I_1$ و $t_2 I_2$ به مقدار ۳۲/۸ حاصل شده است. نتـــایج حاصله نشان می دهد که برای کسب حداکثر محصول از واحد سطح زمین تیمار $t_1 I_2$ و برای رسیدن به حداکثر استفاده از واحد آب مصرفی تیمار $t_3 I_1$ مورد توصیه می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- حقیقت، اسماعیل و هوشنگ یزدانی. ۱۳۷۸. تعیین آب مورد نیاز مو، مجموعه مقالات ششمین کنگرهٔ علوم خاک ایران، انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- فرشی، علی اصغر، محمد رضا شریعتی و رقیه جارالهی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمدهٔ زراعی و باغی کشور، جلد دوم، نشر آموزش کشاورزی.

۳- موسوی، سید فرهاد. ۱۳۷۱. آبیاری باغ های میوه خزان دار، انتشارات ارکان.

۴- مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۶۶. توصیه های کود و آب مصرفی نباتات، بولتن فنی شمارهٔ ۵.

5 - Lakso, A., N. Robert, and M. Pool, 1999. Drought stress Effects on vine growth, function, Ripening, 29th Annual, New York Industry Workshop.

6 - Peacock, B. 2001. Water use (Drip Irrigation schedules) for vineyards in the San Joaquin valley, June, 2001.

7 - Possinghan, J.V. 2001. Irrigation technologies that improve the quality of wine grapes in Regions of Australia, ATSE Focam.

8 - Shikhamary, S.D. 1997. Grape production in India, National research center for grapes (ICAR). Manjri farm, pune 412307. India.

تغییرات جرم مخصوص ظاهری و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک بستر بذر بر اثر سه روش آبیاري غرقابی، بارانی و زیرزميني

داود زارع حقی، محمد رضا نیشابوری، مهدی شرفاء و غلامرضا ثواقبی
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشیار دانشگاه تبریز و استادیاران دانشگاه تهران

مقدمه

عملکرد نهایی محصول به عوامل موثر رشد طی دوره رویش بستگی دارد که شرایط فیزیکی خاک یکی از آنها است و اثر چشمگیری بر تولید محصول دارد. زیرا کنترل کننده محیطی است که گیاه درآن استقرار یافته و ریشه آن فعالیت‌های گوناگون انجام می دهد. نواحی خشک و نیمه خشک به علت عملکرد پایین محصول که ناشی از خشکسالی و تخریب ساختمان خاک است از نواحی دیگر متمایز می گردند [۱]. ساختمان خاک خصوصیت متغیر و تأثیر پذیر است که توسط فرآیندهای مختلف تحت تأثیر قرار می گیرد. این فرآیندها شامل انقباض و انبساط، خشک و مرطوب شدن، یخ زدگی و ذوب شدن، عملیات خاک ورزی و تراکم می‌باشند [۲]. اسلویسکا [۶] نشان دادکه پس از اعمال خاک ورزی، جرم مخصوص ظاهری خاک لوم رسی از ۱/۰۵ به ۱/۲۴ گرم بر سانتی متر مکعب پس از یک بارندگی رسید. خیس شدن خاکدانه ها با آب در مکش صفر (آبیاری غرقابی و بارش شدید) اثر تخریبی زیادتری در مقایسه با خیس شدن آهسته آنها به وسیله روش تحت مکش دارد. ملیس و همکاران [۴] در مطالعات خود بر روی اثر خیس و خشک شدن خاک بر خصوصیات فیزیکی آن با مشاهده توزیع اندازه خاکدانه‌ها و تشکیل سله دریافتند که خیس و خشک شدن، خاکدانه‌ها را تخریب می کند. تیزدال [۷] مشاهده کرد اگر خاکدانه ها به آرامی خیس شوند، بیشتر دست نخورده باقی می‌مانند. بنابراین، در آبیاری شیاری بخشی از خاک پشته که بالای سطح آب در شیار است در اثر خاصیت مویینگی خیس شده و مشکل سله پیدا نمی کند. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر سه نوع آبیاری (غرقابی،بارانی و تحت مکش) بر روی خصوصیات فیزیکی خاک مانند وزن مخصوص ظاهری و هدایت هیدرولیکی اشباع در خاک ساختمان ضعیف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آماده سازی جعبه های کشت

خاک سطحی پس از عبور از الک ۸ میلی متری به طور یکنواخت داخل جعبه های کشت به طول۵۰، ارتفاع و عرض۳۰ سانتی متر ریخته شد. افزایش صورت گرفته در جرم مخصوص ظاهری در اثر آبیاری غرقابی و بارانی را می توان به علت تخریب صورت گرفته در خاکدانه ها طی خیس شدن، نشست ایجاد شده بعد از آبیاری و قرار گرفتن ذرات ریز در خلل و فرج درشت مرتبط دانست. این در حالی است که در آبیاری تحت مکش، سطح خاک خشک باقی مانده و تخریبی در خاکدانه های سطحی آن صورت نمی گیرد. در کف جعبه‌ها قبلاً سوراخهای به فواصل و تعداد معین جهت زهکشی و آبیاری تحت مکش ایجاد گردید و مقداری سنگریزه به منظور زه کشی ریخته شد. خاک جعبه ها با سه روش بارانی، غرقابی و تحت مکش آبیاری شدند. در روش بارانی آب توسط فواره مرکزی بر روی جعبه ها که اطراف آن چیده شده بودند به صورت یکنواخت و با شدت ۱٫۸ سانتی متر بر ساعت پاشیده [۵] در روش غرقابی آب به سطح خاک اضافه گردید و در روش سوم آبیاری مکش خاک در محدوده۲۰ تا۵۰ کیلو پاسکال نگه داشته شد و هر موقع مکش خاک از۵۰ کیلو پاسکال فراتر رفت با قرار دادن ته جعبه‌ها (لایه سنگریزه) در طشت آب و رساندن مکش به ۲۰ کیلو پاسکال آبیاری صورت گرفت.

خصوصیات اندازه‌گیری شده

قبل از هر مرتبه آبیاری وزن مخصوص ظاهری، هدایت هیدرولیکی اشباع تعیین گردید. اندازه گیری های مذکور در نمونه‌های تهیه شده از لایه ۵-۰ سانتی متر بوسیله استوانه های نمونه‌برداری صورت گرفت. نتایج با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها با استفاده آزمون دانکن مقایسه شدند.

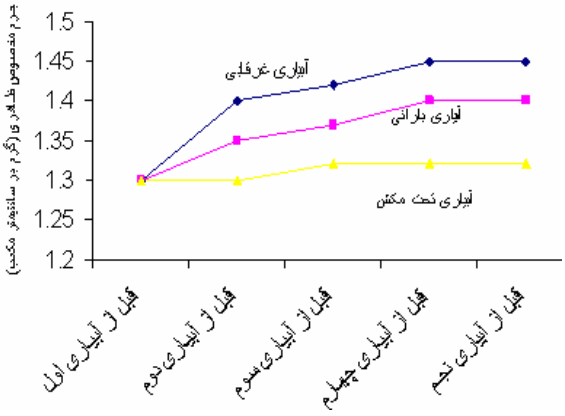
نتایج و بحث

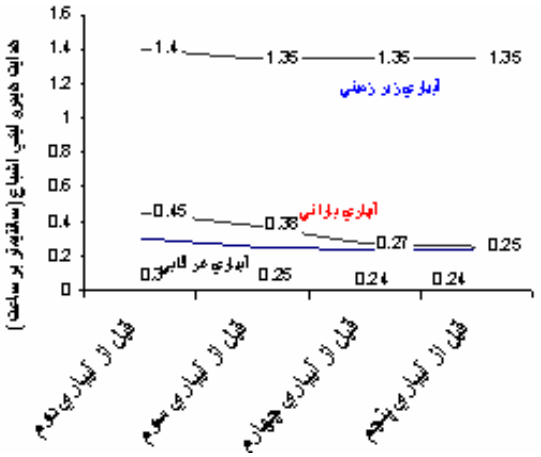
تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی مورد آزمایش نشان داد که تمامی خصوصیات مورد آزمایش به طورمعنی داری تحت‌الشعاع نوع آبیاری قرار گرفت.

افزایش صورت گرفته در وزن مخصوص ظاهری در اثر آبیاری غرقابی و بارانی را می‌توان به علت تخریب صورت گرفته در خاکدانه ها طی خیس شدن، نشست ایجاد شده بعد از آبیاری و قرار گرفتن ذرات ریز در خلل و فرج درشت مرتبط دانست. این در حالیست که در آبیاری تحت مکش سطح خاک خشک باقی مانده و تخریبی در خاکدانه‌های سطحی آن صورت نمی‌گیرد. مقایسه میانگین جرم مخصوص ظاهری خاک درلایه۵- ۰سانتیمتری در تیمارهای مختلف آبیاری نشان دادکه بیشترین افزایش جرم مخصوص ظاهری در آبیاری غرقابی و کمترین آن در آبیاری تحت مکش صورت گرفته است. این نتایج با نتایج بدست آمده ازتحقیقات اسلو- یسکا [۶] نیز مطابقت دارد که نشان داد جرم مخصوص ظاهری خاک لوم رسی از ۱/۰۵ به ۱/۲۴ گرم برسانتیمتر مکعب پس از یک بارندگی رسید و همچنین با نتایج نلسون و تری (۵) که آبیاری غرقابی سطوح تراکمی خاک، جرم مخصوص ظاهری و سله بستن سطح خاک را بیش از آبیاری بارانی افزایش می دهد.

هدایت هیدرولیکی اشباع جرم مخصوص ظاهری

شکل (۲) تغییرات هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در آبیاریهای مختلف رانشان می دهد. بیشترین کاهش در هدایت هیدرولیکی اشباع بعد از آبیاری اول به صورت غرقابی بدست آمد و در دورهای بعدی آبیاری کاهش در هدایت هیدرولیکی اشباع ناچیز بود. زیرا در آبیاری غرقابی خیسیدگی سریع باعث می شودکه بیشترخاکدانه های ناپایدار در همان آبیاری اول تخریب شوند اما این در صورتی است که در جعبه های آبیاری شده به صورت بارانی هدایت هیدرو لیکی اشباع به تدریج کاهش یافت.کاهش تدریجی هدایت هیدرولیکی اشباع در جعبه های آبیاری شده به صورت بارانی را می توان این چنین توجیه کرد که پس از هر مرتبه آبیاری بارانی خاکدانه های بیشتری متلاشی شده و با استحکام بخشیدن به ضخامت و مقاومت سله باعث کاهش هدایت هیدرولیکی اشباع گردیده است و این کاهش تا پایان آزمایش ادامه داشت. مقایسه میانگین هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در لایه ۵-۰سانتیمتری نشان داد که بیشترین هدایت هیدرولیکی اشباع در آبیاری تحت مکش و کمترین آن در آبیاری غرقابی حاصل شده است. آبیاری غرقابی که بیشترین افزایش در جرم مخصوص ظاهری را ایجاد کرده منجر به کمترین مقدار در هدایت هیدرولیکی اشباع نیز شده است. مسلماً با افزایش جرم مخصوص ظاهری، تخلخل خاک (به خصوص منافذ درشت آن) کاهش یافته و در نتیجه هدایت هیدرولیکی اشباع خاک پایین آمده است. شایان ذکر است که متلاشی شدن خاکدانه ها به هر دلیلی (چه از طریق اصابت قطرات باران وچه در اثر فشار هوای محبوس شده) باعث انسداد منافذ در زیر لایه سطحی خاک گردیده و قابلیت نفوذ آن را کاهش داده است این لایه با نفوذ پذیری پایین در سطح خاک همان سله است که سرعت نفوذ را کاهش می دهد(۱۵).





شکل (۲) تغییرات هدا یت هیدرویکی اشباع خاک درآبیاریهای مختلف

منابع مورد استفاده

1- Al- Qinna, M., I. Abu, A. M. Awwad. 1998. Soil water storage and surface runoff as influenced by irrigation method in arid soils with surface crust Agricultural Water Management, 37:189-203.

2- Eghbal, M. K., M. A Hajabbasi and H. T. Golsefldi 1996. Mechanism of crust formation on asoil in centeral Iran.Plant and Soil, 180:67-73.

3- Kemper, W. D., J. S. Olsen and A. Hodgdon. 1975. Irrigation method as a daterminant of large pore persistence and crust strength of cultivated soils. Soil Sci. Soc.Am. Proc. 39:519-523.

4- Mellis, D.A., P.M.C. Bruncau, S.J. Twomlow and R.P.C. Morgan. 1996. Field of assessment crusting on a tilled sandy clay loam. Soil Use Management. 72-75.

5- Nelson, S. D., and R.E. Terry. 1996. The effects of soil physical properties and irrigation method on denitrifieation. Soil Sci. 161:242-249.

6- Slowinska-Jurkiewicz, A. 1994. Change in Structure and physical properties of soil during tillage operation. Soil and Tillage.Res. 29:397-407.

7- Tisdoll, J. M., and H. H. Adem.1986. Effect type of seedbed , type of irrigation,and of a mulch on seedling emergence, growth and yield of maize (Zea mays).Aust. J. Exp. Agric. 26: 197- 200.

بررسی تاثیر سه روش آبیاری غرقابی، بارانی و تحت مکش بر سبز شدن بذر و رشد گیاهچه ذرت (Zea mays L.)

داود زارع حقی، مهدی شرفاء، محمد رضا نیشابوری وغلامرضا ثواقبی

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، استاد یار دانشگاه تهران، دانشیار دانشگاه تبریز و استاد یار دانشگاه تهران

مقدمه

بیشتر خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک به علت مواد آلی کم، مقادیر بالای سیلت و پایداری پایین خاکدانه ها مستعد تشکیل سله هستند(۲). علت عمده عملکرد پایین محصولات کشاورزی در خاک‌های حاوی خاکدانه های ضعیف، تشکیل سله در سطح آن است(۳). سله یک اصطلاح عمومی است که برای توصیف وضعیت سطح خاک بکار می رود و عبارت از تشکیل یک لایه متراکم از ذرات خاک بر روی سطح آن می باشد. در خاک‌های لخت و بدون پوشش گیاهی برخورد مستقیم قطرات آب باران یا آبیاری باعث از هم پاشیدن خاکدانه ها و تشکیل لایه نازک و متراکمی در سطح خاک به نام سله میگردد. معمولترین اثر ساختمان ضعیف لایه سطحی خاک وتشکیل سله، اثری است که بر روی جوانه زنی می گذارد. اقبال و همکاران ۱۹۹۶) دریافتند که تشکیل سله بعد از اولین آبیاری غرقابی خروج گیاهچه ها را از خاک نزدیک به ۵۰درصد کاهش می دهد (۴).محققین جوانه زنی ضعیف سویا و ذرت را در آبیاری فارو گزارش دادند (۳). آنها بیان داشتندکه غوطه ور شدن پشته ها در اثر خیسیدگی سریع موجب فروپاشی خاکدانه‌ها وتشکیل سله درسطح آن می‌شود که از خروج جوانه ها ممانعت می کند. سیل و هاریسون (۱۹۶۴) بیان کردند که تاخیرخروج گیاهچه از خاک در شرایط تشکیل سله به علت زمان زیادی که برای جوانه لازم است تا در سله نفوذ کند (۶). مطالعات نشان می‌دهند دریافت که خیس شدن آرام توسط آبیاری قطره ای منجر به خروج سریعتر و قویتر گیاهچه در مقایسه با آبیاری غرقابی در خاک‌های سله دار می شود (۵). یکی از راهکارهای عملی جهت جلو گیری از تشکیل سله در خاک‌ها ممانعت از خیس شدن سطح خاک است که این کار می تواند توسط به کارگیری آبیاری تحت مکش انجام پذیرد. هدف از این پژوهش بر رسی وضعیت سبز شدن بذر و ظهور گیاهچه ذرت در سه روش آبیاری غرقابی، بارانی و تحت مکش می باشد.

مواد و روش‌ها

آماده سازی جعبه‌های کشت

خاک سطحی پس از عبور از الک ۸ میلی متری به طور یکنواخت داخل جعبه های کشت به طول۵۰، ارتفاع وعرض۳۰ سانتیمتر ریخته شد. در کف جعبه‌ها قبلاً سوراخ‌های به فواصل و تعداد معین جهت زهکشی وآبیاری تحت مکش ایجاد گردید و مقداری سنگریزه به منظور زهکشی ریخته شد. وزن مخصوص ظاهری خاک درون جعبه‌ها به۱/۳ گرم بر سانتیمتر مکعب رسانده شد بذرهای ذرت به تعداد ۱۵ عددر هر جعبه کشت و در عمق چهار سانتیمتری کاشته شدند.

نحوه آبیاری

خاک جعبه‌ها با سه روش بارانی،غرقابی و تحت مکش آبیاری شدند. در روش آبیاری بارانی آب توسط فواره مرکزی برروی جعبه‌ها که اطراف آن چیده شده بودند به صورت یکنواخت و با شدت ۱/۸ سانتیمتر بر ساعت پاشیده شد. در روش آبیاری غرقابی آب به سطح خاک اضافه گردید و در روش آبیاری تحت مکش، مکش خاک درمحدوده۲۰- ۵۰ کیلو پاسکال نگه داشته شد(اشکال ۱، ۲ و ۳).

پارامتر های اندازه گیری شده

- **سبز کردن گیاه**

شمارش جوانه های سبز کرده در تمام جعبه ها در دفعات متعدد و در طول زمان سبز شدن و استقرار بوته صورت گرفت و میانگین تاریخ سبز کردن Mean Emergence Date(MED) با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید..

$$MED = \frac{\sum N_i D_i}{\sum N_i}$$

D: تعداد روز بعد از کشت به هنگام شمارش جوانه‌ها

N: تعداد جوانه های سبز کرده

- **قطر گیاهچه**

قطر گیاهچه‌ها بعد از استقرار کامل بوته ها (۲۵ روز بعد از کاشت) در هر تکرار بعد از بیرون آوردن بوته‌ها از خاک جهت افزایش دقت اندازه گیری توسط کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی متر انجام گرفت.

- **عملکرد تر وخشک**

عملکرد تر بلافاصله بعد از در آوردن بوته‌ها (۲۵روز بعد از کاشت) در هر تکرار اندازه گیری شد و عملکرد خشک بعد از گذاشتن بوته ها در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد تعیین گردید.

طرح آزمایشی مورد استفاده طرح بلوک‌های کـاملاً تصـادفی بـا چهـار تکرار بوده (۳نوع آبیاری*۴تکرار=۱۲جعبه کشت) و نتایج با اسـتفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس ویژگی‌های جوانه زنی و رشد ذرت در جدول (۱)نشان داده شده است. این جدول نشان می دهد که اثر تیمار آبیاری بر روی میانگین تاریخ سبز شدن ذرت در سطح احتمال پنج درصد و بر روی قطر گیاهچه و عملکرد تر وخشک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است.

جدول(۱) خلاصه نتایج تجزیه واریانس میانگین تاریخ سبز شدن،قطرگیاهچه وعملکردتر وخشک دررابطه با تیمار آبیاری(آزمون F)

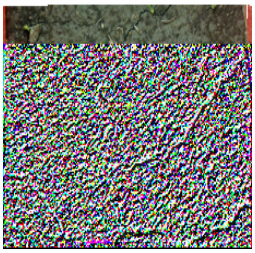
تیمار	میانگین تاریخ سبز شدن	قطر گیاهچه	عملکرد تر	عملکرد خشک
نوع آبیاری	*	**	**	**

*معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد **معنی دار در سطح احتمال ۱درصد

میانگین تاریخ سبز شدن

شکل(۴) مقایسه میانگین تاریخ سبزشدن ذرت درتیمارهای آبیاری را نشان می دهد.کمترین میانگین تاریخ سبز شدن مربوط به آبیاری تحت مکش است و بعد از آن به ترتیب آبیاری غرقابی و بارانی قرار می گیرند.به عبارت دیگر سرعت سبز کردن آبیاری تحت مکش حداکثرو آبیاری بارانی حداقل بوده است. در آبیاری تحت مکش سطح خاک نرم باقی مانده (به علت خیس نشدن و عدم تشکیل سله)و بنابراین در برابر ظهور گیاهچه مقاومتی نشان نداده است این در حالی است که در آبیاری غرقابی و بارانی به علت تخریب خاکدانه‌ها در اثر فشار هوای محبوس شده و اصابت قطرات تشکیل سله با مقاومت نفوذی بالا صورت گرفته و گیاهچه ها نتوانستند براحتی سر از خاک بالا بکشندو سبز کردن آنها به طول انجامیده است. خیسیدگی سریع خاک در آبیاری غرقابی موجب ایجاد شکاف در لایه سطحی آن گردیده است که این شکافها تاثیر سله را درممانعت ازخروج گیاهچه تعدیل نموده طوری که در شکل‌های۱ تا ۳ گرفته شده طی آزمایش این امر به وضوح دیده می شودکه خروج گیاهچه ها از شکاف‌های ایجاد شده صورت گرفته است.

شکل(۳) بعد از آبیاری تحت مکش دوم



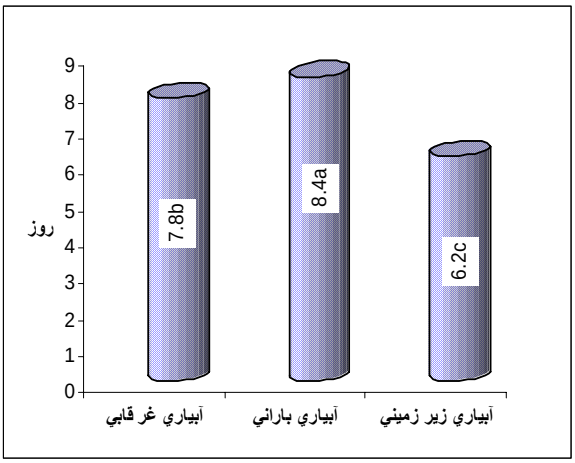
شکل(۲) بعد از آبیاری بارانی دوم

شکل(۱) بعدازآبیاری غرقابی دوم

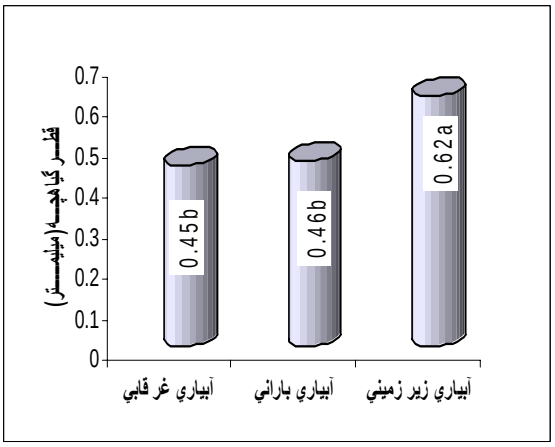
عکس‌های فوق به طور همزمان بعد ازآبیاری دوم گرفته شده ا ندو نشان می دهند که درآبیاری تحت مکش گیاهچه ها سر از خاک بیرون آورده و استقرار یافتند اما در آبیاری غرقابی و بارانی هنوز گیاهچه ها به طور کامل سر از خاک بیرون نیاورده اند. این یافته ها با یافته های محققین دیگر (۶)که بیان داشتند خروج گیاهچه در شرایط تشکیل سله به علت زمان زیادی که برای جوانه نیاز است تا در آن نفوذ کند به تعویق می افتد و همچنین با مطالعات مبنی بر اینکه آبیاری قطره ای منجر به خروج سریعتر گیاهچه در مقایسه با آبیاری غرقابی درخاک‌های سله دار می شود مطابقت دارد (۵).

قطر گیاهچه و عملکرد تر و خشک ذرت

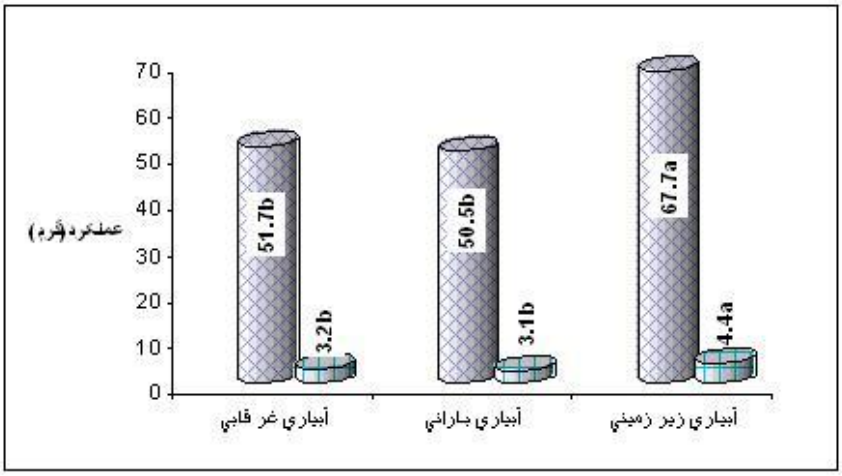
اشکال(۵ و ۶) به ترتیب مقایسه میانگین قطر گیاهچه و عملکرد تر و خشک ذرت رانشان می دهد.بزرگترین قطر گیاهچه ها به آبیاری تحت مکش تعلق دارد و بین آبیاری غرقابی و بارانی تفاوت معنی داری وجود ندارد. بیشترین عملکرد تر و خشک ذرت نیز در آبیاری تحت مکش حاصل شده و بین آبیاری غرقابی و بارانی تفاوت معنی داری وجود ندارد. بالا بودن قطر گیاهچه و عملکرد ترو خشک ذرت در آبیاری تحت مکش به علت فراهم بودن شرایط رویشی بهتر از قبیل تهویه مناسب، عدم تشکیل سله در سطح خاک و جوانه زنی واستقرار سریع گیاهچه‌ها (پایین بودن میانگین تاریخ سبز شدن) بدلیل عدم وجود لایه‌ای در سطح خاک که به گیاهچه‌ها فشار وارد میکند و مانعی در برابر خروج آنها محسوب می شود مرتبط دانست. نتایج این بررسی با یافته های دیگران(۶) که بیان داشتند گیاهچه‌های سبزکرده درخاک‌های سله بسته ضعیفترند و همچنین با یافته های نوبتی (۱) مبنی بر کاهش قطر گیاهچه پنبه به علت تشکیل سله در سطح خاک در اثر آبیاری بارانی مطابقت دارد.



شکل(۴) مقایسه میانگن سبزشدن گیاهچه ذرت در تیمارهای آبیاری



شکل(۵) مقایسه میانگن قطر گیاهچه ذرت در تیمارهای آبیاری



شکل (۶) مقایسه میانگین عملکرد تر و خشک ذرت در تیمارهای آبیاری

منابع مورد استفاده

۱- نوبتی، محمد. ع. ۱۳۷۷. بررسی تاثیر مالچ سطحی درتشکیل سله و نفوذ آب به خاک وسبز شدن گیاه پنبه تحت آبیاری بارانی درایستگاه تحقیقات کشاورزی هاشم آبادگرگان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

2- Arshad, M.A. and A.R. Mermut. 1988. Micromorphological and physico-chemical characteristics of soil crust types in Northwestern Alberta Canada, Soil Sci.Soc.Am.,52:724-729.

3- Braunak, M.V. 1995.Effect of aggregate size and soil water content on emergence of Soybean (Glycine max,L.Merr.) and Maize (Zea mays,L.), Soil & Tillage Research, 33:149-161.

4- Eghbal, M.K., M.A. Hajabbasi and H.T. Golsefidi. 1996. Mechanism of crust formation on a soil in centeral Iran, Plant and Soil, 180:67-73.

5- Fapohunda, H.O. 1986. Crop emergence as affected by soil and. Irrigation, Plant and Soil, 92:201-208.

6- Sale, P. j. M. and D. J. Harrison. 1964. Seedling emergence as affected by Soil Capping, J. Hort. Sci., 39: 147-161.

نقش دور و میزان آب آبیاری بر کاهش شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرما

جواد سرحدی

عضو هیئت علمی تحقیقات خاک و آب و معاون فنی و اجرایی سازمان جهاد کشاورزی منطقهٔ جیرفت و کهنوج

مقدمه

کشور ایران با ۲۱۸ هزار هکتار سطح زیر کشت خرما و تولید ۹۱۸هزار تن محصول مقام اول را در بین کشورهای تولید کننده خرما به خود اختصاص داده است. یکی از مشکلات مهم نخلداران استان‌های کرمان (بخصوص جیرفت، بم و کهنوج)، بوشهر، خوزستان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان در چند سال اخیر خسارت ناشی از عارضه خشکیدگی خوشه خرما بوده است. عارضه خشکیدگی خوشه خرما یا بعبارتی پژمردگی و چروکیدگی میوه خرما اولین بار در سال ۱۳۶۷ از منطقه کهنوج گزارش شد.

حساسیت ارقام نسبت به عارضه متفاوت گزارش شده و بعضی از ارقام حساسیت بیشتری نسبت به این عارضه نشان داده اند. این عارضه تا کنون فقط بر روی بعضی از ارقام تر و میان رس خرما خسارت زده است. ارقام حساس به این عارضه در منطقه جیرفت، کهنوج و بم ارقام مضافتی، کلوته و مرداسنگ در استان هرمزگان، رقم مرداسنگ در استان خوزستان بوده اند. علائم این عارضه فقط در مرحله تبدیل خارک به رطب دیده شده است و قبل از مرحله خارک و بعد از مرحله رطب هیچگونه علائمی از عارضه دیده نمی شود. علوی در سال ۱۳۷۵ نمونه‌برداری‌هایی از ریشه و طوقه انجام داد و نهایتاً قارچ Ceratocystis radicicda را از ریشه نخل جدا نمود و بیماریزایی آن روی نهال ارقام مضافتی در گلخانه به اثبات رساند. کرم پور (۱۳۷۸)در نمونه برداری‌های انجام شده از درختان مبتلای رقم کبکاب در منطقه بوشهر هیچ نوع پاتوژنی مشاهده نکرده است و معتقد است که هیچگونه آفت یا پاتوژلوژیک زنده مستقیما در بروز این عارضه نقش ندارد. سرحدی (۱۳۷۸) ضمن بررسی این عارضه در باغات مختلف و مطالعه رابطه شدت این عارضه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، درجه حرارت، ارتفاع درخت و رطوبت نسبی هوا گزارش کرده است که عامل اصلی این عارضه گرما بوده و عواملی نظیر وزش بادهای گرم، بافت سبک خاک، ضعف مواد غذایی و رطوبت نسبی کم، کم آبی و شوری خاک عوامل تشدید کننده اثر گرما و نتیجتا افزایش دهنده شدت این عارضه می باشد و معتقد است که هر روشی که به طریقی بتواند اثر گرما را بر درخت کاهش و مقاومت درخت را افزایش دهد در کاهش این عارضه بسیار مفید است. ایشان در گزارش خود تغذیه بهینه باغ، مدیریت صحیح آبیاری، پوشش خوشه و کشت یونجه و غیره در باغ را توصیه نموده است که تا کنون جواب کلیه طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی که در مناطق مختلف ایران و بخصوص جیرفت، بم و کهنوج در رابطه به عارضه انجام شده است با آنچه که آقای سرحدی گفته است تطبیق کرده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق بصورت اسپلیت پلات و سه تکرار اجرا گردید. شش تیمار آبیاری شامل سه دور آبیاری در دو مقدار آب آبیاری می باشد. تیمارهای دور آبیاری در کرت اصلی و تیمارهای مقدار آب آبیاری در کرتچه فرعی در نظر گرفته شده‌اند. تیمارهای دور آبیاری عبارت بودند از آبیاری در زمان ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و تیمارهای مقدار آب آبیاری شامل ۷۰ و ۱۰۰ درصد میزان تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر کلاس A در حد فاصل بین دو آبیاری و برای مقایسه یک تیمار شاهد که آبیاری غرقابی کشاورز بود در نظر گرفته شد. آزمایش فوق در منطقه جیرفت در یک نخلستان که سابقه بروز عارضه خشکیدگی خوشه خرما بسیار شدید بود اجرا گشت.

قبل از اجرا، خاک تجزیه شد و بر اساس آزمون خاک، کلیه عناصر غذایی مورد نیاز به تمام تیمارها اضافه گشت هر کرتچه فرعی شامل دو اصله درخت نخل بود که جمعا ۳۶ نخل قطعه آزمایشی را تشکیل دادند. قبل از آبیاری رطوبت تیمارها تا عمق یک متری اندازه گیری شد. قبل از بروز عارضه، تمام خوشه‌های درخت را باید در تمام تیمارها داخل توری‌هایی قرار داد تا مانع ریزش میوه‌های خرما به گردد. همچنین در هنگام برداشت درصد عارضه بصورت وزنی محصول و نیز درصد عارضه از نظر تعداد خوشه محاسبه و با شاهد مقایسه شد.

نتایج و بحث

اثر ساده دور آبیاری بر شدت عارضه در سطح یک درصد معنی دار شد و کمترین میزان درصد عارضه مربوط به دور آبیاری بر اساس ۹۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A می باشد. با افزایش فاصله بین دور آبیاری درصد عارضه افزایش یافت به طوری که درصد عارضه از نظر تعداد خوشه در تیمار ۹۰ میلی متر (تقریبا هر هفته یک بار آبیاری) ۲۰/۵ درصد و در تیمار شاهد (تقریبا هر ۱۴-۱۶ روز یک بار آبیاری)، ۵۲/۵ درصد بود. از آنجائیکه بنظر می رسد علت اصلی این عارضه گرما و در نتیجه از دست رفتن آب گیاه می باشد، جبران به موقع آب از دست رفته بسیار مهم و نقش مؤثری را در کاهش عارضه دارد. از طرفی با توجه به اینکه خاک‌های سبک ظرفیت نگهداری آب کمی دارند و زود آب خود را از دست می دهند، لازم است فاصله زمانی بین دور آبیاری در این خاک‌ها کم باشد. تا گیاه تحت استرس کم آبی قرار نگیرد(جدول ۱).

اثر اصلی دور آبیاری بر شدت عارضه از نظر درصد وزن محصول خسارت دیده در سطح یک درصد معنی‌دار شد و نیز اثر میزان آب آبیاری به تنهایی بر عارضه خشکیدگی خوشه خرما در سطح ۵ درصد

معنی دار شد ولی اثر متقابل این دو بر شدت عارضه از نظر آماری معنی دار نشد مطابق با جدول ۳ و ۴ بهترین تیمار از نظر کاهش عارضه کاربرد دور آبیاری بر اساس ۹۰ میلی‌متر تبخیر و میزان آبی برابر با ۷۰ درصد این ۹۰ میلی متر می باشد. بنابراین زمانی که ۷۰ درصد ۹۰ میلی متر تبخیر را محاسبه کرده و بصورت آب آبیاری به باغ برگشت داده شود، باغ کمترین میزان عارضه را نشان می‌دهد و اگر ۱۰۰ درصد میزان تبخیر محاسبه و آن بصورت آب آبیاری در اختیار درختان قرار گیرد، با اینکه درصد عارضه در مقایسه باشد کاهش معنی داری را نشان می دهد ولی از نظر آماری با ۷۰ درصد تبخیر تفاوت معنی داری نشان نمی دهد و مقداری هم افزایش درصد عارضه را نشان می دهد (جدول ۲).

با توجه به اینکه گیاهان موجودات زنده‌ای بوده و با باز و بسته کردن روزنه‌ها، خروج آب از اندام خود را کنترل می نمایند و لذا از دست رفتن آب از سطح گیاه مثل تبخیر آب از سطح تشتک تبخیر نبود و همیشه کمتر می باشد. بنابراین ۷۰٪ تبخیر نسبت به ۱۰۰ درصد تبخیر نزدیک تر به میزان آب از دست رفته در اثر تبخیر و تعرق گیاه می‌باشد. نکته قابل ذکر این است که زمانی یک مدیریت صحیح آبیاری نقش مؤثری در کاهش عارضه خواهد داشت که درختان نخلستان از یک برنامه تغذیه ای بهینه و مناسب برخوردار باشد. تغذیه بهینه نخلستان علاوه بر اینکه باعث رشد و تنومند شدن درختان می گردد که این خود باعث افزایش مقاومت درختان در برابر استرس‌های محیطی می‌گردد بلکه وجود بعضی از عناصر غذایی بخصوص پتاسیم، بر و کلسیم با داشتن نقش‌های مهمی در سامانه نظام آبی درخت باعث حفظ آب گیاه در مقابل شرایط نامناسب نظیر گرما و غیره شده و بدین طریق درصد عارضه چروکیدگی که در تبخیر از دست دادن آب گیاه می باشد کاهش می‌یابد. نکته‌ای که درباره خاک‌های سبک باید دانست این است که نفوذ آب در خاک‌های سبک سریع بوده و این خاک‌ها نسبت به خاک‌هایی با بافت متوسط و سنگین از نظر ظرفیت نگهداری آب بسیار ضعیف می باشند و بالطبع استرس کم‌آبی زودتر در این خاک‌ها بوجود می آید. بنابراین عارضه خشکیدگی خوشه خرما که حاصل گرمای شدید و از دست دادن بیش از حد آب از گیاه و بخصوص از اندام‌های ظریف و نرم آن که در تماس کامل با گرما و عوامل تشدید کننده اثرات آن می باشد در خاک‌های سبک و بویژه در باغات که فاصله زمانی بین دور آبیاری در آنها زیاد است شدیدتر می‌باشد.

جدول (۱) اثر دور آبیاری و میزان آب آبیاری بر شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرما از نظر تعداد خوشه (ادغام دو سال)

دور آبیاری (تبخیر کل از تشتک کلاس A)	میزان آب آبیاری (درصدی از کل تبخیر)		
	شدت عارضه (درصد)		
	۷۰	۱۰۰	آبیاری باغدار
۹۰	۱۹/۷ E*	۲۱/۳ DE	–
۱۲۰	۲۸/۱ CD	۳۲/۶ BC	–
۱۵۰	۳۳/۳ BC	۳۶ B	–
شاهد			۵۳ A

* ارقامی که دارای یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح یک درصد تفاوت معنی داری ندارند.

جدول (۲) اثر دور آبیاری و میزان آب آبیاری بر شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرما از نظر وزن محصول (ادغام دو سال)

دور آبیاری (تبخیر کل از تشتک کلاس A)	میزان آب آبیاری (درصدی از کل تبخیر)		
	شدت عارضه (درصد)		
	۷۰	۱۰۰	آبیاری باغدار
۹۰	۱۵/۸ F*	۲۱/۳ EF	–
۱۲۰	۲۵/۲ DE	۳۰/۷ CD	–
۱۵۰	۳۳/۷ BC	۳۷/۸ B	–
شاهد			۵۱ A

* ارقامی که دارای یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

با توجه به نتایج تحقیقات و بررسی‌های انجام شده در زمینه‌های مختلف و نیز نتایج طرح فوق برای کاهش خسارت عارضه خشکیدگی خوشه خرما نکات زیر قابل توصیه می‌باشد.

به مدیریت صحیح آبیاری بر اساس نتایج طرح فوق توجه گردد.

۱- به مدیریت صحیح تغذیه بهینه نخلستان توجه گردد.

۲- در صورت امکان بین درختان یونجه یا سورگوم کشت گردد.

۳- در صورت امکان از پوشش حصیری برای خوشه های خرما استفاده گردد.

منابع مورد استفاده

۱- پناهی کردلاغری، خدابخش. ۱۳۷۸. نگاهی بر علل خشکیدگی خوشه خرما، مؤسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری، ص ۱۱.

۲- سرحدی، جواد. ۱۳۷۸. عارضه خشکیدگی خوشه خرما و عوامل مؤثر بر آن (از دیدگاه آبیاری، تغذیه گیاهی و شرایط اقلیمی).

۳- کرم پور، فرزاد. ۱۳۷۸. گزارش تحلیلی پلاسیدگی و ریزش میوه خرما در استان بوشهر، مرکز تحقیقات کشاورزی بوشهر، ص ۱۸.

۴- علوی، احمد. ۱۳۷۹. عارضه خشکیدگی خوشه خرما، خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز، دانشگاه صنعتی اصفهان،ص ۱۲۴.

محبی، عبدالحمید. ۱۳۷۹. گزارش نشست عارضه خشکیدگی خوشه خرما، مؤسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور، ص ۱۳

اثرات بلند مدت آتریپلکس بر قابلیت هدایت الکتریکی خاک زیر سایه انداز

رضا سلیمانی، عبدالمجید ثامنی، نجفعلی کریمیان و مجید باقر نژاد

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، واعضا, هیئت علمی بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز. شیراز، باجگاه- دانشکده کشاورزی

مقدمه

ریزش اندامک ها و پهنک های شور (Bladder hairs & Salt Bladders)، باعث افزایش شوری خاک سطحی زیر سایه انداز (Canopy) برخی از گونه های بوته ای آتریپلکس می‌شود [۳]. انشعاب و نفوذ عمودی منحصر به فرد ریشه ها، جذب بیشینه عناصر شوری ساز را در این گونه های نمک دوست (Halophyte) به همراه دارد [۵]. عناصر و ترکیبات شیمیائی جذب شده، در زیر توده (Biomass) تجمع یافته و در فصل خزان بخشی از آن بر خاک زیر سایه انداز ریخته می‌شود. بر اثر تجزیه، ترکیبات شیمیائی اندام هوائی (Biophitic Chemical Constituents) آزاد شده و به مواد خاکی افزوده می شوند [۲ و ۴]. از طرفی، کاهش شوری در اثر شستشوی بیشتر در بین بوته ها نیز مزید بر علت شده تا تفاوت در زیر سایه انداز نسبت به خارج سایه انداز بیشتر نمایان شود [۶]. در چنین شرایطی بذر گیاهان یکساله مرتعی در نزدیکی گیاهان آتریپلکس قادر به جوانه زنی نیستند [۱]. قبل از ورود این گونه ها به مرتع، وضعیت شوری باید مطالعه شود.

مواد و روش‌ها

محل تحقیق در مراتع نیمه استپی کازرون در طول جغرافیائی ۵۱ درجه و ۵۴ دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی ۲۹ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و گونه های گیاهی مورد مطالعه، شامل آتریپلکس لنتی فرمیس، هالیموس، نمولاریا و لئوکوکلادا بود. پس از آزمایش مقدماتی، محل مناسب با حداقل واریانس بیشتر ویژگی‌های خاک انتخاب شد. تعداد ۶ پایه گیاهی از هر گونه (به عنوان تکرار)، با استفاده از روش سیستماتیک- تصادفی مشخص شدند. آزمایش به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ گونه گیاهی، دو عمق در دو فاصله و با ۶ تکرار انجام شد. نمونه های خاک از دو محل زیر سایه انداز و بین بوته ها و از هر محل از دو عمق صفر تا ۱۰ و ۱۰ تا ۴۰ سانتی متری (بر اساس افق‌های ژنتیکی خاک) برداشت شدند. نام خاک محل بر اساس رده‌بندی آمریکائی fine-loamy, carbonatic, hyperthermic, Ustic Haplocalcids بود. قابلیت هدایت الکتریکی و کاتیون ها و آنیون های محلول در عصاره اشباع با استانداردهای U.S.D.A. اندازه گیری شد. با استفاده از F-Test و آزمون چند دامنه‌ای دانکن، مقایسه میانگین ها انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان دهنده اثرات معنی‌دار گونه‌های گیاه آتریپلکس بر قابلیت هدایت الکتریکی، سدیم، کلسیم، منیزیم، پتاسیم، سولفات، کلر و بیکربنات محلول رویشگاه خود می‌باشد(جدول۱). به طوری که تفاوت زیر سایه‌انداز و خارج سایه‌انداز در مورد قابلیت هدایت الکتریکی، کاتیون ها و آنیون های خاک در سطح ۵٪ با آزمون دانکن معنی‌دار شد. قابلیت هدایت الکتریکی، صرف نظر از گونه گیاهی و عمق از ۱/۶۹ دسی زیمنس بر متر در خاک خارج از سایه انداز به ۲/۲ دسی زیمنس بر متر در خاک زیر سایه انداز رسید که نشان دهنده ۳۰ درصد افزایش است. در عمق صفر تا ۱۰ سانتی متری، قابلیت هدایت الکتریکی در زیر سایه انداز برابر ۳/۱ دسی زیمنس بر متر و در خارج از سایه انداز ۱/۷۸ دسی زیمنس بر متر بود که در این حالت نیز ۷۴ درصد افزایش بدست آمد. در عمق ۱۰ تا ۴۰ سانتی متری تفاوت ها معنی دار نبود. درصد افزایش در زیر سایه انداز گونه های لنتی فرمیس، نمولاریا، هالیموس و لئوکوکلادا به ترتیب ۹۰، ۱۴۸، ۱۵۸ و ۴ بود. این درصدهای افزایشی، تأثیر بسیار شدیدتر گونه های وارداتی (لنتی فرمیس، نمولاریا و هالیموس) را نسبت به گونه بومی (لئوکوکلادا) نشان می دهد. تبخیر آب از سطح خاک و رسوب نمک از خصوصیات عمومی تشکیلات شوری است. اما در مورد زیر سایه انداز، شوری، ناشی از اثر تجمعی تبخیر از سطح و ریزش برگ ها و میوه هاست. بنابراین استقرار آتریپلکس در خاک های با شوری کم به تدریج موجب افزایش شوری می شود. به طوری که در این مطالعه در مورد گونه نمولاریا، قابلیت هدایت الکتریکی به ۴/۱۷ دسی زیمنس بر متر در عمق صفر تا ۱۰ سانتی متری رسیده است. در مورد کاتیون ها و آنیون های محلول نیز تأثیر سایه انداز در عمق صفر تا ۱۰ سانتی متری، نمود بیشتری دارد. به طوری که سدیم محلول از ۸/۲۴ میلی اکیوالان در لیتر در خارج سایه انداز به ۱۲/۴ در زیر سایه انداز رسیده که ۵۰ درصد افزایش نشان داد. کلر محلول نیز از ۹/۶۳ میلی اکیوالان در لیتر در خارج سایه انداز به ۱۴/۶ میلی اکیوالان در لیتر در زیر سایه انداز رسیده که ۵۲ درصد افزایش نشان می دهد. بنابراین در حالی که فرضیه کاهش شوری توسط آتریپلکس مطرح است، در مورد خاک سطحی چنین نیست.

جدول(۱) مقایسه قابلیت هدایت الکتریکی (برحسب دسی‌زیمنس بر متر) و کاتیون ها و آنیون های محلول خاک (بر حسب میلی اکی والان در لیتر) *

ویژگی	صفر تا ۱۰ سانتی متری		۱۰ تا ۴۰ سانتی متری	
	زیر سایه انداز	خارج سایه انداز	زیر سایه انداز	خارج سایه انداز
قابلیت هدایت الکتریکی	۳/۰۹ a	۱/۷۸b	۱/۳۲ c	۱/۶۰bc
سدیم محلول	۱۲/۴ a	۸/۲۴b	۶/۳۹ b	۷/۹۹b
کلسیم و منیزیم محلول	۱۲/۶a	۹/۰۵ b	۶/۹۶ b	۶/۶۰b
پتاسیم محلول	۱/۱۴ a	۰/۶۹b	۰/۶۳b	۰/۹۵ab
کلر محلول	۱۴/۶ a	۹/۶۳b	۷/۱۳ c	۸/۴۶bc
سولفات محلول	۸/۰۴a	۵/۴۲ b	۳/۹۷b	۴/۶۵ b
بیکربنات محلول	۵/۷۶ a	۳/۷۰b	۳/۷۰b	۴/۱۳ b

* در هر ردیف میانگین هایی که دارای حرف مشترک هستند، از لحاظ آزمون دانکن در سطح ۱٪ معنی‌دار نیستند.

منابع مورد استفاده

1- Barson, M. M., B. Abraham and C. V. Malcolm. 1994. Improving the productivity of saline discharge area: An assessment of the potential use of saltbush in the Murray-Darling basin. Aust. J. Exp. Agric., 34: 1143-1154.

2- Callaway, R.M. 1995. Positive interactions among plants. The Botanical Review, 61: 306-349.

3- Freitas, H., and S. W. Breckle. 1992. Importance of bladder hairs for salt toleranceof field-grown Atriplex species from a Portuguese salt marsh. Flora, 187: 283-297.

4- Franco, A.C., and P.S. Nobel. 1995. Interactions between seedings of Agave deserti and the nurse plant Hilaria rigida. Ecology, 76: 1731-1740.

5- Gupta, G. N. and R. Arya. 1995. Performance of Atriplex lentiformis on a salty soil in an arid region of india. J. Arid Environ, 30: 67-73.

6- Haloverson, J.J., J.L. Smith, H. Bolton, Jr., and R.E. Rossi. 1995. Evaluating shrub-associated spatial patterns of soil properties in a shrub-steppe ecosystem using multiple variable geostatistics. Soil Sci. Am. J., 59: 1476-1487.

بررسی تأثیر رژیم های مختلف آبیاری بر عملکرد گندم

معروف سی و سه مرده و عادل سی و سه مرده

به ترتیب اعضاء هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد و دانشگاه کردستان

مقدمه

با توجه به کشت وسیع گندم در استان کردستان (بویژه در شرق استان) و کمبود منابع آبی شرق استان، لذا ارائه راهکارهای کاربردی در زمینه استفاده بهینه از آب در گندمزارهای استان و اعمال کم آبیاری می‌تواند تأثیر بسزایی در افزایش تولید گندم منطقه داشته باشد، در این راستا یکی از اهداف اصلی این تحقیق بررسی اثر تیمارهای مختلف رژیم آبیاری بر روی میزان عملکرد گندم (رقم الوند) می‌باشد.

مطالعات نشان داده است که مرحله گلدهی به عنوان حساسترین مرحله به کمبود رطوبت خاک گزارش شده است. که در آن گرده افشانی و لقاح به شدت تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفته به نحوی که کاهش عملکرد چشمگیر و به حدی است که با انجام آبیاری در مراحل بعدی قابل جبران نیست (۵). یزدانی (۱۳۷۰) پس از بررسی ارقام گندم به کمبود آب در مراحل مختلف رشد، مشاهده نمود که با حذف آبیاری در مرحله شیری شدن دانه کاهش محصول کمتر خواهد بود (۴). نتایج تحقیقات حذف آبیاری در مراحل مختلف رشد در اصفهان نشان می‌دهد که حذف آبیاری در مرحله رسیدن دانه کمترین و در مرحله گلدهی بیشترین کاهش محصول را به دنبال داشته است (۲). همچنین نتایج نشان می‌دهد که انجام یک یا دو نوبت آبیاری در مراحل خوشه رفتن و شیری شدن دانه سبب افزایش چشمگیر محصول دانه می‌گردد (۱). حال آنکه نتایج تحقیقات صورت گرفته در مزرعه آزمایشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف رژیم آبیاری که در چهار سطح آبیاری صورت گرفته است اختلاف معنی داری وجود ندارد (۳).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد گندم، رقم الوند آزمایش مزرعه‌ای بصورت طرح بلوک های کاملاً تصادفی در شش تیمار و چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گریزه در سه کیلومتری جنوب سنندج طی سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ انجام گرفت. منطقه اجرای طرح بطور کلی دارای تابستان های نسبتاً معتدل و زمستان‌های سرد بوده و اکثر نزولات سالیانه در زمستان و ماه‌های اول بهار صورت می‌گیرد، کل میزان بارش از مهر ماه ۸۲ لغایت شهریور ماه ۸۳، ۴۱۹/۳ میلی‌متر و طی فصل زراعی گندم(۸۳-۱۳۸۲)، ۴۰۳/۸ میلی‌متر بوده است.

تیمارهای مختلف آبیاری به صورت (I1، آبیاری در مراحل کاشت + آبیاری اول بهار + آبیاری دوم بهار + آبیاری سوم بهار، I2، آبیاری در مراحل کاشت (آبیاری تکمیلی پائیزه)،I3 ، آبیاری در مراحل کاشت + آبیاری اول بهار + آبیاری سوم بهار،I4 ، آبیاری در مراحل کاشت + آبیاری اول بهار + آبیاری دوم بهار،I5 ، آبیاری در مراحل کاشت + آبیاری دوم بهار + آبیاری سوم بهار وI6 ، آبیاری در مراحل کاشت + آبیاری اول بهار) بوده‌اند. شایان ذکر است که در تیمارهای I1، I2، I3، I4، I5 و I6 به ترتیب ۲۰۰، ۵۰، ۱۵۰، ۱۵۰، ۱۵۰ و ۱۰۰ میلی‌متر عمق آب آبیاری اعمال گردید.

نتایج و بحث

در تیمار آبیاری کامل (شاهد)، بیشترین عملکرد بیولوژیک با ۱۲۵۰۰کیلوگرم در هکتار و در تیمار آبیاری I4 کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک با ۹۳۹۷ کیلوگرم در هکتار حاصل شده است، متوسط عملکرد بیولوژیک در تیمارهای مختلف رژیم آبیاری I2، I3، I5 و I6 به ترتیب ۱۰۴۵۰، ۹۶۰۰، ۱۰۸۵۰ و ۱۰۸۰۰کیلوگرم در هکتار بوده است.

نتایج تجزیه واریانس بیانگر اختلاف معنی دار بین تیمارهای مختلف رژیم آبیاری در عملکرد دانه در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد. در بررسی حاضر وجود شرایط کم آبیاری باعث کاهش عملکرد دانه در تیمارهای مختلف رژیم آبیاری شده است. نتایج بدست آمده با نتایج حاصل از تحقیقات سایر محققین مبنی بر کاهش عملکرد در اثر تنش آب مطابقت دارد(۶).

در تیمار آبیاری کامل (شاهد)، بیشترین عملکرد دانه با ۴۰۱۵ کیلوگرم در هکتار و در تیمار آبیاری I2 کمترین عملکرد دانه با ۲۸۶۷ کیلوگرم در هکتار بوده است، متوسط عملکرد دانه در تیمارهای مختلف رژیم آبیاری I3، I4، I5 و I6 به ترتیب ۳۳۵۰، ۳۲۱۵، ۳۵۹۴ و ۳۱۱۳ کیلو گرم در هکتار بود. در شرایط رژیم آبیاری کامل (شاهد) شاخص برداشت در حدود ۳۲/۱٪ بود. رژیم‌های آبیاری کم عملکرد، دارای کمترین شاخص برداشت بودند و رژیم‌های آبیاری پر عملکرد بیشترین شاخص برداشت را داشتند. متوسط شاخص برداشت در تیمارهای مختلف رژیم آبیاری I2، I3، I4، I5 و I6 به ترتیب ۲۷/۹، ۳۶/۲، ۳۴/۹، ۳۲/۸ و ۲۹/۱ درصد بود. به نظر می‌رسد که شاخص برداشت پائین تر در رژیم آبیاری I2 عامل مهمی در عملکرد کمتر این رژیم آبیاری است.

کاهش شاخص برداشت تحت تنش خشکی در رژیم آبیاری I2 نشان می‌دهد که تأثیر تنش بر تخصیص مواد فتوسنتزی به دانه بیشتر از اثر آن بر تولید این مواد بوده است و در شرایط تنش خشکی بواسطه کاهش

شاخص برداشت بخش قابل توجه‌ای از پتانسیل عملکرد آزاد نمی‌شود. تنش خشکی از طریق تأثیر بر اجزای عملکرد و کاهش ظرفیت مقصد (کاهش تعداد دانه در سنبله و کاهش اندازه دانه) مانع از تخصیص مواد فتوسنتزی به دانه شده و یا اینکه دانه در شرایط تنش قادر به جذب مواد فتوسنتزی نبوده‌است (کاهش وزن دانه).

ضمناً بررسی‌های صورت گرفته بر روی اجزاء عملکرد نشان می‌دهد که شرایط کم آبیاری باعث افزایش تعداد خوشه در بوته، کاهش وزن بیولوژیک هر بوته، افزایش تعداد سنبلچه در بوته، کاهش تعداد سنبلچه عقیم در بوته، کاهش وزن دانه هر بوته، کاهش تعداد دانه در بوته، کاهش ارتفاع ساقه، کاهش تعداد پنجه عقیم در گل و کاهش وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف رژیم آبیاری شده است.

منابع مورد استفاده

۱- امداد، م. ر. و ع. ا. فرشی. ۱۳۷۷. بررسی اثر آبیاری تکمیلی در افزایش محصول گندم درکشور، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۱۰۵۰.

۲- عقدایی، م. ۱۳۷۲. تعیین نیاز آب و کود ارقام گندم اصفهان، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان، گزارش نهایی طرح پژوهشی، شماره ۱۹.

۳- لرزاده، ش.، ع. کاشانی و ق. نورمحمدی. ۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف کود ازته، رژیم های مختلف آبیاری و سطوح مختلف تراکم بذر بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی خوزستان، چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج.

۴- یزدانی، ه. ۱۳۷۰. بررسی حساسیت ارقام گندم به آب در مراحل مختلف رشد و مقادیر کود شیمیایی، مجموعه مقالات مجله خاک و آب، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، جلد ۶، شماره ۱.

5- Doorenbos, J. and A.H Kassem. 1986. Yield response to water. F.A.O. Irrigation and Drainage, paper NO: 33, Rome, Italy.

6- Ehdaie, B. J. G Wains and A. E. Hall. 1988. Differential response of landrace and improved spring wheat genotypes to stress environments, Crop Science, 28: 838-842.

بررسی اثر کاربرد مالچ لاستیکی در افزایش کارایی مصرف آب (WUE) و برخی خصوصیات کمی محصول در زراعت طالبی

محسن سیلسپور و پیمان جعفری

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین- بلوارکشاورز، مرکز تحقیقات کشاورزی

مقدمه

با توجه به خطر جدی خشکی و کمبود آب به ویژه طی سالیان اخیر، اتخاذ یک شیوه مدیریتی مناسب برای بهره برداری بهینه از منابع آبی برای تولید محصولات کشاورزی ضروری است. استفاده از مالچ پلاستیکی درون فاروها یکی از روش های مؤثر برای بالا بردن کارآیی آب آبیاری در زراعت طالبی است که علاوه بر صرفه جوئی در مصرف آب علفهای هرز را کنترل نموده و باعث کاهش خسارت شوری می گردد مزایای استفاده از مالچ پلاستیکی، شامل افزایش راندمان مصرف آب، جلوگیری از سله بستن خاک، افزایش حاصلخیزی خاک، جلوگیری از نوسانات درجه حرارت و تنش های رطوبتی، جلوگیری از تجمع نمک ها در سطح خاک، جلوگیری از تماس میوه ها با خاک مرطوب، پیش رس کردن محصول، افزایش سطح سبز مزرعه، جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش عملکرد می باشد. (ریچارد و همکاران ۱۹۸۷و موسوی ۱۳۶۴). مالچ پلاستیکی شفاف نصب شده در بستر کاشت، تعداد میوه و عملکرد محصول خیار را در مقایسه با تیمار بدون مالچ افزایش داده است (فاریاس و همکاران ۱۹۹۴). نتایج تحقیقات میرزا علیان (۱۳۷۸)که اثرات مالچ پلاستیکی و دور آبیاری را در زراعت طالبی بررسی کرده است نشان می دهد که تیمار مالچ با دور آبیاری ۷ روز نسبت به زمین بدون پوشش با دور آبیاری ۷ روز حدود ۸۹ در صد افزایش عملکرد و تیمار مالچ با دور آبیاری ۱۴ روز نسبت به تیمار شاهد حدود ۷۴ در صد افزایش عملکرد را همراه داشته است. نامبرده نتیجه گیری می کند که با استفاده از مالچ پلاستیکی می توان با تغییر دور آبیاری ۷ روز به ۱۴ روز، ضمن صرفه جویی در مصرف آب، عملکرد را نیز به میزان قابل توجهی افزایش داد. کاشی و حسین زاده (۱۳۷۷)گزارش می کنند که مالچ پلی اتیلن با جلوگیری از رویش علف های هرز و حفظ رطوبت خاک، عملکرد میوه هندوانه را به میزان ۸۵ در صد افزایش می دهد. وزن تر اندام های هوایی بوته، تعداد و متوسط وزن میوه و میزان زودرسی محصول به طور معنی داری تحت تأثیر مالچ قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

طی یک آزمایش مزرعه ای ۲ ساله در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین اثر مالچ پلاستیکی در زراعت طالبی با استفاده از طرح آماری اسپلیت پلات فاکتوریل بررسی شد. تیمار اصلی در دو سطح شامل استفاده از مالچ پلاستیکی و بدون استفاده از مالچ پلاستیکی وتیمار فرعی شامل شش سطح مرکب از ۲ فاصله بین ردیف کاشت (۱/۵ و ۲ متر) و سه فاصله کاشت روی ردیف (۲۵،۵۰ و ۷۵ سانتی متر) به صورت فاکتوریل در قالب شش تیمار در نظر گرفته شد. حجم آب ورودی به کرت های آزمایشی توسط پارشال فلوم ۳ اینچی اندازه گیری شد. بذور طالبی در منطقه مرطوب روی لبه پشته های کرت های آزمایشی در یک روز کشت گردیدند، سپس پوشش نایلونی در جوی های مورد نظر انجام شد. برای این کار از پلاستیک شفاف به عرض ۲ متر استفاده شد و جداره داخلی جوی ها و قسمتی از روی پشته (در حدود ۳۰ سانتی متر) با پلاستیک پوشانده شد و لبه های آن با خاک پوشانده شد. زمان آبیاری طوری تنظیم شد که رطوبت خاک پای بوته ها در ناحیه ریشه به حدود ۵۰ ٪ آب قابل استفاده تقلیل می یافت. بدین منظور با استفاده از نمونه گیری خاک در دو لایه ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متری خاک پای بوته و مشاهدات عینی وضع ظاهری رطوبت سطحی خاک عملیات آبیاری به طور متعارف انجام گرفت و مقادیر آب آبیاری در کرت های اصلی با استفاده از پارشال فلوم اندازه گیری شد. کارآیی مصرف آب آبیاری از تقسیم عملکرد در هکتار محصول (به کیلوگرم) بر مقدار آب مصرفی در هکتار (برحسب متر مکعب) محاسبه و برای هر تیمار معین شد. صفات اندازه گیری شده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه واریانس شدند و سپس میانگین هر یک از صفات به روش آزمون دانکن مقایسه و مناسب ترین الگوی کاشت مشخص گردید.

نتایج و بحث

۱- عملکرد محصول

مالچ(پوشش) پلاستیکی و عرض پشته اثر معنی داری بر روی عملکرد محصول نشان نداد. بیشترین متوسط عملکرد محصول (۲۰/۱۸ تن در هکتار) مربوط به فاصله بوته ۵۰ سانتی متر و پس از آن به ترتیب فاصله بوته ۲۵ سانتی متری و ۷۵ سانتی متری با میانگین های ۱۸/۱۸ و ۱۵/۲۷ تن در هکتار بدست آمد که هر سه با هم اختلاف معنی دار داشتند.

۲- متوسط وزن میوه

مالچ پلاستیکی و عرض پشته اثر معنی داری بر متوسط وزن میوه ها نداشت ولی فاصله بوته روی ردیف اثر کاملاً معنی داری بر متوسط وزن میوه داشت. بالاترین میانگین وزن میوه (۸۵/ ۱کیلوگرم) مربوط به فاصله بوته۵۰ سانتی متری روی ردیف کاشت بود و متوسط وزن میوه در تیمار فاصله بوته ۷۵ سانتی متری با میانگین ۱/۵۳ کیلوگرم با دو سطح دیگر اختلاف معنی دار داشت. بنابراین

مناسبترین فاصله کاشت روی ردیف را می توان ۵۰ سانتی متر در نظر گرفت.

۳- متوسط تعداد میوه در بوته

هیچ یک از عوامل مورد بررسی اثر معنی داری روی تعداد میوه در بوته نشان نداد.

٤-کارآیی مصرف آب

اثر مالچ پلاستیکی بر روی کارآیی آب مصرفی (W.U.E) معنی دار بود. فاصله بوته ها روی ردیف کاشت نیز اثر کاملاً معنی داری را بر روی این صفت نشان داد ولی عرض پشته ها اثر معنی داری روی این صفت نداشت. کارآیی آب مصرفی در کرت های پوشش دار۶/۲۶ کیلوگرم بر متر مکعب و در کرت‌های بدون پوشش ۴/۷۷ کیلو گرم بر متر مکعب بود که با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند. بررسی این صفت در سطوح فاکتور فاصله بوته روی ردیف های کاشت نشان داد که بیشترین کارآیی مصرف آب با میانگین ۱۷ /۶ کیلوگرم بر متر مکعب در فاصله بوته ۵۰ سانتی متر حاصل گشته که با فاصله بوته ۲۵ سانتی متر اختلاف معنی دار ۴ نداشت ولی با فاصله بوته ۷۵ سانتی متر اختلاف معنی دار داشت.

جدول (۱) نتایج مقایسه میانگین دو ساله صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف تیمارها

تیمارها Treatment	عملکرد Yield (Ton/ha)	متوسط وزن میوه Average Fruit Weight (Kg)	تعداد میوه در بوته Fruit number per plant	قطر ساقه Stem Diameter (cm)	کارایی مصرف آب (W.U.E) kg/m3
A1کرتهای بدون پوشش A1: Plots without cover	18.61a	1.73a	2.94a	1.7a	4.77b
A2کرتهای پوشش دار A2: Plots with cover	17.44a	1.69a	2.75a	1.8b	6.26a
B1عرض پشته ای ۱/۵ متر B1: Row Width (1.5m)	18.06a	1.73a	2.86a	1.7a	5.55a
B2عرض پشته ای ۲ متر B2: Row Width (2m)	17.99a	1.69a	2.83a	1.7a	5.49a
C1فاصله بوته روی ردیف ۲۵ cm C1:Plant Space(25cm)	18.18b	1.75a	2.88a	1.6b	5.63a
C2 فاصله بوته روی ردیف ۵۰cm C2:Plant Space(50cm)	20.18a	1.85a	2.83a	1.7b	6.17a
C3فاصله بوته روی ردیف ۷۵cm C3:Plant Space(75cm)	15.27c	1.53b	2.83a	1.8a	4.75b

نتایج بدست آمده از این تحقیق در جدول (۱) ارائه شده است.

بررسی نتایج فوق نشان می دهد که میانگین های دارای حروف یکسان در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

منابع مورد استفاده

۱- کاشی،ع و س، حسین زاده.۱۳۷۷.اثرات مالچ و کاربرد کلسیم بر رشد، عملکرد و عارضه پوسیدگی گلگاه هندوانه چارلستون گری. خلاصه مقالات دومین کنگره علوم باغبانی ایران، ۲۹ الی ۳۱ شهریور ۱۳۷۹، آموزشکده کشاورزی کرج، کرج، ایران.

۲- میرزاعلیان،ع و ع، کاشی. ۱۳۷۸. بررسی اثرات دور آبیاری و مالچ پلی اتیلن بر رشد و عملکرد طالبی. خلاصه مقالات دومین کنگره علوم باغبانی ایران، ۲۹ الی ۳۱ شهریور ۱۳۷۹، آموزشکده کشاورزی کرج، کرج، ایران.

۳- موسوی، ف. و. شایان.۱۳۶۴.(ترجمه).آب بیشتر برای مناطق خشک. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی،تهران.

4- Farias, M. and A.C. Michel. 1994. Effect of plastic mulches on the growth and yield of cucumber in tropical region. Biological Agriculture and Horticulture, 303-306.

5- Richard, A. and J. Lamont. 1987. Effect of polyethylene mulches, Irrigation method and row covers on soil and Air temperature and yield of muskmelon. J.AMER.SOC.Hort.Sci., 112(5):735-738.

ارزیابی تحمل به شوری کولتیوارهای طالبی در مراحل مختلف رشد

محسن سیلسپور
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین

مقدمه

بخش عمده کشورمان ایران از نظر اقلیمی جز مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود، از ویژگی های این گونه مناطق تبخیر زیاد، نزولات جوی اندک و پراکنده می باشد که نهایتاً منجر به تجمع املاح مختلف در لایه سطحی بیشتر خاک ها شده و باعث شور شدن اراضی می شود. از طرفی زمین های کشاورزی به دلیل آبیاری با آب های شور و بی توجهی به خصوصیات آنها در مدت کوتاهی در معرض پیشروی شوری قرار می گیرند کشت آبی جایگاه مهم را در خصوص رشد و پرورشی محصولات سبزی و صیفی دارد از طرفی آبهای شور و زمینهای شور که از کیفیت کمتری برخوردار می باشند قسمت قابل ملاحظه ای از مناطق کشت طالبی و خربزه را به خود اختصاص داده است. بررسی ها نشان داده اند که طالبی از نظر تحمل به شوری در طول دوره جوانه زنی واکنشهای متفاوتی را نشان داده است. ولی مورد مذکور هیچگونه همبستگی با تحمل به شوری در مراحل دیگر رشد یا محصول دهی ندارد فرانکو و همکاران در سال ۱۹۹۳ اثرات شوری را بر مراحل مختلف رشد طالبی رقم رویگال مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده نشان داد که درصد جوانه زنی درشوری بالا بمیزان ۵۰ درصدکاهش می یابد. شانون و فرانکوئیز ۱۹۷۸ تحمل به شوری را در سه کولتیوار طالبی مورد مطالعه قرار دادند، نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش شوری، وزن خشک گیاه، عملکرد محصول، وزن خشک قسمت های هوایی، وزن میوه، در هر سه کولتیوار کاهش محسوسی حاصل نموده است، رقم Topmar در سطح پایین شوری بیشترین عملکرد را نشان داده است. نوکایا و همکاران در سال ۱۹۸۳ در یک آزمایش، تحمل به شوری کولتیوار رقم Verigal را در یک کشت بدون خاک یا هایدروپونیک مورد ارزیابی قرار دادند، نتایج حاصل از تجزیه برگی و میوه نشان می دهد که قطر میوه و وزن تر برگها همزمان با افزایش شوری سیر نزولی دارد. میزان مواد جامد محلول (TSS) یک افزایش خطی ناچیزی همراه با افزایش شوری دارد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی تحمل به شوری کولتیوارهای طالبی (سمسوری ورامین، مگسی نیشابور، تیل سبز مشهد) در سه مرحله (جوانه زنی بذر، رشد گیاهچه، و رشد گیاه کامل) مورد ارزیابی قرار گرفت بدین منظور سه توده مذکور در ۵ سطح شوری به عبارت (dsm^{-1} ۳-۵-۷-۹-EC=۱۱) در مرحله جوانی زنی و رشد گیاهچه مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند، در این رابطه صفات مورد اندازه گیری در مرحله جوانه زنی شامل سرعت جوانه زنی بذر، طول ریشه چه، ساقه چه، وزن تر گیاهچه و در مرحله رشد نشائی (Seedling) شامل سطح برگی از طریق اندازه گیری طول و عرض برگ، ارتفاع گیاهچه، تعداد برگ ها در هر بوته، وزن تر گیاهچه بود. در مرحله رشد کامل فقط عملکرد محصول اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان می دهد که تأثیر شوری بر سرعت جوانه زنی، رشد ریشه چه و ساقه چه و وزن تر آن ها در سطح احتمال (۰/۰،۰۵/۰۱) معنی دار می باشد و بیشترین اختلاف در سطح شوری ($EC=۱۱ds.m^{-1}$) اتفاق افتاده ودر بین توده ها تیل سبز مشهد تحمل بهتری را نشان داده است. در مرحله نشائی (کشت گلدانی) سطح برگ و ارتفاع بوته و وزن تر قسمت های هوایی تحت تأثیر تیمارهای شوری قرار گرفته و در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی دار می باشد ولی تعداد برگ در واحد بوته تحت تأثیر قرار نگرفته و سطح برگ توده های مختلف در شرایط شوری اختلاف معنی داری را نشان نداده اند. در مرحله رشد گیاه کامل در مزرعه، شوری عملکرد محصول، تعداد میوه در بوته و متوسط وزن میوه را کاهش معنی دار داد ولی درصد قند در اثر شوری افزایش یافت. بیشترین عملکرد در شرایط شور متعلق به توده سمسوری ورامین بود که نشان می دهد در مرحله رشد گیاه کامل توده سمسوری تحمل بیشتری را نسبت به توده‌های مگسی نیشابور و تیل سبز مشهد در مقابل شوری نشان می دهد. به طور کلی نتایج نشان می دهند که مرحله رشد گیاه کامل (بالغ) می تواند شاخص مطمئنی برای تحمل به شوری باشد. به طور کلی نتایج نشان می دهند که در مراحل مختلف رشد، ارقام مختلف رفتار مشابه ای را از نظر تحمل به شوری نشان نمی دهند، ولی مرحله رشد گیاه کامل می تواند شاخص مطمئنتری برای تحمل به شوری باشد. نتایج نشان داد که عملکرد محصول، تعداد میوه در بوته، وزن میوه و درصد قند نیز در مرحله رشد گیاه کامل تحت تأثیر ژنوتیپ و شوری قرار گرفته و اثر ژنوتیپ و اثر شوری معنی دار بوده است (جداول ۱،۲ و ۳).

جدول (۱) تأثیر واریته های مختلف بر میانگین صفات اندازه گیری شده.

	میانگین عملکرد** kg/ha	تعداد میوه در بوته**	متوسط وزن میوه**	متوسط درصد قند**
سمسوری	۳۱/۱	۲/۹	۱۱۰۰	۹/۵
تیل سبز	۲۲/۱	۲/۰	۹۱۶	۹/۳
مگسی نیشابور	۱۵/۶	۱/۵	۸۰۰	۸/۵

جدول (۲) تأثیر شوری بر میانگین صفات اندازه گیری شده در واریته های مختلف

	میانگین عملکرد** kg/ha	میوه در بوته**	متوسط وزن میوه**	متوسط درصد قندNS
۲ دسی زیمنس بر متر	۳۲/۸	۲/۳	۱۲۴۴	۸/۳
۹ دسی زیمنس بر متر	۱۳/۱	۱/۹	۶۳۳	۹/۹
درصد کاهش	۶۰	۱۷/۳	۴۹	-۱۹/۲

جدول (۳) تأثیر ژنوتیپ و سطوح شوری در میانگین صفات اندازه گیری شده

	میانگین عملکرد** kg/ha		میوه در بوته**		متوسط وزن میوه- گرم**		متوسط درصد قندNS	
	EC=2	EC=9	EC=2	EC=9	EC=2	EC=9	EC=2	EC=9
سمسوری	۴۳A	۱۹/۳	۲/۹	۲/۷	۱۳۶۶	۸۳۳	۸/۵	۱۰/۵
تیل سبز	۳۰/۶	۱۳/۶	۲/۲	۱/۹	۱۳۰۰	۵۳۳	۸/۵	۱۰/۱
مگسی نیشابور	۲۵	۶/۳	۱/۸	۱/۱	۱۰۶۶	۵۳۳	۷/۸	۹/۲

منابع مورد استفاده

1- .Franco. J.A, and C.Esteban.1993. Effect of salinity on various growth stages of muskmelon C.V. Revigal , Jour of hort. Scie., 68(6).899-994.

2- .Shanon. M.G and L.E. Francois 1987. Salt tolerance of three muskmelon cultivars.J.American .Soci. hort.Scie;103(1):127-130.

مطالعه تراکم بوته و تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ذرت (Sc301)

محسن سیلسپور و پیمان جعفری
اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین

مقدمه

در ایران کشت ذرت در سالهای اخیر رونـق یافتـه و اسـتفاده از آن در تغذیه دام و طیور و مصارف صنعتی مورد توجـه قـرار گرفتـه اسـت. از طرفی تامین آب مورد نیاز در مراحل خاص رشد رویشی و زایشی ایـن گیاه که فوق العاده حساس نسبت به تنش رطوبتی در مراحل مختلـف میباشد و همچنین تعیین بهترین تـراکم پیشـنهادی در ایـن رابطـه از اهمیت خاصی برخوردار است. در گونه های دارای رشد محـدود ماننـد ذرت تنش در مراحل خاصی از رشد زایشی ممکن است بحرانی باشـد. مرحله گرده افشانی و دو هفته پس از آن حساسـترین دوره رشـد ایـن گیاه نسبت به تـنش خشـکی اسـت. وسـتگیت و بـویر(۱۹۸۶) شـروع حساسیت ذرت به رطوبت خاک را دو تا هفت روز بعد از کاکل دهـی و پایان این دوره را ۱۶ تا ۲۲ روز بعد از کاکل دهی اعلام نموده اند(۹). دنمید و شاو (۱۹۶۰) بعد از اعمال دو سیکل تنش جمعا به مدت هشت روز طـی دوره رشـد رویشـی ذرت۲۵٪ کـاهش عملکـرد را ملاحظـه کردند(۶). در آزمایشی هنگامی که رطوبت خاک برای مـدت دو روز در مرحله باز شدن گل نر ذرت به نقطه پژمردگی (پتانسیل ۱۵- اتمسفر) رسید، عملکرد دانه به میزان ۲۵٪ نقصان یافت و هنگامیکه این مـدت به ۶-۸ روز رسید، عملکرد به میزان ۵۰٪ کـاهش یافـت. بطـور کلـی مقدار مطلق آب مورد نیاز گیاه با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی دانـه نقصان میابد(۷). کلاسن و شاو(۱۹۷۰) اعلام داشتند که تنش رطوبت در دوره پر شدن دانه ذرت بیشترین تاثیر را بر وزن دانه دارد.زمانی که به مدت ۱۲ تا ۱۶ روز بعد از کاکل دهی به گیـاه ذرت تـنش وارد شـد (پتانسیل ۱۵- اتمسفر بمدت شش روز) وزن دانـه تـا ۵۱٪ وزن دانـه گیاه شاهد کاهش یافت. با این حال تنش خشکی در مرحلـه رسـیدگی دانه باعث تولیـد دانـه هـای کوچـک و چروکیـده میشـود (۵). نقطـه پژمردگی دائمی در گونه های گیاهان زراعی بین ۱۵- تا۵۰- اتمسفر متفاوت بوده و در این رطوبت اگر گیاه برای مدت کمی پژمـرده شـده باشد و اقدام به آبیاری شود معمولا به وضع اولیه خود بر می گردد(۴). تحقیقات زیادی نشان داده زمانی که گیاه ذرت تحت استرس خشکی باشد تاریخ ظهور کاکل‌ها تمایل بیشتری برای تاخیر نسبت بـه تـاریخ گرده افشانی دارد، همچنین تاریخ ظهور کاکل‌ها یا تعداد روزهای بین گرده افشانی و ظهور کاکل‌ها می تواند جهت شناسائی ژنو تیـپ‌هـای مقاوم به خشکی مفید باشد(۸).

مواد و روش‌ها

این بررسی با استفاده از یک رقـم هیبریـد زودرس ذرت بـه نـام SC 301 در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بـذر کرج اجرا گردید. طرح آزمایشی مورد استفاده اسپیلت بلـوک (کرتهـای نواری) در قالب بلوک‌های کامل تصـادفی بـا سـه تکـرار بـود. درایـن بررسی سطوح عامل افقی در سرتاسر هر بلوک اعمال گردیدند. درهـر کرت تعداد شش ردیف کاشت بطـول هفـت متـر درنظـر گرفتـه شـد. فاصله ردیف ها از یکدیگر ۷۵ سانتی متر و فاصله کـرت‌هـای مجـاور هم در بلوک ۱/۵ متر (دو ردیـف کاشـت) در نظـر گرفتـه شـد. تـنش خشکی در سه مرحله مشخص قبل ازگلدهی (S1) در زمـان گلـدهی (S2) و در زمان پرشدن دانه (S3) برروی ذرت اعمال گردید، ضـمن اینکه تیماری هم بدون اعمال تنش خشکی و با آبیاری نرمـال(N) در کل دوره رشد در نظر گرفته شد. تراکم هـای مـورد نظـر نیـز در سـه سـطح ۶۰۰۰۰ ،۷۵۰۰۰ (تـراکم اپتـیمم) و ۹۰۰۰۰ بوتـه در هکتـار بمنظور بررسی اثر این عامل و همچنین بررسی اثـرات متقابـل آن بـا سطوح تنش خشکی در نظر گرفته شد. معیار اعمال تـنش خشـکی در این آزمایش قطع آبیاری در زمان مشخص تا رسیدن رطوبت خـاک در ناحیه توسعه ریشه به پتانسیل ۱۵- اتمسفر در مرحله مورد نظرو سپس شروع آبیاری سه روز پس از آن بود که با استفاده از روش وزنـی پـس از تعیـین بافـت و خصوصـیات رطـوبتی خـاک انـدازه گیـری شـد. تراکم‌های بوته نیز بوسیله تنظیم فاصله بوته ها بر روی خطوط کشـت اعمال گردید. به طوری که فاصله بوته هـا روی خطـوط بـرای دسـت یابی به تراکم های فوق الذکر به ترتیب ۱۴/۵، ۱۸ و ۲۲ سانتی متر در نظر گرفته شد. صفاتی که در این آزمایش مـورد بررسـی قـرار گرفـت عبارت بودند از: عملکرد دانه، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد کل دانـه در بـلال، روزهای تا ۵۰ ٪ گرده افشانی، فاصله زمانی بین ۵۰٪ گرده افشـانی و ظهور گل آذین ماده و روزهای تا رسیدن فیزیولوژیکی.

جدول(۱) مقایسه میانگین های صفات مورد مطالعه

تیمارها	عملکرد دانه (Ton/ha)	تعداد کل دانه در بلال	وزن ۱۰۰ دانه (g)	روزهای تا ۵۰٪ گرده افشانی	فاصله بین ۵۰٪ گرده افشانی و ظهور گل آذین ماده	روزهای تا رسیدن فیزیولوژیکی

آبیاری نرمال (N)	۸/۰۸۳A	۶۷۰/۳۶A	۲۰/۲۹۷B	۵۴/۶۶۷B	۲/۱۱۱C	۱۰۱/۲۲۲C
تنش قبل از گل دهی (S1)	۷/۰۷۹B	۵۷۱/۴۲B	۲۲/۶۲۲A	۶۱/۳۳۳A	۴/۵۵۶B	۱۱۸/۰۰۰A
تنش در زمان گل دهی (S2)	۴/۶۸۲C	۴۷۸/۱۶C	۲۲/۱۷۹AB	۵۴/۲۲۲C	۶/۶۶۷A	۱۰۸/۷۷۸B
تنش در زمان پر شدن دانه (S3)	۶/۸۰۲B	۶۶۳/۵۷A	۱۶/۵۹۲C	۵۴/۷۷۸B	۱/۷۷۸C	۹۳/۶۶۷D
تراکم ۶۰۰۰۰ بوته در هکتار (D1)	۷/۳۳۹A	۶۵۵/۲۲A	۲۱/۶۶۸A	۵۵/۵۰۰C	۳/۸۳۳AB	۱۰۳/۷۵۰A
تراکم ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار (D2)	۷/۱۴۵A	۶۰۱/۰۲B	۲۰/۲۱۲AB	۵۶/۰۸۳	۳/۵۰۰B	۱۰۶/۵۰۰A
تراکم ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار (D3)	۵/۵۰۰B	۵۳۱/۳۹C	۱۹/۳۸۷B	۵۷/۱۶۷	۴/۰۰۰A	۱۰۶/۰۰۰A

نتایج و بحث

۱-عملکرد دانه

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که اثر تنش خشکی و تراکم بوته و اثرات متقابل این دو عامل بر روی عملکرد دانه بسیار معنی دار بوده و بیشترین کاهش عملکرد مربوط به اعمال تنش خشکی در مرحله گل دهی با میانگین ۴/۶۸ تن در هکتار است که در مقایسه با آبیاری نرمال با متوسط عملکرد ۸/۰۸ تن در هکتار ۴۲٪ کاهش عملکرد را نشان می دهد. بیشترین عملکرد در سطوح مختلف تراکم بوته نیز مربوط به تراکم ۶۰۰۰۰ بوته در هکتار با میانگین ۷/۳۴ تن در هکتار می باشد جدول(۱).

۲-تعداد کل دانه در بلال

تنش خشکی و تراکم بوته همچنین دارای اثر معنی داری بر روی تعداد کل دانه در بلال میباشند ولی اثر متقابل این دو عامل بر روی این صفت معنی دار نیست. بیشترین میانگین تعداد دانه در بلال در سطوح تنش خشکی مربوط به آبیاری نرمال و کمترین آن مربوط به تنش در مرحله گل دهی است در سطوح مختلف تراکم بوته نیز بیشترین تعداد دانه در بلال در تراکم بوته ۶۰۰۰۰ حاصل گشته است.بطور کلی با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در هر بلال کاهش می یابد. کاهش تعداد دانه در تراکم های بالا بعلت کاهش در اندازه بلال و خصوصا طول بلال می باشد که از طریق کاهش تعداد دانه در هر ردیف باعث کم شدن تعداد دانه در بلال می گردد جدول(۱).

۳- وزن ۱۰۰ دانه

تنش خشکی تاثیر بسیار معنی داری بر روی وزن صد دانه داشته در حالی که تراکم بوته هیچ اثری را بر روی این صفت نشان نمی دهد. کمترین وزن صد دانه با میانگین ۱۶/۵۹ گرم مربوط به اعمال تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه ها و بیشترین آن مربوط به تنش خشکی در مرحله قبل از گل دهی است (۶۲ /۲۲ گرم). کاهش وزن دانه ها در تیمار تنش خشکی در دوره پرشدن دانه ها بعلت کاهش فتوسنتز جاری گیاه و کاهش طول دوره پر شدن دانه ها بوده و علت افزایش وزن دانه ها در تیمار های تنش خشکی قبل از گلدهی و بهنگام گلدهی به جهت کاهش در اندازه مخزن(sink) بعلت کاهش تعداد دانه های تلقیح شده بوده که پس از رفع تنش این تعداد دانه های کمتر وزن بیشتری نسبت به حالت نرمال خواهند داشت جدول(۱).

منابع مورد استفاده

۱-سجادی،ع. ۱۳۶۵. کشت ذرت، شرکت سهامی مهاب قدس، تهران.

۲-کوچکی، عوض. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه مشهد.

۳-مودب شبستری، م. و مجتهدی، م. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی، مرکز نشر دانشگاه تهران.

4- Begg, J.E. and N. C. Turner. 1976. Crop water deficits, Adv. Agron., 28:161-217.

5- Classen, M. M. and R. H. Shaw. 1970. Water deficits on corn, Agron. J., 62: 652-655.

6- Denmead, O. T. and R. H. Shaw. 1960. The effects of soil moisture stress at different stages of growth on the development and yield of corn, Agron. J., 52:227-274.

7- Miller, D. H., D. H. Brown, M. I. Sheppared and R. A. McBride.1979. Development and validation of land productivity models for Ontario University of Guelf, ont., 249 pp.

8- Verasan, V. and R. E. Phillips. 1978. Effects of soil water stress on growth and nutrient accumulation in corn, Agron. J., 70:613-618.

9- Westage, M. E. and J. S. Boyer. 1986. Reproduction at low silk and pollen water potential in Maize, Crop Sci., 26:951-956.

مناسبترین دور آبیاری و میزان آب مورد نیاز در زراعت لوبیا سفید کشاورز

عبدالعلی شهرام و نایب دانشی
محققین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان

مقدمه

حبوبات پس از غلات دومین منبع غذائی انسان می‌باشد. سطح زیر کشت لوبیا در کشور حدود ۱۱۱ هزار هکتار و میزان تولید آن ۲۱۰ هزار تن می‌باشد. سطح زیر کشت در استان زنجان ۷هزار هکتار و تولید ۱۵ هزار تن می باشد(۱و۲). محصول لوبیا پس از غلات و علوفه بیشترین سطح زیر کشت در استان را به خود اختصاص میدهد لذا همانند سایر محصولات عمده استان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می باشد.

اغلب واریته‌های لوبیا که در آب و هوای معتدل رشد می‌کنند. دارای دوره رشد محدود و کوتاه هستند. مناسبترین درجه حرارت برای رشد لوبیا ۲۵-۲۰ سانتی‌گراد است. زمانیکه درجه حرارت از ۲۴/۵ درجه سانتیگراد بیشتر شود عملکرد لوبیا کاهش می‌یابد. در درجه حرارت کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد رشد و شدیداً کاهش می یابد. این گیاه برای جوانه‌زنی و رشد مطلوب به خاک حاصلخیز با زهکشی خوب و ۵ تا ۱۰۰ میلی متر بارندگی در طی فصل رشد نیاز دارد(۴).

گیاه لوبیا به شرایط آب و خاک و کیفیت آن خیلی حساس بوده و عملکرد آن حتی در دوره‌های کوتاه‌مدت کمبود آب صدمه می‌بینند. حبوبات در مراحل مختلف رشد فیزیولوژیکی به کمبود آب حساسیت متفاوتی دارند. گیاه لوبیا از مرحله سبز شدن تا قبل از مرحله گلدهی حساسیت کمتری به کمبود دارد، اما پس از شروع مرحله گلدهی نیاز آبی این محصول شدیداً افزایش می‌یابد. با شروع رسیدن اولین غلافها آبیاری لوبیا باید قطع گردد تا مدت زمان رسیدن کامل محصول در مزرعه طولانی نشود. لوبیا اصولاً به آب نسبتاً زیادی احتیاج دارد و باید هر هفته مزرعه لوبیا حتی المقدور آبیاری نمود و بسته به زودرس بودن یا دیررس بودن انواع آن به ۱۲-۸ نوبت آبیاری احتیاج پیدا می‌کند(۴).

محققین گزارش کرده‌اند که حداکثر آب مصرفی لوبیا به ۵۴ متر مکعب در هکتار در روز میرسد(۵). همچنین جنسن و مدیلتون پیشنهاد کرده‌اند که مقدار آب آبیاری در موقع پوشش گیاهی کامل باید مساوی مقدار تبخیر از طشتک تبخیر می‌باشد (۶).

جدول (۱) آب مورد نیاز آبیاری (بدون احتساب راندمان) در مناطق عمده کاشت لوبیا (برحسب متر مکعب در هکتار)(۳)

استان	منطقه	آب خالص مورد نیاز	استان	منطقه	آب خالص مورد نیاز
آذربایجانغربی	۱- ارومیه	۴۸۵۰	همدان	۱۲- همدان	۴۷۰۰
	۲- نقده	۶۲۲۰		۱۳- نهاوند	۴۵۸۰
آذربایجانشرقی	۳- میانه	۶۷۸۰		۱۴- ملایر	۴۰۴۰
	۴- مرند	۶۲۴۰		۱۵-تویسرکان	۵۷۴۰
اردبیل	۵- مغان	۵۹۶۰		۱۶-خرم‌اباد	۵۷۲۰

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور تعیین آب مورد نیاز و دور آبیاری با سه رفتار آبی و در چهار تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با در نظر گرفتن شرایط و خصوصیات فیزیکی خاک بمدت ۳ سال به مرحله اجراء درآمد.

تیمارهای آبیاری عبارتنداز:

E_1 = آبیاری بعد از ۵۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از طشتک کلاس A

E_2 = آبیاری بعد از ۷۵ میلی‌متر تبخیر تجمعی از طشتک کلاس A

E_3 = آبیاری بعد از ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از طشتک کلاس A

ابتدا در قطعه آزمایشی پروفیلی حفر و از لایه‌های مختلف آن نمونه دست نخورده خاک جهت تعیین خصوصیات فیزیکی شامل وزن مخصوص ظاهری، ظرفیت مزرعه، نقطه پژمردگی، تهیه گردید (جدول ۳). همچنین بعد از شخم زدن و تهیه مقدماتی زمین نمونه مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر تهیه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید.

اندازه کرتها به ابعاد (۵×۴) و مساحت ۲۰ متر مربع خطوط کاشت به فاصله ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها در روی خطوط کاشت ۱۰ سانتی‌متر بود. بعد از دوبرگه شدن لوبیا اولین آبیاری برای همه تیمارها به صورت یکنواخت انجام و بعد از آن تیمارها اعمال گردید. (آبیاریهای بعدی براساس تبخیر تجمعی از طشتک تبخیر صورت گرفت) عمق آبیاری با استفاده از فرمول ذیل بنحوی تعیین شد که رطوبت خاک در منطقهٔ رشد ریشه به حد ظرفیت زراعی افزایش یابد.

$$In = (FC-ai)\times b\times D/100$$

FC= رطوبت خاک در ظرفیت مزرعه (درصد وزنی)

In= عمق آب آبیاری بر حسب میلی‌متر

ai= رطوبت خاک قبل از آبیاری(درصد وزنی)

D= عمق ریشه بر حسب میلی‌متر

b= وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی متر مکعب)

در هر نوبت عمق آب آبیاری با اندازه‌گیری درصد رطوبت خاک از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متر تهیه و تعیین میزان آب مورد نیاز برای هر کرت محاسبه و بوسیله کنتور آب آبیاری اندازه‌گیری و در هر کرت مصرف گردید.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در پایان سه سال کلیه نتایج بدست آمده ادغام و تجزیه مرکب صورت و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۱٪ صورت گرفت.

جدول (۲) میانگین مشخصات خصوصیات فیزیکی لایه‌های مختلف خاک محل اجرای آزمایش

سال‌های آزمایش		وزن مخصوص ظاهری	ظرفیت مزرعه	نقطه پژمردگی
سال اول	۶۰-۰	۱/۶۲	۲۳/۳	۱۲/۴
سال دوم‌وسوم	۶۰-۰	۱/۶	۲۱/۷	۱۲

جدول (۳) آمار میزان تبخیر و بارندگی در سالهای اجرای آزمایش(میلیمتر)

سال / ماه		فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مجموع
۱۳۷۳	تبخیر	۹۶/۶	۱۸۸/۹	۳۰۴/۵	۳۷۵/۵	۲۹۷/۵	۱۵۸/۱	۱۴۲۱/۴
	بارندگی	۲۹/۶	۷۳/۸	۷/۱	۳/۱	–	–	۱۱۳/۶
۱۳۷۴	تبخیر	۸۰/۴	۱۸۹/۹	۲۳۳/۶	۳۶۴/۴	۳۹۰/۱	۳۹۰/۴	۱۶۴۸/۸
	بارندگی	۳۰/۴	۷۱/۶	۷/۰	–	۲ /۱	۰/۶	۱۱۱/۷
۱۳۷۵	تبخیر	۵۶/۷	۱۹۱/۱	۲۹۴/۹	۳۷۲/۸	۳۷۲/۵	۳۲۴/۸	۱۶۱۲/۸
	بارندگی	۴۶/۵	۶۲/۴	۵۳/۲	۳/۲	–	۶/۱	۱۷۱/۴

نتایج و بحث

اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد دانه لوبیا سفید در هر سه سال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می باشد.

اثرسال آزمایش در تیمارهای آبیاری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می باشد.

اثر سطوح مختلف آبیاری نشان داد حداکثر محصول از تیمار E1 به میزان متوسط ۲۵۰۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمده، میزان آب مصرفی دراین تیمار بطور متوسط در سه سال ۸۱۳۲ متر مکعب در هکتار و دور آبیاری بطور متوسط ۵ روزه می باشد(جدول ۴).

همچنین حداقل محصول نیز از تیمار E3 به میزان متوسط ۱۳۵۲ کیلوگرم در هکتار با میزان آب مصرفی ۶۲۲۷ متر مکعب در هکتار و دور آبیای ۱۰ روزه حاصل گردید (جدول ۴).

نتایج میانگین سه ساله آزمایش نشان می دهد اختلاف عملکرد بین تیمارهای E1 (۵۰ میلیمتر تبخیر تجمعی از سطح طشتک تبخیر) و E2 (۷۵ میلیمتر تبخیر تجمعی از سطح طشتک تبخیر) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار نمی باشد .

با توجه به جمع‌بندی نتایج سه سال آزمایش و جمع‌بندی در شرایط آزمایش دور آبیاری ۷-۵ روز و مصرف متوسط ۷۱۶۰ متر مکعب آب آبیاری در هکتار مناسب بوده ، که با در نظر گرفتن شرایط آب و هوائی و اعمال مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق آبیاری جهت منطقه مورد مطالعه، توصیه می‌شود.

جدول ۴-خلاصه نتایج (میانگین)

کارایی‌آب‌مصرفی (میانگین عملکرد) (میزان‌آب‌مصرفی)	میانگین عملکرد محصول لوبیا(کیلو گرم در هکتار)	متوسط دور آبیاری(روز)	تعداد آبیاری	میزان‌آب‌مصرفی (متر مکعب در هکتار)	تیمار	سال
۰/۳۱	۲۵۰۵ a	۵	۱۳	۸۱۳۲	E_1	میانگین‌سه ساله
۰/۲۹	۲۰۵۴ a	۷	۱۰	۷۱۶۰	E_2	
۰/۲۲	۱۳۵۲ c	۱۰	۷	۶۲۲۷	E_3	

منابع مورد استفاده

۱- بی نام. ۱۳۸۱. سیمای کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان. سازمان کشاورزی استان زنجان.

۲- بی نام. ۱۳۸۱. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۷۶-۷۵. اداره کل آمار و اطلاعات کشاورزی.

۳- فرشی،علی اصغر، ا.، محمدرضا. شریعتی . رقیه، جاراللهی.م، قائمی. م، شهابی‌فر و محمدمسعود،تولائی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان زراعی و باغی کشور (جلد اول). نشر آموزش کشاورزی. صفحه۶۶۱ و ۶۶۲

۴- مجنون حسینی، ناصر. ۱۳۷۲. حبوبات در ایران. انتشارات جهاددانشگاهی دانشگاه تهران.

5- Deliblatov, S. and H.M. Olsen. 1974. Increasing water use efficiency by crop. Rastenicvud. Nauki. Nall. 123-132.

6- Jensen. M.C. and J.E. Middleton. 1970. Effect of plant environment changes on been.. Wash. Agric. Exp. Stn. Circ.527: 1-13.

بررسی توزیع رطوبت در جویچه‌های آبیاری نشده در آبیاری شیاری به روش یک در میان

علی شینی دشتگل، سیروس جعفری و نظام الدین بنی عباسی

به ترتیب کارشناس مرکز تحقیقات نیشکر(شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی)، دانشجوی دکترای خاکشناسی دانشگاه شیراز و مدیر مرکز تحقیقات نیشکر (شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی)

مقدمه

نیشکر گیاهی است که در طول دوره رشد به آب فراوان احتیاج دارد و نسبت به کم آبی حساس می‌باشد(۴). روش‌های آبیاری نوین و سازگار با محیط می‌تواند راندمان آبیاری را بالا برده و از هدر رفتن آب جلوگیری نماید(۲). تحقیقات نشان داده است که آبیاری جویچه‌ای یک در میان، سرعت آبیاری را حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد افزایش می‌دهد(۱). همچنین بعضی از محققین معتقدند که اگرچه در اولین آبیاری به دو تا پنج سانتی‌متر آب برای مرطوب کردن محیط ریشه نیاز است، لیکن اغلب به علت طولانی شدن زمان آبیاری ۱۰ سانتی‌متر یا بیشتر آب داده می‌شود (۳). طبق تحقیقات انجام شده کم آبی در مرحله رشد سریع بطور معنی‌داری باعث کاهش رشد طولی نیشکر شده است (۵).

موارد و روش‌ها

این آزمایش در آزمایشی در مرکز تحقیقات نیشکر اجرا شد در این روش جویچه‌ها بصورت یک در میان آبیاری و توزیع رطوبت در جویچه‌های آبیاری نشده در طی دوره‌های آبیاری بررسی شد. در طی پنج ماه از فروردین تا مرداد، آمار و اطلاعات مربوط به نه وعده آبیاری در ۱۸ جویچه که آبیاری بصورت یک در میان انجام می‌شد جمع‌آوری گردید. در نه جویچه تا انتهای مرحله رشد هیچگونه آبیاری انجام نشد و رطوبت آنها فقط از طریق نفوذ جانبی از شیار مجاور تأمین و در نه جویچه دیگر با دورهای استاندارد و مطابق آبیاری معمول مزارع، عمل آبیاری انجام شد. نمونه‌برداری رطوبتی خاک از محدوده فوق در اعماق ۰- ۳۳، ۳۳-۶۶ و ۶۶-۱۰۰ سانتیمتری ۲۴ ساعت قبل و ۷۲ ساعت بعد از آبیاری در ابتدا، وسط و انتهای جویچه‌ها تهیه و با روش استاندارد، درصد رطوبت وزنی خاک تعیین گردید. با توجه به درصد رطوبت وزنی و جرم مخصوص ظاهری خاک و عمق مورد نظر، عمق خالص آب ذخیره شده در منطقه ریشه برای هر دو سری جویچه‌های آبیاری شده و نشده از رابطه ۱ محاسبه شد.

$$d_n= (\theta 2- \theta 1)\rho_b.D_{rz} \qquad \text{رابطه(۱)}$$

نتایج و بحث

با بررسی‌های بعمل آمده نتایج نشان داد که در جویچه‌های آبیاری نشده از فروردین تا مرداد به ترتیب ۹/۸، ۱۴/۴، ۱۴/۴، ۱۶/۵ و ۱۷/۲ سانتیمتر و در جویچه‌های آبیاری شده بترتیب ۱۱/۸، ۱۶/۵، ۱۶/۸، ۱۷/۵ و ۱۷/۶ سانتیمتر آب در منطقه ریشه ذخیره شده است. اگر حجم آب ذخیره شده در منطقه توسعه ریشه جویچه‌های آبیاری شده به عنوان مبنا در نظر گرفته شود، مشاهده میگردد که در جویچه‌های آبیاری نشده از فروردین تا مرداد بترتیب ۸۳، ۹۴/۹۲،۳/۸۷،۳/۳ و ۹۷/۷ درصد آب در منطقه توسعه ریشه‌ها ذخیره شده است و همانطوری که مشاهده می‌شود با افزایش رشد گیاه و نیاز بیشتر به آبیاری درصد بیشتری آب در منطقه توسعه ریشه ها ذخیره می‌شود، به طوری که از مجموع آب ورودی حدود ۴۷ درصد در جویچه‌های آبیاری نشده ذخیره و حداقل ۳۰ درصد در حجم آب مصرفی صرفه جویی شده است. در فروردین ماه کمترین حجم آب در عمق ۰-۳۳ سانتیمتر و در مرداد ماه بیشترین حجم آب در عمق ۶۶-۱۰۰ سانتیمتری ذخیره شده است. با توجه به دور آبیاری و تعداد راندهای آبیاری حجم آب ذخیره شده در منطقه توسعه ریشه‌ها از فروردین ماه سیر صعودی ولی در هر وعده آبیاری سیر نزولی داشته است، به طوری که در فروردین ماه در هر وعده آبیاری بیشترین حجم آب و در مرداد ماه کمترین حجم آب داده شده است ولی در مجموع آبیاری در ماه بر عکس حالت فوق اتفاق می افتد (شکل‌های ۱ و ۲). این امر ممکن است به دلیل دور آبیاری، رشد کامل نی و جلوگیری از برخورد تشعشع خورشید و پوشش سطح آبیاری شده در مرداد ماه و لخت بودن زمین و در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار گرفتن سطح آبیاری شده در فروردین‌ماه باشد. همچنین تغییری در شوری فاروهای آبیاری شده و بدون آبیاری در طی دوره رشد گیاه مشاهده نشد. میزان محصول در جویچه‌های آبیاری شده و بدون آبیاری تقریباً وضعیت مشابهی داشت.

منابع مورد استفاده

۱- پرند، احمدرضا. ۱۳۷۶. اثرات آبیاری جویچه‌ای در مراحل مختلف رشد بر عملکرد ذرت با آبیاری جویچه‌ای یک در میان در شرایط سطح ایستابی عمیق و کم عمق، پایان نامه کارشناسی ارشد، انتشارات دانشگاه شیراز.

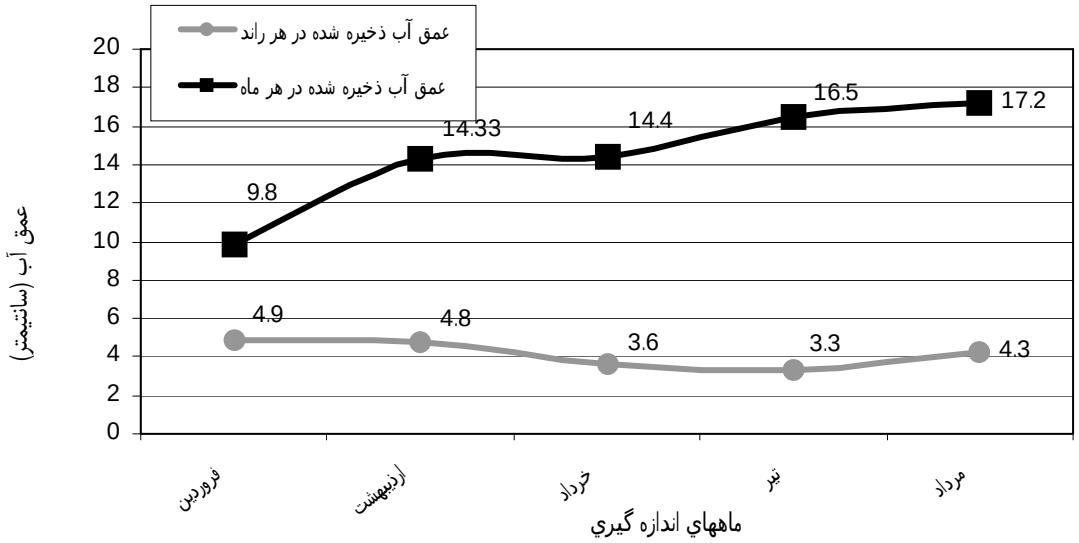
۲- سپاسخواه، ع. ۱۳۷۵. کم آبیاری به روش آبیاری جویچه‌ای یک در میان، مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، آبان ماه، تهران.

۳- سپاسخواه، ع. و ع. الف کامگار حقیقی. ۱۳۷۳. اثر دور آبیاری جویچه‌ای یک در میان بر روی محصول و راندمان مصرف آب چغندرقند، دانشگاه اصفهان.

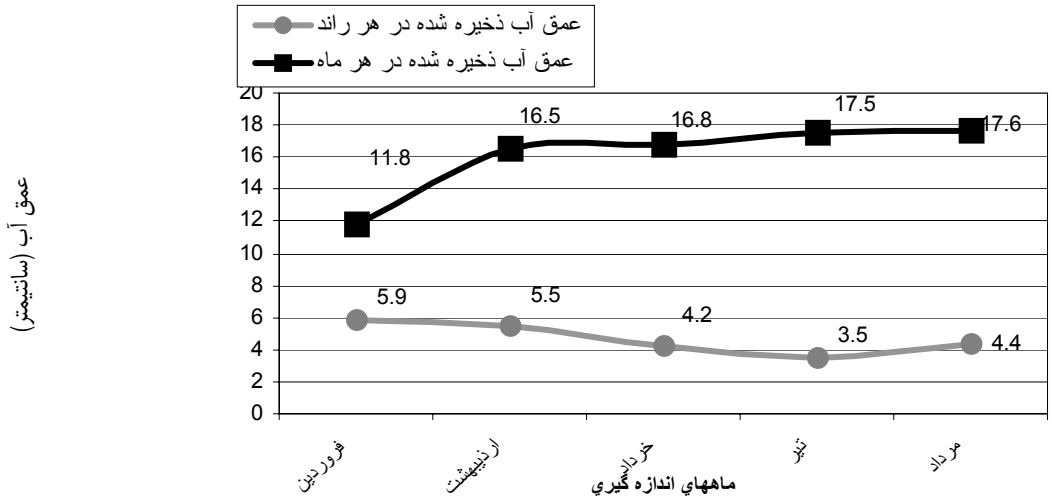
۴- عزیزی، حمید. ۱۳۶۹. زراعت نیشکر در خوزستان، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون.

elongation stages to increase crop water use efficiency, XXII, ISSCT, (Congress).

5- Pene, B. and K. Edi. 1995. Sugarcane yields response to deficit irrigation at tillering and stem



شکل(۱) نمودار عمق آب ذخیره شده در جویچه های آبیاری نشده



شکل(۲) نمودار عمق آب ذخیره شده در جویچه های آبیاری شده

بررسی و تعیین دور آبیاری و ضرایب رطوبتی خاک در ماه‌های حداکثر دور آبیاری در مزارع نیشکر مرکز تحقیقات نیشکر اهواز

علی شینی دشتگل، سیروس جعفری و مهران الهامی فرد

به ترتیب کارشناس مرکز تحقیقات نیشکر (شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی)، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات نیشکر (شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی) و دانشجوی دکترای خاکشناسی دانشگاه شیراز و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات نیشکر (شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی)

مقدمه

کمبود بارندگی و منابع آب در ایران باعث شده است که حداکثر استفاده از منابع محدود آب بعمل آید. در خوزستان نیشکر در سطح وسیع کشت می‌شود و در طول دوره رشد سریع خود به کم آبی حساس می‌باشد(۵). در یک آبیاری معمولی، فاصله زمانی بین آبیاری‌ها به اندازه‌ای می باشد که نصف یا بیشتر آب قابل استفاده مصرف شود. تنظیم به موقع و تعیین دور مناسب آبیاری یک مزرعه از فاکتورهای مهم بوده و عبارتست از: فاصله زمانی بین دو آبیاری متوالی و از تقسیم عمق آب سهل الوصول به متوسط تبخیر و تعرق روزانه گیاه بدست می آید(۲). زارعین برای جلوگیری از کاهش محصول در محدوده آب سهل الوصول مزرعه را آبیاری می‌کنند که آن را حداکثر تخلیه مجاز (MAD) می‌نامند(۴). مقدار MAD که در واقع برنامه‌ریزی آبیاری براساس آن تنظیم می شود برای نیشکر ۶۵ درصد می باشد(۳). هدف از انجام این تحقیق تعیین دور آبیاری و ضرایب رطوبتی خاک اراضی تحت کشت نیشکر در جنوب خوزستان در طی ماه‌های با حداکثر دور آبیاری می باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق درمزارع مرکز تحقیقات نیشکر در جنوب اهواز و بر روی واریته تجاری CP69-1062 نیشکر انجام شد. در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد که ماههای پیک آبیاری محسوب می‌شوند در طی سه وعده آبیاری نمونه‌های رطوبتی خاک در فواصل ۳۰،۶۰،۹۰و ۱۲۰متری از محل ورود آب به جویچه‌ها از طریق هیدروفلوم درون ۴ فارو در عمق۰-۳۰ سانتیمتری و در روزهای متوالی تهیه و به روش استاندارد درصد رطوبت وزنی آنها تعیین شد. این عمل را تا زمانی که مقدار رطوبت در دو اندازه گیری پشت سر هم تقریباً برابرشدند، ادامه داده که این مقدار برابر ظرفیت زراعی فرض شد(۴). پس از تعیین ظرفیت زراعی، اندازه‌گیری‌ها تا شروع آبیاری بعدی جهت تعیین دور آبیاری ادامه داده شد و بقیه ضرایب رطوبتی خاک نیز تعیین گردید. در طول آزمایش با استفاده از W.S.C فلوم تیپ ۲ ارتفاع آب ورودی را اندازه‌گیری و از معادله ۱ دبی آب ورودی به فاروها محاسبه شد(۱).

رابطه (۱) $Q=۰/۰۰۳۷۴H^{۲/۶۴}$

بافت خاک مورد آزمایش رسی و دارای نفوذ پذیری کم بوده و متوسط وزن مخصوص ظاهری خاک در مزرعه فوق ۱/۵ گرم بر سانتیمتر مکعب اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که بهترین دور آبیاری در خرداد ماه، تیرماه و مردادماه به ترتیب ۹، ۸ و ۹ روزه بدست می آیند که دلیل افزایش دور آبیاری در مرداد ماه نسبت به تیر ماه ممکن است به دلیل تشکیل کانوپی و پوشش کامل سطح مزرعه و جلوگیری از برخورد تشعشع خورشید به فاروها باشد و با توجه به نتایج آزمایش نقاط رطوبتی ظرفیت زراعی (FC)، حد آب قابل جذب گیاه (CEW)، آب قابل دسترس (AW) و آب سهل الوصول (RAW) به ترتیب ۳۳/۹، ۱۶/۲، ۱۸/۲ و ۱۰/۵ درصد اندازه گیری شدند. این نتایج در جدول زیر آورده شده است (جدول۱).

جدول (۱) ظرفیت زراعی، حد آب قابل جذب گیاه، آب قابل دسترس و آب سهل الوصول در ماه‌های مختلف

ماه آبیاری	ظرفیت زراعی(FC)	حد آب قابل جذب گیاه(CEW)	آب قابل دسترس(AW)	آب سهل الوصول(RAW)
خرداد	۲۲/۷	۱۲/۰	۱۰/۷	۷
تیر	۲۲/۹	۱۲/۱	۱۰/۸	۷
مرداد	۲۲/۹	۱۲/۱	۱۰/۸	۷
میانگین	۲۲/۶	۱۲/۱	۱۰/۸	۷

با توجه به اینکه در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد به ترتیب ۳، ۴ و ۴ وعده آبیاری انجام شد. حجم آب ورودی به جویچه ها در هر وعده به ترتیب ۱۲۵۰، ۱۱۰۰ و۱۰۵۰ متر مکعب در هکتار اندازه‌گیری و در مجموع ۳۷۵۰، ۴۸۰۰ و۴۲۰۰ متر مکعب در هکتار بترتیب در هر یک از ماه‌های خرداد، تیر و مرداد آب مصرف شده بود و با فرض حدود ۳۰ درصد آب آبیاری خارج شده از زه‌آبها، حجم آب تبخیر و تعرق به ترتیب ۲۶۲۵، ۳۰۸۰ و ۲۹۴۰ متر مکعب در هکتار برآورد شد که معادل ۸/۵، ۹/۹ و ۹/۵ میلیمتر در روز می باشد. با توجه به عمق متوسط ریشه فعال گیاه نیشکر، دور آبیاری به ترتیب ۱۰، ۸ و ۹ روزه بدست خواهد آمد که با دورهای آبیاری انجام شده در مزرعه مطابقت دارد.

.

منابع مورد استفاده

۱–اشرفی، شهرام.، نادر حیدری و فریبرز عباسی. ۱۳۷۵. طراحی، ساخت و واسنجی فلومWSC، دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور، تهران.

۲–شکوهی، علیرضا. و پیمان دانش‌کار آراسته، ۱۳۸۲، آبیاری، اصول و روش‌ها و طراحی سیستم‌های آبیاری، انتشارات مؤسسه دیباگران، تهران.

۳– علیزاده، امین. ۱۳۸۱. رابطه آب و خاک و گیاه، دانشگاه امام رضا، انتشارات آستان قدس رضوی.

۴– علیزاده، امین. ۱۳۸۲. طراحی سیستم های آبیاری، دانشگاه امام رضا، انتشارات آستان قدس رضوی.

۵– عزیزی، حمید. زراعت نیشکر در خوزستان، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون

بی خاک ورزی راهکاری مؤثر برای کشاورزی پایدار

کیومرث صیادیان، فردین حامدی، پرویز مهاجر میلانی و شاهرخ فاتحی

به ترتیب عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب کرمانشاه، کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب کرمانشاه، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب و کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب کرمانشاه

مقدمه

در اوایل روی آوردن انسان به کشاورزی خاک ورزی هم آغاز گردید. به طور کلی خاک ورزی به دو دسته کلی تقسیم می شود. دسته اول به نام خاک ورزی حفاظتی و گروه دوم به نام خاک ورزی مرسوم نامیده می شوند. در حال حاضر ۷۲ میلیون هکتار از اراضی جهان با روش بی خاک ورزی کشت می گردد (۱). جدید ترین روش بی خاک ورزی در جهان مبتنی بر پوشاندن خاک با بقایای گیاهی (مالچ) است (۷). در این سیستم ضمن رعایت تناوب صحیح زراعی خاک باید تا حد امکان کمتر دست بخورد و توسط بقایای گیاهی پوشیده بماند. خاک ورزی ضمن افزایش کربن دی اکساید اتمسفر با اثر گلخانه ای خود موجب گرم شدن کره زمین و خشکسالی در قسمتهای از جهان می شود (۵ و۶). خاک ورزی حفاظتی در امریکا باعث صرفه جویی ۳۰۶ میلیون گالن گازوییل شده است(۲). در بین ادوات کشاورزی گاو آهن برگرداندار باعث بیشترین هدر رفت کربن می شود (۴). میزان هدر رفت کربن به شکل CO_2 در ۵۷ ساعت بعد از شخم با گاو آهن ۲۴۸۴ کیلوگرم و ۱۹ روز بعد از شخم ۹۱۸۱ کیلوگرم در هکتار بوده است (۳). خاک ورزی علاوه بر کربن موجب تغییراتی در خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک ها می شود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات بی خاک ورزی و خاک ورزی مرسوم بر میزان عملکرد گندم دیم طرحی شامل ۳۶ تیمار که در آن تیمار های پاییزه شامل سه تیمار بی خاک ورزی، ساب سویلر و جیزل به عنوان عامل کرت های اصلی و اولین عملیات بهاره شامل گاو آهن برگرداندار، گاو آهن بدون برگردان و پنجه غازی به عنوان عامل کرت های فرعی و دومین عملیات بهاره شامل رادویدر ۲ بار + هرس، پنجه غازی + هرس و رادویدر یک بار + هرس و مبارزه شیمیایی با علف کش به عنوان عامل کرت های فرعی فرعی در سه تکرار و در قالب طرح کرت های دوبار خرد شده به مدت ۶ سال در ایستگاه سرارود مورد بررسی قرار گرفت.

جدول(۱) میانگین عملکرد تیمار های مختلف.

A \ B	B1	B2	B3	میانگین
A1	۱۷۹۹	۱۸۲۷	۱۶۰۳	۱۷۳۳
A2	۱۷۱۲	۱۶۶۷	۱۷۲۵	۱۷۰۱
A3	۱۷۹۲	۱۸۰۱	۱۷۶۴	۱۷۸۶
میانگین	۱۷۶۸	۱۷۶۵	۱۶۶۷	۱۷۴۳

نتایج و بحث

از نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که بی‌خاک ورزی در پاییز باعث گردیده که بقایای کاه و کلش در سطح مزرعه باقی مانده و این بقایا انرژی جنبشی قطرات باران را کاهش و میزان آبدوی و فرسایش را به نحو چشمگیری تقلیل دهند (جدول ۱). از سوی دیگر اولین عملیات خاک ورزی در بهار با گاو آهن معمولی و گاو آهن بدون بر گردان ضمن کنترل علف های هرز موجب افزایش نفوذ باران در خاک شده و به دلیل ایجاد پستی و بلندی های کوچک از حرکت آب در سطح خاک جلوگیری نموده که مجموعه این عوامل در افزایش عملکرد محصول سال بعد تاثیرات مثبتی باقی گذاشته است. ادغام نتایج ۶ ساله، معین نمود که اثر متقابل عملیات پاییزه و اولین عملیات بهاره در سطح ۵ درصد معنی دار بوده و تیمار بی خاک ورزی در پاییز و گاو آهن برگرداندار در بهار به ترتیب با ۱۸۲۵ و ۱۷۹۹ کیلوگرم در هکتار در گروه اول قرار گرفتند (جدول۱).

منابع مورد استفاده

1- CTIC. 2002. Conservation Tillage Benefits Farmers. The Enviroment and Public, on line: http:// www.monsanto.com/monsanto

2- Drepsch, R. 1998.. Historical review of no-tillage cultivation crop. proceeding first JIRCAS Seminar on Soybean Research, March 5-6 1998 Brazil JIRCAS working, Report No. 13:1-18.

3- Drepsch, R. 2001. Frontiers in Conservation Tillage and Advanced in Conservation Practicer. On line: http://www.rolf-derpsch htm.

6- Rricosky, D. C. and M. J. Lindstorm. 1993. Fall Tillage Method: Effect of short term carbon dioxide flux from soil. Agr. J., 85:1237-1243.
7- USDA. 2004. Sil tillage management for soil health: Undesirable consequences of soil tillage. on line http://www.aggide agronomy.psu.edu html.
4- Ekboir, J. 2002. World Wheat Overview and Outlook: Developing No-tillagr Packages for small–Scale Farners. Mexico, D.F. CIMMYT.
5- International Soil Tillage Research Organization (ISTRP). 1997. Benefits of high residue farming, 2(1):

اثر عمق آب آبیاری و کود نیتروژن بر کارآیی مصرف آب سیب زمینی در روش آبیاری بارانی

علی‌اکبر عزیزی زهان، محمد رضا شریعتی، سعید غالبی و مهدی شهابی فر

به ترتیب: محقق، رهبر پژوهش، پژوهشگر و استادیار پژوهش بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

بهره وری آب کشاورزی از مهم ترین موضوعاتی است که در سال های اخیر مورد توجه جدی مجامع علمی آب و آبیاری قرار گرفته است. عصاره اصلی و ساختار بنیادی بهره وری آب کشاورزی، استفاده صحیح از آب به همراه افزایش تولید محصولات کشاورزی است. چرخه بهره وری متشکل از چهار حلقه مرتبط به هم شامل اندازه گیری، تحلیل، برنامه ریزی و بهبود است. این چرخه از هرکجا شروع شود باید گردش خود را به طور کامل انجام دهد تا نتایج و آثار بهبود بهره وری بطور ملموسی حاصل آید (۲). از جمله روش هایی که جهت ارتقاء و بهبود بهره وری آب کشاورزی مؤثر است انجام کم آبیاری و تلفیق مدیریت بهینه آب و تغذیه گیاهی به خصوص نیتروژن، که معمولاً اثر متقابل بسیار معنی داری با آب دارد می باشد. در سیستم آب- خاک، گیاه آب و مواد غذایی نقش همیار دارند. اگر یکی از آنها محدود باشد، واکنش گیاه به عامل دیگر کم است. بهبود مدیریت آب و کود می تواند امکان صرفه جویی در مصرف آب و کود و حفاظت کمی و کیفی از خاک را فراهم و همراه با افزایش محصول بازای واحد آب و کود مصرفی، سیستم را در راستای کشاورزی پایدار به پیش ببرد. سیب زمینی(Solanum Tuberosum L) بعد از ذرت دارای گسترده ترین توزیع در دنیا است که در حدود ۱۴۰ کشورکشت می شود (۱). در سال ۸۰ - ۱۳۷۹ سطح زیر کشت سیب زمینی کشور حدود ۱۷۴۵۶۲ هکتار که ۹۷/۹ ٪ آن آبی بوده است. متوسط عملکرد سیب زمینی آبی و دیم در کشور به ترتیب ۲۰/۲ و ۹/۶ تن در هکتار است (۱). تولید این محصول به دلیل طول دوره رشد و عملکرد نسبتاً زیاد آن وابسته به میزان مصرف آب و کودهای شیمیایی، خصوصاً نیتروژن است. لذا بهینه سازی این فاکتورها که اثرات قابل توجهی دارند، امری ضروری است. در این مقاله اثر عمق آب آبیاری در طول فصل و مقدارکود نیتروژن بر کارایی مصرف آب آبیاری (تولید بازای واحد آب آبیاری) سیب زمینی برای دو سال بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه مؤسسه تحقیقات خاک و آب (واقع در کرج) با بافت خاک لوم و بدون محدودیت شوری و اسیدیته، به مدت دو سال به روش آبیاری بارانی تک‌شاخه‌ای (Line Source Sprinkler System)، ارائه شده توسط هنکس و همکاران(۱۹۸۰) اجرا شد (۴). بر اساس این روش یک خط آبیاری بارانی در وسط قطعه آزمایشی قرار گرفت. تیمارهای آبیاری و کودی به ترتیب به موازات و عمود بر آن قرار گرفتند. چهار تیمار آبیاری بر اساس فاصله از خط آبیاری I_1 تا I_4 (I_1 تا I_4) انتخاب شد. تیمارهای کودی شامل چهار سطح کود نیتروژنی از منبع اوره به صورت: N_0 (صفر)، N_1 (۱۵۰)، N_2 (۲۵۰) و N_3 (۳۵۰) کیلوگرم در هکتار بود. سایر کودها بر اساس توصیه مصرف شد.

سیب زمینی رقم آگریا در ۸ اردیبهشت و ۲۵ فروردین به ترتیب در سال اول و دوم کشت شد. آبیاری تا زمان استقرار کامل گیاه به طور یکنواخت و به روش سطحی انجام شد. پس از آن سیستم آبیاری بارانی تک شاخه ای اجرا و تیمارها اعمال گردید. برداشت سالهای اول و دوم (۱۳۷۷ و ۷۸) به ترتیب در تاریخ های ۱۵ و ۱۱ مهر از وسط کرت های آزمایشی به مساحت ۱۰/۵ متر مربع انجام و عملکرد محاسبه گردید.

نتایج و بحث

جدول (۱) عمق آب آبیاری، کارآیی مصرف آب آبیاری (WUE) و روابط کود – WUE در سال های انجام آزمایش را نشان می دهد. نتایج و پیشنهادات به شرح زیر است:

۱- در شرایطی که گیاه با کم آبیاری مواجه نباشد با افزایش کود مصرفی، عملکرد و WUE افزایش یافته و در مقادیر بالای کود کاهش می یابد.

۲- در شرایط تنش کم، بیشترین کارآیی مصرف آب با مصرف کود کمتری نسبت به شرایط بدون تنش حاصل شده است.

۳- در شرایط تنش نسبتاً شدید و شدید، افزایش کود مصرفی باعث کاهش کارایی مصرف آب شده است.

۴- کود مصرفی و WUE در شرایط رطوبتی خوب، همبستگی خوب و در شرایط تنش متوسط و شدید، همبستگی ضعیفی دارد (جدول ۱ ستون ۷).

۵- از مجموع داده های دو سال رابطه بین آب مصرفی X (m ^{3}/ha) و WUE(kg/m ^{3}) به صورت زیر حاصل شد:

$WUE = -۵ \times ۱۰^{-۸} X^2 + ۰/۰۰۱۱ X - ۱/۳۶۹ \quad R^2 = ۰/۶۴$

این رابطه دارای برازش خوبی بوده و نشان می دهد که با افزایش آب مصرفی تا حدود ۱۰۰۰۰ متر مکعب در هکتار (همزمان با افزایش کود نیتروژنی) کارایی مصرف آب افزایش می یابد.

منابع مورد استفاده

۱- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۱. جلد اول: محصولات زراعی و باغی (۸۰-۱۳۷۹). دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات، معاونت برنامه ریزی و اقتصاد، وزارت جهاد کشاورزی، نشریه شماره ۸۱/۰۶.

۲- احسانی، مهرزاد و هومن خالدی. ۱۳۸۳. شناخت و ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی به منظور تـأمین امنیـت آبـی و غـذایی کشـور. مجموعـه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی. ایـران، تهـران، صفحه ۶۷۴-۶۵۸.

۳- رضایی، عبد المجید و افشین سلطانی. ۱۳۷۵. زراعت سیب زمینی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۹ صفحه.

Hanks, R. J., D. V. Sisson, R. L. Hurst, and K. G. Hubbard. 1980. Statistical analysis of results from irrigation experiments using line source sprinkler system. Soil Sci. Soc. Am. J., 44: 886-888.

جدول (۱) عمق آب آبیاری، کارآیی مصرف آب آبیاری (WUE) و رابطه WUE و کود اوره در دو سال انجام آزمایش.

سال تیمار		۱۳۷۷		۱۳۷۸		رابطه بین WUE و کود اوره برای متوسط دو ساله
		عمق آب آبیاری(mm)	WUE (Kg/m^3)	عمق آب آبیاری(mm)	WUE (Kg/m^3)	
I_1	N_0	۹۵۷	۲/۵۵	۹۸۹/۷	۳/۶۶	$WUE = -2 \times 10^{-5} N^2 + 0/0072 N + 3/081$ $R^{-2} = 0/899$ (kg/m^3) (kg/ha)
	N_1	۹۵۷	۳/۳۱	۹۸۹/۷	۴/۰۴	
	N_2	۹۵۷	۳/۸۵	۹۸۹/۷	۴/۲۲	
	N_3	۹۵۷	۳/۱۲	۹۸۹/۷	۴/۰۴	
I_2	N_0	۶۲۲	۲/۸۱	۶۰۲	۳/۵۳	$WUE = -2 \times 10^{-5} N^2 + 0/0073 N + 3/188$ $R^2 = 0/98$
	N_1	۶۲۲	۳/۹۳	۶۰۲	۳/۷۴	
	N_2	۶۲۲	۳/۴	۶۰۲	۳/۷۲	
	N_3	۶۲۲	۳/۶۳	۶۰۲	۲/۴۵	
I_3	N_0	۵۲۵	۱/۹	۳۶۹/۳	۱/۵۶	$WUE = -9 \times 10^{-6} N^2 + 0/0019 N + 1/677$ $R^2 = 0/43$
	N_1	۵۲۵	۱/۷۶	۳۶۹/۳	۱/۲۵	
	N_2	۵۲۵	۱/۶۷	۳۶۹/۳	۲/۱۹	
	N_3	۵۲۵	۱/۲۶	۳۶۹/۳	۱/۰۷	
I_4	N_0	۳۴۳	۳/۲۷	۲۵۶/۵	۱/۲	$WUE = 10^{-5} N^2$ 0/0048 $N + 1/818$ $R^2 = 0/27$
	N_1	۳۴۳	۱/۵۶	۲۵۶/۵	۰/۴۵	
	N_2	۳۴۳	۱/۹۵	۲۵۶/۵	۱/۶۹	
	N_3	۳۴۳	۲/۵۵	۲۵۶/۵	۰/۳۲	

تأثیر مواد آلی برمیزان ظرفیت تبادل کاتیونی، ظرفیت نگهداری آب و میزان آب قابل استفاده گیاه در چند خاک بکر وکشت شده

هانیه عسگری و احمد گلچین

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

مقدمه

ماده آلی بر بسیاری ازخصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک تـأثیر مـی-گذارد. اگرچه مقدار ماده آلی در مقایسه بـا جـزء معـدنی خـاک بسـیار ناچیز می باشد، ولی همین مقدار کم دارای تأثیر شـدیدی بـر خـواص فیزیکی وشیمیایی خاک دارد که از مهمترین آنها می توان به تأثیر بـر تشـکیل وپایـداری سـاختمان خـاک، ظرفیـت نگهـداری آب، CEC، قابلیت جذب عناصر غذایی، فرسایش پذیری وپتانسیل میکروبی اشاره نمود.

تا قبـل از سـال ۱۹۹۰، نقـش مـواد آلـی در ذخیـره آب بطـور کامـل مشخص نبود و بیشتر دانشمندان بر این باور بودند کـه اثـر مـواد آلـی بسیار کم است(۹)، ولی بسـیاری از تحقیقـات نشـان داد کـه ظرفیـت نگهداری آب قابل دسترس گیاهان در خاک ارتبـاط زیـادی بـا مقـدار مواد آلی خاک دارد وبا زیاد شدن مـواد آلـی، افـزایش مـی‌یابـد(۶)، در بسیاری از خاک‌های کشـاورزی مشـاهده شـده اسـت کـه مـواد آلـی خاکدانه سازی را افزایش داده واز این طریـق روی ظرفیـت آب قابـل دسترس گیاه تأثیر می گذارد. علاوه بر این بـا بهتـر شـدن سـاختمان وحفرات خاک با افزایش مواد آلی، رطوبت ظرفیـت مزرعـه زیـاد مـی شود، ولی روی رطوبت نقطه پژمردگی (PWP) اثر کمتری دارد (۹).

از آنجا که مواد آلی حدود پنج برابر سبک تر از بخـش معـدنی خـاک است ومقدار اندک مواد آلی تأثیر شدیدی روی فضای حفرات دارد، بـا اندازه گیری آب قابل نگهداری در مکش ۱۰kpa، مشاهده شده اسـت که حجم حفرات با قطر کمتر از۳۰ میکرومتر، رابطه خطـی بـا درصـد کربن آلی خاک دارد(۴). در تحقیقی روی انواع گروه‌های بـافتی خـاک مشاهده شد که با افزایش مواد آلـی از یـک تـا سـه درصـد، ظرفیـت نگهداری آب دو برابر شد و هنگامی که مقدار مواد آلی تا چهار درصـد افزایش یافت، مقدار کل آب قابل دسترس گیاهـان (AWC) بـیش از ۶۰٪ زیـادتر گردیـد(۹). گروهـی از دانشـمندان یـک عامـل مهـم در افزایش خطی نگهداری آب وحد پلاسـتیک در خـاک‌هـای سـیلتی بـا افزایش کربن آلی را، ترشح ژل توسط باکتری‌ها در خاک‌هـای حـاوی مواد آلی دانستند (۳ و ۵).

ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) یک خصوصیت خیلی مهـم خـاک‌هـا است وپتانسیل حاصلخیزی خاک را تعیـین مـی کنـد. ظرفیـت تبـادل کاتیونی یک بیان کمی از مقدار بارهای منفی به ازای مقدار مشـخص خاک یا بعبارت دیگر ظرفیت جذب کاتیون‌ها از محلول است (۱). مواد آلی وجزء رس خاک، منابع اصلی بار منفی خاک مـی باشـند، در عـین حال تحقیقات روی خاکهای جنوب آمریکا نشان داده‌است که هوموس خاک CEC بیشتری نسبت به اجزاء رس خـاک دارد(۲) و بـا تجزیـه مواد آلی در خاک، گروه‌های اسیدی آنها افزایش مـی یابـد کـه باعـث افزایش CEC می گردد(۱).

در تحقیقی نشان داده شده است که خـاک‌هـای بـا مقـدار مـواد آلـی بیشتر، ظرفیت تبادل کـاتیونی بیشـتر، ظرفیـت نگهـداری آب بـالاتر وبالاخره از سلامت بهتری نسبت به خاک‌های با مقدار مواد آلی کمتـر برخوردار هستند(۹). افزایش ظرفیـت آب قابـل نگهـداری بـا افـزایش کربن آلی بعلت وجود بارهای منفی سطح مواد آلی است و این موضوع برای خاک‌های شنی با اندازه گیری CEC ثابت شد(۱۰).

مواد وروش‌ها

به منظور مطالعه تأثیر مواد آلی بر برخی از خواص فیزیکی وشـیمیایی چند خاک بکر وکشت شده، از جمله ظرفیت تبـادل کـاتیونی (CEC)، میزان رطوبت خاک در حالت ظرفیت مزرعه (FC) و نقطـه پژمردگـی (PWP) وبالاخره میزان آب قابل استفاده گیاه، پـنج محـل در منطقـه گرگان که دارای شرایط آب وهوایی مختلف بودنـد، انتخـاب و مـورد نمونه برداری قرار گرفتند. پـس از حفـر و تشـریح پروفیـل و بررسـی مورفولوژی ورده بندی خاک‌ها، چهار نمونه متعلق به رده مـولی سـول ویک نمونه (منطقه آق قلا) متعلق به رده اینسپتی سول تشخیص داده شد. در هر منطقه نمونه‌برداری از دو خاک بکر (زیر پوشش جنگـل یـا مرتع) و زوج کشت شده آن که به فاصله کمی از خـاک بکـر قـرار داشت، صورت پذیرفت. پس از برداشت نمونه‌ها و هـوا خشـک کـردن آنها، مواد آلی قسمتی از هر نمونـه خـاک توسـط آب اکسـیژنه حـذف وسـپس CEC ومیـزان رطوبـت در حالـت ظرفیـت مزرعـه ونقطـه پژمردگی برای نمونه های با و بدون مواد آلی اندازه گیری گردید.

ظرفیت تبادل کاتیونی خاکها بـه روش بـاور و رطوبـت نقطـه مزرعـه (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) بوسـیله دسـتگاه Pressure Plate به ترتیب در مکش های ۰/۳ و ۱۵ بار تعیین شـدند. نتـایج حاصـل از اندازه گیری های صورت گرفته در جدول ۱ نشان داده شده اسـت. در هر منطقه نمونه۱ مربوط به خاک بکر و نمونه۲ مربوط به زوج کشـت شده آن در همان منطقه می باشد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اندازه گیری میـزان ظرفیـت تبـادل کـاتیونی ومیـزان رطوبت در حالت ظرفیت مزرعه ونقطه پژمردگی ودر نتیجـه آب قابـل استفاده گیاه برای نمونه های بکـر وکشـت شـده در منـاطق مختلـف نمونه بـرداری در جـدول ۱ نشـان داده شـده اسـت. همـانطوری کـه ملاحظه می شود خاک‌های کشت شده نسبت به خـاک‌هـای بکـر در

همان منطقه میزان مواد آلی کمتری دارند. کاهش مواد آلی و تخریب خصوصیات فیزیکی، مخصوصاً از دست رفتن پایداری ساختمان خاک-های بکر در اثر کشت وکار توسط محققان بسیاری گزارش شده است (۷و۱۲). جدول ۱ نشان می دهد با حذف مواد آلی توسط آب اکسیژنه هم در خاک‌های بکر وهم در خاک‌های کشت شده میزان CEC کاهش می یابد واین کاهش در خاک‌های کشت نشده بدلیل وجود مواد آلی بیشتر شدیدتر است. میزان کاهش CEC در اثر حذف مواد آلی در خاک‌های بکر وکشت شده بترتیب از ۲۸ تا ۵۱ واز ۱۰ تا ۴۲ درصد متغیر بود.یافته های این تحقیق با گزارش Stevenson (۱۹۹۴) مبنی بر اینکه ۲۰ تا ۷۰ درصد CEC خاک‌های مولی سول از مواد آلی منشأ می گیرد، تا حدودی هماهنگی دارد. دلیل کاهش بیشتر CEC در خاک‌های کشت نشده نسبت به خاک‌های کشت شده در اثر حذف مواد آلی را می توان به مقدار بیشتر ماده آلی در این خاک‌ها نسبت داد (جدول۱).

جدول ۱ همچنین نشان می دهد که با حذف مواد آلی خاک توسط آب اکسیژنه، ظرفیت نگهداری آب در خاک کاهش می یابد. ظرفیت نگهداری آب در نقطه ظرفیت مزرعه (FC) در خاکهای بکر ۱۰-۱/۵ درصد بر اساس وزن خاک خشک ودر خاک‌های کشت شده ۳-۰ درصد در اثر حذف مواد آلی کاهش یافت. این کاهش در نقطه پژمردگی برای خاک‌های بکروکشت شده بترتیب برابر ۱- ۵ درصد و ۰-۸ درصد بود. این اطلاعات نشان می دهد که ماده آلی ظرفیت نگهداری آب در نقطه ظرفیت مزرعه رابیشتر از نقطه پژمردگی تحت تأثیر قرار می‌دهد(۸). محاسبه میزان آب قابل استفاده گیاه در خاک‌های بکر وکشت شده قبل وبعد از حذف ماده آلی با آب اکسیژنه نشان می دهد که تأثیر ماده آلی بر این عامل متغیر است واگر چه وجود ماده آلی و تشکیل کمپلکس رس با ماده آلی باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک می شود ولی این افزایش الزاماً به مفهوم افزایش میزان آب قابل استفاده گیاه نیست، چون با افزایش میزان رطوبت در نقطه FC میزان رطوبت در نقطه PWP نیز افزایش می یابد (جدول۱). ولی مقایسه میزان آب قابل استفاده در نمونه های ۱و۲ در هر منطقه یا بعبارت دیگر در خاک‌های بکر وزوج کشت شده آنها نشان می دهد که کشت وکار با کاهش میزان ماده آلی خاک باعث کاهش میزان آب قابل استفاده گیاه در خاک می گردد. نتایج بدست آمده در این آزمایش نشان می دهد که تأثیر ماده آلی بر میزان ظرفیت تبادل کاتیونی خاک بمراتب بیشتر از تأثیر آن بر ظرفیت نگهداری آب در خاک است وافزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک الزاماً آب قابل استفاده گیاه راافزایش نمی دهد.

جدول (۱) تاثیر ماده آلی بر ظرفیت تبادل کاتیونی، ظرفیت نگهداری آب ومیزان آب قابل استفاده گیاه در خاک.

مناطق نمونه برداری شده		کربن آلی %	CEC meq/100gr		FC %		PWP %		AWC %	
			با ماده آلی	بدون ماده آلی	با ماده آلی	بدون ماده آلی	با ماده آلی	بدون ماده آلی	با ماده آلی	بدون ماده آلی
شصت کلا	نمونه۱	۴/۸۸	۳۰/۴۳	۱۴/۹۵	۳۵/۱۱	۲۷/۲۷	۲۷/۸۹	۲۲/۴۹	۷/۲۲	۴/۷۸
	نمونه۲	۳/۰۳	۲۸/۴۳	۱۷/۳۹	۳۰/۷۹	۲۸/۹۷	۲۳/۶۹	۱۹/۸۱	۷/۱۰	۹/۱۶
کلو	نمونه۱	۳/۹۷	۲۰/۷۸	۱۳/۳۰	۳۱/۸۶	۲۶/۸۰	۲۲/۱۲	۱۷/۴۶	۹/۷۴	۹/۳۴
	نمونه۲	۲/۷۶	۱۹/۰۴	۱۶/۹۵	۲۶/۷۷	۲۶/۷۲	۱۹/۰۳	۱۸/۵۷	۷/۷۴	۸/۱۵
محمد آباد	نمونه۱	۲/۶۹	۱۸/۷۸	۱۲/۲۶	۲۹/۵۸	۲۷/۰۶	۲۲/۶۰	۱۹/۴۰	۶/۹۸	۷/۶۶
	نمونه۲	۱/۶۳	۱۷/۴۷	۱۰/۱۷	۲۷/۸۳	۲۴/۵۹	۲۱/۳۱	۱۴/۴۱	۶/۵۲	۱۰/۱۸
قربان آباد	نمونه۱	۳/۴۵	۲۵/۶۵	۱۴/۰۵	۳۶/۹۷	۲۷/۰۳	۲۵/۶۸	۲۱/۱۲	۱۱/۲۹	۵/۹۱
	نمونه۲	۲/۰۵	۲۱/۲۱	۱۶/۹۵	۲۸/۲۹	۲۸/۰۵	۲۲/۴۷	۲۳/۰۴	۵/۸۲	۵/۰۱
آق قلا	نمونه۱	۱/۵۱	۱۷/۰۴	۱۲/۲۶	۲۷/۰۷	۲۵/۶۶	۱۹/۹۳	۱۸/۶۹	۷/۱۴	۶/۹۷
	نمونه۲	۱/۱۶	۱۱/۲۱	۸/۷۸	۲۳/۲۲	۲۲/۳۹	۱۷/۷۳	۱۶/۶۶	۵/۴۹	۵/۷۳

منابع مورد استفاده

۱- نور بخش، ف و م. کریمیان اقبال. ۱۳۷۶. حاصلخیزی خاک (ترجمه)، انتشارات غزل. چاپ اصفهان. ۲۹۹ص.

2- Brady, N.C., and R.R. Weil. 1999. The nature and properties of soils, 12th Edition, 881pp, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

3- Emerson, W.W. 1995a. The plastic limit of silty surface soils in relation to their content of polysaccharide gel, Aust. J. Soil Res., 33: 1-9.

4- Emerson, W.W. 1995b. Water retention, organic C and soil texture. Aust. J. Soil Res. 33: 51-241.

5- Emerson, W.W., R.C. Foster, J.M. Tisdall and D. Weissmann. 1994. Carbon content and bulk density of an irrigated natrixeralf in relation to tree root growth and orchard management, Aust. J. Soil Res., 32: 1936-1951.

6- Evans, R., D.K. Cassel and R.E. Sneed. 1996. Soil, water and crop characteristics important to irrigation scheduling, North Carolina Cooperative Extension Service Publication, AG. 1-452.

7- Golchin, A., P. Clarke, J.M. Oades and J.O. Skjemstad. 1995. The effects of cultivation on the composition of organic matter and structural stability of soils, Aust. J. Soil Res., 33:975-993.

8- Hillel, D. 1998. Environmental Soil Physics, Academic Press, San Diego, 771p.

9- Hudson, B.D. 1994. Soil organic matter and available water capacity, J. Soil and Water Conservation, 49:180-194.

10- McGarry, D., R.C. Bigwood, U.P. Pillai-McGarry, S.G. Bray and P.W. Moody. 1996. Is can damaging the soil? A comparison of a ten-year-old black with the adjoining tree line, In Proceeding of the Conference of the Australian Society of Suger Cane Producers Mackay, Qld, (Ed. Bt Egan), 1985-1996.

11-Stevenson, F.G. 1994. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions, John Wiley and Sons, INC, New York.

12- Tisdall, J.M. and J.M Oades. 1982. Organic matter and water stable aggregates in soils, J. Soil Sci., 33: 63-141.

اثر عمق آب آبیاری بر کارآیی مصرف آب سویا در روش آبیاری بارانی

سعید غالبی، علی‌اکبر عزیزی زهان و مهدی شهابی فر

به ترتیب پژوهشگر، محقق و استادیار پژوهش بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

بهره‌وری آب کشاورزی یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که در سال‌های اخیر در مجامع علمی مرتبط با آب و آبیاری مورد توجه جدی قرار گرفته است. عصاره اصلی و ساختار بنیادی مفهوم بهره‌وری آب کشاورزی استفاده صحیح از آب به همراه افزایش تولید محصولات کشاورزی است. چرخه بهره‌وری متشکل از چهار حلقه مرتبط به هم شامل اندازه‌گیری، تحلیل، برنامه‌ریزی و بهبود است. این چرخه از هر کجا شروع شود باید گردش خود را بطور کامل انجام دهد تا نتایج و آثار فعالیت‌های بهبود بهره‌وری بطور ملموس خود را نشان دهند(۱). از جمله روش‌هایی که جهت ارتقاء و بهبود بهره‌وری آب کشاورزی مؤثر می‌باشد، انجام کم آبیاری به منظور کاهش مصرف آب و افزایش تولید به ازای واحد آب مصرفی در آبیاری (Water Use Efficiency) است.

در عمل نمایه‌ای که برای کارآیی مصرف آب بکار می‌رود مفهوم زراعی آن است که به نام کارآیی کلی و زراعی مصرف آب ((Overal Agronomic Effeciency of Water Use) نامیده می‌شود($WUE_{ag} = \frac{P}{W}$)، که در آن P مقدار محصول تولیدی و W مقدار آب مصرفی است و از رابطه زیر بدست می آید(۲):

که در آن:

$$W = R + D + E_d + E_s + T_w + T_c$$

R= حجم آب خارج شده از مزرعه توسط رواناب سطحی، D= حجم آب خارج شده از منطقه ریشه از طریق نفوذ عمقی، E_d= حجم آب تبخیر شده طی انتقال و یا هنگام کاربرد آب در مزرعه، E_s= حجم آب تبخیر شده از سطح خاک، T_w= حجم آب تعرق شده توسط علف‌های هرز، T_c= حجم آب تعرق شده توسط گیاه زراعی مورد نظر است. برای حداکثر شدن WUEag باید مخرج کسر کوچک، یا صورت کسر بزرگ و یا تلفیقی از این دو اتفاق افتد(۲).

سویا (Glaycine max) یکی از مهم‌ترین محصولاتی است که به منظور استفاده از روغن و پروتئین آن کشت می‌شود. حداکثر تولید با تأمین نسبی آب سویا و افزایش سطح زیرکشت آن عاید می‌گردد(نه با تأمین حداکثر نیاز آبی محصول در سطح زیرکشت محدود). عملکردهای خوب سویا بین ۱/۵ تا ۲/۵ تن دانه در هکتار متغیر است. عملکرد بالا در ارقام اصلاح شده بین ۲/۵ تا ۳/۵ تن در هکتار در شرایط کشت آبی می‌باشد(۳). سویا در مناطق مختلف ایران از جمله مازندران، گلستان، خراسان، لرستان و ... به میزان قابل توجهی کشت می‌شود. در این تحقیق اثر عمقهای مختلف آبیاری در سیستم آبیاری بارانی بر کارایی مصرف آب به مدت دو سال بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه مؤسسه تحقیقات خاک و آب (واقع در کرج) به مدت دو سال انجام شد. بافت خاک، رطوبت در ظرفیت زراعی (FC)، رطوبت در نقطه پژمردگی دائم (PWP) و وزن مخصوص ظاهری (Pb) برای اعماق ۲۰-۰ و ۵۰-۲۰ سانتی‌متری خاک مزرعه به ترتیب Clay loam و Loam، ۱۸/۳۲ و ۱۷ (درصد وزنی)، ۹/۶۳ و ۷/۴۷ (٪ وزنی)، ۱/۴۳ و ۱/۶۶ (gr/cm^3) بود. تحقیق به روش سیستم آبیاری بارانی تک‌شاخه‌ای (Line source sprinkler system) اجرا و تیمارها به موازات لوله آبیاری قرار گرفتند. مساحت مفید قطعه آزمایشی ۷۸۴ (m^2) بود. هر ۴ فاروی موازی لوله یک تیمار در نظر گرفته شده و با فاصله گرفتن از لوله، I_1 تا I_6 نامگذاری شد.

کاشت سویا رقم ویلیامز در دهه سوم خرداد انجام شد. آبیاری به مدت یک ماه و چهل روز برای سال اول و دوم یکنواخت و با روش سطحی انجام و سپس با استفاده از سیستم آبیاری بارانی تیمارها اعمال گردید. دور آبیاری بر اساس کاهش ۵۰ ٪ آب قابل استفاده خاک برای تیمار I_1 اعمال شد. عمق آب آبیاری در هر بار به اندازه‌ای بود که کمبود رطوبت خاک تا حد ظرفیت زراعی برای ۶۰-۰ سانتی‌متری در تیمار I_1 جبران شود. آخرین آبیاری در ۱۱ و ۲۵ مهر در سال اول و دوم انجام شد. ۱۲۰ روز بعد از جوانه زدن هنگامی که درصد رطوبت دانه به حدود ۱۳٪ رسید، برداشت انجام، عملکرد، کارایی مصرف آب و رابطه ب مصرفی - کارایی مصرف آب محاسبه گردید(جدول ۱).

نتایج و بحث

با توجه به اطلاعات ارایه شده در جدول ۱ نتایج و پیشنهادات به شرح زیر می باشد:

۱- عملکرد گیاه سویا قابلیت انعطاف زیادی در مقابل تنش رطوبتی از خود نشان داد(جدول ۱).

۲- در تیمارهایی که گیاه تحت تنش شدید قرار گرفته، دوره رشد کوتاه شده و شاخص سطح برگ و سرعت رشد کم لذا عملکرد کاهش چشم گیری داشت.

۳- گیاه سویا نسبت به شرایط تنش در طول فصل سازگار شده و با کاهش رشد و عملکرد به بقاء ادامه داده است. پیشنهاد می‌شود صفت مقاومت به خشکی آن مورد بررسی بیشتری در اصلاح گیاه قرار گیرد تا ارقام سازگار برای شرایط دیم و خشکسالی معرفی گردد.

۴- رابطه بین آب مصرفی - کارایی مصرف آب، همبستگی خوبی داشته و بهترین معادله برازش آنها از نوع درجه دو است.

۵- معادلات نشان می‌دهند که با افـزایش آب مصـرفی بـه ۸۵۰ – ۸۰۰ میلیمتر کارایی مصرف آب افزایش و پس از آن شروع به کـاهش می‌کند.

۶- برای پیدا کردن حد پایین عمق آب آبیاری در زراعت سویا (با شرایط تحقیق حاضر حد بالا ۸۵۰ میلیمتر) نیاز به یک تحلیل اقتصادی است که پیشنهاد می شود در تحقیقات بعدی مورد توجه قرار گیرد.

جدول (۱) عمق آب آبیاری، عملکرد و کارآیی مصرف آب آبیاری سویا در سالهای انجام آزمایش

سال	تیمار	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	
۱۳۷۱	عمق آب آبیاری فصلی (X=mm)	۷۸۷	۸۳۰	۵۱۹	۳۲۹	۲۶۳	۱۷۰	$WUE = -۶ * ۱۰^{-۷} X^2 + ۰/۰۰۱۱ X - ۰/۱۳۵$
	عملکرد (kg)	۳۲۷۵	۲۸۶۸	۱۵۲۷	۶۷۱	۳۳۱	۵۶	$R^2 = ۰/۹۹$
	کارآیی مصرف آب آبیاری ($WUE=kg/m^3$)	۰/۴۲	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۰۳۳	
۱۳۷۲	عمق آب آبیاری فصلی (X=mm)	۱۰۲۸	۹۹۷	۶۷۶	۴۱۵	۳۱۹	۲۵۷	$WUE = - ۱۰^{-۶} X^2 + ۰/۰۰۱۷ X - ۰/۳۲۵۲$
	عملکرد (kg)	۳۴۲۶	۳۰۷۳	۲۳۱۴	۹۱۹	۳۲۶	۱۱۰	$R^2 = ۰/۹۸۶$
	کارآیی مصرف آب آبیاری ($WUE=kg/m^3$)	۰/۳۳۳	۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۲۲	۰/۱۰	۰/۰۴۳	
متوسط دو ساله	عمق آب آبیاری فصلی (X=mm)	۹۰۷/۵	۹۱۳/	۵۹۷/۵	۳۷۲	۲۹۱	۲۱۳/۵	$WUE = -۹ * ۱۰^{-۷} X^2 + ۰/۰۰۱۵ X - ۰/۲۳۵۸$
	عملکرد (kg)	/۵ ۳۳۵۰	/۵ ۲۹۷۰	/۵ ۱۹۲۰	۷۵	۳۲۸/۵	۸۳	$R^2 = ۰/۹۸۹$
	کارآیی مصرف آب آبیاری ($WUE=kg/m^3$)	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۰۳۹	

منابع مورد استفاده

۱ـ احسانی، مهرزاد و هومن خالدی. ۱۳۸۳. شناخت و ارتقاء بهـره‌وری آب کشاورزی به منظور تأمین امنیت آبـی و غـذایی کشـور. مجموعـه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی. ایران، تهران. صفحه ۶۷۴-۶۵۸.

۲ـ علیزاده، امین. ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه. ناشر دانشگاه امام رضا (ع). ۳۵۳ صفحه.

3- Doorenbos, J. and A. H. Kassam. 1979. Yield response to water. FAO irrigation drainage paper 33, united nations, Rome, pp. 193.

4- Hanks, R. J., D. V. Sisson, R. L. Hurst, and K. G. Hubbard. 1980. Statistical analysis of results from irrigation experiments using line source sprinkler system. Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 886-888.

برآورد رطوبت خاک با استفاده از مدل SWAT مطالعه موردی آبخیز امامه– لتیان

شعبانعلی غلامی
استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

خاک بستر اصلی تولید مواد غذایی بشر و یکی از چهار عنصر اصلی زندگی و حیات بشر را تشکیل می‌دهد. رطوبت خاک در دو محور اساسی مورد توجه است. در تولیدات کشاورزی و دامپروری و در محور دوم در مدیریت آبخیز یا آبخیزداری نقش ویژه‌ای دارد. امروزه دریافته‌اند که یک رابطه منطقی و اصولی بین رطوبت خاک و سیلاب یا رواناب سطحی وجود دارد. داشتن اطلاعات کافی از میزان رطوبت خاک در قسمت های مختلف یک مزرعه یا اراضی مرتعی، تأثیر زیادی در کارایی مدیریت حوضه و یا مزرعه می‌گذارد. بنابراین، اندازه گیری رطوبت خاک یا جمع‌آوری آمار رطوبت خاک در آبخیزداری به منظور پیش‌بینی وقوع سیلاب در زمان معینی از سال و در اراضی زراعی و دشتی برای تعیین الگوی کشت و آبیاری و کشت محصولات مناسب خواهد بود. مطالعه حاضر در آبخیز سد لتیان در زیرحوضه امامه انجام شده است. حدود۷۰٪ سطح حوضه از اراضی مرتعی و حدود۲۰٪ تحت کشت درختان میوه و زراعت قرار دارد. در این مطالعه، مدل SWAT به عنوان یک مدل توزیعی– مفهومی که امکان شبیه سازی میزان رطوبت خاک در آن وجود دارد و اطلاعات در زمان و مکان قابل حصول می‌باشد استفاده شده است. اندازه‌گیری رطوبت خاک به ویژه در اراضی زراعی، کار آسان و ساده‌ای نیست و از طرفی نیازمند به صرف زمان زیاد و هزینه سنگینی می‌باشد. از طرفی داشتن اطلاعات و آمار از رطوبت خاک از نظر زمانی و مکانی جهت برنامه‌ریزی زراعی و افزایش راندمان تولید، اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف تحقیق حاضر کاربرد مدل SWAT در تعیین میزان رطوبت خاک از نظر زمانی و مکانی است.

در ایران مدل هایی که در خصوص محاسبه و به ویژه شبیه سازی مقدار رطوبت خاک به صورت مقاله ارائه شده باشد، مشاهده نگردید ولی با جستجو در شبکهٔ اینترنت و بررسی ژورنال های مربوطه، تحقیقاتی در این زمینه انجام شده است که راهنمای تحقیق حاضر بوده است.

کاستالیو و همکاران در سال ۱۹۹۶ تحقیقی در رابطه با شبیه سازی رابطه رطوبت خاک و اتمسفر انجام داده‌اند. در این رابطه از یک مدل ریاضی استفاده شده است و پارامترهای ارتفاع یا ضخامت خاک(z) و پروزیته خاک(Ps) و میزان اشباع شدگی خاک(Su) و با داشتن اطلاعات میزان بارندگی(P)، رواناب سطحی(Q) و بیلان آبی(Y) به عنوان پارامترهای اصلی خاک و میزان ابرناکی، درجه حرارت، رطوبت هوا و فشار هوا به عنوان پارامترهای اصلی شرایط اتمسفر مورد بررسی واقع شدند. عملکرد مدل نشان داده است که ابرناکی و فشار هوا، بیشترین تأثیر را در تغییرات رطوبت خاک داشته‌اند و رطوبت نسبی هوا و درجه حرارت در مراحل بعدی بر تغییرات رطوبت خاک تأثیرگذار بوده‌اند.

پرازاک و همکاران(۱۹۹۶) تغییرات مقدار رطوبت خاک را تحت تأثیر تبخیر و تعرق گیاهان جنگلی، مورد بررسی قرار دادند. آنها با استفاده از یک مدل ریاضی، در فصل رویش درختان، تبخیر و تعرق و پارامترهای مختلف درختان جنگلی(عمدتاً از گونه صنوبر) را در مراحل فنولوژی(شامل مرحله جوانه زدن، سربرگزایی، ساقه دهی، گلدهی، دانه بندی و...) مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که بیشترین تأثیر در کاهش رطوبت خاک، مرحله جوانه‌زنی(هنگام بارور شدن بذر) و همین طور هنگام گلدهی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مدل SWAT یک مدل مفهومی فیزیکی - توزیعی است. یعنی در هر نوع پوشش گیاهی یا کاربری های مختلف، نتایج جداگانه‌ای ارائه می‌دهد. بنابراین رطوبت خاک در هر یک از تقسیمات حاصل می‌گردد.

این مدل شامل برنامه های گسترده‌ای است که از ۵۶ نوع مدل پشتیبانی می‌شود. یکی از مدول های آن برنامه محاسبات رطوبت خاک می باشد که با استفاده از برنامه FORTRAN90 نوشته شده است.

مدل SWAT، تکامل یافته از۴۰ مدل شبیه سازی در دنیا است. دارای برنامه گسترده‌ای است که از نرم‌افزارهای GIS نظیر Arc-info و Arc-view به منظور تهیه اطلاعات و آمار رقومی از تصاویر ماهواره‌ای استفاده می کند. از برنامه‌های DSS (Decision Support System) به منظور مرتبط کردن داده‌ها به برنامه اصلی، طراحی شده است. مدل مجهز به سیستم طبقه بندی داده ها(Data Base Management) می‌باشد که داده را در خود مرتب می‌نماید. ساختمان مدل شامل یک کنترل مرکزی به نام فایل Cio است که خود سه قسمت دارد. قسمت A شامل داده‌های ایستگاهی(نزولات آسمانی و هیدرومتریک) و قسمت B شامل فایل های ذخیره و خروجی مدل و قسمت C شامل خصوصیات فیزیکی حوضه شامل وضعیت توپوگرافی، رودخانه و شبکه هیدروگرافی و همین طور وضعیت پوشش گیاهی مثلاً محاسبهٔ Lai، مقدار Bio-Mass و... و وضعیت رودخانهٔ اصلی شیب، طول رودخانه، ضریب مانینگ و... و همینطور دارای یک فایل داده های رقومی حاصل از GIS بنام Fig.file و هسته یا بخش مرکزی مدل شامل برنامه اصلی و مدول های مربوط به مدل می باشد که تحت محیط Windows عمل می‌کند ولی خروجی تحت محیط Dos ارائه می‌شود. در این مرحله از بررسی مدل، فایل Data Base

Management اهمیت زیادی دارد که فایل مربوط برای مدل تنظیم گردیدند.

از ویژگیهای خاص مدل، کالیبره کردن مدل و ارزیابی و مقایسه داده های اندازه‌گیری شده که در فایل Mgt.file مرتب شدند، با داده های شبیه‌سازی شده (برآورد شده) که خروجی مدل می‌باشند، انجام گردید. در این صورت ممکن است مدل به پارامترهایی از زمین یا نزولات آسمانی حساسیت نشان دهد، در این حالت هم حساسیت مدل (Sensitivity Analysis) با پارامترهای اندازه‌گیری شده مورد بررسی قرار گرفته است.

برای حصول نتایج، مراحل مطالعات بشرح ذیل انجام شده است:

۱- تهیه نقشه توپوگرافی آبخیز امامه (زیرحوضه سد لتیان)

۲- تهیه نقشه خاکشناسی و تیپ‌بندی خاک

۳- تجزیه و تحلیل خاک از طریق پروفیل برداری و تشریح پروفیل خاک

۴- لایه‌بندی خاک و اندازه‌گیری عمق لایه های مختلف خاک

۵- تهیه اطلاعات بارندگی منطقه و تجزیه و تحلیل آمار بارندگی

۶- تنظیم جدول بارندگی روزانه در پایه آماری۲۰ ساله

۷- کاربرد مدل SWAT و تهیه و تنظیم اطلاعات مورد نیاز مدل

۸- اخذ اطلاعات یا خروجی مدل تحت عنوان رطوبت خاک در مکان و زمان مختلف

اطلاعات مورد نیاز مدل (ابزار مدل)

۱- خصوصیات فیزیکی حوضه: از خصوصیات فیزیکی حوضه مورد نیاز مدل، سطح حوضه در قطعات با تقسیمات مختلف اندازه‌گیری شده است.

۲- خصوصیات خاک: از اطلاعات خاک، عمق لایه ها در افق های مختلف و تیپ بندی خاک می‌باشد. اطلاعات جزیی‌تر در مورد خاک شامل تراکم حجمی خاک، ظرفیت حجمی آب قابل دسترس، هدایت الکتریکی لایه های خاک، ماده کربن آلی، بافت خاک، آبدوی خاک و... می‌باشد.

۳- ویژگی آب وهوایی: از پارامترهای مهم این نوع اطلاعات برای مدل SWAT تنها میزان بارندگی روزانه در دو دوره پایه آماری۲۰ ساله و مقدار هرزآبهای سطحی یا دبی ماهانه دردوره پایه آماری۲۰ ساله لازم است. این گونه اطلاعات از ایستگاه معرف امامه (ایستگاه A، کلوکان و ایستگاه B) جمع‌آوری شده است. شایان ذکر است که اطلاعات آبهای زیرزمینی منطقه مورد مطالعه شامل ارتفاع سطح آب زیرزمینی، ضریب آب پایه، دبی ویژه و... به فایل داده های مورد نیاز مدل اضافه می‌شوند.

۴- اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی و مدیریت زراعی: از مهم ترین فایل اطلاعاتی مدل در رابطه با رطوبت خاک، فایل اطلاعاتی پوشش گیاهی یا Mgt.File می‌باشد که شامل اطلاعات و آماری نظیر اندکس پوشش گیاهی و مقدار نهاده هایی که به زمین داده می شود (مثل کود، سم و...) و میزان وزن توده گیا هی(Bio-mass) و... می‌باشد که اطلاعات کامل در جدول۱ ارائه شده است.

شایان توجه است که میزان اطلاعات و داده های مورد نیاز مدل SWAT شامل ۱۲ نوع جدول اطلاعاتی است که تعداد داده های هرکدام به طور متوسط در یک ماتریس۶×۸ تنظیم می‌شوند و سپس به عنوان SWATdata-base به مدل ارائه می‌شوند. ذکر همهٔ آنها در این مقاله نیازمند به حجم بسیار زیاد است و در اینجا مقدور نمی‌باشد لذا از ذکر بقیه آنها خودداری شده است. صرفاً آنچه که در موضوع شبیه سازی برآورد رطوبت خاک ضروری بود ارائه گردید.

موقعیت عمومی آبخیز مورد مطالعه

آبخیز امامه، یکی از زیرحوضه های رودخانه جاجرود محسوب می‌گردد که در موقعیت ″۱۰′۴۹°۳۵ تا ″۰۵′۵۷°۳۵ عرض شمالی و ″۳۰′۳۱°۵۱ تا ″۴۰′۳۸°۵۱ طول شرقی واقع شده است. فاصله آن تا شهر تهران ۳۵ کیلومتر می‌باشد. از نظر توپوگرافی، یک آبخیز کاملاً کوهستانی است، ولی داخل حوضه اراضی زراعی و باغات را هم شامل می‌شود. حداکثر ارتفاع ۳۰۸۲ متر و حداقل ارتفاع در نقطه خروجی(outlet) ۱۸۵۰ متر می‌باشد.

نوع استفاده از زمین(Land-use) در حوضه، شامل ۶۹/۸٪ از سطح حوضه، تحت پوشش گیاهان مرتعی، ۱۶/۸٪ اراضی صخره‌ای، ۵/۸٪ اراضی باغ و قلمستان و ۴/۳٪ اراضی زراعت آبی و ۰/۶٪ اراضی زراعت دیم و ۰/۵٪ اراضی تحت پوشش ساختمان مسکونی و شهری هستند (جدول ۱).

جدول (۱) نوع استفاده از زمین در آبخیز امامه.

زیرحوضه	سطح به (هکتار)	سناریو	درصد سطح اشغال شده
کلوکان	۱۶۱۰*	زراعت گندم و جو	۵/۴
		زراعت علوفه (یونجه، شبدر و...)	۲/۲
		باغداری	۵/۸
		مرتع	۶۹/۸
		جمع کل	۸۳/۲

* باقیمانده سطح حوضه متعلق به اراضی صخره‌ای که حدود ۱۶/۸٪ می‌باشد.

میزان ریزش جوی سالیانه ۶۸۸/۹ میلی متر در یـک دوره ۲۰ سـاله و ضریب رواناب سالیانه C=%69 اندازه‌گیری شده است.

وضعیت زمین شناسی حوضه، عمدتاً از تشکیلات آهکی، توف کـرج و تشکیلات مارنی و شیل همراه هستند که سنگ مـادر خـاک هـای موجود در اراضی زراعی و باغی و اراضی مرتعی را تشـکیل مـی‌دهنـد. وضعیت خاک در اراضی زراعی و باغی عمیق به بیش از یک متر می-رسد که دارای افق های مختلف A و B و C می‌باشـد. بافـت خـاک Sand-loam و تیپ خاک Calceric-Regosoil می‌باشد.

نتایج و بحث

پس از اجرای مدل در چهار سناریوی مختلف، نتایج حاصل از شبیه سازی به شرح ذیل بدست آمده است:

در سناریوی ۱ (کشت گندم و جو)، هنگامی کـه اراضـی آبخیـز تحـت کشت گندم و جو قرار دارند، به عنوان سناریوی ۱ برای مدل مفـروض شده است و هنگامی که سطح حوضه توسط درختان مثمـر(باغـداری) اشغال شده‌اند به عنوان سناریوی ۲ و در مرحله بعد، سطح اراضـی کـه توسط گیاهان علوفه‌ای کشت شده‌اند به عنوان سناریوی ۳ و همینطور در آخرین سناریو، اراضی که توسط گیاهان مرتعی پوشیده شده‌انـد بـه عنوان سناریوی ۴ برای مدل تعریف شـده و سـپس مـدل SWAT، اجرا شدند و نتایج در جدول (۲) ارائه شده‌اند.

جدول (۲) نتایج خروجی مدل در چهار سناریو، در رابطه با برآورد رطوبت خاک اراضی.

واحدها	پارامترهای خروجی مدل	سناریوی ۱	سناریوی ۲	سناریوی ۳	سناریوی ۴
mm	P	۷۶۰	۷۶۰	۷۶۰	۷۶۰
M^3/Se	WY	۲۸۵/۵۴	۳۵۲/۳۲	۳۰۴/۲۸	۳۴۱/۳۹
mm	PER	۱۲۹/۷۶	۱۴۳/۳۰	۱۱۱/۲۹	۱۷۰/۲۹
mm	ET	۳۸۹/۵۲	۳۰۴/۸۷	۳۰۵/۷۰	۲۹۰/۰۸
mm	SW	۷/۲۳	۵/۵۳	۴/۷۴	۲/۶۲
mm	Q_{sur}	۲۴۴/۹۱	۳۱۰/۵۹	۲۸۰/۴۷	۳۴۰/۷۸
mm	Q_{sub}	۵/۲۲	۵/۹۹	۱۰	۱۲/۲۹
mm	gw	۴۵/۳۸			
نتایج آماری خروجی مدل در چهار سناریو					
سالانه	R^2	٪۸۱	٪۷۸	٪۸۲	٪۷۶
ماهانه	R^2	٪۷۴	٪۷۲	٪۷۶	٪۶۸

SW یا Water Storage رطوبت باقیمانـده در خـاک مـی باشـد. شایان ذکر است که مقـدار رطوبـت خـاک سـالانه مـی‌باشـد. مقـدار رطـوبت خـاک در مـاه هـای مـختـلـف و حتـی در عمـق هـای مختلف خاک توسط مـدل قابـل استحصـال اسـت. جـدول(۳)میـزان رطوبت خاک در ماه های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول (۳) رطوبت خاک در پایان هر ماه مقدار رطوبت خاک را نشان می‌دهد

ماه / سناریو	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
سناریو ۱	۱/۰۷	۰/۹۱	۰/۰۵	۰	۰	۰	۰/۰۹	۰/۲۱	۰/۸۹	۱/۷	۱/۶۴	۲/۱۲
سناریو ۲	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۴۴	۰	۰	۰	۰/۰۱	۰/۱۸	۰/۸۳	۰/۵۶	۰/۹۶	۱/۲۱
سناریو ۳	۰/۷۳	۰/۴۹	۰/۸۵	۰	۰	۰	۰/۰۱۱	۰/۰۹	۰/۵۱	۰/۵۴	۰/۹۱	۱/۱۱
سناریو ۴	۰/۳۱	۰/۴۳	۰/۲۱	۰	۰	۰	۰	۰/۰۱	۰/۴۱	۰/۳۲	۰/۴۱	۰/۵۲

همان طوری که قبلاً اشاره شد، مدل SWAT یک مـدل فیزیکـی-مفهومی است که از پارامترهای مختلف اراضی آبخیز استفاده می‌نماید. لذا بسیاری از داده ها یا پارامترهای اراضی آبخیز بر مدل اثر می‌گذارند و به عبارت دیگر مدل به آنها حساسیت نشان می‌دهد که نیازمنـد بـه اندازه گیری دقیق آن پارامترها و یا اعمـال ضـرایب و اصـلاحاتی بـر مدل می‌باشد تا مدل بتواند نتایج مناسب و واقعی را ارائـه دهـد. درک این که مدل درست کار می‌کند این است که حساسیت آن بـه پـارامتر کمتر شود و به صفر برسد. یعنی تست حساسیت مـدل و تسـت هـای

آماری نتایج خروجی مدل را تأیید کنند. از جمله تست های آماری، ضریب رگرسیون و یا ضریب تعیین را می‌توان نام برد که مقدار آنها در جدول(۲) ارائه شده است.

در رابطه با رطوبت خاک، پارامترهایی که براساس فرمول پایه‌گذاری شده‌اند، مورد بررسی واقع شده‌اند. از این قبیل پارامترها می‌توان به پارامتر CN (Curve-Number)، Z (عمق خاک)، FFC (ضریب ظرفیت رطوبتی خاک) و ضریب α (ضریب آب پایه در آبهای زیرزمینی) اشاره نمود.

$$FFC = \frac{SW - WP}{FC - WP} \qquad (۱)$$

$$FFC = \frac{\sum_{i=1}^{n} FFC_1 \dfrac{Zi - Zi-1}{Zi}}{\sum_{i=1}^{n} \dfrac{Zi - Zi-1}{Zi}} \qquad (۲)$$

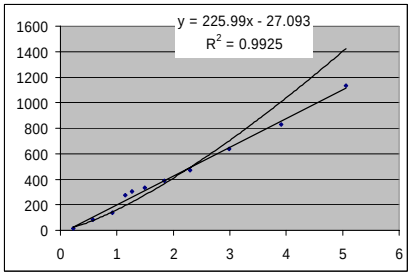
$$S = 254\left(\frac{1000}{CN} - 1\right) \qquad (۳)$$

FFC= ضریب ذخیره اولیه آب در خاک؛

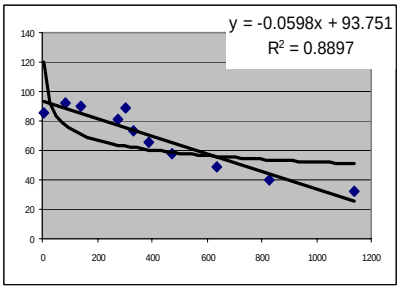
SW= مقدار رطوبت یا ذخیره آب در خاک؛ Z= عمق خاک؛

WP= نقطه پژمردگی گیاه در خاک؛ CN= شماره منحنی؛

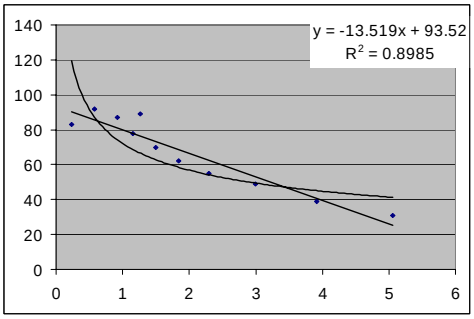
فرمول های روابط خاک و رطوبت نشان می‌دهند که بین FFC ضریب رطوبتی خاک و رطوبت با ذخیره خاک رابطه مستقیم و با عمق خاک هم رابطهٔ مستقیم و هر دو آنها با CN رابطهٔ معکوس دارند، یعنی هر چه عمق خاک زیادتر باشد، می‌تواند رطوبت خاک بیشتری را در خود ذخیره نماید. ولی هرچه مقدار CN کمتر باشد، مقدار عمق خاک و ضریب رطوبتی رابطهٔ معکوس دارند. هر چه مقدار CN افزایش یابد، نشان می‌دهد که میزان رواناب سطحی افزایش می‌یابد. همان طوری که شکل ۲ نشان می‌دهد، در محدودهٔ نصف مقدار CN مقدار رطوبت افزایشی است، ولی به نظر می‌رسد که با زیاد شدن مقدار رطوبت خاک، مقدار CN افزایش یافته و رواناب سطحی نیز بیشتر می شود. که یک امر منطقی در هیدرولوژی است. این امر برای رابطه CN و FFC (شکل ۳) یکسان است که در واقع تأییدی بر عمل شکل (۲) می‌باشد. اما در شکل (۴) رابطه α با رطوبت خاک برعکس و همبستگی ضعیفی دارند. این حالت مشکوک به نظر می‌رسد و نیازمند به تحقیقات بیشتری است زیرا با افزایش سطح آب زیرزمینی، قطعاً باید تأثیری در رطوبت خاک باشد، به ویژه به هنگام رویش گیاه و عمل پارامتر Tension از سطح آب زیرزمینی باید تأثیراتی را ملاحظه کرد. ولی در این حالت خاص ممکن است به واسطه کوهستانی بودن و فاصله زیاد سطح آب زیرزمینی با خاک سطح الارض و همین طور به واسطه اینکه جنس منطقه غیراشباع از سنگ و آن هم سنگ های آهکی هستند امکان عمل Tension فراهم نمی‌گردد. لذا نیازمند به بررسی بیشتری می‌باشد. با توجه به روابط ارائه شده و نتایج بدست آمده، تحلیلی بر نتایج انجام گردید که در شکل های(۱ الی ۴) ارائه شده است.



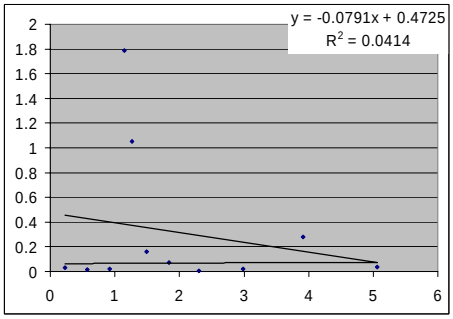
شکل(۱) رابطه عمق خاک و ضریب ذخیره اولیه آب در خاک



شکل(۲) رابطه عمق خاک و CN



شکل (۳) رابطه CN و FFC



شکل (۴) رابطه ضریب آب پایه آب زیرزمینیα با مقدار SW

منابع مورد استفاده

1- Arnold, J.G. 1992. Spatial Scale Variability in Model Development and parameterization. Ph.D Dissertation, Agricultural Engineering Department Purdue/University ,West

2- Arnold, J. G., J. R. Williams R. Serine Vasan, and K. W. King. 1996. SWAT, Soil and Water Assessment Tool. MSDA, Agriculture Research. Service.

3- Beasley. D. B. 1977. A math. metical model for simulating the effects of land-use & management on water quality. Ph.D. Thesis Purdue university.

4- Gholami, S. A. 1999. Distribution watershed modeling of a mountainous catchments. Ph. D. Thesis, Department of avail Engineering, I. I. T. D, university Dahlia India.

5- Koorevar, P., G. Manlike, and C. Dickson 1983. Elements of soil physics. Elsevier, Amsterdam, 228 pp.

6- Fabio, C R. I, Ignacio, and E. Dared, 1995. An analytical framework for the modeling of the spatial interaction between the soil moisture the atmosphere.

7- Parazak, J., M. Sir, and M. Tsar. 1995. Parameters determining plant transpiration under condition of sufficient soil moisture. Journal of Hydrology, 425-431.

بررسی و مقایسه چند ماده جاذب رطوبت بر قدرت نگهداری و پتانسیل آب در خاک

فتح ا.. غیور، ذبیح ا.. اسکندری و امیر حسین شعرباف

به ترتیب مدیر کل منابع طبیعی استان اصفهان و عضو هیئت علمی، عضو هیت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام اصفهان و کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

گستردگی اراضی خشک و کم آب در ایران و استان اصفهان و همچنین ضرورت توسعه پوشش گیاهی و درختکاری، استفاده از روش های که بتوان از تلفات آب در محیط ریشه جلوگیری نمود و آب قابل دسترس گیاه را افزایش داد، به‌طوری‌که بتوان از حداقل آب موجود حداکثر جذب و رشد را برای گیاه بوجود آورد، بسیار مفید و کارآمد خواهد بود. شریعتی و سماوات (۱۳۷۵) در مطالعه اثر مقدار و قطر دانه‌های پرلیت مخلوط با خاک در نگهداری آب در خاک گزارش کرده که منحنی رطوبتی خاک الک شده و مخلوط های مختلف آن با پرلیت از شکل و موقعیت منحنی ها روی محور مختصات نزدیک به هم است (۲). این یافته حاکی از آن است که وجود پرلیت (با قطرها و درصدهای اختلاط مطالعه شده در این آزمایش) در محدوده مکش ۱ تا ۱/۵ مگاپاسکال، تأثیری در ظرفیت خاک برای نگهداری آب ندارد. بنابراین، مصرف و کاربرد پرلیت در خاک برای زیاد کردن مقدار رطوبت در مکش های زیاد، قابل توصیه نیست و بیشترین اثری که مصرف پرلیت در خاک دارد در رطوبت بالا (اشباع و حد ظرفیت مزرعه) است. پرلیت دانه درشت هم اثر کمتری از پرلیت دانه ریز دارد (۲). شریعتی (۱۳۶۶) در تحقیقی پیرامون اثر پرلیت بر میزان تبخیر از سطح خاک چنین نتیجه گیری کرده است که کاربرد پرلیت سبب افزایش میزان آب جذب شده و کاهش تبخیر نسبی از سطح خاک می گردد (۳). مور (۱۹۸۵) نیز گزارش نموده است که مصرف پرلیت در اصلاح خاک های سنگین بافت و همچنین خاک های متراکم مثل چمنزارها، موجب بهبود وضعیت نفوذپذیری آنان شده که اثرات این امر به ویژه بر روی جذب مقادیری از کمیت های بارندگی های شدید و در تعدیل مسئله ماندابی شدن سطح چنین اراضی مؤثر بوده است (۴). در یک توصیف کلان از این پژوهش، چنین می توان گفت که جهت ارزیابی مقایسه و تشخیص بهترین مواد جاذب رطوبت که بتواند با توجه به نوع بافت خاک (سبک، متوسط و سنگین) رطوبت بیشتری در اختیار ریشه گیاه قرار دهد، همچنین میزان و درصدی که از مواد جاذب رطوبت باید بکار برده شود و مقایسه پلیمرهای سنتتیک ابر جاذب با یک جاذبه الرطوبه طبیعی مثل مواد آلی در خاک، این طرح در بخش مطالعات خاکشناسی آن با اندازه گیری درصد نگهداری رطوبت در پتانسیل های مکش FC و PWP و مکش های بین این دو مقدار مطابق طرح آماری نستد انجام گردیده است.

مواد و روش‌ها

تیمار بافت خاک شامل ۲ نمونه خاک بافت سبک شنی و بافت متوسط لومی از عرصه های ایستگاه های پخش سیلاب بر آبخوان خور و بیابانک و میمه از عمق کاشت نهال نمونه برداری شد و بافت سنگین مورد استفاده از خاک های زراعی منطقه نجف آباد اصفهان بود. نمونه های بدست آمده از هر منطقه پس از خشک نمودن و گذراندن از الک ۲ میلی متری آماده و تیمارهای مورد نظر مواد جاذب رطوبت در سطوح متفاوت مورد استفاده گردید. تیمار مواد جاذب رطوبت شامل ۵ نوع جاذب رطوبت مشتمل بر یک جاذب الرطوبه طبیعی و چهار نوع ابر جاذب (Super absorbent) که ماهیت آنها پلی‌اکریل آمید بوده و در داخل یا خارج کشور تولید می‌شود، می باشد. از کود پوسیده گاوی به عنوان ماده جاذب رطوبت طبیعی و با احتساب ضریب مواد آلی آن به طور ۱۰۰٪ استفاده گردد. مواد آلی مورد استفاده پس از خرد و الک شدن جهت ایجاد یک مخلوط همگن از خاک و مواد آلی آماده شد. چهار سطح مربوط به مواد آلی، ۰/۵، ۱، ۲ و ۴ درصد وزنی می‌باشد. درصد نگهداری رطوبت هر نمونه خاک تیمار شده با مواد جاذب رطوبت در مکش های ۰، ۰/۳، ۰/۵، ۱، ۳، ۵ و ۱۵ اتمسفر اندازه گیری گردید. برای سنجش مقدار رطوبت خاک در پتانسیل‌های مختلف مکش، از صفحات فشاری یا دستگاه های تولید فشار غشایی می‌توان بهره برد. برای اجرای این طرح در تمام فشارهای مکش ذکر شده از صفحات فشاری استفاده گردید. در این روش نمونه خاک تیمار شده، داخل حلقه هایی به قطر ۶ سانتی متر و ارتفاع ۲ سانتی‌متر ریخته شد و به نمونه خاک، آب اضافه شد تا اشباع کامل نمونه ها حاصل گردید. نمونه های اشباع شده به مدت ۲۴ ساعت تحت مکش با فشار مورد نظر قرار گرفت. پس از ۲۴ ساعت و توقف جریان آب خروجی که دال بر به تعادل رسیدن پتانسیل موئینه‌ای و فشار وارده بود، نمونه‌ها از دیگ خارج و بلافاصله به شیوه وزنی توزین انجام شد تا درصد رطوبت در فشار مکش مورد نظر بدست آید. روش تحلیل داده ها پس از تنظیم داده‌های طرح به صورت فایل های مجزا در نرم افزار (SAS) بازخوانی شده و روش آماری نستد برای آنالیز اطلاعات آن به کار گرفته شد. در عین حال، با استفاده از این مدل اثر تیمارهای اصلی مانند اثر نوع بافت خاک، نوع پلیمر (مواد جاذب رطوبت) نیز مشخص می گردد.

نتایج و بحث

با توجه به مقادیر متفاوت رس، سیلت، شن در نمونه خاک های مورد آزمایش، میزان رطوبت اشباع در نمونه های شاهد (فاقد جاذب

رطوبت) از ۳۳/۸۷ درصد در بافت شنی تا ۵۴/۱۵ درصد بافت رسی متفاوت است که حاکی از پتانسیل بیشتر نگهداری آب خاک در خاک های سنگین بافت نسبت به خاک های سبک می باشد.

به کارگیری پلیمرهای جاذب رطوبت بسته به میزان مورد استفاده، مقدار درصد رطوبت را در مکش صفر به میزان های متفاوتی افزایش داده است. به طوری که در بافت رسی و با سطح به کارگیری (۴ تا ۸ گرم در لیتر) این مقدار از ۸۰٪ متجاوز می باشد. در حالی که سطوح استفاده از یک و دو گرم در لیتر در خاک، مقدار نگهداری رطوبت را حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد افزایش داده است. نتیجه فوق در خصوص دو بافت دیگر یعنی شنی و لومی نیز صادق می باشد. پلیمرهای Tocklasorb, SNF و نوع دوم SNF نسبت به پلیمر ساخت داخل (Navasorb) و مواد آلی در افزایش مقادیر درصد نگهداری رطوبت متمایز بوده و از کیفیت بهتری در راستای افزایش نگهداری رطوبت برخوردار می باشد. از آنجائی که نتایج مطروحه کیفی می باشد آنالیزهای آماری نسند و فاکتوریل انجام شده و به صورت کمی ارائه شده است تفاوت های معنی دار از لحاظ آماری در تیمارها مشاهده گردیده اند. نتایج به دست آمده در مکش ۰/۳ اتمسفر می توان چنین گفت که مکش ۰/۳ اتمسفر معادل مکش نیروی گرانش زمین (g) است و ۲۴ ساعت پس از هر آبیاری مقدار رطوبت خاک به مقدار درصد نگهداری رطوبت در مکش ۰/۳ اتمسفر می رسد. لذا توجه به میزان رطوبت در این پتانسیل حائز اهمیت است. درصد رطوبت در نمونه های شاهد (فاقد جاذب رطوبت) از ۷/۲۴ درصد در بافت شنی تا ۱۵/۹ درصد بافت رسی متفاوت بوده و استفاده از مواد جاذب رطوبت این مقادیر را به ترتیب حداکثر به ۲۲/۷ و ۳۷/۹ ارتقاء داده است. به کارگیری پلیمرهای جاذب رطوبت بسته به میزان مورد استفاده نیز در افزایش نگهداری رطوبت در این پتانسیل مؤثر بوده، به طوری که در بافت رسی و با تیمار ۸ گرم در لیتر خاک این مقدار در مورد پلیمرهای Tocklasorb وSNF حدود ۳۲ درصد است. مقدار نگهداشت رطوبت در مورد همین تیمار با پلیمر نوازوب و تیمار مواد آلی به مقدار ۴ درصد وزنی، ۲۱ درصد می باشد که حاکی از اختلاف قابل توجه بین پلیمرهای خارجی با پلیمر ساخت داخل و مواد آلی به میزان ۴٪ است. مقایسه ارقام و اعداد (درصدهای نگهداری رطوبت) در مورد تیمارهای مشابه بین پتانسیل صفر و ۰/۳ بار حاکی از آزاد شدن رطوبت قابل توجهی در این محدوده است. البته به کارگیری تیمار ۸ گرم در لیتر خاک میزان نگهداشت را تا ۳ برابر افزایش داده است.

در مورد سایر پتانسیل های آزمایش شده ۰/۵، ۱، ۳، ۵، ۱۵ اتمسفر هم می‌توان چنین نتیجه گرفت که به ترتیب در بافت رسی، لومی و شنی میزان نگهداری رطوبت کاهش می یابد. پلیمرهای Tocklasorb و SNF با سطوح به کارگیری ۴ و ۸ گرم در لیتر خاک، ۲ تا ۴ برابر درصد نگهداشت رطوبت را افزایش داده اند. اختلاف چندانی در نتایج تیمارهای حاصل از پلیمر Novasorb و مواد آلی وجود ندارد. به کارگیری تیمارهای ۱ و۲ گرم در لیتر خاک، میزان نگهداری رطوبت را به میزان قابل ملاحظه‌ای و خصوصاً در مقایسه با تیمارهای ۴ و ۸ گرم در لیتر افزایش نمی دهد. توجه به رطوبت در دسترس گیاه که تفاضل مقادیر نگهداری رطوبت بین ۰/۳ و ۱۵ اتمسفر می باشد و در آخرین جدول به آن پرداخته شده نشان می دهد که بهترین نتیجه در مورد بافت لومی و با کاربرد مواد پلیمری Snf با مقادیر ۴ و ۸ گرم در لیتر به دست آمده که رطوبت در دسترس را ۲ تا ۴ برابر افزایش داده است. بر اساس اطلاعات بدست آمده در ارزیابی مواد پلیمری، پلیمرهای SNF و Tocklasorb نسبت به پلیمر Navasorb کارایی بهتری دارند. همچنین در ارزیابی میزان استفاده، سطوح ۲ و ۴ گرم در لیتر خاک برابر توصیه به مراتب نسبت به سطوح نصف و برابر توصیه بهتر نتیجه داده است.

با انجام آنالیز نتایج بدست آمده از آزمایشات این تحقیق مشخص می شود که پلیمرهای جاذب رطوبت یا همان هیدروپلاس ها در هر فشار مکش بسته به مقادیر مورد استفاده از آنها، تا چندین برابر ظرفیت نگهداری رطوبت را افزایش می دهد.

در مقایسه بین هیدروپلاسهای مورد استفاده به صورت کلی و در فشارهای مکش مختلف ترتیب کیفی زیر را می توان لحاظ نمود:

1) AQUASORB A (SNF)
2) TQCLA SORB (TONY CLOSEN)
3) AQUA SORB (B) (SNF)
4) NAVA SORB (NAVA BASPAR)

مواد آلی به کار گرفته شده در آزمایشات این تحقیق، تفاوت معنی داری را نسبت به جاذب رطوبت نواز ورب در آنالیزهای آماری نشان نمی دهد.

بهترین سطح استفاده ۸ و ۴ گرم در لیتر خاک می باشد که بر اساس نتایج آنالیز داده ها و نمودارهای منحنی های رطوبتی مشخص می گردد. لیکن توصیه استفاده بر مبنای هر یک از دو رقم مستلزم برآورد توجیه اقتصادی پروژه مورد نظر می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- بای بوردی، محمد. ۱۳۶۸. فیزیک خاک. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران.

۲- شریعتی، محمدرضا و حمید سماوات. ۱۳۷۵. اثر مقدار و قطر دانه‌های پرلیت مخلوط با خاک در نگهداری آب خاک. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۱۰.

۳- شریعتی، محمدرضا. ۱۳۶۶. اثر پرلیت در حفظ رطوبت خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی دانشگاه تهران.

تخمین غیرپارامتریک منحنی رطوبتی خاک با استفاده از توابع انتقالی

شجاع قربانی دشتکی و مهدی همایی

به ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

منحنی رطوبت خاک یکی از مهمترین شاخص‌های بیان‌کننده ویژگی‌های فیزیکی خاک می‌باشد. این منحنی برای شرح و تخمین مقدار آب قابل استفادهٔ گیاه و نمون‌سازی حرکت آب و املاح در خاک‌های غیراشباع مورد نیاز است. از آنجایی که اندازه‌گیری مستقیم منحنی رطوبتی بسیار پرهزینه و زمان‌بر می‌باشد، در سال‌های اخیر روش‌های غیرمستقیم برای برآورد این ویژگی گسترش یافته است. یکی از روش‌های غیرمستقیم در برآورد ویژگی‌های هیدرولیکی خاک استفاده از توابع انتقالی خاک (PTF) Pedo-Transfer Functions است (۲، ۳، ۵ و۶). با توجه به اینکه نگهداری آب در خاک تحت تاثیر برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک مانند بافت و ساختمان است، در توابع انتقالی از این ویژگی‌ها جهت برآورد خواص هیدرولیکی و پارامترهای مربوط به آنها استفاده می‌شود. نخستین شکل توابع انتقالی به صورت معادلاتی رگرسیونی ارایه گردید که مقدار رطوبت خاک را در پتانسیل‌هایی معین برآورد می‌کنند. یکی از مزایای این توابع که به آنها توابع نقطه‌ایPoint PTFs گویند آن است که برآوردی دقیق برای نقاطی مشخص از منحنی رطوبتی ارایه می‌کنند. دیگر مزیت این توابع مشخص شدن مهمترین ویژگی خاک است که در برآورد مقدار رطوبت در مکشی معین نقش دارد (۶).

در این پژوهش با استفاده از متغیرهای فراوانی نسبی ذرات و جرم ویژهٔ ظاهری از یک سو و متغیرهای جرم ویژهٔ ظاهری، میانگین هندسی و انحراف معیار هندسی قطر ذرات (۴) از دیگر سو، توابع نقطه‌ای پیوسته‌ای جهت برآورد مقدار رطوبت در پتانسیل‌های ماتریک ۱۰-، ۳۰-، ۱۰۰-، ۳۰۰-، ۵۰۰- و ۱۵۰۰- کیلوپاسکال ایجاد شد و توابع بدست آمده مورد مقایسه قرار گرفتند. در این پژوهش برای نخستین بار از میانگین هندسی و انحراف معیار هندسی قطر ذرات به عنوان شاخص‌هایی برای بیان کمّی توزیع تخلخل خاک استفاده شد.

مواد و روش‌ها

۳۴ نمونه خاک از دشت کرج به صورت تصادفی انتخاب گردید. فراوانی نسبی ذرات خاک به روش هیدرومتری، جرم ویژهٔ ظاهری به روش حجمی و منحنی رطوبتی با استفاده از دستگاه صفحات فشاری اندازه‌گیری شد. با استفاده از متغیرهای فراوانی نسبی ذرات و جرم‌ویژهٔظاهری خاک از یک سو و متغیرهای جرم ویژهٔ ظاهری، میانگین هندسی و انحراف معیار هندسی قطر ذرات خاک از دیگر سو، به روش رگرسیون گام به گام، توابعی جهت برآورد شش نقطه از منحنی رطوبتی ایجاد گردید.

نتایج و بحث

از آنجایی که آزمون‌های فرض بر مبنای نرمال بودن توزیع داده‌ها استوارند، لذا غیرنرمال بودن توزیع داده‌ها آزمون‌های فرض را غیرمعتبر می سازد(۱). با توجه به این امر، ابتدا چگونگی توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون نرمال بودن و به کمک نرم‌افزار آماری Minitab مورد بررسی قرار گرفت. این آزمون توزیع d_g را غیرنرمال نشان داد بنابراین تبدیل زیر برای نرمال شدن توزیع آن صورت گرفت:

$$d_g^{*} = d_g^{0.5} \qquad (۱)$$

در رگرسیون چندگانه خطی اگر بین متغیرهای مستقل وابستگی خطی قوی مشاهده شود در حقیقت همراستایی چندگانه وجود دارد. وجود همراستایی چندگانه باعث افزایش خطا در اثر گرد کردن داده‌ها و محاسبات می‌شود (۱). بررسی‌ها نشان داد که فراوانی نسبی ذرات شن، سیلت و رس همراستا می‌باشند بنابراین، برای جلوگیری از ایجاد همراستایی در توابع بدست آمده، در توابعی که دو متغیر همراستا وارد می‌شد، به جای یکی از آنها از نسبت رس به سیلت استفاده شده است. به منظور ایجاد توابع انتقالی، ویژگی‌های زودیافت خاک به دو گروه تقسیم شدند. گروه نخست شامل فراوانی نسبی ذرات (شن، سیلت و رس) و جرم ویژهٔ ظاهری و گروه دوم شامل جرم ویژهٔ ظاهری، میانگین هندسی قطر ذرات(تبدیل شده) و انحراف معیار هندسی قطر ذرات می‌باشد. با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و به روش گام به گام توابعی جهت برآورد مقدار رطوبت در نقاط پتانسیلی مورد نظر ایجاد شد. توابع انتقالی بدست آمده براساس نوع متغیر برآوردکننده در دو گروه نوع اول و نوع دوم قرار می‌گیرند.

- توابع نقطه‌ای نوع اول

این گروه از توابع با استفاده از متغیرهای مستقل فراوانی نسبی ذرات و جرم‌ویژهٔظاهری خاک ایجاد گردیدند که در جدول (۱) ارایه شده‌اند.

ورود هر متغیر به این توابع در سطح ۰/۱ درصد معنی‌دار بوده و ضریب تبیین تعدیل‌شدهٔ هر کدام از آنها بیان کنندهٔ درصدی از تغییرات متغیر وابستهٔ تابع است که توسط متغیرهای مستقل وارده شده توصیف می‌شود. در رطوبت‌های بالا، فراوانی نسبی شن و جرم‌ویژهٔظاهری خاک برآورد خوبی از مقدار رطوبت ارایه کرده‌اند. لیکن در مکش‌های زیاد (۵۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوپاسکال) فراوانی نسبی رس برآوردکنندهٔ خوبی برای مقدار رطوبت بود. این امر به دلیل وابستگی مقدار رطوبت در مکش‌های بالا به سطح ویژهٔ ذرات خاک است. از آنجایی که رس بیشترین تاثیر را در سطح ویژهٔ کل خاک دارد، تخمینی مناسب از رطوبت در این نقاط ارایه کرده است. در این توابع، فقط اثر تخلخل کل با استفاده از جرم‌ویژهٔظاهری وارد شده است و شاخصی برای بیان چگونگی توزیع تخلخل وجود ندارد.

- توابع نقطه‌ای نوع دوم

این گروه از توابع با استفاده از متغیرهای مستقل جرم‌ویژۀظاهری، میانگین هندسی قطر ذرات(d_g) و انحراف معیار هندسی قطر ذرات (σ_g) ایجاد گردیدند که در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

این توابع نیز در سطح ۰/۱ درصد معنی‌دار بوده و ضریب تبیین تعدیل‌شدۀ آنها بیان‌کنندۀ تغییراتی از متغیر وابسته است که به وسیلۀ متغیرهای مستقل وارد شده بیان می‌گردد. مقایسۀ توابع نقطه‌ای نوع اول و دوم نشان می‌دهد که استفاده از dg و σ_g به جای فراوانی نسبی هر یک از ذرات شن، سیلت و رس برآوردی بهتر از مقدار رطوبت در مکش‌های مورد نظر داشته و برآورد مقدار رطوبت در مکش‌های اعمال شده (به جز مکش ۱۰۰ کیلوپاسکال) بهبود یافته است. این بهبود را می‌توان بدین گونه تفسیر کرد که d_g و σ_g اثر سه ذره شن، سیلت و رس بر مقدار رطوبت را بطور همزمان در معادلات انتقالی وارد می‌کند. از آنجایی که چگونگی قرار گرفتن ذرات خاک در کنار همدیگر نحوۀ توزیع منافذ و در نتیجه توزیع تخلخل خاک را معین می‌کند لذا، می‌توان از میانگین هندسی قطر ذرات و انحراف معیار هندسی قطر ذرات که اثر اندازه و توزیع ذرات تشکیل دهندۀ خاک و در نتیجه منافذ خاک را نشان می‌دهد به عنوان شاخص‌های بیان کننده توزیع تخلخل خاک به صورت کمّی استفاده کرد.

با توجه به مشکلاتی که در اندازه‌گیری مستقیم منحنی رطوبتی و نقاط مهم آن وجود دارد، توابع انتقالی نقطه‌ای می‌توانند جایگزینی مناسب برای اندازه‌گیری‌های پرهزینه و زمان‌بر صحرایی و آزمایشگاهی باشند. توابع ایجاد شده، رطوبت خاک را در مکش‌های ۱۰، ۳۰، ۱۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوپاسکال با دقتی بالا برآورد می‌کنند. استفاده از میانگین هندسی قطر ذرات و انحراف معیار هندسی قطر ذرات به عنوان شاخص‌های بیان‌کنندۀ توزیع تخلخل خاک دقت توابع را در برآورد رطوبت در مکش‌های ۳۰، ۱۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوپاسکال افزایش داده است (جدول ۱). بنابراین، برای اهداف زراعی مانند عملیات آبیاری، به جای اندازه‌گیری مستقیم منحنی رطوبتی خاک، می‌توان از این توابع برای خاک‌های هم بافت استفاده کرد.

جدول (۱) توابع انتقالی ارایه شده برای برآورد نقطه‌ای منحنی رطوبتی

پارامتر	تابع (نوع اول)	ضریب تبیین تعدیل‌شده	تابع (نوع دوم)	ضریب تبیین تعدیل‌شده
θ_{10kPa}	35.9-0.423*S+12.2*Bd	۸۱/۱	$54.982-74.377*d_g^*$	۸۰/۳
θ_{30kPa}	15.6-0.323*S+16.9*Bd	۶۶/۸	$23.9-61.6*d_g^* +12.5*Bd$	۷۱/۳
θ_{100kPa}	11.35-0.287*S+15.09*Bd	۶۸/۹	$18.7-55.5*d_g^* +11.3*Bd$	۷۵/۶
θ_{300kPa}	11.9-0.219*S+8.39*Bd+4.25*C/Si	۷۶/۳	$17.645-45.918*d_g^* +7.794*Bd$	۸۰/۷
θ_{500kPa}	9.291+0.343*C	۶۶/۲	$15.864-46.987*d_g^* +3.278*\sigma_g^*$	۷۳/۵
$\theta_{1500kPa}$	6.627+0.315*C	۷۶/۰	$12.647-41.894*d_g^* +2.944*\sigma_g^*$	۷۹/۸

C: فراوانی نسبی رس(درصد)، S: فراوانی نسبی شن(درصد)، Bd: جرم ویژۀ ظاهری(گرم‌برسانتیمترمکعب) و C/Si: نسبت فراوانی رس به لای.

منابع مورد استفاده

۱- رضایی، ع. و ا. سلطانی. ۱۳۷۷. مقدمه‌ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران. ص. ۲۹۴.

2- Bouma, J. 1989. Using soil survey data for quantitative land evaluation, Adv. Soil Sci., 9:177-213.

3- Ghorbani Dashtaki, Sh. and M. Homaee. 2004. Using geometric mean particle diameter to derive point and continuous pedotransfer functions, International Conference, September, 4th to 12th, Freiburg, Germany, 10:30(1-10).

4- Shirazi, M. A. and L. Boersma. 1984. A unifying quantitative analysis of soil texture, Soil Sci. Soc. Am. J., 48:142-147

5 Wosten, J. H. M. 1997. Pedotransfer functions to evaluation soil quality, The Netherland, Elsevier. 221-245.

6- Wosten, J. H. M., Ya. A. Pachepsky and W. J. Rawls. 2001. Pedotransfer functions: bridging the gap between available basic soil data and missing soil hydraulic characteristics, J. Hydrol., 251:123-150.

تعیین رابطه بین آب مصرفی و عملکرد پنبه در گرگان و کاشمر

قربان قربانی نصرآباد، عبدالرضا قرنجیکی و سید محمد حسینی یزدی

به ترتیب اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات پنبه کشور ـ گرگان، خیابان شهید بهشتی، صندوق پستی ۴۸۳/ ۴۹۱۷۵ و کارشناس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

مقدمه

با توجه به محدودیت منابع آب و لزوم استفاده بهینه از منابع آب موجود، باید با کاربرد روش‌های مدرن آبیاری سطحی یا تحت فشار و اعمال مدیریت مطلوب آبیاری، کارایی مصرف آب را بالا برد. برای این کار، کم آبیاری به عنوان یک تکنیک فنی و اقتصادی, برای سامان بخشیدن به روابط آب ـ عملکرد مطرح می باشد. بهینه سازی کم آبیاری در مناطق خشک ایران توسط قهرمان و سپاسخواه (۱۹۹۴) مورد بررسی قرار گرفت (۲). در این تحقیق اثر کم آبیاری بر روی درآمد خالص پنبه و سیب زمینی در اسفراین و درگز ۰/۴ و نسبت درآمد به هزینه (B/C) برابر ۱/۶ بوده است. مقدار بهینه درصد کاهش آب برای سیب زمینی در اسفراین و پنبه در اسفراین و درگز به ترتیب ۰/۲، ۰/۹ و ۰/۲ بودند. سامیز و گوتیار (۱۹۸۱) اثر کم آبیاری را در تولید محصول پنبه با استفاده از سامانه بارانی خطی طی سه سال در نیومکزیکو بررسی کردند. نتایج نشان داد که عملکرد محصول با تبخیر و تعرق هماهنگ بوده و تولید پنبه به ازای واحد آب مصرفی در محل و سال‌های مختلف متفاوت است (۳). نتایج بررسی ژانگ و اویس (۱۹۹۸) حاکی از آن است که عملکرد گیاه گندم رابطه خطی با تبخیر و تعرق داشته است به طوری که به ازای افزایش هر ۱۰ mm تبخیر و تعرق از آستانه(۲۰۰mm) حدود /ha ۱۶۰ kg افزایش عملکرد وجود داشت (۴). انگلیش (۱۹۹۰) طی تحقیقی تابع ریاضی آب مصرفی ـ عملکرد را برای محصول گندم به صورت زیر بدست آورد (۱):

تابع عملکرد $y(w)=1445+ 242/13w - 1/9695w^2$

کل آب مصرفی با روش پنمن ۶۱/۵ سانتی متر بدست آمد و با به کارگیری عمق آب ۳۵cm و ۶۱/۵ cm سود خالص در هر دو حالت برابر بود. هدف از این تحقیق تعیین تابع تولید (رابطه بین آب ـ عملکرد) و تاثیر کمبود آب بر عملکرد سه رقم پنبه می باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان با بافت سیلتی کلی لوم در قالب طرح کرت‌های خرد شده نواری با سه تکرار در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ انجام گرفت که کرت اصلی در آن تیمارهای آبیاری و کرت فرعی ارقام مورد کشت پنبه بودند. یک خط آبیاری بارانی با ۱۳ آبپاش نلسون که به فواصل ۶ متری از هم قرار داشتند در وسط زمین قرار گرفت و در طرفین هر خط بارانی به فاصله هر ۲/۵ متر یک سطح آبیاری در نظر گرفته شد. بدین ترتیب ۶ سطح آبیاری ایجاد شد و ۲/۵ متر آخری به عنوان حاشیه محسوب گردید. خطوط کشت عمود بر خط بارانی و برای هر رقم در هر تکرار ۴ ردیف کشت در نظر گرفته شد. تیمارهای سطوح آبیاری به صورت I۱ , I۲ , I۳ , I۴ , I۵ و I۶ که I۱ بیشترین مقدار آب آبیاری، I۶ کمترین مقدار آب آبیاری و I۲ به اندازه نیاز آبی آب دریافتی‌کردند. برداشت پنبه طی دو چین صورت گرفت. پس از اندازه-گیری میزان کل آب دریافتی و عملکرد در هر کرت, رابطه بین میزان آب و عملکرد یعنی تابع تولید برای هر رقم بدست آمد.

نتایج و بحث

در سال اول بیشترین عملکرد مربوط به تیمار آبیاری I۳ بود که اختلاف آن با تیمارهای I۱ و I ۲ معنی دار نبود ولی اختلاف آن با تیمارهای I۴، I۵ و I۶ معنی‌دار بود. تیمارI۶ دارای کمترین عملکرد بود. بین ارقام ساحل و ۳۱۲ـ۸۱۸ از نظر عملکرد اختلاف معنی دار وجود نداشت اما اختلاف این دو رقم با رقم سای اکرا معنی‌دار بود به طوری که عملکرد رقم سای اکرا ۱۷/۹ درصد از ارقام دیگر بیشتر بود.

تابع تولید برای ارقام مختلف پنبه به صورت زیر بدست آمد:

رقم ساحل: $y = - 1/379x^2+147/51 x-988/72$

رقم‌سای‌اکرا: $y=-2/2603 x^2+216/29 x-1626/1$

رقم۳۱۲ـ۸۱۸: $y = -1/7575 x^2+167/79x-1086$

که x معرف آب مصرفی بر حسب سانتی‌متر و y عملکرد محصول بر حسب کیلوگرم در هکتار می باشد. در سال دوم بیشترین عملکرد با ۲۰۴۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار آبیاری I۳ بود که اختلاف آن با سایر تیمارها معنی‌دار بود و کمترین عملکرد با ۱۱۱۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار I۶ بود. بین سه رقم پنبه نیز از نظر عملکرد اختلاف معنی داری وجود نداشت اما عملکرد ارقام سای اکرا و ۳۱۲ ـ ۸۱۸ به میزان ۱۵ درصد از رقم ساحل بیشتر بود.

تابع تولید برای ارقام مختلف پنبه در سال دوم به صورت زیر می باشد:

رقم‌ساحل: $y = - 0/0492 x^2 + 30/189 x - 2881/8$

رقم‌سای‌اکرا: $y = - 0/0582 x^2 + 35/958 x - 3538/7$

رقم۳۱۲ـ۸۱۸: $y = - 0/0281 x^2 + 19/543 x - 1536/8$

بیشترین عملکرد در کاشمر را تیمارI۳ دارا بود که اختلاف آن با سایر تیمارها بغیر ازI۴ معنی دار بود. بین ارقام پنبه اختلاف معنی داری نبود و زودرس ترین تیمار مربوط به I۵ وI۶ بود. تابع تولید برای سه رقم پنبه در منطقه کاشمر بشرح ذیل می باشد.

رقم‌ورامین: $y = - 1/379 x^2 + 147/51x - 988/72$

رقم‌سیندوز: $y = - 2/2603 x^2+ 216/29 x - 1626/1$

رقم۳۱۲ـ۸۱۸: $y = -۱/۷۵۷۵ x^2 + ۱۶۷/۷۹ x - ۱۰۸۶$

منابع مورد استفاده

1- English, M. J. 1990. Deficit irrigation, I. Analytical frame work. J. Irrig. Drainage, Asce 116 (30): 339 - 412.

2- Ghahraman. B. and A. R. Sepaskhah. 1994. Optimum water deficit irrigation management at a semi arid region of IRAN, 17 th Eropean regional conf. on Irri. and Drai.

3- Sammis, T. and J. Guitar. 1981. Effect of deceresed watering on crop yield, Available from the National Technical Information service spring field.

4- Zhang, H. and T. Oweis. 1998. Water - yield relations and optimal irrigation scheduling of wheat in the Mediterranean region.

بررسی تأثیر طول نوار آبده در یکنواختی توزیع آب و کود در سیستم آبیاری قطره‌ای– نواری

احمد کریمی، عبدالمجید لیاقت، فایز رئیسی گهروئی، محمد معزاردلان و مهدی همائی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهر کرد و اعضای هیات علمی دانشگاه‌های تهران، شهرکرد، تهران و تربیت‌مدرس

مقدمه

با توجه به وضعیت بحرانی آب در ایران، توسعه و ترویج روش های آبیاری تحت فشار در اراضی مستعد این نوع آبیاری، راهکاری مناسب و کارآمد برای مصرف بهینه و افزایش راندمان مصرف در بخش کشاورزی می‌باشد. در این روش ها، علاوه بر عدم نیاز به تسطیح و احداث شبکه‌های پر هزینه انتقال آب، امکان انتقال آب از طریق لوله تا سر مزرعه و توزیع یکنواخت آب در سطح مزرعه و همچنین اعمال مدیریت بهره‌برداری از آب موجود در مراحل مختلف رشد گیاه فراهم می‌گردد. در آبیاری تحت فشار، راندمان آبیاری بیش از ۷۵٪ است و نقش آن در افزایش محصول در بعضی گیاهان به اثبات رسیده است [۴]. روش قطره‌ای از بین روش‌های آبیاری تحت فشار از بازدهٔ بیشتری (حدود ۹۰ درصد) برخوردار است. بنابراین از نظر صرفه جویی در مصرف آب، یکی از بهترین روش‌ها به شمار می‌آید [۴]. آبیاری قطره‌ای– نواری هم اکنون در جهان مورد توجه قرار گرفته است و در ایران نیز ترویج می‌شود. یکی از محاسن آبیاری تحت فشار قابلیت مصرف کود به همراه آب آبیاری است که این امر باعث افزایش کارآیی مصرف کود نیز می‌گردد. بنابراین، روش های آبیاری قطره‌ای به لحاظ دارا بودن پتانسیل در توزیع آب با راندمان بالا یک راه حل مناسب جهت استفاده بهینه از منابع آب می‌باشد، مشروط بر

آنکه انتخاب، طراحی، اجرا و بهره‌برداری سیستم با دقت لازم وکافی انجام گیرد. لذا در این نوع آبیاری، یکنواختی توزیع، راندمان سیستم و نحوه عملکرد آن باید مورد ارزیابی قرار گیرد و با حداکثر پتانسیل مورد بهره‌برداری قرار گیرد و از طرفی امکان توسعه اصولی آن در هر منطقه بررسی گردد [۵]. کاربرد نوارهای قطره‌ای طویل اقتصادی و امکان پهن کردن و جمع آوری آن با ماشین آسان‌تر خواهد بود و در نتیجه سطح بیشتری را می‌تواند تحت پوشش قرار دهد. از آن جایی که با افزایش طول نوارهای آبیاری افت اصطکاک بوجود می‌آید، این امر می‌تواند در یکنواختی توزیع آب و کود مؤثر واقع شود. بنابراین باید فشار به گونه‌ای تأمین گردد که جواب گوی افت اصطکاک بوده و علاوه بر این در صورت وجود اختلاف ارتفاع، آن را نیز جبران نماید و سرانجام در قطره چکان‌ها به اندازه طراحی شده فشار موجود باشد [۳]. در زمینه ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای– نواری در ایران تحقیقات زیادی صورت نگرفته است. اما در مورد سیستم آبیاری قطره‌ای مطالعاتی صورت گرفته است. شرکت مهندسی و صنعتی آبفشان جنوب(۱۳۸۰) در پروژه‌ای کاربرد نوارهای قطره‌ای با طول ۱۷۰ متر را بر روی گیاه چغندر قند مورد ارزیابی قرار داد و نتیجه گرفت که آب مصرفی، میزان مصرف کود، هزینه‌های تولید و دوره رشد گیاه کاهش می‌یابد و کارآیی مصرف آب، عملکرد چغندر قند در واحد سطح و میزان عیار قند محصول برداشت شده، افزایش می‌یابد [۱]. سلامت منش (۱۳۷۵) در سطح استان سمنان پنج سیستم آبیاری قطره‌ای را مورد ارزیابی قرار داد [۲]. جی یوشنگ لی و مینجی رائو نشان دادند که با افزایش یکنواختی توزیع آب، در سیستم بارانی یکنواختی توزیع کود نیز افزایش می‌یابد و اظهار نمودند که توزیع آب و کود از توزیع نرمال برخوردار است. اما یکنواختی توزیع کود و آب تأثیر معنی‌داری بر عملکرد گندم نداشت [۶]. استرن و بسلر در ارزیابی سیستم آبیاری بارانی برای گیاه ذرت بیان کردند که چگونگی توزیع آب و کود از جمله فاکتورهای مؤثر بر تابع تولید می‌باشد [۱۲]. در مطالعه دیگر، سیستم آبیاری بارانی باعث افزایش یکنواختی توزیع آب و در نتیجه عملکرد شد [۱۰]. با این وجود، واکنش گیاه پنبه به غیر یکنواختی توزیع آب در سیستم آبیاری بارانی، تأثیر اندکی بر عملکرد داشت [۱۱]. نتایج مشابهی توسط لی و رائو برای گیاه گندم گزارش شد [۹]. در مورد یکنواختی توزیع آب در سیستم‌های آبیاری بارانی مطالعات متعددی انجام شده است [۸و۱۳]. این تحقیق با هدف مقایسه تأثیر طول نوار در توزیع آب و کود در سیستم آبیاری قطره‌ای–نواری صورت گرفته است. در این سیستم برای دو گیاه ذرت علوفه‌ای و آفتابگردان، ازت، پتاسیم، آهن، منگنز، روی، مس و به شکل محلول به صورت کود–آبیاری در اختیار گیاه قرار گرفته است و چگونگی توزیع آب و کود در سطح کرت های آزمایشی و تأثیر زمان بر کارآیی قطره چکان‌ها در طول دوره رشد گیاه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ درایستگاه تحقیقاتی چهار تخته شهرکرد، به اجرا در آمد. در این آزمایش برای آبیاری دو گیاه ذرت علوفه‌ای و آفتابگردان سیستم آبیاری قطره‌ای–نواری طراحی و اجرا گردید. برای هرگیاه زمینی به ابعاد ۴۵×۴۰ متر در نظر گرفته شد و پس از طراحی، سیستم آبیاری در سطح مزرعه اجرا گردید. ذرت علوفه‌ای و آفتابگردان در اواخر اردیبهشت کشت و آبیاری به روش قطره‌ای– نواری و کوددهی برای هر دو محصول به روش کود– آبیاری انجام گردید. سیستم آبیاری قطره‌ای– نواری مناسب طراحی و محاسبات نیاز آبی، با توجه به نوع گیاه صورت گرفت. در این آزمایش، از روش تزریق با ایجاد اختلاف فشار استفاده شد. این روش راحت و ارزانتر است. در این روش انژکتور محلول کودی را از یک تانک روباز کشیده و آن را با جابجایی یا فشار به داخل سیستم آبیاری تزریق می‌نماید [۳]. برای ارزیابی توزیع کود در سیستم، با تزریق کلرور پتاسیم به دلیل سهولت اندازه‌گیری غلظت پتاسیم در آزمایشگاه و متناسب با زمان مصرف کود جهت نیاز گیاه، دبی قطره چکان‌ها در فشار ۰/۶ بار، چهار نوبت در طی دوره رشد با فاصله زمانی متوسط ۱۵ روز

اندازه‌گیری شد. در هر نوبت در طول لوله نیمه اصلی چهار لوله قطره چکانی آبده انتخاب گردید و با قرار دادن ظروف پلاستیکی در زیر قطره چکان‌ها به فاصله یک متر با تنظیم فشار سیستم با استفاده از فشارسنج در محل نصب منیفلدها، دبی قطره چکان‌ها اندازه‌گیری و نمونه‌ای از محلول زیر قطره چکان‌ها جهت اندازه‌گیری غلظت یون پتاسیم به آزمایشگاه ارسال گردید. برای بررسی تأثیر طول لوله‌های قطره چکانی آبده در چگونگی توزیع آب، طی شش نوبت از نوارهای آبده مورد استفاده در طرح به طول ۶۰ متر در طی دوره رشد گیاه با فاصله زمانی ۱۵ روز استفاده گردید و در طول لوله نیمه اصلی چهار لوله قطره چکانی آبده انتخاب و با قرار دادن ظروف پلاستیکی در زیر قطره چکان‌ها به فاصله یک متر با تنظیم فشار سیستم با استفاده از فشارسنج در محل نصب منیفلدها، دبی قطره چکان‌ها اندازه‌گیری شد. با استفاده از نتایج بدست آمده در اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای بر روی سیستم، ضریب یکنواختی توزیع(CU) و یکنواختی خروج یا انتشار(EU) محاسبه گردید. ضریب یکنواختی و منحنی تغییرات آن با زمان برای هر نوبت آبیاری و هر نوبت کود- آبیاری در لوله‌های آبده با طول ۱۸ و ۶۰ متر محاسبه و منحنی تغییرات آن با زمان تعیین گردید. برای تعیین ضریب یکنواختی از معادله کریستین سن استفاده شد. ضریب یکنواختی ریزش آب در قطره چکان‌ها معیاری است از یکنواختی ریزش از تمام نقاط ریزش در داخل یک سیستم آبیاری قطره‌ای که این یکنواختی به ضریب تغییرات ساخت قطره چکان، آرایش قطره چکان‌ها و تغییرات فشار سیستم بستگی دارد. برای مشخص شدن نحوه کارکرد سیستم با یک بازده قابل قبول، مقدار EU از تقسیم متوسط ربع کمترین دبی ها به میانگین دبی تخلیه تمام قطره چکان‌ها محاسبه گردید [۴و۵].

نتایج و بحث

یکی از معیارهای مهّم در طراحی آبیاری قطره‌ای، توازن بین دبی قطره چکان‌ها و نیاز آبی گیاه است. این توازن زمانی حاصل می‌شود که دبی خروجی قطره چکان‌هائی که در طول یک لترال قرار گرفته‌اند یکنواخت باشد. ضریب یکنواختی توزیع و یکنواختی انتشار آب در طول لترال ها برای نوارهای به طول های ۱۸ و ۶۰ متر در جدول ۱ برای دوره رشد گیاه نشان داده شده است. در این سیستم توازن بین توزیع کود و نیاز غذائی گیاه زمانی حاصل می‌گردد که دبی خروجی قطره چکان‌ها و به تبع آن غلظت کود توزیع شده در طول یک لترال، یکنواخت باشد. ضریب یکنواختی توزیع و یکنواختی انتشار کود در طول لترال ها برای نوارهای به طول های ۱۸ و ۶۰ متر در جدول ۲ برای دوره رشد گیاه نشان داده شده است. همان طوری که جدول ۱ نشان می‌دهد در حالت آبیاری در طول دوره رشد گیاه ضریب یکنواختی برای نوارهای آبیاری قطره‌ای به طول ۱۸ متر بین ۹۸-۹۵ درصد نوسان و به طور میانگین ۹۶/۵ درصد بوده است. این ضریب برای نوارهای به طول ۶۰ متر بین ۹۷/۹-۹۶/۳ درصد نوسان و به طور میانگین ۹۷/۱درصد نشان می‌دهد. جدول(۲) تغییرات ضریب CU را در حالت کود- آبیاری نشان می‌دهد. در این حالت در طول دوره رشد گیاه این ضریب برای نوارهای آبیاری قطره‌ای به طول ۱۸ متر بین ۹۸/۸-۸۲/۲ درصد نوسان و به طور میانگین ۹۰/۵ درصد بوده است. این ضریب برای نوارهای به طول ۶۰ متر بین ۹۶-۹۳/۹ درصد نوسان و به طور میانگین ۹۵ درصد می باشد. این نتایج نشان می‌دهد که با افزایش طول نوارها، دامنه نوسانات کاهش می‌یابد و می‌توان استنباط نمود که با افزایش طول نوارهای آبیاری، سیستم از یکنواختی توزیع بهتری برخوردار است. مقایسه میانگین این ضریب در حالت آبیاری و کود- آبیاری نشان می‌دهد که در حالت آبیاری، یکنواختی توزیع آب بیشتر می‌باشد و با افزایش طول نوار در هر دو حالت افزایش نشان می‌دهد. بر این اساس می‌توان اظهار نمود که کاربرد نوارهای طویل‌تر نیز امکانپذیر است. در مجموع با توجه به میانگین ضریب یکنواختی ۹۶/۵ درصدی در حالت آبیاری و ضریب یکنواختی ۹۳ درصدی برای حالت کود- آبیاری، می‌توان قابلیت یکنواختی توزیع آب و کود را در سیستم، قابل قبول ارزیابی نمود.

جدول (۱) مقایسه ضریب یکنواختی توزیع و انتشار آب در نوارهای آبیاری قطره‌ای – نواری در دوره رشد گیاه.

ضریب یکنواختی انتشار آب (درصد)		ضریب یکنواختی توزیع آب (درصد)		تاریخ اندازه‌گیری
طول نوار ۶۰ متر	طول نوار ۱۸ متر	طول نوار ۶۰ متر	طول نوار ۱۸ متر	
۹۵	–	۹۷/۵	–	۸۳/۳/۱۲
–	۹۵	–	۹۷	۸۳/۳/۲۳
۹۵	–	۹۶/۳	–	۸۳/۳/۳۰
۹۶	–	۹۷/۹	–	۸۳/۴/۱۵
–	۹۶	–	۹۸	۸۳/۴/۲۱
۹۶	–	۹۷/۹	–	۸۳/۴/۳۰
–	۹۳	–	۹۶	۸۳/۵/۱۰

۸۳/۵/۱۵	–	۹۷/۱	–	۹۵
۸۳/۵/۱۹	۹۵	–	۹۳	–
۸۳/۶/۱	۹۷	۹۶/۸	۹۵	۹۶

اعداد جدول میانگین چهار تکرار در هر نوبت اندازه‌گیری است.

جدول (۲) مقایسه ضریب یکنواختی توزیع و انتشار کود در نوارهای آبیاری قطره‌ای – نواری در دوره رشد گیاه.

تاریخ اندازه‌گیری	ضریب یکنواختی توزیع کود (درصد)		ضریب یکنواختی انتشار کود (درصد)	
	طول نوار ۱۸ متر	طول نوار ۶۰ متر	طول نوار ۱۸ متر	طول نوار ۶۰ متر
۸۳/۳/۱۲	–	۹۳/۹	–	۸۹
۸۳/۳/۲۳	۹۸/۸	–	۹۹	–
۸۳/۴/۱۳	۸۲/۲	–	۸۹	–
۸۳/۴/۱۵	–	۹۳/۹	–	۹۰
۸۳/۴/۲۸	۹۱/۸	–	۸۸	–
۸۳/۴/۳۰	–	۹۶	–	۹۴
۸۳/۵/۱۰	۹۳/۳	–	۸۹	–
۸۳/۵/۱۵	–	۹۵/۲	–	۹۳

اعداد جدول میانگین چهار تکرار در هر نوبت اندازه‌گیری است.

در جداول (۱) و (۲) به ترتیب یکنواختی انتشار آب و کود (EU)، برای نوارهای به طول ۱۸ و ۶۰ متر ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که یکنواختی خروج یا انتشار آب در سیستم با نوارهای به طول ۱۸ و۶۰ متر به طور متوسط به ترتیب ۹۴/۴ و۹۵/۵ درصد می‌باشد. همچنین ضریب یکنواختی انتشار کود در سیستم با نوارهای به طول ۱۸ و۶۰ متر به طور متوسط به ترتیب ۹۱/۳ و۹۱/۵ درصد می‌باشد. در کلیه حالت‌های ارزیابی شده پارامتر EU از ۹۰ درصد بیشتر بدست آمده است. بر اساس تعریف SCS در صورتی که یکنواختی خروج یا انتشار آب از قطره چکان‌ها در کل سیستم کمتر از ۷۰ درصد باشد، سیستم آبیاری قطره‌ای ضعیف توصیف می‌گردد [۱۲۰]. همان طوری که نتایج نشان می‌دهند در حالت آبیاری در طول دوره رشد گیاه، این ضریب برای نوارهای آبیاری قطره‌ای به طول ۱۸ متر بین ۹۶-۹۳ درصد نوسان و به طور میانگین، ۹۴/۴ درصد بوده است. ایـن ضریب بـرای نـوارهای به طول ۶۰ متر بین ۹۶-۹۵ درصد نوسان و به طور میانگین، ۹۵/۵ درصد می‌باشد. تغییرات ضریب EU در حالت کود- آبیاری نشان می‌دهند که در این حالت در طول دوره رشد گیاه این ضریب برای نوارهای آبیاری قطره‌ای به طول ۱۸ متر بین ۹۹-۸۸ درصد نوسان و به طور میانگین ۹۱/۳ درصد بوده است. ایـن ضریب بـرای نـوارهای به طول ۶۰ متر بین ۹۳-۸۹ درصد نوسان و به طور میانگین ۹۱/۵ درصد را نشان می‌دهد. مقایسه میانگین این ضریب در حالت آبیاری و کود- آبیاری نشان می‌دهد که تفاوت اندکی بین دو حالت وجود دارد که شاید بتوان بخشی از آن را به دقت اندازه‌گیری غلظت کود در آزمایشگاه ارتباط داد. در مجموع با توجه به نتایج و براساس تقسیم بندی SCS راندمان سیستم را در حد "عالی" می‌توان ارزیابی نمود [۷].

منابع مورد استفاده

۱- بی نام، ۱۳۸۰. ارزیابی فنی و اقتصادی آبیاری چغندر قند با استفاده از نوارهای آبیاری قطره‌ای. شرکت مهندسی و صنعتی آبفشان جنوب.

۲- سلامت منش، غ. ۱۳۷۵. بررسی و ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در سطح استان سمنان. رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۱۰ صفحه.

۴- علیزاده، امین. ۱۳۷۷. اصول طراحی سیستم های آبیاری. انتشارات آستان قدس رضوی.

۵- فرشی،ع.ا، ب. صحاف امین. ۱۳۷۸. آبیاری قطره‌ای. اصول و مبانی طراحی شبکه آبیاری قطره‌ای. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

۶- قاسم زاده مجاوری، فرهاد. ۱۳۷۷. ارزیابی سیستم های آبیاری مزارع. انتشارات آستان قدس رضوی.
7- Jiusheng, L. and R. Minjie. 2003. Field evaluation of crop yield as affected by nonuniformity of sprinkler-applied water and fertilizers. Agric. Water. Management, 59: 1-13.
8- Keller, J. 1979. SCS National Engineering Handbook. Section 15, Chapter 7.
9- Letey, J., Jr., H.J., Vaux and E. Feinerman.1984. Optimum crop water application as affected by uniformity of water infiltration. Agronom. J., 76: 435-441.
10- Li, J. and M. Rao. 2000. Sprinkler water distributions as affected by winter wheat canopy. Irrig. Sci., 20 (1): 29-35.
11- Mantovani, E.C., F.J., Villalobos F. Orgaze and E. Fereres. 1995. Modeling the effects of sprinkler irrigation uniformity on crop yield. Agric. Water Manage., 27: 243-257.
12- Mateos, L., E.C. Mantovani, F.J. Villalobos. 1997. Cotton response to nonuniformity of conventional sprinkler irrigation. Irrig. Sci., 17: 47-52.
13- Stern, J. and E. Bresler. 1983. Nonuniform sprinkler irrigation and crop yield. Irrig. Sci., 4: 17-29.
14- Warrick, A.W. and W.R. Gardner. 1983. Crop yield as affected by spatial variations of soil and irrigation. Water Resour. Res., 19: 181-186.

ارزیابی یکنواختی توزیع آب در سیستم آبیاری قطره‌ای– نواری

احمد کریمی، مهدی همائی، محمد معزاردلان، عبدالمجید لیاقت، و فایز رئیسی گهروئی
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهر کرد و اعضای هیات علمی دانشگاه‌های تربیت مدرس، تهران و شهرکرد
karimia1342@yahoo.com و karimi-a@agr.sku.ac.ir

مقدمه

به دلیل عدم بهره برداری صحیح، بخش عمده آب استحصال شده در ایران به ویژه در بخش کشاورزی هدر می‌رود بـه طوری‌که رانـدمان مصرف آب در این بخش ۳۵–۳۰ درصد است. قسمت اعظم آب در حین انتقال و کاربرد آن در مزرعه تلف می‌گردد [۲]. لذا، در چنین شرایطی توسعه و ترویج روش های آبیاری تحت فشار در اراضی مستعد مناسب‌تر و کارآمدتر از روش های آبیاری سطحی مدرن است. از بین روش‌های موجود، روش آبیاری قطره‌ای از بازدۀ بیشتری (حدود ۹۰ درصد) برخوردار است. نتایج نشان داده اند آبیاری قطره‌ای– نواری که هم اکنون در جهان گسترش چشمگیری یافته است، می تواند در افزایش راندمان مصرف آب مؤثر باشد. اما برای گسترش این نوع آبیاری، فاکتورهای ارزیابی نظیر یکنواختی توزیع، راندمان سیستم و نحوه عملکرد سیستم بایستی مشخص گردد تا با حداکثر پتانسیل مورد بهره‌برداری قرار گیرند. سلامت منش (۱۳۷۵) در سطح استان سمنان پنج سیستم آبیاری قطره‌ای را مورد ارزیابی قرار داد. متوسط یکنواختی ریزش در سیستم‌های مورد ارزیابی از ۵۷/۲ درصد تا ۸۱/۷ درصد متغیر بوده است [۱]. مانتووانی و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که در سیستم آبیاری بارانی با افزایش یکنواختی توزیع آب عملکرد محصول افزایش می‌یابد [۹]. در تحقیقی بر روی واکنش گیاه گندم (لی و رائو ۲۰۰۰) به غیر یکنواختی توزیع آب در سیستم آبیاری بارانی نشان دادند که یکنواختی آبیاری بارانی تأثیر اندکی بر عملکرد محصول دارد [۸]. لتی و همکاران (۱۹۸۴) و واریک و گاردنر(۱۹۸۳) در مورد یکنواختی توزیع آب در سیستم‌های آبیاری بارانی مطالعات متعددی انجام داده‌اند و نشان دادند که بازدۀ آبیاری و توزیع یکنواخت آن در روش‌های مختلف آبیاری متفاوت است [۷و۱۰]. بنا براین ارزیابی یکنواختی توزیع آب در خاک های گوناگون و شرایط اقلیمی متفاوت از اهمیت خاصی برخوردار است. این تحقیق با هدف ارزیابی توزیع آب در سیستم آبیاری قطره‌ای– نواری اجرا شده است. در این آزمایش با توجه به خصوصیات سیستم فرض بر این است که آب به صورت یکنواخت در سطح کرت‌های آزمایشی توزیع می‌شود و در هر کرت آزمایشی گیاهان از مقدار یکسان آب برخوردار می‌شوند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقاتی چهار تخته شهرکرد به اجرا در آمد. برای این آزمایش، سیستم آبیاری قطره‌ای– نواری طراحی و محاسبات نیاز آبی، با توجه به نوع محصول صورت گرفت. در این روش آبیاری، آب با فشار کم (حدود ۰/۶ بار) پس از عبور از دستگاه کنترل مرکزی به وسیله لوله‌هائی که در کل سطح زمین پخش شده، پس از عبور از قطره چکان‌هایی که روی نوارهای آبده قرار گرفته‌اند، به صورت قطره قطره و به طور ممتد به اندازه نیاز گیاه به خاک داده شد. در این سیستم از نوارهای آبیاری ساخت شرکت آبفشان جنوب استفاده گردید که بر اساس کاتالوگ شرکت قطر اسمی نوارها ۱۶/۵ میلی متر، آبدهی اسمی هر روزنه در فشار ۰/۶ بار ۱/۳۵ لیتر در ساعت، حداکثر فشار کاری ۰/۷ بار، و عمر نوارها یک بار مصرف می‌باشد. مواد اولیه مورد استفاده در ساخت این نوارها پلی پروپیلن می‌باشد. ضخامت آنها کم (۱۰۰ تا ۴۰۰ میکرون) و در مقابل اشعه خورشید، تغییرات دما و بسیاری از املاح موجود در خاک و مواد شیمیایی نظیرکـــودها مقاوم می‌باشد. در طول نوارها منافذی با فواصل ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ سانتی‌متر تعبیه شده‌اند، که آب پس از عبور از شیارهای مارپیچ و افت فشار به‌صورت قطره‌ای از این منافذ خارج شده و در پای ریشه گیاه توزیع می‌گردد. سیستم طراحی شده دارای لترال‌هایی به طول ۱۸ متر، لوله اصلی به طول ۱۳۰ متر، و ۴۰ منیفلد به طول ۲/۵ مترمی‌باشد. در طول دوره رشد گیاه طی پنج نوبت دبی قطره چکان‌ها با قرار دادن ظروف پلاستیکی در زیر آنها به فاصله یک متر در طول لترال‌ها اندازه‌گیری شد. با استفاده از نتایج بدست آمده در اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای بر روی سیستم ضریب یکنواختی توزیع (CU)، یکنواختی خروج یا انتشار(EU) ضریب تغییرات ساخت قطره چکان‌ها(C.V) و تغییرات دبی قطره چکان‌ها محاسبه گردید. ضریب یکنواختی و منحنی تغییرات آن با زمان، برای هر نوبت آبیاری در لوله‌های آبده با طول ۱۸ متر، تعیین گردید. برای تعیین ضریب یکنواختی روابط مختلفی توسط محققین ارائه شده که از جمله آنها ضریب یکنواختی ویلکوکس– اسوالز(Willcox-Swalls)، کـریـسـتـیـن سـن(Christiansen)، هـارت و رینولدز(Hart & Rynoldze) و کارملی(Karmeli) را می‌توان نام برد. در این تحقیق از ضریب یکنواختی کریستین سن استفاده گردید [۳].

نتایج و بحث

فاکتورهای محاسبه و اندازه‌گیری شده یکنواختی توزیع آب در طول لترال‌ها برای نوارهای به طول ۱۸ متر در جدول (۱) برای دوره رشد گیاه و ضریب یکنواختی توزیع آب در شکل (۱) نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد در طول دوره رشد گیاه ضریب یکنواختی برای نوارهای آبیاری قطره‌ای بین ۹۸–۹۵ درصد در نوسان و به‌طور میانگین ۹۶/۵ درصد بوده است.

جدول (۱) نتایج فاکتورهای محاسبه و اندازه‌گیری شده یکنواختی توزیع آب در نوارهای آبیاری قطره‌ای- نواری به طول ۱۸ متر در دوره رشد گیاه.

تغییرات دبی قطره چکان ها	ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان‌ها	انحراف از معیار	میانگین ربع کمترین دبی‌ها (لیتر در ساعت)	متوسط قدر مطلق انحراف از میانگین	میانگین دبی قطره چکان ها (لیتر در ساعت)	تاریخ
۲۶	۰/۰۴۱	۰/۰۵۱	۱/۱۹	۰/۰۳۷	۱/۲۵	۸۳/۳/۲۳
۱۲	۰/۰۴۲	۰/۰۵۳	۱/۲۱	۰/۰۲۶	۱/۲۶	۸۳/۴/۲۱
۲۴	۰/۰۵۶	۰/۰۸۳	۱/۳۶	۰/۰۶۲	۱/۴۷	۸۳/۵/۱۰
۲۳	۰/۰۶۹	۰/۰۹۴	۱/۲۵	۰/۰۶۴	۱/۳۵	۸۳/۵/۱۹
۱۵	۰/۰۳۷	۰/۰۵۰	۱/۴۱	۰/۰۴۳	۱/۴۸	۸۳/۶/۱

اعداد میانگین چهار تکرار در هر نوبت اندازه‌گیری است.

یکی از معیارهای مهّم در طراحی آبیاری قطره‌ای توازن بین دبی قطره چکان‌ها و نیاز آبی گیاه است. این توازن زمانی حاصل می‌شود که دبی خروجی قطره چکان‌هائی که در طول یک لترال قرار گرفته‌اند یکنواخت باشد. با استفاده از (۱)

$$q_{\mathrm{var}} = 100\left(1 - \frac{q_{\min}}{q_{\max}}\right)$$

تغییرات دبی قطره چکان‌ها ($q_{var.}$) جهت تعیین یکنواختی توزیع آب محاسبه گردید. نتایج نشان می‌دهد که در طول دوره رشد گیاه این ضریب بین ۲۶-۱۲ درصد در نوسان و به‌طور میانگین ۲۰ درصد بوده است. با بدست آوردن $q_{var.}$ می‌توان یکنواختی پخش آب را در قطره چکان‌ها در حد قابل قبول ارزیابی نمود. در مجموع با توجه به میانگین ضریب یکنواختی ۹۶/۵ درصدی و همچنین تغییرات دبی۲۰ درصد برای نوارهای آبیاری به طول ۱۸ می‌توان قابلیت یکنواختی توزیع آب را در سیستم قابل قبول ارزیابی نمود [۶]. یکنواختی انتشار آب (EU)، برای مشخص شدن نحوه کارکرد سیستم با یک بازده قابل قبول با استفاده از نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌ها با استفاده از رابطه $EU = 100\left(\frac{q_n}{q_{av.}}\right)$ محاسبه گردید. نتایج نشان می‌دهد که یکنواختی خروج یا انتشار آب در سیستم در دوره رشد گیاه به ترتیب ۹۵، ۹۶، ۹۳، ۹۳، و ۹۵و به طور میانگین ۹۴/۴ درصد می‌باشد. طبق تعریف SCS در صورتی‌که یکنواختی خروج یا انتشار آب از قطره چکان‌ها در کل سیستم کمتر از ۷۰ درصد باشد سیستم آبیاری قطره‌ای ضعیف توصیف می‌گردد. بنابر این با توجه به این تعریف راندمان سیستم را در حد "عالی" می‌توان ارزیابی نمود [۶].

ضریب تغییرات ساخت قطره چکان‌ها طبق مشخصات فنی ارائه شده توسط شرکت سازنده آن کمتر از ۰/۰۴۵ اعلام شـده است. با توجه به اینکه مسیر جریان آب در قطره چکان ها از مجاری یا منافذ و شیارهای کوچکی عبور می‌کند، در نتیجه کوچکترین اختلاف ساختمانی بین قطره چکان‌ها باعث اختلاف قابل ملاحظه‌ای در دبی آنها می‌گردد. معیار کمی این تغییرات، ضریب یکنواختی ساخت است. در طول دوره رشد گیاه و در تمام آزمایشات آبیاری با توجه به نتایج اندازه‌گیری‌ها و با استفاده از رابطه $CV = \frac{S_d}{q_{av.}}$ این ضریب محاسبه و نتایج آن در جدول (۱) نشان داده شده است. این ضریب بین ۰/۰۶۹-۰/۰۳۷ و به طور متوسط ۰/۰۴۹ در دوره رشد گیاه برای نوارهای آبیاری قطره‌ای به طول ۱۸ تعیین گردید. در نوارهای آبیاری مورد استفاده در سیستم مورد ارزیابی، فواصل نقطه ریزش کم بوده و تغییرات دبی قطره چکان‌ها اثر همدیگر را تا اندازه‌ای تعدیل می‌کنند. با توجه به نتایج و با استفاده از جدول استاندارد و درجه بندی قطره چکان‌ها ضریب تغییرات ساخت در حد "خوب" ارزیابی می‌گردند و هدف این سیستم را که صرفه‌جوئی در مصرف آب و بالا بردن راندمان است تأمین می‌کنند [۵].

منابع مورد استفاده

۱- سلامت منش، غ. ۱۳۷۵. بررسی و ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در سطح استان سمنان. رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۱۰ صفحه.

۲- صادق زاده، کورش و عباس کشاورز. ۱۳۷۹. توصیه‌هایی بر بهینه‌سازی کارآیی مصرف آب در اراضی زراعی کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۱ صفحه.

۳- ضیاء تباراحمدی، میرخالق. ۱۳۷۱. آبیاری قطره‌ای. انتشارات دانشگاه مازندران.

۴- علیزاده، امین. ۱۳۷۷. اصول طراحی سیستم های آبیاری. انتشارات آستان قدس رضوی.

۵- فرشی،ع.ا. و ب. صحاف امین. ۱۳۷۸. آبیاری قطره‌ای. اصول و مبانی طراحی شبکه آبیاری قطره‌ای. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

۶- قـاسم زاده مـجـاوری، فـرهـاد. ۱۳۷۷. ارزیابی سیستم های آبیاری مزارع. انتشارات آستان قدس رضوی.

7- Letey, J., Jr., H.J.,Vaux and E. Feinerman. 1984. Optimum crop water application as affected by uniformity of water infiltration. Agron. J., 76: 435-441.

irrigation uniformity on crop yield. Agric. Water Manage., 27: 243-257.
10- Warrick, A.W. and W.R. Gardner. 1983. Crop yield as affected by spatial variations of soil and irrigation. Water Resour. Res., 19: 181-186.
8- Li. J. and M. Rao. 2000. Sprinkler water distributions as affected by winter wheat canopy. Irrig. Sci., 20 (1): 29-35.
9- Mantovani, E.C., F.J. Villalobos, F. Orgaze, and E. Fereres. 1995. Modeling the effects of sprinkler

ارزیابی آنالیزهای تک عمقی پرمامترگلف‌جهت تعیین هدایت هیدرولیکی اشباع در بالای سطح ایستابی در خاکی با بافت متوسط

حیدر علی کشکولی، رضا ابن جلال و روح‌اله مختاران

به ترتیب استاد دانشکده مهندسی علوم آب – دانشگاه شهید چمران اهواز ، استادیار دانشکده مهندسی علوم آب – دانشگاه شهید چمران اهواز و کار شناس ارشد شرکت مهندسین مشاور آبیاری و زهکشی شاراب

مقدمه

معروفترین و متداول‌ترین روش اندازه‌گیری K روش چاهک می‌باشد که سالها است به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرد [۹]. در مناطق خشک و نیمه خشک علی‌الخصوص در فصل تابستان سطح ایستابی معمولاً بسیار پائین بوده و استفاده از روش چاهک امکان‌پذیر نخواهد بود. به همین منظور تعدادی روش‌ها برای اندازه‌گیری K در بالای سطح ایستابی تا کنون معرفی گردیده‌اند که همیشه با ضعف در مبانی تئوریک یا مشکلات عملی و بالا بودن زمان و هزینه انجام کار مواجه بوده‌اند [۳]. با معرفی روش گلف توسط رینولدز و الریک (۱۹۸۵) تحول بسیار مهمی در این زمینه صورت گرفت و روش گلف به دلیل برخورداری از مبانی تئوریک قوی، سرعت عمل در انجام آزمایش و هزینه بسیار کم مورد توجه واقع گردید [۵ و۶]. به کمک روش گلف یک نفر قادر است به تنهایی هدایت هیدرولیکی را در بالای سطح ایستابی در مدت کمتر از یک ساعت برای اغلب خاک‌ها به انجام برساند [۱و۲و۵]. در روش گلف دو عامل هدایت هیدرولیکی اشباع صحرایی (K_{fs}) و پتانسیل فلوی ماتریکس (ϕ_m) از حل همزمان دو معادله دو مجهولی مربوط به دو عمق استغراق بدست می‌آیند. با دو عمق استغراق متوالی در یک چاهک معادله عمومی پرمامتر گلف به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$K_{fs} = \frac{CQ}{\left[2\pi H^2 + C\pi a^2 + 2\pi H/\alpha^*\right]} \qquad (۱)$$

$$\phi_m = \frac{CQ}{\left[\left(2\pi H^2 + C\pi a^2\right)\alpha^* + 2\pi H\right]} \qquad (۲)$$

$$\alpha^* = \frac{K_{fs}}{\phi_m} \qquad (۳)$$

که در آن H(m) ارتفاع آب در چاهک، $Q_s(m^3/s)$ دبی ثابت خروجی از چاهک، a شعاع چاهک و C عامل شکل چاهک که بدون بعد می‌باشد.کاربرد روش آنالیز دو عمقی فوق در مواردی که خاک‌ها غیریکنواخت و لایه لایه، حاوی درز و شکاف باشند، درصد زیادی نتایج منفی و غیرمنطقی برای K_{fs} و ϕ_m تولید می‌کند (رینولدز و همکاران، ۱۹۹۲). برای جلوگیری از بروز جواب های منفی الریک و همکاران(۱۹۸۹) روش استغراق تک عمقی را پیشنهاد نمودند[۴] . در این روش مقادیر K_{fs} و ϕ_m با جایگزین کردن α^* از جدول (۱) تعیین می‌شود.

جدول ۱– تخمینی از مقادیر α^* برای انواع خاک‌ها با بافت وساختمان متفاوت

α^*	نوع خاک
۱	رس‌های فشرده (رسوبات دریایی و دریچه‌ای)
۴	رس‌های با بافت سنگین و فاقد ساختمان
۱۲	بیشتر خاک‌های دارای ساختمان از رس‌ها تا لوم‌رسی و همچنین خاک‌های متوسط بدون ساختمان و شن نرم و لوم شنی (اولین تخمین مناسب برای بیشتر خاک‌ها)
۳۶	شن‌های درشت و گراولی، خاک‌های دارای ساختمان قوی با شکاف‌ها و خلل و فرج درشت

در این مقوله کاربرد آنالیز های تک عمقی لاپلاس، ریچاردز و رگرسیون پایه‌ای ریچاردز بر اساس تو صیه و پیشنهاد منبع [۷] برای رفع جواب های منفی آنالیز دو عمقی گلف بررسی شده است .

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق قسمتی از مزرعه آزمایشی گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز انتخاب شد. در این مطالعه، آزمایش‌های پرمامتر گلف در ۴۰ چاهک آزمایشی که به عمق ۶۰ سانتی‌متر و در فواصل ۵ متری از هم حفر گردیده بود، با دو بار ثابت ۵ و ۱۰ سانتی‌متری انجام شد. همچنین مشخص گردید منطقه مورد آزمایش دارای خاک متوسط و همگن با بافت لوم شنی (Sandy loam) می‌باشد.

نتایج و بحث

نتایج محاسبات K_{fs} ،ϕ_m و α^* بر اساس آنالیز دو عمقی پرمامترگلف از حل دستگاه معادلات دو مجهولی در ۴۰ چاهک آزمایشی نشان داد که هدایت هیدرولیکی اشباع خاک و پتانسیل فلوی ماتریکس برای ۱۹ چاهک منفی و برای۲۱ چاهک مثبت بود . در ۲۰

درصد از چاهک‌ها با افزایش عمق، کاهش دبی یا توقف نفوذ آب بوجود آمد که باعث بی‌معنی‌دار شدن مقادیر K_{fs} گردید. همچنین در ۲۷/۵ درصد از چاهک‌ها، با افزایش عمق، افزایش ناگهانی دبی وجود داشت که باعث منفی شدن مقادیر ϕ_m گردید.

برای رفع جواب‌های غیر منطقی مقادیر K_{fs} و ϕ_m، حاصل از آنالیز دو عمقی پرامترگلف، از آنالیزهای تک عمقی لاپلاس (K_L) با فرض $\alpha^* = \infty$ ،آنالیز رگرسیون پایه‌ای ریچاردز (K_R) و آنالیز تک عمقی ریچاردز (K_S) با فرض اولیه $\alpha^* = 12$ به ازای بار ثابت ۱۰ سانتی متری به کمک روابط مربوطه استفاده گردید. به منظور بررسی و تعیین پارامترهای آماری بر روی داده‌های ضریب آبگذری از دو توزیع فراوانی نرمال و لوگ نرمال استفاده شد. با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS مشخص شد که داده‌ها از توزیع نرمال بهتری نسبت به توزیع لوگ نرمال برخوردار هستند به همین دلیل نتایج آماری حاصل از توزیع فراوانی نرمال داده ها در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۲) مقادیر توزیع نرمال بر روی داده‌های ضرایب آبگذری آنالیزهای تک عمقی و آنالیز دو عمقی گلف

پارامترهای ضرایب آبگذری	میانگین حسابی $*10^{-5}$	میانگین هندسی $*10^{-5}$	انحراف معیار $*10^{-5}$	خطای استاندارد $*10^{-5}$	ضریب تغییرات	ضریب چولگی	ضریب کشیدگی
K_{GP} (m/sec)	1.77	1.038	2.106	0.46	1.183	2.28	4.89
K_L (m/sec)	3.556	2.264	3.216	0.72	0.9	1.83	3.447
K_R (m/sec)	1.48	1.064	1.36	0.3	0.92	2	4.356
K_S (m/sec)	2	1.462	1.76	0.38	0.88	1.88	3.812

همانطور که در این جدول مشاهده می‌گردد، آنالیز تک عمقی لاپلاس دارای مقادیر متوسط بسیار بیشتری نسبت به سایر آنالیزها، بخصوص آنالیز دو عمقی گلف دارد. این، به علت فرض کاپیلاریته صفر در آنالیز تک عمقی لاپلاس می‌باشد. فرض H_0 که برابر بودن میانگین‌ها می‌باشد، در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد، بین مقادیر متوسط هر سه آنالیز تک عمقی ریچاردز، رگرسیون پایه‌ای ریچاردز و آنالیز دو عمقی گلف برقرار می‌باشد. با این وجود آنالیز رگرسیون پایه‌ای ریچاردز، میانگین هندسی تقریباً برابری با آنالیز دو عمقی گلف دارد. هم چنین این آنالیز انحراف معیار و خطای استاندارد بسیار کمتری نسبت به سایر آنالیزها دارا می‌باشد. همچنین نتایج آماری مقادیر α^* بدست آمده از روش دو عمقی پرامترگلف در جدول ۳ آورده شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌گردد، این مقادیر دارای انحراف معیار و خطای استاندارد زیادی می‌باشند. میانگین α^* بدست آمده معادل (m^{-1}) ۱۵/۳۷می‌باشد که در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد با فرض اولیه، یعنی $\alpha^* = 12$ برابر شد. همانطور که در جدول ۱ آمده است بر اساس مطالعاتی که توسط رینولدز و الریک (۱۹۹۲) صورت گرفت، اولین و بهترین فرض برای اکثر خاک‌ها، فرض $\alpha^* = 12$ بود.

جدول۳- تجزیه و تحلیل مقادیر α^* (1/m)

میانگین حسابی	می‌نیمم	ماکزیمم	واریانس	انحراف معیار	خطای استاندارد	ضریب چولگی	ضریب کشیدگی	ضریب تغییرات
15.37	0.5	84.7	396.414	19.9	4.35	2.465	6.9	13

نتیجه‌گیری

این مطالعه بر مبنای نتایج بدست آمده از آنالیزهای تک عمقی پرامترگلف، برای رفع جواب های غیر منطقی روش دو عمقی گلف برای مشخص کردن بهترین آنالیز برای تعیین هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در بالای سطح ایستابی در خاکی با بافت متوسط، انجام شد. در این تحقیق مشخص شدکه آنالیز تک عمقی لاپلاس، به علت فرض کاپیلاریته صفر و نادیده گرفتن محیط غیر اشباع دراطراف چاهک ، مقادیر بسیار بیشتری از ضریب آبگذری اشباع خاک نسبت به سایر آنالیزها ، بخصوص آنالیز دو عمقی گلف می‌دهد . با توجه به یکسان بودن ضریب آبگذری اشباع خاک در دو آنالیز رگرسیون پایه ای ریچاردز و دو عمقی گلف و هم چنین با توجه به این که آنالیز رگرسیون پایه‌ای ریچاردز دارای انحراف معیار و خطای استاندارد بسیار کمتری نسبت به سایر آنالیزها، به خصوص آنالیز دو عمقی گلف است ، این آنالیز به عنوان روش برتر برای تعیین هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در بالای سطح ایستابی با دستگاه پرامترگلف پیشنهاد می‌گردد . بنابراین با استفاده از آنالیز رگرسیون پایه‌ای ریچاردز، می‌توان با داشتن جواب‌های مثبت برای همه مقایر K_{fs}، میانگین ضریب آبگذری اشباع صحرایی منطقه مورد نظر را تعیین کرد. همچنین با توجه به حساسیت بالای پارامتر α^* نسبت به تغییرات افت سطح آب در چاهک ، باید مقدار آن را ثابت در نظر گرفت و بهتر آن است که مقدار α^* معادل ۱۲ در نظر گرفته شود .

منابع مورد استفاده

۱-کشکولی، حیدر علی. ۱۳۷۱. اندازه‌گیری همزمان خصوصیات هیدرولیکی خاک در بالای سفره آب زیرزمینی به روش گلف، مجله انجمن خاکشناسی ایران، گزیده مقالات ارائه شده در سومین کنگره علوم خاک ایران، ۳-۶۰.

۲-مختاران، روح‌الله. ۱۳۸۳. ارزیابی آنالیزهای تک عمقی پرامترگلف جهت تعیین سریع هدایت هیدرولیکی اشباع در بالای ایستابی در یک خاک با بافت متوسط، پایان نامه فوق‌لیسانس، دانشگاه شهید چمران (جندی شاپور)، گروه آبیاری و آبادانی.

۳- کشکولی. حیدرعلی و محمود مشعل. ۱۳۷۴. مقایسه روش‌های اندازه‌گیری صحرایی هدایت هیدرولیکی در بالای سطح ایستابی با روش گلف در دو نوع خاک مختلف در استان خوزستان، مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، جلد هیجدهم، شماره‌های ۱ و ۲ بهمن‌ماه، ۱-۲۴.

4-Elrick. D.E., W.D. Reynolds and K. A. Tan. 1989. Hydraulic conductivity measurements in the unsaturated zone using improved well analyses Ground water moint, Rev. 9:184-193.

5-Reynolds W.D. and D.E. Elrick and B.E.Clothier. 1985. The Constant Head Well Permeameter Effect on Unsaturated Flow. Soil sci. V. 139, 2:172-180.

6-Reynolds. W.D. and D.E.Elrick. 1985. In Situ Measurement of Field Saturated Hydraulic Conductivity Sorpitivity Parameter Using Guelph Permeameter, Soil Sci. V. 140. 4:292-302.

7-Reynolds W.D. and W.D. Zcbehuk. 1996. Hydraulic conductivity in a clay soil Two measurement techni ques and spatial characterization, Soil. Sci. Soc. Am. J., 60:1679-1685.

8-Reynolds. W.D., S.R.Vieira and G.C.Topp. 1992. An assessment of the single-head analysis for the constant head well permeameter, Can. J.Soil sci., 72:489-501.

9-Zanger, C.N. 1953. Theory and problems of water percolations, Eng. Monograph No. 8, Bur. Of Reclamation. U.S. Dep. Int, 76P.

انتخاب برای مقاومت به خشکی در لاین‌های کنجد

مسعود گلستانی اسفندآبادی و حسن پاک‌نیت
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

مقدمه

تنش خشکی یکی از عوامل محدود کننده عملکرد گیاهان زراعی است. اجزای عملکرد دانه بطور متفاوتی، بسته به مرحله‌ای از رشد که گیاه با تنش خشکی مواجه می‌شود، تحت تأثیر قرار می‌گیرند (۴). در مناطق نیمه خشک که پراکنش بارندگی مناسب نیست، پتانسیل عملکرد در شرایط تنش بهترین معیار مقاومت به خشکی نبوده بلکه پایداری عملکرد و مقایسه میزان عملکرد در شرایط تنش و مطلوب، به عنوان معیارهای مناسب‌تری برای واکنش ارقام به تنش رطوبتی معرفی شده‌اند (۸). بنابراین، وضعیت عملکرد نسبی ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش خشکی و در شرایط مطلوب به عنوان یک نقطه شروع برای شناسایی صفات مربوط به خشکی و انتخاب ژنوتیپ‌ها برای اصلاح در محیط‌های خشک است (۱). بنابراین شاخص‌های کمی متعددی برای انتخاب ژنوتیپ‌ها بر مبنای وضعیت عملکرد آنها در محیط‌های مطلوب و تحت تنش ارایه شده است که بر مبنای آنها ژنوتیپ‌های دارای وضعیت یکنواخت در شرایط آبیاری مطلوب و تنش آبی شناسایی می‌شوند. رزیل و هامبلین (۱۹۸۱) شاخص تحمل (TOL یا Tolerance index) و میانگین بهره‌وری (MP یا Mean productivity) را معرفی نمودند (۶). فیشر و ماورر (۱۹۷۸) شاخص حساسیت به تنش (SSI یا Stress susceptibility index) را پیشنهاد کردند (۳). فرناندز (۱۹۹۲) برای شناسایی ژنوتیپ‌هایی که هم در شرایط تنش و هم در شرایط بدون تنش عملکرد بالایی دارند، از شاخص تحمل تنش (STI یا Stress tolerance index) استفاده کرد (۲). کریستین و همکاران (۱۹۹۷) و فرناندز (۱۹۹۲) شاخص دیگری را بنام میانگین هندسی بهره‌وری (GMP یا Geometric mean productivity) ارائه کردند (۵ و ۲). هدف از این تحقیق، بررسی اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه و اجزای آن، انتخاب مناسب‌ترین شاخص‌های مقاومت به خشکی و شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم به خشکی در کنجد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش شامل دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و هشت ژنوتیپ کنجد می‌باشد که در سال ۱۳۸۲ در ایستگاه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز در باجگاه انجام گرفت. دو آزمایش از نظر تیمار آبیاری با یکدیگر تفاوت داشتند. در یک آزمایش آبیاری مطلوب و متناسب با شرایط منطقه و در آزمایش دیگر (تنش آبی) معادل ۶۰٪ نیاز آبی گیاه در نظر گرفته شد. شرایط متفاوت آبیاری پس از استقرار کامل گیاه اعمال گردید. ژنوتیپ‌های کنجد شامل TN238، TN239، TN240، نتاج توده محلی دزفول، رقم محلی دزفول، رقم داراب ۱۴، لاین ۱ از نتاج توده محلی داراب و لاین ۲ از نتاج توده محلی داراب بودند. هر واحد آزمایشی شامل ۶ ردیف ۴ متری بود. فاصله ردیف‌ها از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر و فاصله گیاهان روی یک ردیف ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. میزان آب مورد نیاز کنجد با استفاده از داده‌های تشتک تبخیر در ایستگاه هواشناسی دانشکده کشاورزی در باجگاه و ضریب Kc کنجد (۷) به روش FAO محاسبه شد. مقدار کل آب داده شده به آزمایش آبیاری مطلوب ۷۲ سانتی‌متر و آزمایش آبیاری محدود ۴۴ سانتی‌متر بود. داده‌های جمع آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن (در سطح ۵٪) مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تنش خشکی سبب کاهش عملکرد دانه و اجزای آن در تمامی ژنوتیپ‌ها گردید. میانگین هر صفت در شرایط تنش خشکی کاهش معنی‌دار یافت، البته شاخص برداشت، درصد پروتئین و درصد روغن معنی‌دار نبودند. رقم محلی دزفول بیشترین عملکرد دانه در شرایط مطلوب و تنش را به خود اختصاص داد (Yp=۱۷۵۷/۶۷ Kg/ha , Ys=۱۱۲۰ Kg/ha). بیشترین STI(۰/۹۹۸)، بیشترین MP (۱۴۳۸/۸)، بیشترین GMP (۱۴۰۲/۸) و بیشترین HM (۱۳۶۷/۳) نیز متعلق به رقم محلی دزفول می‌باشد. بنابراین می‌توان این ژنوتیپ را مناسب‌ترین لاین برای کشت در شرایط دیم پیشنهاد کرد. بین ژنوتیپ‌ها از نظر تمام شاخص‌های کمی مقاومت به خشکی و همچنین عملکرد دانه در شرایط آبیاری مطلوب و تنش آبی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت. اختلاف معنی‌دار بین لاین‌ها از نظر شاخص‌های کمی مقاومت به خشکی و عملکردهای مطلوب و محدود بیانگر وجود تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی می‌باشد. تحلیل همبستگی بین عملکرد دانه در شرایط آبیاری مطلوب و تنش آبی و شاخص‌های کمی مقاومت به خشکی نشان داد که شاخص‌های MP، GMP، HM و STI مناسب‌ترین شاخص‌ها برای شناسایی ارقام مقاوم به خشکی در کنجد می‌باشند زیرا این شاخص‌ها با عملکرد دانه در هر دو شرایط همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری نشان دادند. به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از نظر MP،GMP،HM ، STI و عملکرد دانه در هر دو شرایط از تجزیه خوشه‌ای (Cluster analysis) و روش UPGMA استفاده شد. با توجه به شاخص‌های یادشده ژنوتیپ‌ها در سه گروه جداگانه قرار گرفتند. ژنوتیپ‌های TN238، TN239 و TN240 در یک گروه قرار گرفتند. این گروه از نظر شاخص‌های ذکر شده در حد پایینی قرار دارد، پس این ژنوتیپ‌ها حساس به خشکی می‌باشند. رقم محلی دزفول و نتاج توده محلی دزفول گروه مقاوم را تشکیل دادند و داراب ۱۴ و لاین ۱ و ۲ نتاج توده محلی داراب نیمه مقاوم به خشکی بودند.

به طور کلی، بر طبق شرایط این آزمایش بهترین لاین‌های مقاوم به خشکی، نتاج توده محلی دزفول و رقم محلی دزفول، مناسب‌ترین شاخص‌های کمی مقاومت به خشکی MP، GMP، HM و STI و بهترین لاین‌ها برای دورگ‌گیری و استفاده از روش دای‌آلل که دارای بیشترین فاصله ژنتیکی با یکدیگر بودند نتاج توده محلی دزفول و رقم محلی دزفول با TN238، TN239 وTN240 تشخیص داده شدند.

منابع مورد استفاده

۱- اهدایی، ب. ۱۳۷۲. انتخاب برای مقاومت به خشکی در گندم. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، انتشارات دانشکده کشاورزی تهران، کرج، ۴۳-۶۲.

2- Fernandez, G. C. J. 1992. Effective selection for criteria assessing plant stress tolerance, In: Proceedings of vegetables and other food crops in temperature and water stress, Taiwan, 257-270.

3- Fischer, R. A. and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars, I. Grain yield responses, Aus. J. Agric. Res., 29: 897-912.

4- Johnson, R. C. and E. T. Kanemasu. 1982. The influence of water availability on winter wheat yields, Can. J. Plant Sci., 62: 831-833.

5- Kristin, A. S., R. R. Serna., F. I. Perez, B. C. Enriquez., A. A. Gallegos., P.R. Vallejo., N. Wassimi. and J. D. Kelley. 1997. Improving common bean performance under drought stress, Crop Sci., 37: 43-50.

6- Rosielle, A. A., and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspect of selection for yield in stress and non-stress environments, Crop Sci.,21:943-946.

7- Sepaskhah, A. R. and M. Andam. 2001. Crop coefficient of sesame in a semi arid region of I. R. Iran. Agric. water Manag., 49:51-63.

8- Simane, B. P., C. Struik, M. M. Nachit, and J. M. Peacock. 1993. Ontogenic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments, Euphytica,71:211-219.

بررسی اثر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکی خاک

محمد گلشن اردکانی، فرهاد دهقانی و سعید سعادت بروجنی

به ترتیب کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، عضو هیئت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

با عنایت به کمی باران، تبخیر زیاد و بالا بودن میزان درجه حرارت سالیانه امکان تشکیل مواد آلی به طور طبیعی در خاک‌های استان یزد ضعیف وبسیار ناچیز می باشد. از طرفی با توجه با عدم رعایت صحیح تناوب زراعی، جمع آوری بقایای گیاهی و تعلیف احشام، موادآلی اکثر زمین‌های زراعی این مناطق با گذشت زمان وروز به روز فقیرتر می گردد.

در اصلاح خاک‌های آهکی سدیمی کارایی انتقال سدیم با استفاده از ماده آلی در دوقطعه بدون کشت و کشت شده نباتات اصلاح کننده مورد بررسی قرار گرفته و سه مکانیزم مختلف در افزایش غلظت CO_2 اتمسفر خاک و در نتیجه تسریع اصلاح خاک بیان شده است(۶). ماده آلی یکی از عوامل پایداری خاکدانه‌ها است و ساختمان خاک سطحی را از برخورد قطره‌های آب یا آب در حال جریان حفظ می‌کند (۱). افزودن بر این هنگامی که ماده آلی خاک افزایش می یابد تخلخل خاک زیادتر شده خاکدانه‌ها پایدارتر و نفوذ آب بهتر خواهد شد (۴،۲و۵) مارتین و فرانکین برگر(۱۹۹۲) سرعت نفوذ یک خاک لوم شنی را با کاربرد کود مرغی، لجن پساب، کاه جو و یونجه اصلاح کردند و برای افزایش نفوذ آب، کارائی کاه جو، یونجه و لجن پساب نسبت به افزایش کود مرغی با تیمار شاهد به گونه ای چشمگیر بیشتر بوده است (۵). دارویش و همکاران (۱۹۹۵) اثر کاربرد کود دامی بر روی خواص فیزیکی سه نوع خاک را مورد بررسی قرار دادند کلیه این تحقیقات بیانگر تاثیرات مثبت و مفید مواد آلی بر خواص مختلف خاک می باشند (۳).

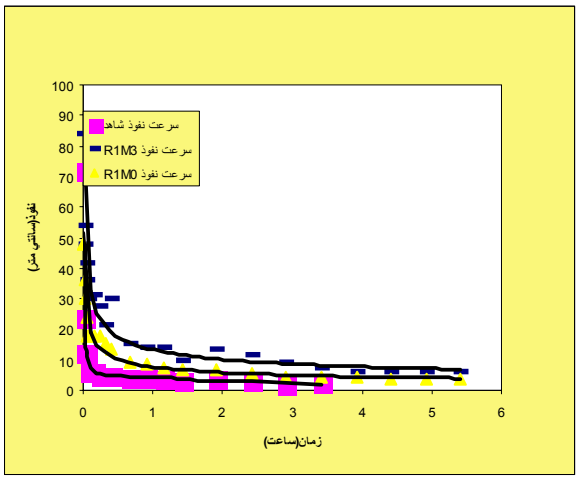
مواد و روش‌ها

تیمارهای آزمایش در این طرح از منبع کود گاوی پوسیده ودر چهار سطح ۰، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ تن در هکتار انتخاب گردید. مقادیر مذکور قبل از کاشت ودر سه نوبت به زمین اضافه شد. آزمایشات زراعی در طی مدت چهار سال ودر تناوب ذرت، آیش، گندم، آیش، ذرت اجرا گردید. خصوصیات فیزیکی خاک شامل بافت خاک، وزن مخصوص ظاهری، میزان نفوذ آب به خاک قبل از اجرای طرح در سطح کلیه تیمارها پیش‌بینی واندازه‌گیری شد. از نظر آماری اجرای طرح در چهار چوب آزمایشات فاکتوریل وبه صورت بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بوده که کرت‌های آماری طی مدت اجرای آزمایش به صورت دائم و ثابت تحت آزمایش و مورد بررسی قرارگرفت. در طول این مدت بر اساس تناوب دو نوبت ذرت و در یک نوبت گندم کشت گردید وهمچنین زمین در دو فصل در حالت نکاشت و بصورت آیش باقی ماند. ضمناً میزان نفوذ آب به خاک در حد فاصل زمانی بین کشت وآیش و آیش و کشت در هر یک از سال‌ها با استفاده از رینگ‌های مضاعف انجام شد. وزن مخصوص ظاهری حجم آب آبیاری در هر دور همراه با میزان عملکرد اجزا محصول اندازه گیری و ثبت شد. روند تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک به صورت مقایسه‌ای طی سال‌های آزمایش وبا نمودار و جداول ارائه می‌گردد.

نتایج و بحث

بررسی نتایج حاکی از آن است که برخه آبشویی متناسب بوده وغلظت املاح خاک ۱/۵ برابر شوری آب آبیاری بوده که درصد آبشویی در این شرایط برابر ۲۵ ٪ می باشد. بافت خاک S.C.L و نسبتا سنگین است. اما از نظر حاصلخیزی خاک مذکور ضعیف و بخصوص میزان ازت کل کمتر از ۰/۰۱ درصد می باشد.

یک سال پس از اجرای طرح میزان نفوذ آب به خاک در هر یک از تیمارها و در تکرارهای ۳و۱ اندازه‌گیری و ثبت گردید. مقایسه این نتایج در طی این مدت نشان می‌دهد که میزان نفوذ پایه آب به خاک که در شروع آزمایش برابر ۱/۹۸سانتیمتر در ساعت بوده به ترتیب در تیمارهای M1 و M2 بطور متوسط به ۳/۵ و ۵/۹ سانتیمتر در ساعت افزایش یافته است و وزن مخصوص ظاهری خاک از ۱/۴۱ گرم بر سانتیمتر مکعب قبل از اجرای طرح به کمترین مقدار در تیمار M3 بمیزان ۱/۲۴ کاهش می یابد. کلیه آزمایشات فیزیکی در پایان زمان اجرای طرح نیز اندازه گیری گردید که خلاصه آن در جدول و شکل ۱ آمده است. بر این اساس قبل از شروع آزمایش وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق ۰-۳۰ برابر ۱/۴۱ گرم به سانتیمتر مکعب ومیزان نفوذ آب به خاک ضعیف و برابر ۱/۹۸ سانتیمتر در ساعت بوده است. تغییرات میزان نفوذ پایه آب به خاک نسبت به سال شروع آزمایش چشمگیر می باشد شکل (۱) حاکی از بهبود خواص فیزیکی خاک در تیمارهای با مصرف کود دامی بیشتر است.



شکل (۱) منحنی‌های سرعت نفوذ آب به خاک تیمارهای M0 و M3 درسال ۱۳۸۲

تغییرات میزان نفوذ پایه آب به خاک نسبت مستقیم با مصرف کود دامی دارد وهمزمان با مصرف کود دامی بیشتر این میزان افزایش می-یابد. بطور نمونه در تکرار ۱ میزان نفوذپایه آ ب به خاک در تیمارM0 ۳/۸ سانتیمتر در ساعت بوده در حالیکه این میزان در تیمارM3 (تیمار مصرف ۴۵ تن در هکتار) به ۶ سانتیمتر در ساعت افزایش یافته است.(جدول ۱)

جدول(۱) تغییرات میزان نفوذ پایه آب به خاک تیمارها(Cm/h)

تیمار	تکرار	سال۸۲	سال۸۱	سال۷۹	قبل از آزمایش
M_0	تکراراول	۳/۸۰	۳/۰۰	۲/۵۸	۱,۹۸
	تکرارسوم	۳/۰	۲/۷	۲/۴۰	
M_1	تکراراول	۴/۲	۴/۳۸	۱/۸۰	
	تکرارسوم	۴/۲	۳/۹۶	–	
M_2	تکراراول	۴/۴	۵/۷۶	۳/۶۰	
	تکرارسوم	۵/۲	۶/۰۰	–	
M_3	تکراراول	۶	–	–	
	تکرارسوم	۵/۶	–	۳/۹۰	

منابع مورد استفاده

۱- اوستر، ج.د.، ا. سینگر، فوستن و.ت. بریچارد. ۱۳۷۴. دشواری‌های نفوذ آب در خاک، پیشگیری، شناسایی و راه حل، ترجمه دکتر غلامحسین حق‌نیا، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۱۸۳.

2- Boyle, M., W. T. Frankenberger, Jr. and L.H. stolzy. 1989. The Influence of Organic Matter on Soil aggregation and Water Infiltration, J. Prod. Age., 2:290-299.

3- Darwish, O.H., N. Persaud and D.C. Martens. 1995. Effect of long-term Application of Animal Manure on Physical Properties of Three Soils, Plant Soil, 176:289-295.

4- De Datta.S. K. and S.S. Hundal. 1984. Effect of Organic Matter Management on Land Prepatration and Structural Regeneration in Rice Based Crooping Systems, In Organic Matter and Rice, International Rice Research Institue, Los Banos, Philippines. 394-415.

5- Marten, D. A. and W. T. FrakenBerger, Jr. 1992. Effects of Organic Amendements on Water Infiltration and Soil properties of Irrigated,. Soil Agron. J., 84:707-717.

6- Poul, W.V. 1993. Residual Effects of Soil Profil Modification on Water Infiltration, Bulk density, and wheat yield, Agron. J., 85: 656-659.

ارزیابی و انتخاب ژنوتیپ های متحمل گندم نان تحت تنش شوری در منطقه اصفهان

مهرداد محلوجی، داود افیونی، علیرضا حق شناس
اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

گندم به عنوان مهمترین محصول زراعی کشور از متداولترین محصولی است که با استفاده از منابع آب و خاک شور کشت می شود و در اثر تنش ها توان تولیدی آن کاهش می یابد. دستیابی به ارقام متحمل به شوری گندم که از پتانسیل عملکرد بالاتری در شرایط تنش شوری برخوردار باشند یکی از اهداف به‌نژادی این محصول در کشور می‌باشد. مقدم و همکاران (۱۳۷۲) معتقدند چون عملکرد دانه ناشی از اثرات تجمعی اجزای متشکله آن است لذا شناسایی این اجزاء و رابطه آنها با عملکرد دانه می تواند در گزینش واریته های پرمحصول مؤثر واقع شود (۲). فرد و همکاران (۱۳۷۹) گزارش کردند همبستگی های معنی‌داری بین عملکرد دانه با صفت ارتفاع گیاه وجود دارد (۱). دوفینگ و نایت (۱۹۹۲) اثر مستقیم بالایی را برای تعداد دانه در سنبله بر روی عملکرد دانه گندم گزارش نمودند (۳). کلمن و کوالست (۱۹۹۱) به همبستگی مثبت و معنی دار عملکرد دانه و بیوماس در گندم تحت شرایط تنش شوری اشاره نمودند (۵). ماس و همکاران (۱۹۹۶) گزارش نمودند که عملکرد دانه در گندم بستگی زیادی به تعداد پنجه های بارور که توسط هر بوته تولید می گردد و تنش شوری می تواند تعداد و باروری این پنجه ها را تا حد زیادی کاهش دهد (۶). فرانکویز و همکاران (۱۹۹۷) دریافتند که کاهش عملکرد دانه گندم در اثر تنش شوری به خاطر کاهش تعداد سنبله‌های حاصل از پنجه ها می‌باشد (۴).

مواد و روش‌ها

این بررسی در سال زراعی۸۲-۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی رودشت اصفهان اجرا گردید. در این طرح ۲۰ ژنوتیپ و لاین متحمل به شوری (ER) و ۳۰ ژنوتیپ و لاین متحمل به شوری (AR) در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند ومواد آزمایش مقدماتی یکنواخت مناطق شور انتخاب مناطق شور(PR)بصورت مقدماتی کشت شدند.

EC خاک مزرعه قبل از کاشت ۸ دسی‌زیمنس‌برمتر و آبیاری قبل از رشد بهاره طبق عرف محل با آب رودخانه و پس از رشد بهاره با آب دارای هدایت الکتریکی ۱۲ دسی زیمنس برمتر انجام گردید. مساحت هر کرت سه مترمربع وشامل شش ردیف شش متری با فاصله خطوط ۲۰ سانتی متروبه طول ۲/۵ متر بود. تراکم بذر ۵۰۰ بذر در مترمربع و کاشت توسط ردیف کار مخصوص آزمایشات غلات کشت شده صفات مورد بررسی عبارتنداز: عملکرد دانه، درصد بوته های سبز آخر فصل، تعداد پنجه، تعداد پنجه بارور، تعداد برگ در ساقه اصلی، تعداد روز تا خوشه دهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، ارتفاع گیاه، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و وزن هزار دانه، کلیه صفات مورد بررسی در محیط Excel داده پردازی شده و سپس در محیط SAS تحت ویندوز مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین به روش دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه لاین‌های مختلف آزمایش AR نشان داد که ارقام دارای تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد هستند. مقایسه میانگین لاین‌های مختلف آزمایش مقایسه عملکرد به روش LSD نشان داد که لاین ۱۹ دارای بیشترین عملکرد دانه بوده (۱۱۱/۷ تن در هکتار عملکرد) و نسبت به شاهد کویر ۴تن در هکتار و نسبت به شاهد روشن۱/۴۴۴ تن در هکتار افزایش از خود نشان می دهد.

۲- تجزیه واریانس عملکرد دانه لاین‌های مختلف آزمایش ER-81 (جدید) نشان داد که ارقام دارای تفاوت معنی داری در سطح یک درصد هستند. مقایسه میانگین لاین‌های مختلف آزمایش مقایسه عملکرد به روش LSD نشان داد که لاین ۶ دارای بیشترین عملکرد دانه بوده (۶۱۱/ ۷تن در هکتار عملکرد) و نسبت به شاهد کویر ۳/۲۷۸تن در هکتار و نسبت به شاهد روشن۱/۷۷۸ تن در هکتار افزایش از خود نشان می دهد.

۳- تجزیه واریانس عملکرد دانه لاین‌های مختلف آزمایش ER-80 (قدیم) نشان داد که ارقام دارای تفاوت معنی داری در سطح یک درصد هستند. مقایسه میانگین لاین‌های مختلف آزمایش مقایسه عملکرد به روش LSD نشان داد که لاین ۶ دارای بیشترین عملکرد دانه بوده (۶۱۱/ ۷تن در هکتار عملکرد) و نسبت به شاهد کویر دو تن در هکتار و نسبت به شاهد روشن ۷۷۸ کیلوگرم در هکتار افزایش از خود نشان می دهد.

منابع مورد استفاده

۱- فرد، س.، ع. م. بخشنده و ا. نادری. ۱۳۷۹. ارزیابی عملکرد دانه، اجزای آن و برخی صفات زراعی و ژنوتیپ های گندم در شرایط تنش خشکی در شرایط آب و هوایی خوزستان، چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه مازندران، بابلسر.

۲- مقدم، م.، م. بصیرت، ف. رحیم‌زاده خوی و م.ر. شکیبا. ۱۳۷۲. تجزیه علیت عملکرد دانه، اجزای آن و برخی صفات مورفولوژیک در گندم پاییزه، دانش کشاورزی، جلد ۲۴، صفحات ۴۸-۷۵.

3- Dofing, S. M. and C. W. Knigt. 1992. Alternative model for path analysis of small grain yield, Crop Sci., 32(2):487-489.

4- Francoise, L., C.M. Grieve, E.V. Maas and S.M. Lesch. 1997. Time of salt stress growth and yield components of irrigated wheat, Agron. J., 86:100-107.

5- Kelman, W.M. and C.O. Qualset. 1991. Breeding for salinity stressed environmments: Recombinant inbred wheat lines under saline irrigation, Crop Sci., 31:1436-1442.
6- Mass, E.V., S.M. Lesch., L.E. Francoise and C.M. Grieve. 1996. Contribution of individual culms to yield of salt stressed wheat, Crop Sci., 36: 142-149.

تأثیر شوری بر جذب و انتقال پتاسیم در پایه‌های پسته

عبدالرحمان محمدخانی و محمد حسن صالحی

به ترتیب استادیاران گروه باغبانی و خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد mkhani7@yahoo.com

mehsalehi@yahoo.com

مقدمه

پسته یکی از محصولات مهم باغی است که علاوه بر مصارف داخلی، جایگاه آن به عنوان یکی از منابع تأمین ارز بر کسی پوشیده نیست. مناطق مورد کشت و کار پسته در کشور غالباً در حاشیه کویر واقع شده که یکی از مشکلات عمده آن شوری خاک و آب آبیاری است. با توجه به بالا بودن میزان گچ در خاک‌های شور کشور و کمبود شدید آب جهت شستشو و اصلاح خاک، تنها راه استفاده پایدار از این اراضی، کشت گیاهان مقاوم به شوری است.

پسته از گیاهانی است که مقاومت زیادی در برابر خشکی و شوری از خود نشان می‌دهد [۳]. در مطالعات انجام شده توسط سپاسخواه و مفتون [۴] از بین پایه‌های بادامی، کله‌قوچی و فندقی، رقم فندقی به دلیل قدرت جذب بالا و انتقال زیاد یون‌های سدیم و کلر، نسبت به شوری حساس‌تر از دو رقم دیگر تشخیص داده شده‌است. در آزمایشی دیگر، بر روی گونه‌های آتلانتیکا (Pistacia atlantica)، تربینتوس (P. terebinthus) و هیبرید این دو گونه، افزایش شوری، باعث افزایش نسبت رشد ریشه به ساقه گردیده و تا شوری ۱۲/۵ میلی اکی‌والان بر لیتر عصاره خاک، انتقال سدیم از ریشه به ساقه به شدت کاهش نشان داده است در حالی که افزایش شوری تأثیری بر غلظت پتاسیم و منیزیم بافت گیاه نداشته است [۲]. بر اساس پژوهش‌های به عمل آمده، عمده‌ترین نمک موجود در مناطق پسته‌کاری ایران، کلرور سدیم است [۳]. هدف از این تحقیق، تعیین مقاومت نسبی چهار پایه متداول پسته شامل ارقام بادامی ریز، قزوینی و سرخس از گونه P. vera و گونه بنه (P. mutica) و تأثیر نمک کلرور سدیم بر جذب و انتقال پتاسیم در آنها بوده است.

مواد و روش‌ها

در یک آزمایش گلخانه‌ای در قالب یک طرح کاملاً تصادفی، بذور پایه‌های مختلف پسته شامل ارقام بادامی ریز، قزوینی و پسته‌های خودرو سرخس و گونه بنه، پس از اسکاریفه توسط اسید سولفوریک غلیظ (به مدت یک ساعت) و جوانه‌زنی در انکوباتور، درون گلدان‌های حاوی ماسه و پرلیت به نسبت حجمی مساوی کشت شدند. بلافاصله پس از کاشت، گلدان‌ها هر سه روز یک بار توسط محلول غذایی هوگلند، با نصف غلظت آبیاری گردید. سه هفته پس از کاشت، سه گیاه یکنواخت در هر گلدان نگهداری و تیمارهای شوری (۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ میلی‌مولار بر لیتر) همراه با محلول غذایی به مدت سه ماه اعمال گردید. در پایان این دوره، به منظور بررسی اثر کلرور سدیم بر روی میزان جذب و انتقال پتاسیم و تعیین نسبت سدیم به پتاسیم، نمونه‌های برگ، ساقه و ریشه، جداگانه خشک و به روش اکسیداسیون تر با استفاده از اسید سولفوریک غلیظ و آب اکسیژنه هضم گردید. سپس، با استفاده از دستگاه فلیم فوتومتر، میزان پتاسیم و سدیم بافت‌ها بر حسب میلی‌گرم بر گرم ماده خشک محاسبه گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده، اثر پایه بر روی مقادیر پتاسیم بافت نهال‌هایی که تحت تأثیر شوری قرار گرفته‌اند، بسیار معنی‌دار (سطح ۱٪) است. اثر کلرور سدیم بر مقدار پتاسیم برگ، ساقه و ریشه بسیار معنی‌دار ولی اثر متقابل نوع پایه و کلرور سدیم تنها در مورد برگ معنی‌دار (۵٪) شده است. آزمون مقایسه میانگین‌ها (جدول۱) نشان می‌دهد که غلظت پتاسیم برگ، ساقه و ریشه در بین پایه‌ها متفاوت است. تیمار شوری آب آبیاری تا ۲۰ میلی‌مولار تأثیر معنی‌داری بر روی مقدار پتاسیم ریشه و ساقه نداشته ولی غلظت‌های بیشتر، سبب کاهش پتاسیم شده است.

با افزایش نمک آب آبیاری، روند تغییرات غلظت پتاسیم در انواع پایه‌ها با هم متفاوت است. به طوری که بیشترین مقدار، مربوط به ریشه پایه بادامی و کمترین مقدار، مربوط به ریشه پایه‌های بنه و سرخس است. در آزمایشی دیگر [۱] مقدار پتاسیم ریشه لوبیا بیش از قسمت هوایی آن، تحت تأثیر کلرور سدیم کاهش یافته است. مقدار پتاسیم اندام‌های هوایی بادامی و قزوینی کمتر تحت تأثیر تیمار کلرور سدیم قرار گرفته‌اند. بررسی شاخص‌های رشد نیز نشان از مقاومت بیشتر این ارقام دارد. نسبت سدیم به پتاسیم ریشه در پایه قزوینی بیشترین و در بنه، کمترین تغییرات را تحت تأثیر نمک داشته‌اند. این مطلب بیانگر این است که انتقال سدیم به اندام‌های هوایی در بنه بیش از سایر پایه‌ها بوده است.

در این مطالعه، همبستگی مثبت معنی‌داری (۰/۷۷) بین مقدار پتاسیم بافت و وزن ماده خشک گیاهی و همچنین همبستگی منفی معنی‌داری (۰/۸۸-) بین سوختگی برگ و غلظت پتاسیم به دست آمده است. به نظر می‌رسد افزایش غلظت نمک از طریق کاهش جذب پتاسیم می‌تواند اثرات سوء کلرور سدیم را تشدید نماید. لذا، توجه به تغذیه پسته با کودهای پتاسه در شرایط شور، امری ضروری به نظر می‌رسد.

جدول (۱) مقایسه میانگین اثرات متقابل نوع پایه و سطوح مختلف کلرور سدیم بر روی مقدار پتاسیم بافت نهال‌های بذری پسته.

پایه در کلرور سدیم		برگ			ساقه			ریشه		
		میانگین	۵ ٪	۱٪	میانگین	۵ ٪	۱٪	میانگین	۵ ٪	۱٪
بادامی	۰	۱۸/۲۵	ab	a	۲۰/۵۸	cde	bcd	۱۴/۹۶	bc	Bc
	۲۰	۱۸/۰۰	abc	ab	۲۱/۰۲	bcd	bcd	۱۳/۷۵	cd	Cd
	۴۰	۱۸/۵۸	a	a	۲۱/۱۷	bcd	bcd	۱۱/۵۳	efg	Def
	۶۰	۱۷/۰۰	abc	abc	۲۰/۰۰	cde	bcd	۱۰/۷۵	fgh	Fgh
قزوینی	۰	۱۶/۷۵	bcd	abc	۲۵/۲۵	a	a	۱۲/۱۲	def	Def
	۲۰	۱۶/۹۲	bcd	abc	۲۳/۲۵	ab	ab	۱۳/۲۵	cde	Cde
	۴۰	۱۵/۷۸	de	bcd	۲۰/۷۵	bcd	bcd	۹/۴۲	hi	Gh
	۶۰	۱۴/۱۲	fg	e	۱۹/۵۰	cde	cde	۸/۵۸	i	H
سرخس	۰	۱۶/۵۰	cd	abc	۲۱/۳۳	bc	bc	۱۱/۶۷	efg	Def
	۲۰	۱۵/۵۴	def	cde	۲۰/۷۵	cd	bcd	۱۱/۲۵	fgh	Efg
	۴۰	۱۴/۵۸	efg	de	۱۸/۱۷	efg	cde	۱۰/۵۸	fgh	Fgh
	۶۰	۱۳/۶۷	g	ef	۱۷/۷۷	fg	de	۱۰/۰۰	ghi	Fgh
بنه	۰	۱۷/۱۷	abc	abc	۲۱/۰۰	bcd	bcd	۱۶/۸۳	a	Ab
	۲۰	۱۴/۱۷	fg	e	۲۰/۲۵	cde	bcd	۱۷/۷۵	a	A
	۴۰	۱۱/۸۳	h	fg	۱۸/۶۷	def	cde	۱۶/۱۷	ab	Ab
	۶۰	۱۱/۰۸	h	g	۱۷/۴۲	g	e	۱۴/۶۷	bc	Bc

منابع مورد استفاده

1. Abbas, M.A., M.E. Younis and W.M. Shukry 1991. Plant growth, metabolism and adaptation in relation to stress conditions. XIV. Effect of salinity on the internal solute concentration in Phaseolus vulgaris. J. Plant Physiol., 138: 722-727.

2. Picchioni G.A. and S. Miyamota 1990. Salt effects on growth and ion uptake of pistachio rootstock seedling. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115: 647-653

3. Sepaskhah A.R., M. Maftoun, and N. Karimian 1985. Growth and chemical composition of pistachio as affected by salinity and applied iron. Journal of Horticultural Science, 60 (1): 115-121.

4. Sepaskhah A.R. and M. Maftoun 1988. Relative salt tolerance of pistachio cultivars. Journal of Horticultural Science, 63: 157-162.

اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی ژنوتیپ‌های گندم

احمدرضا محمدزاده و حمید سیادت

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان و استاد پژوهش مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

مرحله جوانه زنی بذر اهمیت زیادی در تعیین تراکم نهایی بوته در واحد سطح دارد. تراکم کافی در واحد سطح زمانی بدست می آید که بذرهای کاشته شده بطور کامل و با سرعت کافی جوانه بزنند. جوانه زنی در صورتی اتفاق می افتد که پتانسیل آب بیشتر از یک حد بحرانی بوده و حداقل سطح آبگیری در طول فرایند جوانه زنی حاصل شود. حداقل سطح آبگیری نه تنها در میان گونه های گیاهی (۱) بلکه در میان ارقام مختلف یک گونه (۲) نیز متفاوت است. پتانسیل آب محیطی که بذر در آن قرار گرفته است تأثیر مستقیم بر سرعت جذب آب بوسیله بذر دارد و عوامل کاهش دهنده پتانسیل آب نظیر وجود نمک‌های محلول در آن می‌توانند تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر این فرآیند داشته باشند(۳). به علاوه مسمومیت ناشی از حضور یون‌ها نیز ممکن است باعث کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه شود(۴).

سرعت بیشتر در جوانه زنی زمان مواجه شدن بذور با نمک‌های تجمع یافته در سطح خاک را کاهش میدهد و باعث می شود تا گیاه مدت زمان کمتری در معرض املاح قرار گیرد(۵). سرعت جوانه زنی رابطه معکوسی با شدت تنش رطوبتی دارد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تنش شوری بر جوانه زنی گندم آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در داخل انکوباتور انجام شد که در آن عامل اول ارقام و لاین-های مختلف گندم شامل روشن، کراس شاهی، فلات، مرودشت، کراس اروند، آذردو، گاسپارد، گاسکوژن، قدس، هیرمند، اگوستا/سفید، مهدوی، الموت، الوند، چمران، سایونز، بزوستایا، ۴۲۱۳، ۴۲۰۹، ۴۲۱۱، ۴۲۱۱* و M.V.17 و عامل دوم سه سطح شوری ۸، ۱۱ و ۱۴ دسی‌زیمنس بر متر بود که با استفاده از املاح کلرور سدیم و کلرور کلسیم به نسبت مولی ۲:۱ تهیه گردید. پس از ضد عفونی و شستشو با آب مقطر تعداد ۲۰ عدد بذر درون پتری دیش‌های استریل شده بر روی کاغذ واتمن شماره ۱ قرار داده شد و هر پتری دیش به عنوان یک تکرار از یک تیمار (ژنوتیپ) منظور گردید. در هر یک از پتری‌ها به میزان ۱۵ میلیمتر از محلول دارای شوری مشخص ریخته شد. سپس پتری دیش‌ها به داخل انکوباتور با درجه حرارت ۰/۵ + ۲۰ درجه سانتیگراد منتقل گردید. پتری‌ها روزانه بازبینی و تعداد بذرهای جوانه زده ثبت شد. شمارش روزانه بذرهای جوانه زده تا رسیدن به صددرصد جوانه زنی تا یک هفته و بعد از هفته اول بصورت یک در میان تا زمانی که شمارش دو روز پشت سر هم برابر باشد ادامه یافت. پس از اتمام آزمایش تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام پذیرفت و میانگینها از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ در صد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که به طور کلی درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی بذرها با افزایش تنش شوری رابطه معکوس داشت. در هدایت الکتریکی ۸ دسی زیمنس بر متر بیشترین درصد جوانه زنی به مقدار ۱۰۰ درصد مربوط به لاین ها و رقم های ۴۲۰۹، ۴۲۱۱، ۴۲۱۱* و M.V.17 و کراس شاهی بود و کمترین درصد جوانه زنی را رقم آذردو به مقدار ۶۸/۳۳ درصد داشت. با افزایش سطح شوری به استثنای ژنوتیپ های ۴۲۰۹، ۴۲۱۱ و ۴۲۱۱* جوانه زنی سایر ارقام و لاین‌ها کاهش یافت. در هدایت الکتریکی ۱۴ دسی زیمنس بر متر به جز لاین ۴۲۱۱* جوانه زنی ارقام دیگر کم شده بود. در شوری ۸ دسی زیمنس بر متر لاین ۴۲۱۱* دارای بیشترین و رقم‌های روشن، فلات، بزوستایا دارای کمترین سرعت جوانه زنی بود. در هدایت الکتریکی ۱۱ دسی زیمنس بر متر به طور کلی سرعت جوانه زنی کاهش یافته و لاین ۴۲۰۹ دارای بیشترین و رقم فلات دارای کمترین سرعت جوانه‌زنی بود. در هدایت الکتریکی ۱۴ دسی زیمنس بر متر، رقم M.V.17 دارای بیشترین سرعت جوانه‌زنی و بزوستایا دارای کمترین سرعت جوانه‌زنی می‌باشد (جدول ۱).

جدول(۱) مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در جوانه‌زنی ارقام و لاینهای گندم در سطوح مختلف شوری

تیمار	۸ دسی‌زیمنس برمتر		۱۱ دسی‌زیمنس برمتر		۱۴ دسی‌زیمنس برمتر	
	درصدجوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	درصدجوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	درصدجوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
روشن	۸۳/۳۳^{abc**}	۲/۳۸^{e}	۷۶/۶۷^{d**}	۲/۱۰^{de}	۴۳/۳۳^{g**}	۱/۴۴efg
سایونز	۹۶/۶۷^{a}	۲/۵۷^{de}	۷۶/۶۷^{d}	۱/۹۱^{de}	۶۸/۳۳^{ef}	۱/۴۲^{fg}
فلات	۷۶/۶۷^{bc}	۲/۱۹^{e}	۵۶/۶۷^{f}	۱/۴۱^{e}	۴۳/۳۳^{g}	۲/۵۲^{cdefg}
۴۲۱۳	۹۸/۳۳^{a}	۷/۸۱^{bc}	۹۱/۶۷^{abcd}	۲/۵۷^{cde}	۹۵^{abc}	۲/۵۷^{cde}
قدس	۹۶/۶۷^{a}	۳/۰۷^{de}	۹۱/۶۷^{abcd}	۱/۹۹^{de}	۷۰/۰۰^{ef}	۱/۶۳^{efg}
اگوستا	۸۵/۰۰^{abc}	۲/۴۳^{e}	۹۰/۰۰^{abcd}	۲/۱۸^{de}	۷۳/۳۳^{def}	۱/۵۷^{efg}
۴۲۱۱*	۱۰۰/۰۰^{a}	۱۱/۶۷^{a}	۱۰۰/۰۰^{a}	۳/۸۷^{abc}	۱۰۰/۰۰^{a}	۴/۳۳^{ab}

بزوستایا	۷۶/۶۷^{bc}	۲/۱۹^{e}	۷۰/۰۰^{f}	۲/۰۰^{de}	۷۱/۶۷^{def}	۱/۰۶^{g}
۴۲۱۱	۱۰۰/۰۰^{a}	۷/۷۷^{bc}	۱۰۰/۰۰^{a}	۳/۸۷^{abc}	۹۶/۶۷^{ab}	۳/۷۲^{abc}
الوند	۹۵/۰۰^{a}	۳/۹۴^{de}	۸۳/۳۳^{bcd}	۱/۶۷^{de}	۷۱/۶۷^{def}	۱/۴۷^{efg}
گاسپارد	۸۶/۶۷^{ab}	۲/۴۷^{de}	۸۰/۰۰^{cd}	۲/۲۵^{de}	۸۰/۰۰bcde	۱/۷۴^{efg}
کراس شاهی	۱۰۰/۰۰^{a}	۵/۵۳^{abcde}	۹۸/۳۳^{ab}	۲/۷۳^{cde}	۹۶/۶۷^{ab}	۲/۶۱^{cdef}
گاسکوژن	۹۰/۰۰^{ab}	۳/۸۶^{de}	۸۳/۳۳^{bcd}	۲/۹۵^{bcd}	۷۶/۶۷cde	۱/۶۷^{efg}
مرودشت	۹۸/۳۳^{a}	۶/۵۵^{bcd}	۹۰/۰۰^{abcd}	۲/۵۳^{cde}	۹۰/۰۰^{abcd}	۲/۲۵^{defg}
مهدوی	۸۳/۳۳^{abc}	۲/۴۹^{e}	۵۸/۳۳^{f}	۱/۷۹^{de}	۵۵/۰۰^{fg}	۱/۵۵^{efg}
چمران	۹۵/۰۰^{a}	۳/۰۱^{de}	۹۰/۰۰^{abcd}	۲/۱۱^{de}	۷۱/۶۷^{def}	۱/۴۳^{efg}
M.V.17	۱۰۰/۰۰^{a}	۸/۳۳^{abc}	۹۸/۳۳^{ab}	۴/۱۲^{ab}	۹۸/۳۳^{ab}	۴/۱۲^{a}
هیرمند	۹۳/۳۳^{ab}	۳/۱۷^{de}	۸۰/۰۰^{cd}	۱/۸۷^{de}	۸۱/۶۷^{abcde}	۱/۵۸^{efg}
الموت	۹۸/۳۳^{a}	۴/۸۲^{cde}	۹۵/۰۰^{abc}	۲/۱۵^{de}	۸۶/۶۷^{abcde}	۱/۵۳^{efg}
۴۲۰۹	۱۰۰/۰۰^{a}	۸/۸۹ ^{ab}	۱۰۰/۰۰^{a}	۴/۴۳^{a}	۹۶/۶۷^{ab}	۳/۴۳^{bcd}
آذردو	۶۸/۳۳^{c}	۳/۱۷^{de}	۶۰/۰۰^{f}	۱/۷۵^{de}	۵۶/۶۷^{fg}	۱/۷۵^{efg}
کراس اروند	۹۸/۳۳^{a}	۳/۵۰^{de}	۸۵/۰۰^{abcd}	۱/۴۳^{de}	۸۵/۰۰^{abcde}	۲/۱۲^{defg}

*مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شده است

منابع مورد استفاده

1- El- Sharkawi, H. M. and K. A. Farghali, and S. A. Sayed sayed. 1989. Interactive effects of water stress, temperature and nutrients in the seed germination of three–desert plant, Academic Press Limited.

2- Gupta, A. K. J. Singh, N. Kaur and R. Singh. 1991. Effect of polythylene glycol induced water deficiton germination of chikpea News letter, 24:38-39.

3- Hadas, A. and D. Russo. 1974. Water uptake by seeds as affected by water stress, capillary coductivity and seed - soil water contact, I.Exp. Agron.J., 66:643-652.

4- Cheesman, J. M. 1998. Mechanisms of salinity tolerance in plants, Plant Phsiol., 117:547-550.

5- Miyamoto, S., K. Piela, J. Davis, and L. B. Fenn. 1984. Salt effects on emergence and seedling mortality of guayule, Agron. J., 76:295-300.

شبیه سازی حرکت کادمیم در خاک

محمد علی محمودی، مهدی شرفا و غلامرضا ثواقبی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاک شناسی و استادیاران گروه خاک شناسی دانشگاه تهران

مقدمه

در سال های اخیر مساله آلوده شدن آب های زیر زمینی به وسیله فلزات سنگین توجه زیادی را به خود جلب کرده است. به منظور حفاظت از آبهای زیر زمینی بایستی بتوان حرکت فلزات سنگین را در خاک پیشگویی کرد. پیشگویی آلودگی بالقوه آب های زیر زمینی از نظر بهداشتی بسیار مورد توجه است؛ و همچنین برای پاکسازی مکان های آلوده به این فلزات نیز ضروری است. هدف از این مطالعه توصیف حرکت کادمیم در خاک است.

مدل انتقال

به منظور توصیف حرکت کادمیم در پروفیل خاک، برای حالت یک بعدی و جریان آب یکنواخت، از معادله معمول پخشیدگی- پراکنشی استفاده گردید (لاپیدوس و آموندسن۱۹۵۲). برای توصیف جذب کادمیم در خاک از مدل دو مکانی سینتیکی - تعادلی که توسط سلیم و همکاران (۱۹۸۱) ارائه شده است، استفاده شد. واکنش های برگشت ناپذیر مانند رسوب / انحلال، معدنی شدن و ساکن شدن نیز به صورت یک فرایند سینتیکی مرتبه اول بیان می شود (آماچر و همکاران ۱۹۸۸).بنابراین مدل انتقال کادمیم در خاک به صورت زیر بیان می گردد:

$$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\rho}{\theta}\frac{\partial S}{\partial t}=D\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}-v\frac{\partial C}{\partial z}-Q \qquad (۱)$$

$$S=S_e+S_k \qquad (۲)$$

$$S_e=k_d C^b \qquad (۳)$$

$$\frac{\partial S_k}{\partial t}=k_1\left(\frac{\theta}{\rho}\right)C^n-k_2 S_k \qquad (۴)$$

$$Q=\rho\frac{\partial S}{\partial t}=\theta.k_{irr}.C \qquad (۵)$$

$$C=0 \qquad t=0, \qquad 0<z<L \qquad (۶)$$

$$S_e=S_k=0 \qquad t=0, \qquad 0<z<L \qquad (۷)$$

$$vC_0=-\theta D\frac{\partial C}{\partial z} \qquad z=0, \qquad 0<t \qquad (۸)$$

$$\frac{\partial C}{\partial z}=0 \qquad z=L, \qquad t>0 \qquad (۹)$$

در معادلات بالا C غلظت املاح در محلول خاک (mgL^{-1})، θ مقدار آب خاک (m^3/m^3)، ρ وزن مخصوص ظاهری خاک (Mg/m^3)، D ضریب پخشیدگی - پراکنشی (m^2/h)، v سرعت جریان آب در منافذ خاک (m/h)، z عمق خاک (m) و t زمان (h) است. بعلاوه Se مقدار املاحی است ($mgKg^{-1}$ soil) که به صورت تعادلی و برگشت پذیر جذب می شود؛ S_k مقدار املاحی است ($mgKg^{-1}$ soil) که به صورت سینتکی و برگشت پذیر جذب می شود؛ Q مقدار املاحی است ($mgKg^{-1}$ soil) که به صورت برگشت ناپذیر جذب می شود، k_1 و k_2 به ترتیب ضرائب سرعت رفت و برگشت (h^{-1}) و n مرتبه واکنش می باشد. معادلات (۶) تا (۹) بیانگر شرایط اولیه و حدی می باشند.معادلات (۱) تا (۹) به صورت عددی با استفاده از روش تفاضل محدود متناسب با شرایط اولیه و حدی بالا به کمک کامپیوتر حل شدند.

مواد و روش‌ها

برای بررسی حرکت و بر هم کنش های کادمیم در خاک، خاک هائی با ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و تاکسونومیکی متفاوت به آزمایشگاه آورده شدند. نمونه برداری از خاک های جنگلی منطقه خیرود کنار، جنوب تهران، ایستگاه تحقیقاتی فرسایش و حفاظت خاک کوهین و باغ و مزرعه دانشکده کشاورزی کرج انجام پذیرفت. نمونه‌ها از زیر عمق

۱۰ سانتیمتری (واقع در افق A) این خاک ها و به صورت دست خورده برداشته شدند.

برای تعیین پارامترهای موجود در معادلات انتقال و جذب و نیز کارایی مدل ارائه شده برای پیشگویی حرکت کادمیم در خاک آزمایش های جابجایی اختلاط پذیر۱ انجام گرفت و بر مبنای آنها منحنی های رخنه برای هر کدام از خاک های مورد آزمایش تعیین گردید. آزمایشات جابجایی اختلاط پذیر به روش سلیم۲ و همکاران (۱۹۸۷) انجام گرفت.

نتایج و بحث

آماره ای که برای تخمین خوب برازش مدل به داده ها آزمایش بکار برده شده است، R^2 می باشد. R^2 بالا و پراکندگی تصادفی داده های آزمایش حول منحنی پشگویی شده نشان می دهند که مدل ارائه شده به خوبی به داده های آزمایش فیت شده است. این موضوع مبین آن است که مدل ارائه شده به خوبی می تواند حرکت کادمیم در خاک را شبیه سازی کند. خروجی های این مدل عبارتند از پیشگویی غلظت و جذب کادمیم با زمان و عمق. بعلاوه با استفاده از این مدل می توان تغییرات جذب تعادلی را با غلظت (ایزوترم فرندلیچ) محاسبه کرد.

مدل ارائه شده برای دامنه گسترده ای از خاک ها با ویژگی های فیزیکی و شیمیایی متفاوت استفاده شد و در هر مورد پارامترهای آن با استفاده از روش حداقل مربعات۳ تعیین گردید.از آنجا که تعیین این پارامترها پر هزینه و وقت گیر است، بین پارامتر های مدل و ویژگی های زودیافت خاک روابط رگرسیون بر قرار کردیم.

معادله پخشیدگی–پراکنشی یک معادله نظری است که از نظریه جابجایی اختلاط پذیر مشتق می شود و بر مبنای مفاهیم اساسی فیزیکی و ترمودینامیکی مانند جریان توده ای، پخشیدگی، جریان پراکنشی و قانون بقای جرم پایه گذاری شده است. در این تحقیق ملاحظه شد که چنانچه این معادله با مدل دو مکانی سینتیکی–تعادلی جذب ترکیب شود و تولید/مصرف برگشت ناپذیر به صورت یک فرایند سینتیکی مرتبه اول توصیف شود، ابزار مناسبی برای پیشگویی حرکت کادمیم در خاک ایجاد می شود. معادلات دیفرانسیلی حاصله را می توان با استفاده از شرایط اولیه و حدی مناسب به روش های عددی حل کرد. پارامترهای این مدل را می توان با فیت کردن مدل به منحنی های رخنه بدست آورد. همچنین می توان با در دست داشتن ویژگی های زودیافت خاک و با استفاده از معادلات رگرسیونی که در این تحقیق ارائه شده است مقدار هر کدام از پارامترهای مدل را بدست آورد. این منحنی ها را می توان در آزمایشگاه یا در شرایط مزرعه تهیه نمود. با قرار دادن این پارامترها در مدل می توان غلظت و جذب کادمیم را در هر زمان و هر عمق محاسبه کرد.

منابع مورد استفاده

۱– محلوجی، هاشم .۱۳۷۵. آمار مهندسی. ترجمه. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ایران.

۲– مهری، بهمن و رضا نخعی .۱۳۸۰. محاسبات عددی. ویرایش دوم. چاپ دوم. انتشارات آییژ. تهران. ایران.

3- Amacher, M.C., H.M.Selim, and I.K. Iskandar .1988. Kinetics of chromium .VI. and cadmium retention in soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 52:398-408.

4- Amozegar-Fard , A., W.H. Fuller, and A.W. Warrick .1984. An approach to predicting the movement of selected polluting metals in soils. J. Environ. Qual. 13:290-297.

5- Holly, F.M., and A. Preissmann .1977. Accurate calculation of transport in two dimensions. J. of the Hydr. Div., Vol. 103, No. HY11: 1259-1277.

6- Selim , H.M., M.C. Amacher and I.K. Iskandar .1990. Modeling the transport of heavy metals in soils. Monogr.90-2. U.S. Army Cold Regions Res. Eng. Lab., Hanover, NH.

7- Selim, H.M., R. Schulin and H. Fluhler.1987. Transport and ion exchange of calcium and magnesium in an aggregated soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 51:876-884.

8- van Genuchten, M.Th., and J.C. Parker .1984. Boundary conditions for displacement experiments through short laboratory soil columns. Soil Sci. Soc. Am. J. 40:473-480.

9- van Genuchten, M.Th., and P.J. Wierenga .1986. Solute dispersion coefficient and retardation factors. In Methods of Soil Analysis. Rart 1 . A. Klute, ed. 2nd ed. Agronomy. Monograph.9. Madison, Wisconsin: ASA and SSSA 1025-1054.

1-miscible displacement experiments
2-Selim et al. 1987.
3-Least – squares optimization method

تعیین نیاز آبی گیاه کلزا با استفاده از لایسیمتر در منطقه حاجی آباد هرمزگان

ابوالفتح مرادی دالینی و محمدرضا نیشابوری

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان و دانشیار گروه خاک شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

امروزه با افزایش جمعیت و نیاز به تولید محصولات غذایی بیشتر، لزوم بهره برداری بهینه از منابع آب و تحصیل حداکثر منافع از واحد حجم آن خصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک از جمله منطقه حاجی آباد در استان هرمزگان که با کمبود آب (میانگین بارندگی ۱۸۰میلی متر) و نیز کمبود آب با کیفیت مناسب مواجه می باشد، به وضوح روشن است. در این مناطق برای اینکه بتوان با آب موجود، اراضی بیشتری را به زیر کشت برد و یا با افزایش تولید در واحد سطح، غذای مورد نیاز جمعیت در حال رشد را تأمین نمود، باید به نحوی از هدر رفت آب جلوگیری و به عبارت دیگر راندمان استفاده از آب را افزایش داد. بدون تردید افزایش راندمان آب مستلزم آگاهی از میزان نیاز آبی گیاه می باشد. کلزا گیاهی است که به واسطه درصد و کیفیت بالای روغن آن (بیش از ۴۰ درصد) در سال های اخیر جایگاه ویژه ای در تأمین روغن مورد نیاز کشور یافته است. متأسفانه اطلاعات چندانی در زمینه نیاز آبی این گیاه موجود نبوده و تحقیقات اندکی در این زمینه انجام گرفته است. تحقیقات انجام یافته در کانادا [۳] نشان داده است که کلزا برای تولید حداکثر عملکرد به ۴۰۰ تا ۴۵۰ میلی متر آب نیاز دارد. در تحقیقات دیگری که در دانشگاه ساسکاچوان [۳] انجام یافتـه نیاز آبی کلزا ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی متر گزارش شده است. موناز و فرناندز [۸] طی تحقیقی که در جنوب غربی اسپانیا انجام داده اند، نیاز آبی یا تبخیر – تعرق کلزا را ۴۹۵ میلی متر گزارش کرده اند. حقیقت [۲] طی تحقیقی که در منطقه کبوترآباد اصفهان انجام داده است، نیاز آبی کلزا را ۵۷۸ میلی متر و راندمان مصرف آب آن را ۰/۵۷ گرم بر کیلو گرم گزارش نموده است. طی تحقیقی که توسط اسماعیلی و همکاران [۱] در منطقه زنجان انجام شده است، بیشترین عملکرد دانه کلزا در نتیجه کاربرد ۵۵۷ میلی متر آب حاصل شده است. نامبردگان همچنین راندمان مصرف آب کلزا را ۰/۷۱ گرم بر کیلوگرم تعیین نمودند. فرج نیا [۴] طی تحقیقی که در منطقه تیکمه داش آذربایجان غربی انجام داد، بیشترین عملکرد دانه، میزان روغن و کارایی مصرف آب کلزا را از کاربرد ۶۰۴/۵ میلی متر آب گزارش نمود. و بالاخره اینکه طی تحقیق انجام شده توسط دادیور و همکاران [۳] در منطقه اراک راندمان مصرف آب کلزا در بهترین تیمار آبیاری برابر۰/۶۵ گرم بر کیلو گرم به دست آمد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حاجی آباد به عرض جغرافیایی ۲۷/۱۳ درجه شمالی، طول جغرافیایی ۵۶/۲۲ درجه شرقی و ارتفاع۹۲۰ متر از سطح دریا در شمال استان هرمزگان انجام گرفت[۵].

بدین منظور ابتدا اقدام به نصب یک دستگاه لایسیمتر زهکش دار مربع شکل به ابعاد ۳×۳ متر و عمق ۱۹۰سانتی متر در مرکز قطعه زمینی به مساحت ۴ هکتار که نماینده محل بود، گردید. سپس در سال بعد در داخل و اطراف لایسیمتر کلزا رقمHyula-401 کشت و تبخیر– تعرق از آن به طور هفتگی به روش بیلان آبی محاسبه گردید [۶].

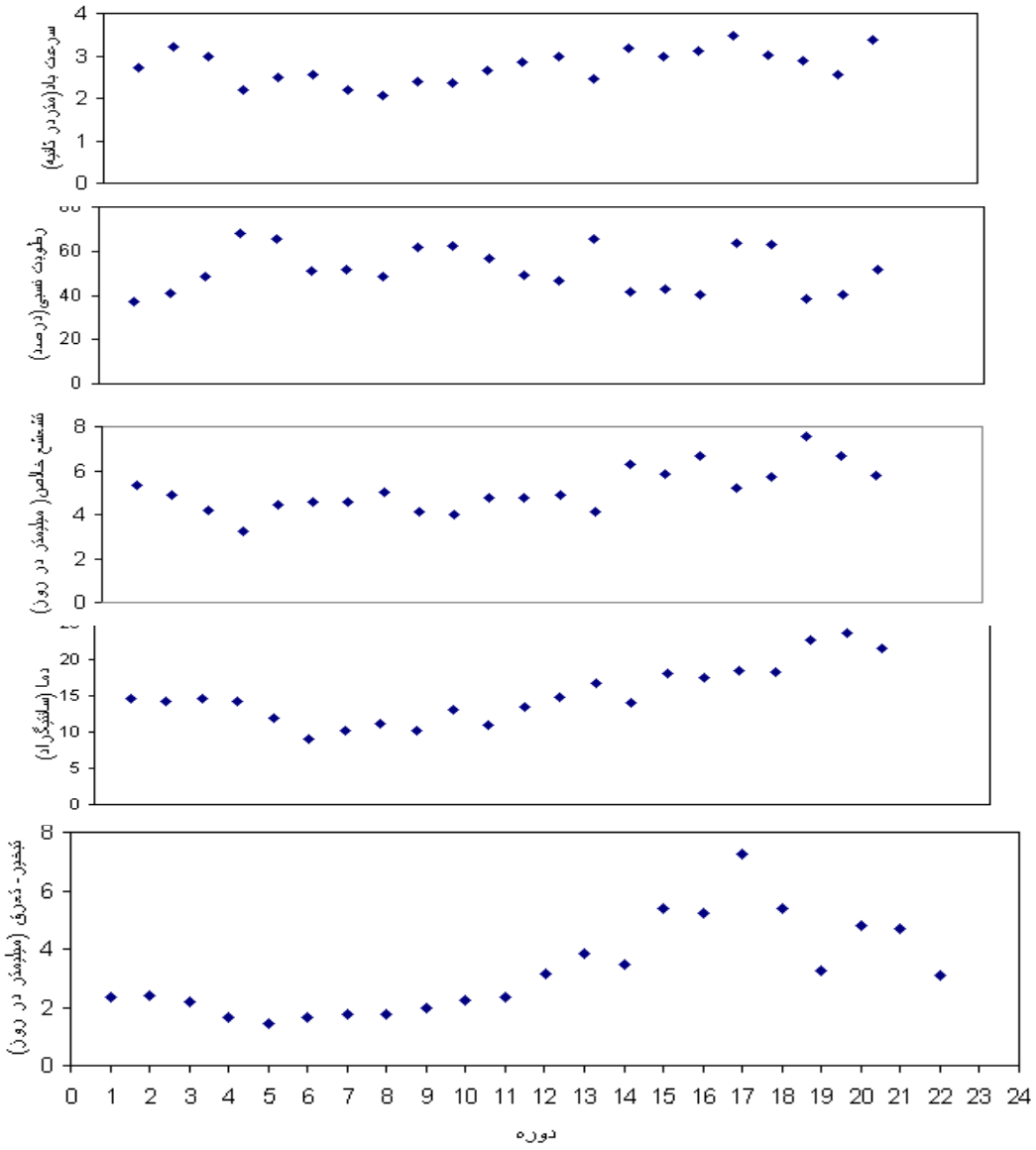
رطوبت ظرفیت مزرعه (FC) و نقطه پژمردگی دائم (PWP) خاک در عمق ۰ تا ۴۰ سانتی متری نیز با استفاده از دستگاه محفظه فشاری اندازه گیری گردید. این مقادیر به ترتیب برابر ۱۹/۵ و۸/۷ درصد جرمی بود. مقدار آب آبیاری از طریق کنتور نصب شده در مسیر آب ورودی به لایسیمتر و مقدار بارندگی با استفاده از باران سنج اندازه گیری گردید. آب زهکشی شده از لایسیمتر نیز توسط لوله ای به چاهک اندازه گیری موجود در فاصله ۱۶ متری آن هدایت و از آنجا در بشکه ای جمع آوری و حجم آن اندازه گیری و سپس از تقسیم حجم اندازه گیری شده بر سطح لایسیمتر عمق معادل آب زهکشی شده به دست آمد. رطوبت خاک در داخل لایسیمتر تا عمق ۱۵۰ سانتی متر و در فواصل ۳۰ سانتی متری به طور هفتگی قبل از آبیاری و در عمق۰ تا۳۰ سانتی متری دو بار در هفته به روش جرمی اندازه گیری گردید. آبیاری کلزا زمانی صورت می گرفت که تقریباً ۴۰ درصد آب قابل استفاده گیاه در ناحیه ریشه (عمق ۰ تا ۴۰ سانتی متری) مصرف و میزان آب آبیاری بر مبنای رساندن رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه محاسبه و اعمال گردید. پارامترهای اقلیمی از قبیل دما و رطوبت نسبی هوا، سرعت باد، ساعات آفتابی و بارندگی در ایستگاه هواشناسی موجود در محل آزمایش اندازه گیری گردید (شکل۱). در پایان آزمایش و پس از برداشت محصول، عملکرد دانه اندازه گیری و از تقسیم آن بر تبخیر– تعرق، راندمان مصرف آب گیاه محاسبه شد [۷].

نتایج و بحث

شکل (۱) تغییرات تبخیر– تعرق گیاه کلزا در طول دوره رشد را نشان می دهد. در یک نگاه کلی می توان گفت از ابتدای دوره رشد تا دوره پنجم علیرغم افزایش رشد گیاه، تبخیر– تعرق به تدریج کاهش یافته است که علت آن کاهش تشعشع، دما و رطوبت نسبی هوا می باشد. از این دوره به بعد تبخیر– تعرق عمدتاً به علت افزایش در میزان رشد گیاه، دمای هوا و سرعت باد افزایش و پس از رسیدن به یک مقدار حداکثر (۷/۲۸ میلی متر در روز) در دوره هفدهم مجدداً به علت تغییر در شرایط فیزیولوژیکی گیاه و عوامل اقلیمی کاهش یافته است.

جدول (۱) مقادیر اجزاء معادله بیلان آب خاک، عملکرد دانه و راندمان مصرف آب گیاه کلزا در مدت آزمایش را نشان می دهد. در طول آزمـــایش میزان تبخیر – تعرق گیاه جمعاً ۵۰۰/۵ میلی متر بوده

است که از این مقدار۳۹۸/۰۷ میلی متر از آب آبیاری و بقیه از طریق بارندگی تأمین شده است. میزان آب زهکشی شده از لایسیمتر در این مدت ۳۸/۸۱ میلی متر و مقدار عملکرد دانه ۳۲۶۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. راندمان مصرف آب گیاه کلزا نیز ۰/۶۵ گرم بر کیلوگرم می باشد. این مقدار با مقادیرگزارش شده توسط دادیور و همکاران (۳) و اسماعیلی و همکاران (۱) همخوانی دارد.



شکل (۱) تغییرات تبخیر – تعرق گیاه کلزا، تشعشع، سرعت باد، دما و رطوبت نسبی هوا در طول آزمایش

جدول (۱) مقادیر اجزاء معادله بیلان آب خاک، عملکرد دانه و راندمان مصرف آب گیاه کلزا در مدت آزمایش

آب آبیاری (میلی متر)	بارندگی (میلی متر)	زهکشی (میلی متر)	تغییرات رطوبت خاک (میلی متر)	تبخیر– تعرق (میلی متر)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	راندمان مصرف آب (گرم بر کیلوگرم)
۳۹۸/۰۷	۱۵۴/۹۰	۳۸/۸۱	-۱۳/۶۶	۵۰۰/۵۰	۳۲۶۰	۰/۶۵

منابع مورداستفاده

۱- اسماعیلی، م.، الف.گلچین، و ن. دانشی. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر کم آبیاری بر عملکرد دانه کلزا در استان زنجان. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت ایران.

۲- حقیقت، اسماعیل. ۱۳۸۲. تعیین تبخیر و تعرق پتانسیل کلزا در شرایط استاندارد (به روش لایسیمتری). مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران.

۳- دادیور، م، م. ع حق شناس، ژ. وزیری و ج. قدبیگلو. ۱۳۸۲. اثرات تنش آب بر عملکرد و اجزاء عملکرد آن در کلزا. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران.

۴- فرج نیا، اصغر. ۱۳۸۱. اثرات متقابل رژیم آبیاری و کود ازته بر درصد روغن و عملکرد کلزا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت ایران.

۵- محبی، عبدالحمید. ۱۳۷۷. ایستگاه تحقیقات کشاورزی حاجی آباد. چاپ مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان.

۶- مرادی دالینی، ابوالفتح. ۱۳۷۷. تعیین و مقایسه ضرایب تشتک تبخیر کلاس A در شرایط مختلف نصب تشتک در مزرعه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

7- Hatfield , J.L., J.S. Thomas, and J.H. Prueger, 2001. Managing soils to achieve greater water use efficiency. Agronomy journal, 93: 271-280

8- Munaz, F.I. and J.L. Fernandez , 1979. Effects of different levels of irrigation on the yield of a crop of rape(Brassica napus L. var. Midas) in south- east spain. Proceedings of the 5 th international rapeseed conference. V.1: 254-256.

ارزیابی ضرایب مدل‌های نفوذ آب به خاک، کاستیاکف، SCS، فیلیپ و هولتان
با استفاده از داده‌های تجربی حاصل از اندازه گیری نفوذ به روش استوانه‌های مضاعف در دشت ساوه

امیر منصور شهسوار، ابراهیم پذیرا، حسام مجللی و محمد احسانی

به ترتیب عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، اعضای هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و کارشناس گروه آبیاری دانشگاه بوعلی سینا همدان

مقدمه

به منظور درک فرایند نفوذ آب به خاک دو روش کلی وجود دارد. روش اول استفاده از قوانین و روابط اثبات شده مانند قانون بقای جرم و انرژی و فرم تلفیق شده آنها و در نهایت دستیابی به معادلاتی ریاضی از قبیل معادله فیلیپ(۱۹۵۷) و گرین آمپت(۱۹۱۱) و... مهمترین مزیت چنین معادلاتی این است که بر اساس قوانین فیزیکی وضع شده اند. عدم دقت کافی در این معادلات مهمترین مهمترین کاستی آنها محسوب می‌گردد که حاصل ساده سازی Simplification و یکنواخت فرض کردن Idealization می باشد. تأثیر پذیری از شرایط زمانی و مکانی و نارسایی پارامترهای معادلات در تبیین مفاهیم فیزیکی از عمده کاستی‌های اینگونه معادلات محسوب میگردد(۴).

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه واقع در دشت ساوه با وسعتی معادل ۴۹۱۱۰ هکتار از ظرفیت‌های متفاوتی از نفوذ برخودار است، به طوری‌که حداقل آن در سری ساوه ۱ در دقیقه ۳۶۰ که معادل ۳۳ میلی متر و برای سری اکبرآباد تقریباً در همین فاصله زمانی معادل ۲۶۱ سانتی متر می باشد این تنوع در میزان نفوذ آب به خاک‌های منطقه متاثر از تنوع در خصوصیات فیزیکی (بافت و ساختمان) و خصوصیات شیمیایی (شوری و قلیاییت) خاک‌ها می‌باشد. ضرایب محاسبه شده برای مدل‌ها نیز بدلیل تنوع پدیده نفوذ در منطقه به ازای هر مدل مشخص در سری‌های مذکور از نوسان‌های نسبتاً بالایی برخوردارند. روش طراحی مدل‌ها به گونه ای است که ضرایب مدل‌ها از طریق برازش بهترین نمودار به داده های تجربی حاصل آیند، به‌طوری‌که در مدل کاسیتاکف با لگاریتم گرفتن از طرفین معادله خطی ایجاد می شود که با برازش بهترین نمودار به مقادیر log a وlog t ، log I (عرض از مبداء) و ضریب b (ضریب رگرسیون) برآورد می شوند.

$I=at^b$

$LogI = \log a + b.\log t$

در مدل SCS ضرایب a و b با استفاده از منحنی‌های شماره‌دار نفوذ و جداول مربوطه استخراج می شوند، ضریب c ثابت بوده و مقدار آن برای حالتی که نفوذ تجمعی بر حسب اینچ باشد ۰/۲۷۵ و برای حالتی که بر حسب سانتی متر باشد ۰/۶۹۸۵ می باشد.

$I = a + t^b + c$

در مدل فیلیپ با تقسیم طرفین معادله بر t داریم $I(t)=st^{1/2} + At$ و $I/t = S\frac{1}{t^{1/2}} + A$ پس از برازش بهترین نمودار به داده‌های $\frac{1}{t^{1/2}}$ و I/t، ضرایب S و A قابل محاسبه می باشند.

در مدل هولتان ضریب a از جدول نوع کشت و ضریب s از جدول انگلند استخراج می گردند، مقادیرfc نیز با ثابت شدن سرعت نفوذ برای هرسری و در هر تکرار بدست آمد و مقادیر سرعت لحظه ای نفوذ و ضریب n از طریق تبدیل معادله مذکور به معادله خط بدست آمدند.

$f= 0.69.\ a.\ s^{n} + fc$

نتایج و بحث

در این پژوهش ضریب a در معادله کاستیاکف دامنه ای از امداد را که از حداقل ۰/۰۲۸ (cm/min^b) در سری ساوه ۱ به حداکثر ۲/۳۶۸ (cm/min^b) متعلق به سری انجیلاوند بود را شامل می شود این ضریب در معادله کاستیاکف بهS یا ضریب جذبی معادله فیلیپ نزدیک می باشد، این وضعیت مبین وابستگی ضریب a به خواص فیزیکی خاک است. مطالعات نشان می‌دهند که در زمان‌های اولیه نفوذ، مقدار a به S نزدیک می گردد (۳ و ۴).

ضریب b در معادله کاستیاکف در دامنه ای از اعداد با حداقل ۰/۰۸۳ در سری ساوه ۱ تا حداکثر ۰/۶۸۴ متعلق به سری قره چای قرار دارد، مقادیر بالاتر از ۰/۵ متعلق به سری‌های دولت آباد، قره چای، لابار ۲، لابار ۳، هریسان ۱ و سایر سری‌ها کمتر از ۰/۵ بودند. دامنه نوسان ضریب a در معادله SCS از حداقل ۰/۰۰۵ (cm) در سری ساوه ۱ تا حداکثر ۱/۷۰۲ در سری انجیلاوند را شامل می گردد، همچنین دامنه نوسان ضریب b در این معادله از حداقل ۰/۳۹۹ در سری انجیلاوند به حداکثر ۰/۷۸۵ در سری قره چای را شامل می گردد.

در معادله فیلیپ ضریب A رابطه مستقیم با نفوذ پزیری خاک دارد، در این تحقیق دامنه ضریب A در معادله فیلیپ شامل اعداد زیر صفر تا بالای صفر می باشد، مقادیر بزرگتر از صفر به سریهای ساوه ۱، دولت آباد، قره چای، لابار ۲، لابار ۳، هریسان ۱ و اکبر آباد و مقادیر کوچکتر از صفر به سایر خاک‌ها اختصاص یافت، ضریب جذبی S در این معادله مقادیر بزرگتر

از صفر را شامل می گردد و تغییرات آن در نمونه ها تقریباً شبیه به ضریب a در معادله کاستیاکف است، دامنه نوسانات این ضریب از حداقل ۰/۰۲۵ ($cm/min^{0.5}$) در سری ساوه ۱ تا حداکثر ۲/۶۳۸ ($cm/min^{0.5}$) در سری انجیلاوند را شامل می گردد.

بین ضرایب مدل کاستیاکف تعدیل شده و فیلیپ قرابت قابل ملاحظه ای مشاهده می گردد به طوری که ضریب a در اکثر موارد نزدیک به ضریب S می باشد، ضریب b مدل کاستیاکف تعدیل شده در حول عدد ۰/۵ در نوسان بوده و ضریب c در اغلب سری‌ها نزدیک به ضریب A در مدل فیلیپ می باشد، که این موضوع اهمیت فیزیکی ضرایب مدل کاستیاکف تعدیل شده را به اثبات می رساند. این نتیجه توسط محققین دیگر (۱) نیز گزارش شده است.

ضرایب معادله هورتون همگی بزرگتر از صفر هستند. مقدار C در این معادله رابطه مستقیم با نفوذپذیری خاک دارند، به لحاظ عددی ضریب H در بازه ای از اعداد که شامل حداقل ۰/۶۹۱ متعلق به سری ساوه ۱ و حداکثر ۴/۳۲۲ متعلق به سری اکبر آباد می باشد را شامل می گردد.

دامنه ضریب A از حداقل ۰/۰۱۶ (۱/min) در سری ساوه ۱ تا حداکثر ۰/۹۹۸ (۱/min) که مشترکاً متعلق به سری‌های ساوه ۲، قره تپه، لابار ۱ و انجیلاوند می باشد را شامل می شود، مقدار c در این معادله رابطه مستقیم با نفوذپزیری خاک دارد و به لحاظ عددی دامنه ای از اعداد که شامل حداقلی معادل ۰/۰۰۷ (cm/min) متعلق به سری ساوه ۱ و حداکثری معادل ۰/۰۸۶ (cm/min) متعلق به سری اکبرآباد می شود را شامل می گردد.

در مدل هولتان ضریب a با فرض آیش بودن کشت و پوشش روی خاک و شرایط مناسب از جدول نوع کشت و پوشش روی خاک معادل ۰/۱ منظور شد، مقدار S نیز با توجه به نوع بافت خاک از طریق جدول انگلند استخراج شد که حداقل ۲۰/۱ متعلق به سری دولت آباد و حداکثر آن ۳۱/۵۳ مشترکاً متعلق به سری‌های ساوه ۱ و ساوه ۲ می باشد.

از آنجا که در مدل هولتان ضریب n وابسته به زمان می باشد لذا به تعداد قرائت های نفوذ در صحرا مقادیر مربوط به n نیز بدست آمدند، fc (cm/h)نیز معادل سرعت نفوذ نهایی آب در خاک می باشد که در این جدول بر حسب (cm/min) قید گشته است، که حداقل آن معادل ۰/۰۰۴ (cm/min) مشترکاً متعلق به سری‌های ساوه ۱ و ساوه ۲ و حداکثر آن معادل ۰/۰۲۲ (cm/min) مشترکاً متعلق به سری‌های قره چای و اکبر آباد می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- مدنی، حسن. ۱۳۶۴. مکانیک سیالات، هیدرولیک، انتشارات دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی، ۱۶۹ –۱۷۸.

2- Haverkamp, R., M. Vauclin, J. Touma, P. J. Wierenga. and G. Vachaucl. 1977. A Comparison of numerical simulation models for one dimensional infiltration, Soil Sci. Soc. Am. Proc., 41:285-293.

3- Philip, J.R. 1957. The theory of infiltration: 1. The infiltration. equation and its solution, Soil. Sci., 83:345-388.

4- Maheshwari, B. L. 1996. Correlations and interactions among hydraulic parameters of non-cracking soils, ASAC Annual international meeting.

5- Smith, E.R. 1976. Approximation for vertical infiltration rate parameters, ASAE Annual international meeting.

تأثیر روشهای خاک‌ورزی بر توسعه و تراکم ریشهٔ گندم در منطقهٔ خوزستان

سید محمد هادی موسوی‌فضل، عبدالرحمن برزگر و محمدامین آسودار
محقق مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی خوزستان، اعضاء هیئت علمی دانشگاه شهید چمران

مقدمه

سیستم ریشه درگیاهان به دلیل وظائف مهمی که به عهده دارد از بخشهای اصلی مؤثر در رشد گیاه وعملکرد محصولات تلقی می‌شود ازطرفی مقدارونحوهٔ توسعهٔ ریشهٔ گیاهان ممکن است دراثر کاربرد روش‌های مختلف خاک‌ورزی تحت تأثیر قرارگرفته و با توجه به عوامل مختلف متأثر از این روش‌ها، می‌تواند بر رشد و عملکرد محصولات تأثیر بگذارد. بررسی روش‌های مختلف خاک‌ورزی نیز خود به دلائل مختلف و با درنظرگرفتن جنبه‌های گوناگون آن مورد توجه محققین و تولیدکنندگان کشاورزی می‌باشد. از جملهٔ این عوامل می‌توان به لزوم بازنگری درضرورت وجودی هریک از عملیات رایج خاک‌ورزی، امکان کاهش مصرف انرژی د رواحد سطح و پیامدهای زیست‌محیطی و اقتصادی آن،محدود بودن دامنهٔ زمانی مناسب کشت گندم و احتمال بروز عوامل بازدارنده (مانند شرایط نامناسب جوی) در عملیات رایج خاک‌ورزی، محدودیت تهیهٔ ماشین‌آلات و ادوات مورد نیاز در روشهای رایج، لزوم افزایش درآمد در واحد سطح و کاهش قیمت تمام‌شدهٔ محصول تولیدی و امکان تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر خصوصیات مختلف خاک و گیاه اشاره نمود. رشد مناسب ریشه‌ها و ایفای وظیفهٔ آنها به عنوان سطوح جذب‌کنندهٔ مواد، بستگی به عوامل زیادی در خاک دارد که مهمترین آنها را خصوصیات یا عواملی تشکیل می دهند که بر مقاومت مکانیکی خاک در مقابل انتشار ریشه‌ها، ذخیره رطوبت، تهویه و ترکیبات شیمیایی محلول خاک مؤثرند (علیزاده، ۱۳۶۹). این خصوصیات به نوبهٔ خود تا حد زیادی در اثر عملیات خاک‌ورزی تغییر می‌کنند و بر رشد ریشه و توزیع آن در خاک تأثیر می‌گذارند (Russell , 1981). برخی محققین نیز ذکر نموده اند که عملیات خاک‌ورزی از طریق تغییر در خصوصیات خاک بر مورفولوژی ریشه تأثیر می‌گذارند (Vepraskas and Wagger., 1990; Kaspar et al., 1991).

با توجه به نقش و اهمیت سیستم ریشهٔ گیاه به عنوان تأمین‌کنندهٔ بخش اصلی نهاده‌های مورد نیاز رشد ازیک طرف و اهمیت وسطح زیرکشت محصول گندم، این تحقیق در منطقهٔ خوزستان که یکی از مناطق اصلی کشت گندم در کشور بوده و بخش عمده‌ای از عوامل پیش‌گفته گریبانگیر مسئلهٔ تولید گندم در این منطقه می‌باشد با هدف اندازه‌گیری تراکم ریشه در هر یک از عمقهای مورد بررسی و مقایسهٔ روشهای مختلف خاک‌ورزی از نظر تأثیر بر مقدار ریشه اجرا گردید.

موادوروش‌ها

این تحقیق با سه تیمار خاک‌ورزی شامل روش بی خاک‌ورزی با استفاده از دستگاه کشت مستقیم بذر و روش کم خاک‌ورزی با استفاده از دیسک و بدون کاربرد گاوآهن وروش خاک‌ورزی مرسوم و رایج بین زارعین یعنی شخم با گاوآهن برگرداندار واستفاده ازدیسک جهت تهیهٔزمین به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی درسه تکرار انجام گردید. درهریک ازتیمارهای خاک‌ورزی تراکم طولی ومادهٔخشک ریشه درچهار عمق ۵-۰، ۱۰-۵، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سانتیمتر دردومرحلهٔ رشد یعنی اوائل‌پنجه‌زنی و زمان گرده‌افشانی و نیز برخی خصوصیات خاک مثل وزن مخصوص ظاهری خاک در سه عمق ۱۰-۰ ، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سانتیمتر اندازه‌گیری گردید. نمونه جهت اندازه گیری ریشه با استفاده از رینگهای تهیهٔ نمونه دست نخورده به ارتفاع ۵ و قطر ۷ سانتیمتر انجام گرفت. برای اندازه گیری طول ریشه از روش شمارش برخورد ریشه های جدا شده که به صورت تصادفی بر یک سطح شبکه‌بندی شده که فاصلهٔ بین خطوط آن معین می‌باشد (روش نیومن) استفاده گردید.

نتایج و بحث

درمرحلهٔ پنجه‌زنی میزان تراکم طولی ریشه درعمقهای ۱۰-۵، ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۰ سانتیمتر در تیمارهای مختلف خاک‌ورزی دارای اختلاف معنی‌دار درسطح ۵٪ ودر دو عمق ۵-۰ و۳۰-۲۰ سانتیمتر بدون تفاوت‌معنی‌دار بوده و بیشترین تراکم طول ریشه مربوط به تیمار خاک‌ورزی مرسوم وبرابر ۳/۳۱ کیلومتردرمترمکعب بوده است. به نظر می‌رسد شکل توزیع ریشه درتیمارهای مختلف به‌نحوی است که تأثیر این تیمارها در این مرحله بیشتر درعمق‌های میانی منطقهٔ گسترش ریشه، یعنی محدودهٔ بین لایهٔسطحی و لایهٔعمقی این منطقه باشد. درمرحلهٔ گرده‌افشانی بجز دو عمق ۵-۰ و۱۰-۵ سانتیمتر تراکم طول ریشه در سایر عمق‌ها دارای تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ بوده وبیشترین تراکم طول ریشه مربوط به تیمار خاک‌ورزی مرسوم و برابر ۲۰/۶ کیلومتر درمتر مکعب بوده است.

جدول (۱) میانگین تأثیرتیمارهای خاک‌ورزی برتراکم طول‌ریشهٔ‌گندم عمقهای مختلف درمرحلهٔ اوائل پنجه‌زنی (کیلومتر بر مترمکعب)

تیمار	عمق (سانتیمتر)					
	۰-۵	۵-۱۰	۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۰-۳۰
کم خاک ورزی	۴/۰۲^{Aba}	۴/۵^{Aa}	۴/۲۶^{Aa}	۲/۷۱^{Bb}	۱/۰۱^{Cc}	۲/۶۶^{Bb}
بی خاک ورزی	۳/۸^{Aa}	۴/۵۲^{Aa}	۴/۱۶^{Aa}	۱/۱۹^{Bc}	۰/۹۲^{Bc}	۲/۰۹^{Bb}
خاک ورزی مرسوم	۵/۵۲^{BC}	۷/۵۹^{Aa}	۶/۵۶^{ABb}	۲/۲۶^{De}	۱/۱۲^{De}	۳/۳۱^{Cd}

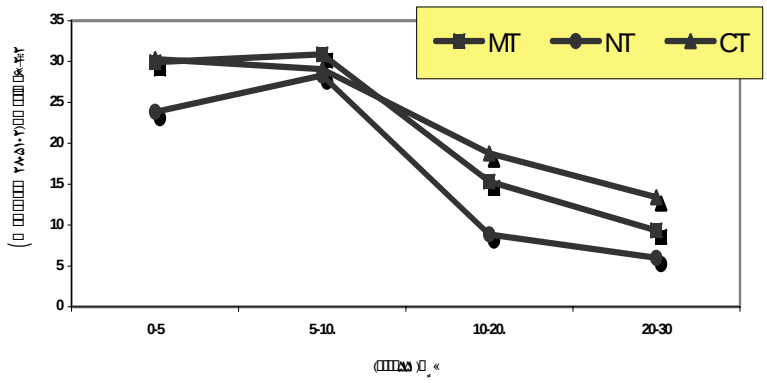
حروف مشابه در ردیف مربوط به هر یک از تیمارها بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح یک درصد (حروف بزرگ) و سطح پنج درصد (حروف کوچک) می باشد (آزمون چند دامنه ای دانکن).

به طور کلی نتایج حاصله بیانگر تفاوت درمقداروتوزیع وتوسعهٔ ریشه درعمقهای مختلف درتیمارهای مختلف خاک‌ورزی است و روش خاک‌ورزی مرسوم از نظر مقدار تولید ریشه ، باتوجه به شرایط منطقه وخاک و مجموع نتایج حاصله، بیشترین مقدار ریشه را تولید نموده است.

جدول (۲) میانگین تراکم طول ریشه گندم در عمقهای مختلف تیمارهای خاک ورزی در مرحلهٔ گرده افشانی (کیلومتر بر مترمکعب)

تیمار	عمق (سانتیمتر)					
	۰-۵	۵-۱۰	۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۰-۳۰
کم خاک ورزی	۲۹/۹۴^{Aa}	۳۰/۸۶^{Aa}	۳۰/۴^{Aa}	۱۵/۳۳^{Bcb}	۹/۳۲^{Cc}	۱۸/۳^{Bb}
بی خاک ورزی	۲۳/۸۴^{Aa}	۲۸/۳۱^{Aa}	۲۶/۰۸^{Aa}	۸/۸۵^{Cc}	۶/۰۰^{Cc}	۱۳/۶^{Bb}
خاک ورزی مرسوم	۲۸/۳۲^{Aa}	۲۸/۳۱^{Aa}	۲۹/۳۲^{Aa}	۱۸/۷۶^{Bb}	۱۳/۴۱^{Bc}	۲۰/۶^{Bb}

حروف مشابه در ردیف مربوط به هر یک از تیمارها بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح یک درصد (حروف بزرگ) و سطح پنج درصد (حروف کوچک) می باشد (آزمون چند دامنه ای دانکن) .



شکل (۱) نمودار تراکم ریشه روش‌های خاک‌ورزی در مرحله گرده افشانی

منابع مورد استفاده

۱- علیزاده، امین. ۱۳۶۹. رابطه آب خاک و گیاه (ترجمه). انتشارات جاوید.

2-Kaspar,T.C., H.J. Brown and E.M.Kassmeyer. 1991.Corn root distribution as afected by tillage, wheel traffic, and fertilizer placement.Soil Sci.Soc.Am.J.,55:1390-1394.

3-Russell,R.S.1981.Root growth in relation to maximizing yields.In: “Agricultural Yield Potentials in Continental Climates”.Proc.Collog.Int.Potash.Inst., Bern,Switzerland.P.P: 23-47.

4-Vepraskas, M.J, and M.G. Wagger.1990.Corn root distribution and yield response to subsoiling for Paleudults Having different aggregate sizes.Soil. Sci. Soc.Am.J.,54:849-854.

تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر پراکنش عناصر غذایی و خصوصیات شیمیایی خاک در کشت گندم

سید محمد هادی موسوی فضل، عبدالرحمن برزگر و محمدامین آسودار

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی خوزستان و اعضای هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

بررسی روش‌های مختلف خاک‌ورزی به دلائل مختلف و با در نظر گرفتن جنبه‌های گوناگون آن مورد توجه محققین و تولیدکنندگان کشاورزی بوده، که از جمله می‌توان به نحوهٔ پراکنش عناصر غذایی در خاک اشاره نمود. بطور کلی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در منطقهٔ ریشه و خاک عموماً مربوط به تغییرات pH در ریزوسفر می‌باشد بعنوان مثال دربرخی گونه‌های گیاهی در منطقهٔ نوک ریشه ظرفیت احیاء منگنز وآهن افزایش یافته و یا تغییرات pH در جذب بعضی عناصر مانند فسفر تأثیر گذاشته است (حاج‌عباسی، ۱۳۸۰). همچنین مطالعات زیادی نشان داده است که عملیات کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی از طریق حفاظت و نگهداری از مواد آلی باعث حفظ بیشتر منابع و ذخایر خاک نسبت به روش استفاده از گاو آهن برگرداندار می شود (Paustian et al., 1997; Kern et al., 1993; Doran, 1987). روش‌های خاک‌ورزی با تأثیر بر خصوصیات متنوعی از خاک ممکن است توزیع خاصی از عناصر غذایی را در خاک باعث شوند که این امر خود می‌تواند در مدیریت کوددهی و مصرف بهینهٔ کودهای شیمیایی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست، در اثر کاربرد مقدار مناسب کودهای شیمیایی نقش اساسی داشته باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با سه تیمار خاک‌ورزی شامل روش بی‌خاک‌ورزی با استفاده از دستگاه کشت مستقیم بذر و روش کم‌خاک‌ورزی با استفاده از دیسک و بدون کاربرد گاوآهن و روش خاک‌ورزی مرسوم و رایج بین زارعین یعنی شخم با گاوآهن برگرداندار و استفاده از دیسک به منظور تهیه زمین به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی درسه تکرار انجام گردید. در هر یک از تیمارهای خاک‌ورزی مقادیر برخی از خصوصیات شیمیایی مانند EC و pH، کربن‌آلی و عناصر فسفر و پتاسیم قابل جذب در سه عمق ۰-۱۰، ۱۰-۲۰ و ۲۰-۳۰ سانتیمتر در مرحلهٔ گرده‌افشانی اندازه‌گیری گردید و نتایج با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

مقدار کربن آلی در عمق‌های ۰-۱۰ و۱۰-۲۰ سانتیمتر در اثر کاربرد روش‌های خاک‌ورزی دارای تفاوت معنی‌داری نبوده است اما در عمق ۲۰-۳۰ سانتیمتر تیمارهای مختلف خاک‌ورزی از این نظر دارای تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد بوده‌اند و با در نظر گرفتن کل عمق مورد بررسی (۰-۳۰ سانتیمتر) مقدار کربن آلی ناشی از تیمارهای مختلف اعمال شده از نظر آماری دارای تفاوت قابل ملاحظه نبوده است. از طرف دیگر مقدار کربن آلی در هر یک از تیمارهای خاک‌ورزی با افزایش عمق کاهش یافته است. این روند کاهش کربن آلی درعمق-های مختلف درسطح یک درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۱) همچنین با توجه به همبستگی کربن‌آلی و مقدار ازت می‌توان نتیجه‌گیری نمود که بیشترین مقدار ازت در دو عمق ۰-۱۰ و۱۰-۲۰ سانتیمتر متمرکز گردیده است. تأثیر تیمارهای خاک‌ورزی بر مقادیر فسفر و پتاسیم در یک عمق معین و نیز عمق ۰-۳۰ سانتیمتر از نظر آماری بدون تفاوت معنی‌دار بوده است درحالی که به جز پتاسیم در روش خاک‌ورزی مرسوم، مقادیر این عناصر درعمق‌های متفاوت در یک روش خاک‌ورزی معین دارای تفاوت معنی‌دار درسطح یک درصد بوده‌اند. در مورد پتاسیم در روش خاک‌ورزی مرسوم این تفاوت درسطح پنج درصد معنی‌دار بوده است. روند کلی تغییر عناصر مبتنی بر کاهش مقدار این دو عنصر با افزایش عمق می‌باشد. می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که در دورهٔ زمانی یک ساله مورد بررسی تیمارهای خاک‌ورزی باعث بروز تغییر در توزیع عناصر نشده‌اند، اگرچه این روند در یک دورهٔ طولانی مدت از کاربرد روش‌های خاک‌ورزی می‌تواند نتایج متفاوتی را در بر داشته باشد (جدول۱).

منابع مورد استفاده

۱- حاج عباسی، محمدعلی.۱۳۷۸. فیزیک خاک و ریشهٔ گیاه (ترجمه)، انتشارات غزل.

2-Doran, J.W. 1987.Microbial biomass and mineralizable nitrogen distribuution in no–tillage and plowed soils, Biol. Fertil. Soils., 5: 67-75.

3-Kern, J.S.and M.G.Johnson. 1993. Conservation tillage impacts on national soil atmospheric carbon levels, Soil. Soc. Am. J., 57:200-210.

4-Paustian, K., H.P. Collins and E.A.Paul. 1997. Management controls on soil carbon. In: Organic matter in temperate agroecosystems, CRC Press. Boca Raton, F1:15-49.

جدول(۱) اثرروش‌های خاک‌ورزی برغلظت برخی عناصراصلی دریک عمق معین درمرحلهٔ گرده‌افشانی

عمق(سانتیمتر)	*پارامتر*	کم‌خاک‌ورزی	بی‌خاک‌ورزی	خاک‌ورزی‌مرسوم
۰–۱۰	O.C(٪)	۰/۷۵^{Aa}	۰/۷۸۳ ^{Aa}	۰/۸۰۷ ^{Aa}
	P ($mgkg^{-1}$)	۱۲/۶ ^{Aa}	۱۰/۷ ^{Aa}	۱۵/۸ ^{Aa}
	K ($mgkg^{-1}$)	۱۳۸ ^{Aa}	۱۴۲/۳ ^{Aa}	۱۲۸/۷ ^{Aa}
۱۰–۲۰	O.C(٪)	۰/۶۴۷ ^{Aa}	۰/۷۶۷ ^{Aa}	۰/۷۶۳ ^{Aa}
	P($mgkg^{-1}$)	۶/۲۶۷ ^{Aa}	۵/۷ ^{Aa}	۵/۷ ^{Aa}
	K ($mgkg^{-1}$)	۱۳۲/۳ ^{Aa}	۱۳۲ ^{Aa}	۱۳۷/۳ ^{Aa}
۲۰–۳۰	O.C(٪)	۰/۲۸۷ ^{Aa}	۰/۴۰۳^{ABa}	۰/۴۳۰^{Bb}
	P ($mgkg^{-1}$)	۱/۱۷ ^{Aa}	۱/۴۷ ^{Aa}	۱/۵۶۷ ^{Aa}
	K ($mgkg^{-1}$)	۱۱۲/۳ ^{Aa}	۱۱۵/۳ ^{Aa}	۱۱۲/۳ ^{Aa}
۰–۳۰	O.C(٪)	۰/۵۶ ^{Aa}	۰/۶۵ ^{Aa}	۰/۶۷ ^{Aa}
	P($mgkg^{-1}$)	۶/۶۷ ^{Aa}	۵/۹۳ ^{Aa}	۷/۶۳ ^{Aa}
	K ($mgkg^{-1}$)	۱۲۷/۳ ^{Aa}	۱۳۰/۰ ^{Aa}	۱۲۶/۳ ^{Aa}

حروف مشابه در ردیف مربوط به هر یک از تیمارها بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح یک درصد (حروف بزرگ) و سطح پنج درصد (حروف کوچک) می باشد (آزمون چند دامنه ای دانکن).

جدول(۲) مقایسهٔمقادیرEC و pH عمق‌های مختلف در هر یک از روش‌های خاک‌ورزی در مرحلهٔ گرده افشانی

روش خاک‌ورزی	عنصر	۰–۱۰سانتیمتر	۱۰–۲۰سانتیمتر	۲۰–۳۰سانتیمتر
کم‌خاک‌ورزی	EC(dsm^{-1})	۲/۱۰^{Aa}	۱/۷۳^{Aa}	۱/۵۰^{Aa}
	PH	۷/۵۷ ^{Ab}	۷/۶۳^{Aab}	۷/۷۳^{Aa}
بی‌خاک‌ورزی	EC(dsm^{-1})	۱/۷۷^{Aa}	۱/۶۳^{Aa}	۱/۴۳^{Aa}
	PH	۷/۵۰^{Bb}	۷/۶۰ ^{Bb}	۷/۸۳^{Aa}
خاک‌ورزی‌مرسوم	EC(dsm^{-1})	۱/۸۳^{Aa}	۱/۷۶^{Aa}	۱/۷۶^{Aa}
	PH	۷/۵۰^{Bb}	۷/۷۷ ^{Aba}	۷/۹۰^{Aa}

حروف مشابه در ردیف مربوط به هر یک از تیمارها بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح یک درصد (حروف بزرگ) و سطح پنج درصد (حروف کوچک) می باشد (آزمون چند دامنه ای دانکن).

تاثیر سامانه‌های مختلف آبیاری در میزان تولید غده، شکر خالص و قند قابل استحصال در طی سه دوره برداشت محصول چغندر قند

میر احمد موسوی شلمانی، علی خراسانی، رایحه میرخانی، سعداله تیموری و شهرام مشایخی

کرج، انتهای رجایی شهر، بلوار مؤذن، مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، بخش کشاورزی هسته‌ای، گروه کاربرد فناوری هسته‌ای در مدیریت خاک، آب و تغذیه گیاهی. صندوق پستی: ۴۹۸-۳۱۴۸۵، دور نما: ۰۲۶۱-۴۴۱۱۱۰۶ mmousavi@aeoi.org.ir

مقدمه

یکی از محدودیت‌های عمده در صنایع تولید قند کشور، مصرف بی‌رویه کودهای نیتروژنی در مزارع و متعاقباً تولید نیتروژن مضره در غده‌های چغندرقند می‌باشد. بنابر مطالعات صورت گرفته، توصیه گردیده تا اعمال این گونه مواد، حداقل دو ماه قبل از برداشت محصول متوقف شوند. لذا پرید زمانی کاربرد این کودها به یک دوره کوتاه سه ماهه محدود خواهد بود. بدیهی است که کاربرد اصولی تمامی عناصر مغذی در این دوره (همراه با مدیریت بهینه آبیاری) باعث رشد فزاینده غده می‌گردد اما آیا کاهش درصد قند، تحت این شرایط غیر قابل اجتناب خواهد بود؟ و آیا برآیند افزایش تولید و کاهش احتمالی درصد قند، در نهایت به نفع زارع خواهد بود؟ لذا در بررسی فوق سعی بر این است تا میزان تولید غده، شکر قابل استحصال و قند ملاس در سه ماه آخر برداشت محصول و تحت سامانه‌های مختلف آبیاری تحت فشار (قطره ای و بارانی) در مقایسه سامانه فارو مورد مطالعه قرار گیرد.

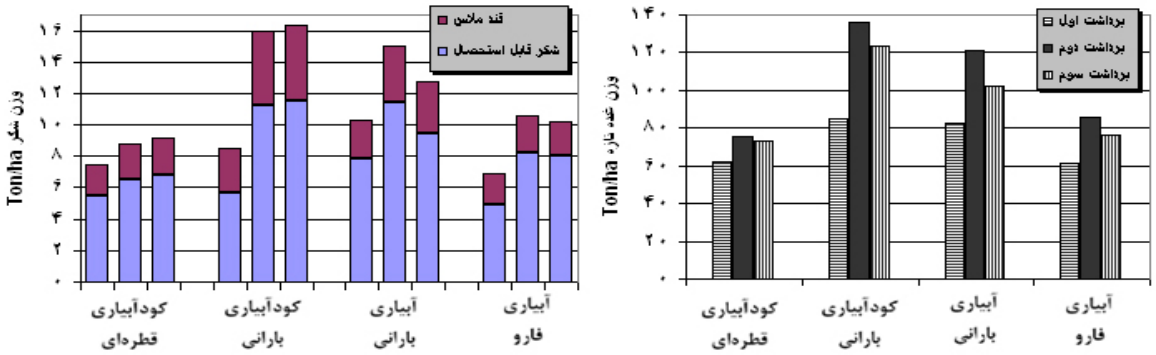
مواد و روش‌ها

بررسی در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای در چهار تیمار و سه تکرار و در کرت‌های به ابعاد ۱۴۴ متر مربع بر روی گیاه چغندرقند اجراء گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، بصورت کرت خرد شده در سطوح عوامل A و B (سامانه‌های مختلف آبیاری و دوره‌های برداشت چغندر قند) انجام شد. تیمارهای T_1، T_2، T_3 و T_4 به ترتیب عبارت از کودآبیاری قطره‌ای و بارانی، آبیاری بارانی (همراه با استعمال دستی کود به خاک) و آبیاری فارو بودند. فواصل بوته‌ها و ردیف‌های کاشت به ترتیب ۰/۲۵ و ۰/۵ متر در نظر گرفته شد. توصیه کودی بر اساس جزوات ترویجی و کارایی مصرف کودهای سه گانه تحت سامانه‌های مختلف صورت پذیرفت. کوددهی بصورت فزاینده اعمال گردید و دو ماه قبل از برداشت محصول، استعمال آن قطع گردید. جهت اعمال مدیریت آبیاری از دستگاه نوترون‌متر استفاده شد. محصول در طی سه دوره (دهه سوم ماههای شهریور، مهر و آبان) برداشت گردیده و آنالیز کیفی (میزان محصول، شکر خالص و شکر قابل استحصال) بر روی آن صورت گرفت(جدول۱).

جدول (۱) مقادیر اثر تیمارها بر دور ه های برداشت محصول چغندرقند

تیمار	دوره‌های برداشت محصول								
	غده تازه $tonha^{-1}$			شکر خالص $tonha^{-1}$			شکر قابل استحصال $tonha^{-1}$		
	اول	دوم	سوم	اول	دوم	سوم	اول	دوم	سوم
کودآبیاری قطره‌ای	۶۱/۹۰ ±۲/۹^{D}	۷۵/۳۴ ±۱۵/۲^{CD}	۷۳/۴۸ ±۱/۱^{CD}	۷/۴۸ ±۰/۶^{EF}	۸/۸۲ ±۲/۶^{DEF}	۹/۱۸ ±۰/۶^{DEF}	۵/۴۶ ±۰/۵^{CD}	۶/۵۶ ±۲/۲^{BCD}	۶/۷۹ ±۰/۷^{BCD}
کودآبیاری بارانی	۸۵/۱۳ ±۷/۳^{BC}	۱۳۶/۲۰ ±۶/۵^{A}	۱۲۳/۲۱ ±۱۲/۹^{A}	۸/۴۹ ±۱/۱^{DEF}	۱۵/۹۹ ±۱/۱^{A}	۱۶/۰۳ ±۰/۵^{A}	۵/۶۵ ±۰/۹^{CD}	۱۱/۲۷ ±۱/۲^{A}	۱۱/۵۰ ±۱/۱^{A}
آبیاری بارانی	۸۲/۳۱ ±۱/۲^{C}	۱۲۰/۹۸ ±۶/۵^{A}	۱۰۲/۰۵ ±۲۴/۲^{B}	۱۰/۳۳ ±۱/۶^{CDE}	۱۵/۰۲ ±۱/۰^{AB}	۱۲/۷۸ ±۳/۳^{BC}	۷/۸۲ ±۱/۷^{BCD}	۱۱/۴۷ ±۱/۲^{A}	۹/۴۱ ±۳/۲^{AB}
آبیاری فارو	۶۰/۹۷ ±۱/۹^{D}	۸۵/۸۷ ±۵/۶^{BC}	۷۶/۶۷ ±۶/۵^{CD}	۶/۹۱ ±۰/۶^{F}	۱۰/۵۹ ±۰/۴^{CD}	۱۰/۲۳ ±۰/۷^{CDE}	۴/۹۲ ±۰/۸^{D}	۸/۲۱ ±۰/۵^{BC}	۸/۰۰ ±۰/۹^{BCD}

- حروف مشابه در هر گروه (غده، شکر خالص و قند قابل استحصال) نشانگر عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح ۵ ٪ (آزمون دانکن)



شکل (۱) مقایسه میزان تولید محصول، شکر قابل استحصال و قند ملاس در سامانه‌های مختلف آبیاری در طی سه دوره برداشت چغندر قند

نتایج و بحث

نتایج در سطح پنج درصد مؤید این نکته می‌باشد که تیمار T_2 با تولید ۱۳۶/۲ تن در هکتار غده، بیشترین میزان تولید محصول را به خود اختصاص داده و تیمارهای T_1 و T_4 با میانگین تولید ۸۰/۶ تن در هکتار در پایین ترین سطح قرار گرفته‌اند. از سوی دیگر بیشترین میزان تولید غده مربوط به دوره دوم برداشت بوده و لذا دوره‌های دوم و سوم در تیمار T_2 و دوره دوم تیمار T_3 بیشترین تولید غده را به خود

اختصاص داده است. در خصوص تولید شکر خالص و همچنین شکر قابل استحصال، تیمارهای بارانی (T_2 و T_3) بیشترین میزان را به خود اختصاص داده و این مقدار در طی دوره‌های برداشت دوم و سوم به بالاترین سطح خود رسیده است. در رابطه با اثرات متقابل، تیمار و دوره های برداشت، در طی دوره‌های برداشت دوم و سوم، تیمار T_2 بیشترین میزان شکر خالص و شکر قابل استحصال (به ترتیب ۱۶/۱ و ۱۱/۴ تن در هکتار) تولید نموده است. همانطوری که ملاحظه می‌گردد تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه چغندر قند از طریق سامانه کود آبیاری بارانی موجب افزایش غیر متعارف وزن غده گردیده که متعاقباً نتیجه معکوس در درصد قند داشته است. از سوی دیگر این سامانه توانسته ۴/۳ تن در هکتار شکر خاص بیشتری در مقایسه با سامانه فارو تولید نماید که هزینه‌های برداشت محصول و حمل و نقل بیشتری را نیز شامل خواهد بود. لذا با افزایش تراکم کاشت (فاصله بوته ها ۰/۱۵ متر) و اعمال استرس رطوبتی (در طول دوره رشد) افزایش درصد قند در این سامانه دور از انتظار نخواهد بود(شکل۱).

منابع مورد استفاده

۱- شیخ الاسلامی، ر. ۱۳۷۶. روش‌های آزمایشگاهی و کاربرد آنها در کنترل فرآیند صنایع غذایی (قند)، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

۲- شیخ الاسلامی، ر. ۱۳۸۲. تکنولوژی قند،۳۵۰ص.

۳- کوک، دی.ا. و اسکات، آر. کی. ۱۳۷۷. چغندر قند از علم تا عمل، مترجمین اعضاء هیئت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، نشر علوم کشاورزی.

۴- موسوی شلمانی، م. ا.، ن. ثاقب، م. حبی، س. تیموری و ع. خراسانی. ۱۳۸۱. استفاده از روش ایزوتوپی نیتروژن ۱۵ در بررسی کارایی سطوح مختلف اوره تحت سیستم کود-آبیاری قطره ای و مقایسه آن با روش شیاری، مجله علوم و فنون هسته‌ای، شماره ۲۶: ۴۴-۴۸.

5- Broeshart. H. 1983. ^{15}N tracer techniques for the determination of active root distribution and nitrogen uptake by sugar beets, International Institute for Sugar Beet Research, Symposium nitrogen and sugar beet, 121-124.

6- Monteith, J. L. 1986. How do crops manipulate water supply and demand? Philosaophical Transactions of the Royal Society, London A., 316: 245-59.

برآورد حدود پایداری(آتربرگ) با استفاده از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی قابل دسترس خاک

رسول میرخانی، سعید سعادت و محمود شعبانپور

به ترتیب: کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات خاک و آب- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس- استادیار دانشگاه گیلان

مقدمه

استحکام خاک بیان کننده درجه سختی خاک می باشد و می تواند نرم، سفت و خیلی سفت باشد. حدود پایداری (آتربرگ) خاک ها عموماً در طبقه بندی خاک های چسبنده برای اهداف مهندسی بکار می رود و همبستگی بالایی با سایر ویژگی های پایه ای خاک دارد. این حدود همچنین در برآورد سایر شاخص ها در امور مهندسی خاک مانند مقاومت برشی، توان بارپذیری، تراکم پذیری، آماس پذیری و سطح ویژه کاربرد دارند(۴). با توجه به اهمیت حدود پایداری آتربرگ و نظر به وقت‌گیر بودن و نیاز به داشتن تجربه کافی برای اندازه‌گیری آن، کوشش‌هایی صورت گرفته تا این خصوصیات را از طریق سایر خصوصیات شیمیایی و برخی خصوصیات فیزیکی با دقتی قابل قبول برآورد نمود. این روش غیرمستقیم بدست‌آوردن داده‌ها، توابع انتقالی خاک Pedotransfer Functions نامگذاری شده اند (۳). توابع انتقالی خاک، توابعی هستند که خصوصیات دیریافت خاک Costly Measured Properties (خصوصیات هیدرولیکی وبرخی خصوصیات شیمیایی و مکانیکی) را به خصوصیات زودیافت خاک Readily Available Properties مانند فراوانی نسبی ذرات، در صد کربنات کلسیم، درصد کربن آلی ارتباط می دهند. اگرچه اغلب توابع انتقالی خاک برای برآورد ویژگی‌های هیدرولیکی خاک ایجاد شده‌اند (۵و۶) اما استفاده از این توابع فقط به ویژگی‌های هیدرولیکی محدود نشده و برای برآورد خواص فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی خاک نیز بکار رفته‌اند. از جمله ویژگی‌های مکانیکی مهم خاک می‌توان به حد روانی و حد خمیرایی خاک اشاره کرد. هدف از این پژوهش بررسی امکان استفاده از خصوصیات زودیافت خاک برای برآورد حد روانی، حد خمیری و شاخص خمیرایی خاک و در آخر ارایه یک مدل مناسب برای آنها می باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از منطقه کرج تعداد ۳۰ نمونه خاک به روش نمونه‌برداری کاملاً تصادفی از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری انتخاب شد. فراوانی نسبی ذرات به روش هیدرومتری، CEC به روش استات آمونیوم، چگالی ظاهری به روش کلوخه، درصد کربن آلی به روش والکلی و بلک اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری حد روانی، با استفاده از دستگاه کاساگراند درصد رطوبت در ضربات بین۳۰-۲۰ ضربه اندازه گیری و حد روانی از رابطه $LL = W_n \left(\frac{N}{25}\right)^{0.121}$ محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری حد خمیری خاک، روش تهیه فتیله مورد استفاده قرار گرفت. شاخص خمیرایی نیز از اختلاف حد روانی و حد خمیری محاسبه شد(۴). سپس همبستگی بین متغیرهای مستقل بررسی و با استفاده از نرم‌افزارهای Minitab۱۱ با روش رگرسیون با بهترین زیرمجموعه، مناسب‌ترین ترکیب از متغیرهای مستقل برای ایجاد توابع انتخاب و معادلات رگرسیونی چند متغیره خطی ارائه شد.

نتایج و بحث

در نمونه‌های استفاده شده، محدوده ظرفیت تبادل کاتیونی $cmol_c/kg$ ۲۶/۴۰-۳، درصد کربن آلی ۳/۵۲-۰/۰۸ رس ۵۱-۳ درصد، سیلت ۵۳-۴ درصد بود که نشان دهنده تنوع بافتی خاک منطقه بوده و مقدار CEC نمونه ها نیز متناسب با بافت آنها دارای محدوده گسترده ای بود. جدول(۱) همبستگی بین حد روانی، حد خمیری و شاخص خمیرایی با پارامترهای اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد.

جدول (۱) همبستگی بین حد روانی، حد خمیری و شاخص خمیرایی با پارامترهای اندازه‌گیری شده

پارامتر	SP ٪	Clay ٪	Silt ٪	Bd (gr/cm^3)	O.C ٪	CEC ($cmol_c/kg$)
حد روانی	۰/۵۰۱	۰/۵۵۱	۰/۵۸۸	-۰/۵۱۶	۰/۵۷۱	۰/۶۳۳
حد خمیری	۰/۲۹۷	۰/۲۸۴	۰/۵۷	-۰/۶۰۹	۰/۵۲۹	۰/۵۹۱
شاخص خمیرایی	۰/۵۹۲	۰/۷۱۲	۰/۳۶۲	-۰/۱۵۵	۰/۳۸۹	۰/۴۲۳

مقایسه ضرایب همبستگی نشان می دهد که با افزایش مقدار رس (کاهش اندازه ذرات خاک) حد روانی و حد خمیری افزایش می یابد. ولی این افزایش در حد روانی بیشتر بوده، در نتیجه، روند افزایش شاخص خمیرایی بیش از حد خمیری می باشد. با توجه به تأثیر رس در درصد

رطوبت اشباع این روند در همبستگی بین رطوبت اشباع با حدود روانی و خمیری نیز مشاهده می شود. همبستگی CEC با حدود روانی و خمیری نیز نشان دهنده تأثیر مقدار و نوع رس و مواد آلی از طریق CEC می باشد. با توجه به تأثیر رس در CEC، این روند افزایشی در حد روانی بیشتر از حد خمیری می باشد. حدود روانی و خمیری با Bd خاک همبستگی منفی نشان داده است. دلیل این کاهش، افزایش درصد شن و کاهش درصد رس و سیلت با افزایش جرم مخصوص ظاهری می باشد. که موجب کاهش حد روانی و حد خمیری با افزایش جرم مخصوص ظاهری شده است. همبستگی بین درصد رطوبت اشباع با حد روانی و حد خمیری نیز نشان دهنده افزایش درصد رطوبت اشباع به دلیل تأثیر درصد رس، سیلت و مواد آلی می باشد که خود موجب افزایش حد روانی و حد خمیرایی می‌شوند.

مناسب ترین ترکیب از متغیرهای مستقل برای برآورد حد روانی، حد خمیری و شاخص خمیرایی انتخاب و معادلات رگرسیونی چند متغیره زیر ارائه شد (جدول ۲).

جدول(۲) توابع ارائه شده برای برآورد حد روانی،حد خمیری و شاخص خمیرایی

توابع	R^2_{adj}	MSE
L.L =۲۳/۲ +۰/۲۰۳ SP - ۱۰/۹ Bd +۰/۵۷۸ CEC	۰/۷۷۴	۲/۴۵۱
P.L = ۲۶/۰ +۰/۱۳۹ SP -۰/۱۰۷ Clay – ۱۰/۹ Bd +۰/۴۱۸CEC	۰/۷۲۱	۱/۵۸۶
P.I = –۴/۳۵ +۰/۱۸۱ Clay + ۲/۶۷ Bd + ۱/۸۲ O.C	۰/۶۲۵	۰/۹۵۴

توابع ارائه شده نشان می دهد که از بین متغیرهای مستقل، استفاده از درصد رطوبت اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی و جرم مخصوص ظاهری، برآورد خوبی از حد روانی، استفاده از ظرفیت تبادل کاتیونی، جرم مخصوص ظاهری، درصد رطوبت اشباع و درصد رس برآورد خوبی از حد خمیری و نیز استفاده از جرم مخصوص ظاهری، درصد کربن آلی و درصد رس برآورد خوبی از شاخص خمیرایی را نشان می دهد. به طوری که ۷۷/۴٪ از تغییرات حد روانی، ۷۲/۱٪ از تغییرات حد خمیری و ۶۲/۵٪ از تغییرات شاخص خمیرایی به وسیله این متغیرها بیان شده و توابع ارائه شده در سطح ۰/۱ درصد معنی‌دار شده است. در بین این پارامترها مؤثرترین پارامتر، جرم مخصوص ظاهری می باشد که این امر به دلیل تأثیر ساختمان و بافت خاک از طریق جرم مخصوص ظاهری بر حد روانی و حد خمیرایی می باشد.

با توجه به نتایج و ضرایب آماری مربوط به آنها، این معادلات برای مواردی که نیاز به دانستن مقدار دقیق نیست و تنها به برآوردی از آن می‌توان اکتفا کرد، توصیه‌پذیر است. ولی در اهداف تحقیقاتی، روش اندازه‌گیری مستقیم کماکان بهترین روش است. همچنین معادلات بدست آمده تنها برای منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه معتبر بوده و پیش از کاربرد نیز می‌بایست اعتبار مدل آزموده شود.

منابع مورد استفاده

۱ـ بای‌بوردی، م. ۱۳۷۵. فیزیک خا-ک. چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲ـ برزگر، ع. ۱۳۸۰. مبانی فیزیک خاک. چاپ اول، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

3- Bouma, J. and H. A. J. Van Lanen. 1987. Transfer functions and threshold values from soil characteristics to land qualities. In: Beek, K., P. A. Barrough and D. D Mc Cormack (Editors), Proc. Workshop by ISSS/SSSA on Quantified land evaluation procedures, ITC publication No. 6, Enschede, The Netherlands 106-111.

4-Carter, M. R.1993.Soil sampling and methods of analysis. 519-527.

5-Van den Berg, M., E. Klamt, L. P. Van Reeuwijk and W. G. Sombroek. 1997. Pedotransfer functions for the estimation of moisture retention characteristics of ferralosols and related soils. Geoderma,78: 161-180.

6- Wosten, J. H. M., P. A. Finke and M. J. W. Janes. 1995. Comparison of class and continues pedotransfer functions to generate soil hydraulic characteristics. Geoderma, 66: 227-237.

ارزیابی روشهای ماندگار و غیر ماندگار در زهکشی در اراضی شالیزاری استان مازندران

غلامرضا میرزایی و ابراهیم پذیرا

به ترتیب: عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

مقدمه

به منظور استفاده از حداکثر توان تولید اراضی، ایجاد شبکه گسترده زهکشی ضروری می باشد. زهکشها سطح آب زیر زمینی را در سطح معینی تثبیت نموده و موجب تسریع در انتقال و تخلیه آب از مزارع و منطقه ریشه می گردند. فقدان شبکه زهکشی مناسب، خشک شدن زمین را در موقع برداشت محصول برنج بتاخیر انداخته و خطرات ضایع شدن محصول در اثر بارندگی را افزایش داده و در صورت احداث شبکه زهکشی مناسب امکان کشت دوم، از جمله صیفی و سبزی فراهم می گردد.

اناک (۱۹۹۷)تاثیر شرایط زهکشی مختلف برای محصول برنج را مورد بررسی قرار داده و مشاهده نمود که میزان ۵ میلی متر در روز زهکشی برای افزایش عملکرد، قابل قبول بوده و همچنین برای کشت مجدد پس از برنج نیز مناسب می باشد(۱). بوش و بیکر(۱۹۹۵) تکنیکهای زهکشی زیر زمینی را بررسی نموده و تاثیرات کاربرد تکنیکهای زهکشی زیر زمینی در افزایش عملکرد را قابل ملاحظه گزارش نمودند، بطوریکه متوسط عملکرد محصول از ۴/۸۵ تن در هکتار برای زهکشی ناقص به ۵/۸۴ تن در هکتار در شرایط زهکشی مناسب افزایش یافت(۲). مصطفی و احمد (۱۹۸۷) تاثیر عمق و فاصله زهکشها را بر روی محصول برنج در دلتای نیل مورد بررسی قرار دادند. داده های بدست آمده از سه دوره کامل کشت حاکی از افزایش معنی دار عملکرد محصول بعد از نصب زهکشی زیر زمینی می باشد. آنها همچنین بر آورد نمودند که با نصب زهکشها سود خالص تولید محصول به میزان ۳ تا ۴ برابر افزایش یافت(۳). بنابراین با توجه به اینکه کشت مجدد اراضی شالیزاری بعد از برنج نقش بسزایی در افزایش درآمد زارعین داشته و بهبود وضعیت اقتصادی آنها را نیز بدنبال دارد این طرح به منظور مقایسه دو روش زهکشی زیر زمینی جهت کاهش ماندابی شدن در زمان برداشت محصول و کاهش سطح ایستابی طی دوره زمستانه اجرا گردیده است.

مواد و روش‌ها

مطالعه فوق در سال ۱۳۷۶ در منطقه ای به وسعت ۳۰۰۰ هکتار در غرب شهرستان ساری انجام گردید. بعد از انتخاب منطقه مورد نظر مطالعات پایه زهکشی شامل عملیات پیزومتری، نقشه برداری، خاکشناسی و لایه بندی خاک انجام گردید. منطقه مورد مطا لعه در شمال جاده ساری- قائمشهر قرار دارد که در این منطقه رودخانه ماچک بعنوان زهکش مادر، امکان تخلیه زه آبها را فراهم می سازد. بنابراین منطقه مورد مطالعه به دو قسمت ساحل چپ و ساحل راست رودخانه تقسیم بندی و دو حالت زهکشی ماندگار و غیر ماندگار مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. در این تحقیق برای محاسبه فاصله زهکشها در شرایط ماندگار از روش هوخهات به شرح معادله ۱استفاده شده است.

$$L^2 = \frac{8Kd_e h + 4Kh^2}{q} \qquad (۱)$$

که در آن L فاصله زهکشها، K هدایت هیدرولیکی خاک،h فاصله سطح ایستابی تا عمق کارگذاری زهکشها وq ضریب زهکش می باشد.

سطح ایستابی بدلیل غیر یکنواخت بودن بارندگی معمولاً در حال نوسان می باشد. بنابراین میزان تغذیه و دبی خروجی برابر نبوده، که در این صورت ناگزیر به استفاده از فرمولهای زهکشی در شرایط غیر ماندگار می باشد. روش مورد استفاده در این تحقیق برای شرایط غیر ماندگار روش گلور- دام به شرح معادله ۲می باشد.

$$L = \pi\left(\frac{Kdt}{\mu}\right)^{1/2}\left(\ln 1.16\frac{y_0}{y_t}\right)^{-1/2} \qquad (۲)$$

که در آن d عمق لایه غیر قابل نفوذ، t دور آبیاری، μ تخلخل زهکشی، y_0 ارتفاع اولیه آب زیرزمینی در نقطه میانی دو زهکش و y_tارتفاع اولیه آب زیرزمینی در نقطه میانی دو زهکش در لحظه t می باشد و مقدار تخلخل قابل زهکشی بصورت رابطه ۳ بدست می آید. در رابطه مذکور هدایت هیدرولکی بر حسب متر بر روز می باشد.

$$\mu = 10\sqrt{k} \qquad (۳)$$

در محدوده مورد مطالعه با توجه به اینکه سیستم زهکشی سطحی موجود و طراحی شده طوری می باشد که تمام رواناب سطحی حاصل از شدیدترین بارندگی ۲۴ ساعته با دوره برگشت ۵ ساله را تخلیه نماید. ضریب زهکشی عمقی بر اساس مقدار آب باران نفوذ یافته در خاک در اثر این بارندگی محاسبه و انتخاب گردیده است. ضریب آبگذری در ۶ نقطه ساحل راست و ۹ نقطه ساحل چپ رودخانه ماچک اندازه گیری شد. ضریب آبگذری هر قسمت از طریق میانگین هندسی نقاط اندازه گیری شده، تعیین و در محاسبات مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج و بحث

جهت جلوگیری از آسیب ناشی از صعود سطح ایستابی در کشت دوم محاسبات صورت گرفته در روش ماندگار بر مبنای عمق زهکشی یک متری و سطح ایستابی ۰/۵ متر بدست آمده است. لایه غیر قابل نفوذ در منطقه مورد نظر که بر اساس مشاهدات صحرایی و بررسی وضعیت قرارگیری لایه ها بدست آمد، بطور متوسط در عمق ۲/۷۵ متری سطح زمین قرار داشته و ضریب هدایت هیدرولیکی ساحل چپ و راست رودخانه ماچک به ترتیب ۰/۶۳ و ۰/۶۶ متر در روز اندازه گیری گردیده اند. با ضریب زهکشی ۳ و ۵ میلی متر در روز مناسبترین فاصله زهکشها مطابق جدول (۱) محاسبه گردید. برای روش غیر ماندگار که از معادله گلور– دام استفاده گردیده، با توجه به عمق مبنای زهکشی یک متری و کنترل سطح ایستابی در عمق ۰/۵ متری و تخلخل موثر ۷/۹ و ۸/۱ درصد به ترتیب برای ساحل چپ و راست رودخانه، فاصله زهکشها مطابق جدول (۲) بدست آمده است. با توجه به فاصله های بدست آمده نتایج حاصله حاکی از آن است که فاصله زهکشها در شرایط غیر ماندگار نزدیک به فاصله زهکشها در شرایط ماندگار است. از آنجائیکه کشت اصلی منطقه برنج بوده و نظر به اهمیت اقتصادی این محصول، روش ماندگار بعنوان مناسب ترین روش توصیه می گردد. مطالعه پراکنش بارندگی در شش ماهه دوم(زمان کشت مجدد) در منطقه موید این نکته است که ضریب زهکشی روش غیر ماندگار در اغلب سالها به ضریب زهکشی روش ماندگار نزدیک بوده و تنها در برخی از سالهای تر سالی که بارندگی ۲۴ ساعته با شدت بالا بوقوع می پیوندد، کشاورزان می توانند با تخریب نقاطی از مرز کرتهای برنج و لایروبی انهار سنتی، تخلیه آبهای ناشی از بارندگی مذکور را شدت بخشیده و از مشکلات ناشی از صعود سطح ایستابی بکاهند. کانالهای آبیاری اراضی شالیزاری بعنوان کانالهای درجه ۳ زهکشی نیز می توانند در تخلیه رواناب اراضی شالیزاری تحت کشت دوم نقش موثری داشته باشند. بنابراین نتایج مطالعات ماندگار برای منطقه مورد مطالعه توصیه می شود.

جدول(۱) نتایج مطالعات با روش ماندگار

منطقه مورد مطالعه	ضریب زهکشی(mm/d)	هدایت هیدرولیکی(m/d)	فاصله زهکشها(متر)
ساحل چپ رودخانه ماچک	۳	۰/۶۳	۳۸
ساحل راست رودخانه ماچک	۳	۰/۶۶	۳۹
ساحل چپ رودخانه ماچک	۵	۰/۶۳	۲۹
ساحل راست رودخانه ماچک	۵	۰/۶۶	۲۰

جدول(۲) نتایج مطالعات با روش غیر ماندگار

منطقه مورد مطالعه	هدایت هیدرولیکی(m/d)	تخلخل موثر(٪)	فاصله زهکشها(متر)
ساحل چپ رودخانه ماچک	۰/۶۳	۷/۹	۳۰
ساحل راست رودخانه ماچک	۰/۶۶	۸/۱	۳۱

منابع مورد استفاده

1- Anac, S. 1997. Effect of different conditions on rice yield and nitrogen loss. Proceedings of international conference on advances in drinage planning.2:12-21.

2- Bosh,S., and A. Backer. 1995. Subsurface dranage techniques for the vertisols of parambikulam-Aliyar project irrigation system. Madras-agriculture J.2:45-52.

3- Moustafa,A., and W. Ahmad. 1987. Influence of depth and spacing of tile drains on crop produtivity in Nill delta. ASCE.5:174-183.

تأثیر عملیات خاک ورزی و مقادیر بذر بر عملکرد و صفات شبدر ایرانی در چین های مختلف

سید جلیل نوربخشیان و علی مرشدی
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال وبختیاری

مقدمه

از گیاه شبدر ایرانی (Trifolium Resupinatum L) عمدتاً به عنوان تولید علوفه در مزارع و مراتع در تک کشتی و کشت مخلوط استفاده می شود. این گیاه، یکساله و بومی کشورهای ایران، ترکیه، افغانستان و عراق می باشد. مقدار مصرف بذر در گیاهان علوفه ای با توجه به هدف و شرایط تولید متفاوت می باشد. میزان مصرف بذر شبدر در هکتار به گونه، کشت مخلوط یا تک کشتی این گیاه، روش کاشت، شرایط بستر بذر و سایر عوامل بستگی دارد (۲). عملکرد و صفات زراعی گیاهان علوفه ای در چین‌های مختلف تحت تأثیر شرایط مزرعه و زمان برداشت قرار می گیرد و ممکن است در چین های مختلف این ویژگی ها متفاوت باشند. روش کشت شبدر ایرانی در استان چهارمحال وبختیاری عمدتاً در شرایط عدم آماده سازی زمین می باشد و میزان مصرف بذر آن بیش از ۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است. از اهداف این بررسی تعیین عملکرد علوفه و میزان پروتئین و سایر صفات در چین های مختلف در سطوح مقادیر مختلف بذر و شرایط آماده سازی زمین بود.

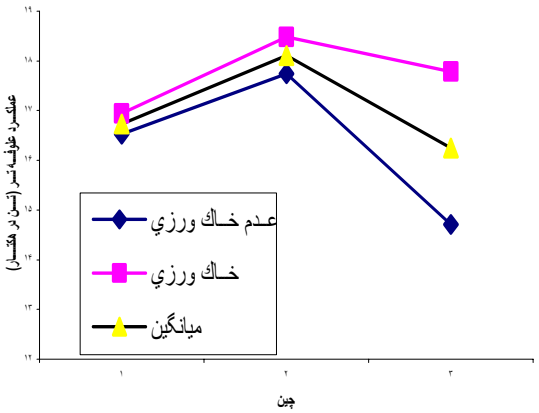
مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی چهارتخته در شهرکرد انجام شد. در این آزمایش تعدادی از صفات زراعی شبدر ایرانی تحت اثر ۵ میزان مصرف شبدر (شامل ۱۵-۲۵-۳۵-۴۵-۵۵کیلوگرم درهکتار) در پلات های فرعی به همراه دو روش تهیه بسترشامل: عملیات آماده سازی زمین(T) وعدم عملیات آماده سازی زمین(NT) در پلات های اصلی درقالب طرح اسپلیت پلات با سه تکرار و به مدت ۳سال (۱۳۷۹تا۱۳۸۱) مورد بررسی قرارگرفت. منظور از عدم عملیات آماده سازی زمین انجام ندادن هرگونه عملیات تهیه بستر و عدم کاربرد ادوات بود و به آماده سازی زمین برای محصول قبل (گندم) اکتفا شد (تناوب گندم-شبدر). ابعاد کرت ها در زمان کاشت گندم، تعیین و عملیات آماده سازی زمین بعد از برداشت محصول گندم صورت گرفت. کلیه عملیات تهیه بستر، شامل: شخم با گاو آهن معمولی تا عمق ۲۵ سانتی متر، خرد کردن کلوخه ها با دیسک، تسطیح و کرت بندی انجام شد. کاشت در کرت ها روی ۱۰ ردیف به فواصل ۳۰ سانتی متر در شهریور سال قبل از عملیات انجام شد و چین برداری ها در سال بعد انجام شد. چین اول علوفه در ارتفاعی حدود ۳۵ سانتی متر، چین دوم در اوایل گلدهی(حدود ۱۰در صد) تا بیش از ۵۰ درصد گلدهی و چین سوم پس از گلدهی کامل برداشت شد. میزان عملکرد علوفه تر و خشک و درصد پروتئین در چین های مختلف اندازه گیری گردید. در سال ۱۳۸۱ صفاتی ازقبیل تعداد ساقه در متر مربع، نسبت برگ و گل به ساقه و ارتفاع بوته برای هر تیمار در چین‌ها اندازه گیری شد.

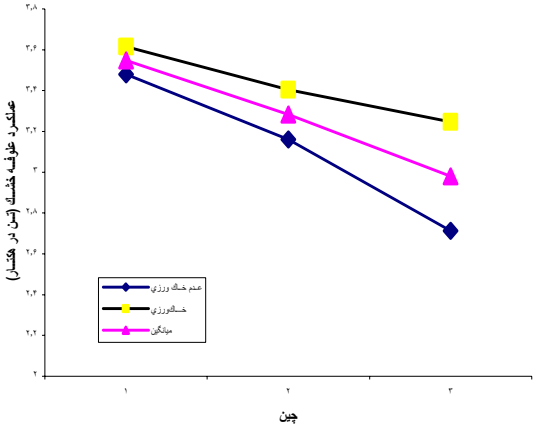
نتایج و بحث

چین اول

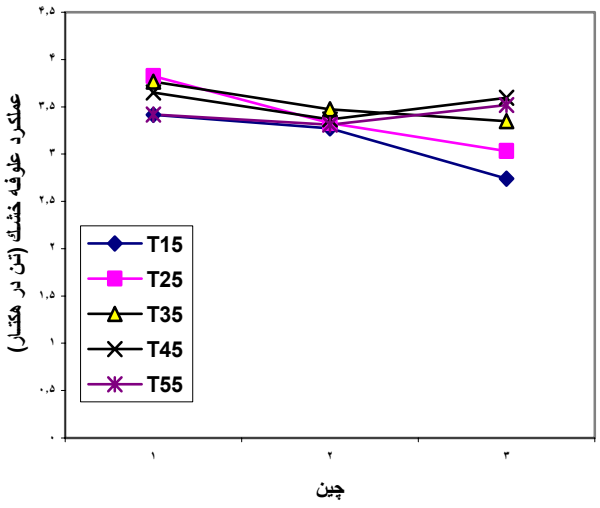
روند تغییرات عملکرد علوفه خشک در این بررسی نشان داد که در چین اول، عملکرد نسبت به چین دوم بیشتر و در چین دوم بیشتر از چین سوم بود. اما عملکرد علوفه تر روند متفاوتی را در چین ها داشت ودر چین دوم بیشترین عملکرد علوفه تر حاصل شد. مقدار عملکرد علوفه تر در کرت های T نسبت به NT در چین اول تفاوت زیادی نداشت. اما عملکرد علوفه خشک در کرت‌های T حدود ۱۵ /۰ تن در هکتار بیشتر بود (شکل های۱و۲). در سطوح مختلف بذر بیشترین عملکرد علوفه خشک در چین اول متعلق به مقادیر ۳۵ و ۴۵ کیلوگرم در کرت‌های NT بود و در کرت های T متعلق به مقادیر ۲۵ تا ۳۵ کیلوگرم در هکتار بود (شکل های ۳و۴). میزان پروتئین در این چین برابر با ۱۹/۳۶ درصد بود.



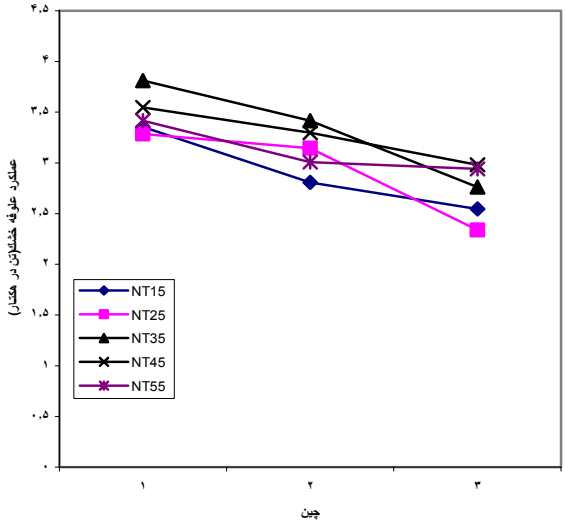
نمودار ۱- متوسط مقادير علوفه تر شبدر ايراني در سه چين در سطوح خاك‌ورزي در سال‌هاي ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱



نمودار ۲- متوسط مقادير علوفه خشك شبدر ايراني در سه چين در سطوح خاك‌ورزي در سال‌هاي ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱



نمودار ۳-عملكرد علوفه خشك شبدر ايراني در سه چين در شرايط آماده سازي زمين(T) در مقادير بذر طي سالهاي ۱۳۷۹ تا۱۳۸۱



نمودار ۴-عملكرد علوفه خشك شبدر ايراني در سه چين در شرايط عدم آماده سازي زمين (NT) در مقادير بذر طي سالهاي ۱۳۷۹تا۱۳۸۱

مقدار علوفه خشک به طور متوسط ۳/۲۸۲ تن در هکتار بـود و در کـرت‌هـای T حدود ۲۵/ تن در هکتار بیشتر از کرت های NT دراین چین بود (شکل۲). تفاوت عملکرد علوفه تر و خشک در چین دوم در کرت های NT وT بیشتر از چین اول بود. در سطوح مختلف مقادیر بذر در کرت های NT وT مقدار بذر ۳۵ کیلوگرم بیشترین عملکرد علوفه خشک را داشت.

به طور متوسط مقادیر عملکرد علوفه تر در کلیه کرت ها و در سال‌های مختلف در چین دوم، بیشتر از چین اول و سوم بود. اما عملکرد علوفه خشک کمتر از چین اول و بیشتر از چین سوم بود. افزایش عملکرد علوفه تر در چین دوم عمدتاً بدلیل افزایش ارتفاع بوته‌ها و وجود ساقه‌های گل دهنده بود. اما کاهش عملکرد علوفه خشک در این چین به دلیل کاهش درصد ماده خشک نسبت به چین اول حاصل شد که ناشی از رطوبت بیشتر در ساقه ها بود.

نسبت وزن خشک برگ و گل به ساقه در این چین از ۰/۷۰۱ تا ۰/۸۵۵ بود. در کرت های T این نسبت بیشتر بود و در مقـادیر بذر تقریبـاً مشابه بـود. نسبت بـرگ بـه ساقه در تراکم های مختلف بذر برای یونجه یکساله نیز تقریباً یکسان گزارش شده است (۱). تعداد ساقه در چین دوم در کرت های T و مقادیر بالای بذر بیشتر بود. چین سوم بیشتر از چین اول و دوم بود. تفاوت عملکرد علوفه تر و خشـک و معنـی دار شدن آن در تجزیه سالیانه و مرکب در سطوح T وNT عمدتاً به دلیل تفاوت عملکرد در چین سوم بود (شکل های ۱و۲). عملکرد مـاده خشـک حدود ۰/۵۳ تن در هکتار در کرت های T بیشتر از کرت های NT بـود. استقرار بهتر بذر در کرت های T نسبت به NT از دلایل عمده افـزایش بوته و داشتن بوته و ساقه کافی در چـین سـوم بـرای حصـول عملکـرد است. تعداد ساقه در چین سوم در کرتهای NT کـاهش قابـل ملاحظـه ای را نسبت به کرتهای Tداشت. همچنین در سطوح بیشتر بذر در چـین سوم در کرت هایNT و T عملکرد بیشتری نسبت به مقادیر کمتـر بـذر حاصل شد (شکل‌های۳و۴).

تفاوت عملکرد علوفه در کـرت هـای TوNT در چـین سـوم بـه مراتـب

منابع مورد استفاده

۱- میرنژاد، م. ۱۳۷۶. اثر تراکم کاشت بر عملکرد بذر دو گونه یونجه یکساله. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

2-Van Keurne, R.W., and C.S. Hoveland. 1985. Clover management and utilization. In.N.L.Taylor(ed), Clover Science and Technology. ASOA. 325-353

بررسی تاثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکو– شیمیایی خاک و عملکرد ذرت دانه ای

علیرضا یزدان پناه و رحیم مطلبی فرد
اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

به دلیل در نظر نگرفتن اهمیت و تاثیرات مثبت مواد آلی در اراضی کشاورزی، اغلب خاک های کشور از این لحاظ دچار کمبود گشته و باعث کاهش چشمگیری در حاصلخیزی آنها شده است. هدایت و راهنمایی کشاورزان محلی در این ارتباط در نقاط روستایی کشور که سطح زیادی را شامل می‌شود، می‌تواند تاثیر بسزایی در افزایش میزان تولیدات کشاورزی داشته باشد. همچنین این امر می‌تواند در نقاطی که عملیات کشاورزی به صورت تجاری صورت می‌گیرد، تأثیر قابل ملاحظه‌ای در میزان تولید داشته و در ثبات و حفظ کشاورزی پایدار مؤثر واقع گردد.

تحقیقات بسیاری به منظور مطالعه تأثیر مواد آلی بر خواص گوناگون خاک توسط محققین در کشورهای متعدد صورت گرفته است (براتون،۱۹۷۷؛ چنی وسویفت ۱۹۸۴؛ هینزوسویفت ۱۹۹۰؛ زوزل و همکاران ۱۹۹۰؛ مک دونا و همکاران ۱۹۹۵؛ گلسنر و همکاران ۱۹۹۵؛ سینق و همکاران ۱۹۹۵؛ لیفرینگ و مک لی ۱۹۹۶). نتایج کلیه این تحقیقات تأکید بسیار بر تأثیرات مثبت و مفید مواد آلی بر خواص مختلف خاک و میزان تولیدات کشاورزی دارند.

بررسی تأثیرات متعدد مواد آلی بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک در استان همدان مورد مطالعه قرار گرفت. در این تحقیق تأثیر مقادیر مختلف از منابع متفاوت مواد آلی مورد بررسی واقع گردید. اثر تیمارهای مختلف مواد آلی بر خواص فیزیکی خاک شامل نفوذپذیری خاک نسبت به آب و همچنین وزن مخصوص ظاهری خاک و نیز تأثیر این تیمارها بر خواص شیمیایی خاک چون میزان کربن آلی، فسفر و پتاسیم و ازت ضمن اجرای طرح آماری کرت‌های خرد شده در خاکی با بافت سنگین بررسی و چنین نتیجه گیری شد که اثر سطوح و نوع ماده آلی و همچنین اثر متقابل آنها بر مقدار وزن مخصوص ظاهری خاک در سطح ۱٪ آزمون دانکن معنی دار بود، اما اثر سطوح و نوع ماده آلی بر مقدار نفوذپذیری خاک نسبت به آب معنی دار نگردید. همچنین اثر تیمارهای مختلف بر مقدار ازت، فسفر و پتاسیم قابل جذب و همچنین مقدار کربن آلی خاک معنی دار نبود. در خاک با بافت سنگین اثر تیمارهای مختلف بر مقدار محصول ذرت معنی دار گردید.

مواد و روش ها

جهت بررسی تأثیر تیمارهای مختلف مواد آلی بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و نیز عملکرد محصول، تیمارهای مختلف در قالب طرح کرت های خرد شده انتخاب گردیدند. سطوح تیمارها شامل۵،۱۰و ۱۵ تن مواد آلی از منابع کود گاوی، کود مرغی و کاه وکلش بوده که در بهار سال اول با خاک مخلوط گردید و تیمار کود سبز در سه سطح ۵،۵۰ و ۷۵ کیلوگرم بذر شبدر در هکتار بود که در بهار کشت گردید و در اوایل تابستان سال اول همراه با شخم به زمین بازگردانده شد. در بهار سال چهارم محصول ذرت با تراکم ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار در کرت های آزمایشی کشت شده و در اواخر تابستان برای بررسی عملکرد برداشت گردید. در هر سال آزمایش پس از برداشت محصول مقدار نفوذپذیری خاک نسبت به آب با روش استوانه‌های مضاعف و وزن مخصوص ظاهری با استفاده از روش تهیه نمونه دست نخورده در هر سال آزمایش در هر کرت به صورت جداگانه اندازه گیری شد. مقادیر ازت، فسفر و پتاسیم قابل جذب و مقدار کربن آلی خاک نیز با تهیه نمونه خاک از هر کرت آزمایشی با روش های معمول در آزمایشگاه تعیین گردید.

کلیه نتایج حاصل از اندازه گیری ها با استفاده از روش آزمون دانکن با استفاده از نرم افزار Mstatc بررسی و تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج و بحث

جدول(۱) نتایج تجزیه خاک محل مورد آزمایش قبل از اعمال تیمارها

عمق (cm)	درصد اشباع (%SP)	هدایت الکتریکی (Ec× ۱۰^{۲})	(PH)	درصد مواد خنثی شونده (%T.N.V)	درصد کربن آلی (%O.C)	فسفر قابل جذب (Mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (Mg/kg)	درصد رس (Clay)	درصد لای (%Silt)	درصد شن (%Sand)	بافت خاک
۰-۳۰	۱۲۵	۰/۵۶	۷/۶۸	۶/۷	۰/۷۲	۱۲	۵۴۰	۷۱	۱۲	۷	Clay

جدول(۲) اثر فاکتور سطح کودی بر عملکرد ذرت

سطح کودی تن در هکتار یا کیلوگرم بذر شبدر	میانگین عملکرد (تن در هکتار)	گروه

۱۵	۱۰/۲۵	A
۱۰	۱۰/۰۹	A
۵	۹/۳۶۳	B
شاهد	۸/۵۲	C

*در هر گروه تیمارهایی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

همانگونه که در جدول(۲) مشاهده می گردد، با افزایش سطح افزایش مواد آلی عملکرد محصول نیز بالا رفته است و بالاترین عملکرد از تیمارهای ۱۵ و ۱۰ تن کود در هکتار حاصل شده است.

جدول(۳) اثر فاکتور سطح بر نفوذپذیری خاک در سال سوم اجرای آزمایش

سطح کودی تن در هکتار یا کیلوگرم بذر شبدر	نفوذپذیری خاک (سانتی متر در دقیقه)	گروه
۱۵	۰/۰۳۰	A
۱۰	۰/۰۲۵	AB
۵	۰/۰۲۰	B
شاهد	۰/۰۲۰	B

*در هر گروه تیمارهایی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

چنانکه در جدول(۳) ملاحظه می گردد، بیشترین مقدار نفوذپذیری خاک نسبت به آب مربوط به تیمار ۱۵ تن مواد آلی در هکتار (یا ۷۵ کیلوگرم بذر شبدر در هکتار) است. گرچه اختلاف آن با تیمار ۱۰ تن در هکتار مواد آلی معنی دار نیست، در حالیکه اختلاف این تیمار با تیمار شاهد معنی‌دار می‌باشد.

جدول(۴) اثر فاکتور سطح بر وزن مخصوص ظاهری خاک در سال سوم اجرای آزمایش

سطح کودی تن در هکتار یا کیلوگرم بذر شبدر	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی متر)	گروه
۵	۱/۲۸۷	B
۱۰	۱/۲۵۶	B
۱۵	۱/۲۱۴	C
شاهد	۱/۳۲۰	A

*در هر گروه تیمارهایی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

چنانکه از جدول(۴) برداشت می شود، با افزایش مقدار مواد آلی اضافه شده وزن مخصوص ظاهری خاک کاهش یافته است و کمترین وزن مخصوص ظاهری مربوط به بالاترین سطح افزودن موادآلی یعنی ۱۵ تن در هکتار (یا ۷۵ کیلوگرم بذر شبدر در هکتار) می‌باشد.

در سال سوم اجرای آزمایش اثر تیمارهای مختلف بر مقدرا ازت، فسفر و پتاسیم قابل جذب و نیز کربن آلی خاک معنی دار نبوده است.

منابع مورد استفاده

۱- حیدری، احمد. ۱۳۸۲. بهبود حاصلخیزی خاک از طریق مدیریت بقایای گیاهی و خاک ورزی در تناوب زراعی ذرت دانه‌ای- گندم آبی. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران.

2-Barzegar, A.R., P.N.Nelson, J.M. Oades and P. Rangasmy. Organic matter, sodicity and clay type: Influence on soil aggregation. Not Published.

3-Broughton, W.J. 1977. Effect of various covers on soil fertility under Hevea brasiliensis Muell. Arg. and on growth of the tree. Agro. Ecosys, 3: 147-170.

بررسی تأثیر کاربرد هیدروژلهاي سوپرجاذب به منظورکاهش تنش خشکي در سویا

فیروزه یزدانی، ایرج اله دادی، غلامعباس اکبری و مهدی شرفاء
به ترتیب اعضای مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران

مقدمه

نیاز شدید به تأمین مواد غذایی برای جمعیت روز افزون کشور ایجاب می نماید تا در حد امکان میزان تولیدات کشاورزی با توجه به کمبود شدید آب افزایش یابد. با اعمال مدیریت صحیح و بکارگیری فنآوری پیشرفته از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک و بهبود وضعیت نفوذپذیری آب در خاک، می توان بازده مصرف آب در کشاورزی را بالا برد. از جمله اقدامات مؤثر در این زمینه کاربرد پلیمرهای سوپرجاذب می باشد.

پلیمرهای سوپرجاذب می‌توانند ظرفیت نگهداری آب را در خاک های سبک افزایش داده و همچنین مشکل عدم نفوذپذیری خاک های سنگین را مرتفع نمایند و با بهبود شرایط فیزیکی خاک، مانع از تنشهای رطوبتی در مناطق خشک و نیمه خشک گردند (۲).

نتایج یک تحقیق نشان داد که کاربرد پلیمر سوپرجاذب PR 3005A روی کتان روغنی موجب افزایش ارتفاع، تعداد شاخه در بوته و عملکرد ماده خشک گیاه زراعی مذکورگردید (۱). اهداف این تحقیق شامل بررسی اثرات مقادیر مختلف پلیمر سوپرجاذب Tarawat A200 در کاهش اثرات سوء تنش خشکی روی برخی صفات گیاه سویا، همچنین معرفی مناسب ترین مقدار کاربرد این ماده در شرایط تنش خشکی با حضور گیاه سویا می باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه پژوهشی مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران در بهار سال ۱۳۸۲ به‌صورت طرح کرت های یکبار خرد شده (split-plot) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به مورد اجرا درآمد. فاکتورهای مورد آزمایش شامل سه فاصله آبیاری (۶،۸ و ۱۰ روز یکبار) و چهار مقدار پلیمر سوپرجاذب (صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم سوپرجاذب درهکتار) بود که فواصل آبیاری در کرت های اصلی و سطوح مختلف پلیمر سوپرجاذب در کرت های فرعی منتسب گردیدند. این آزمایش با استفاده از گیاه سویا رقم L_{11} انجام شد و از پلیمر سوپرجاذب نوع Tarawat A200 استفاده گردید. در این تحقیق برای برآورد دور و عمق آب آبیاری از روش FAO با اندازه گیری درصد وزنی رطوبت خاک و با درنظر گرفتن نیاز آبی گیاه سویا، استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که مقادیر ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم پلیمر سوپر جاذب در هکتار در سطح ۵ درصد موجب افزایش عملکرد دانه سویا در واحد سطح، تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه نسبت به شاهد بدون سوپر جاذب و یا مقدار پایین تر پلیمر سوپر جاذب (۷۵ کیلوگرم سوپر جاذب در هکتار) گردید. عدم تأثیر معنی دار مقادیر پایین تر این پلیمر می تواند به دلیل کافی نبودن میزان کاربرد آن و بنابراین عدم جذب کافی آب بوده که این خود اختلاف معنی داری را با شاهد بدون سوپر جاذب روی کلیه صفات مذبور نشان نداد (۱). همچنین تأثیر مثبت کاربرد مقادیر بالای سوپر جاذب روی عملکرد و برخی اجزاء عملکرد سویا را می توان به بهبود شرایط تهویه ای خاک در حضور پلیمر سوپر جاذب نسبت داد (۲) که این خود به دلیل انقباض و انبساط این پلیمر در زمان دفع و جذب آب می باشد. شرایط تهویه ای مناسب خاک تأثیر بسزایی روی فرآیند تثبیت همزیستی N_2 اتمسفری و به تبع آن افزایش رشد گیاه را در پی دارد (۳). از سوی دیگر بین دو فاصله آبیاری ۶ و ۸ روز همراه با کاربرد مقادیر بالای سوپر جاذب (۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) اختلاف معنی داری در سطح یک درصد روی صفات مورد مطالعه مشاهده نگردید و این اثر نشان دهنده عدم کاهش عملکرد دانه و اجزاء عملکرد سویا با کاربرد مقادیر بالای این ماده تحت شرایط تنش آبی بوده است. بطور کلی در این آزمایش کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم پلیمر سوپر جاذب با اعمال دور آبیاری ۸ روز بهترین نتیجه را عاید ساخت.

منابع مورد استفاده

۱- کیخایی، ف. ۱۳۸۰. بررسی اثر پلیمر سوپر جاذب PR 3005A بر میزان آب مصرفی و برخی خصوصیات کمی و کیفی گیاه کتان روغنی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۹۶ص.

۲- گنجی خرم دل، ن. ۱۳۷۸. تأثیر پلیمر جاذب رطوبت PR 3005A بر روی برخی خصوصیات خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.۱۶۵ ص.

3-Heckman, J.R., J.S. Angle and R.L. Chaney. 1987. Residual effects of sewage sludge on soybeans.110 Accumulation of soil and symbiotically fixed nitrogen.Journal of Environmental Quality, 16: 113-117.

بررسی کاربرد هیدروژل پلیمری سوپرجاذب روی کاهش اثرات تنش خشکی در سویا و باکتری ریزوبیوم تحت شرایط گلخانه‌ای

فیروزه یزدانی، ایرج اله دادی، غلامعباس اکبری و بهروز مؤذن قمصری
به ترتیب اعضای مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران

مقدمه

در کشاورزی از بقایا و مواد افزودنی برای بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک استفاده می شود. از سوی دیگر در مناطق خشک و نیمه خشک جهان که قسمت های وسیعی از کشور ایران را شامل می شود، کمبود رطوبت در فصول رشدی گیاه موجب نقصان شدید عملکرد گیاهان زراعی می شود. با استفاده از مواد افزودنی نظیر بقایای گیاهی، کود دامی، کود کمپوست و پلیمرهای سوپر جاذب می‌توان قابلیت نگهداری و ذخیره سازی آب در خاک را افزایش داد (۴). پلیمرهای سوپرجاذب بی بو، بی رنگ و بدون خاصیت آلایندگی در خاک، آبهای سطحی و زیرزمینی هستند. این مواد از نظر بارالکتریکی دارای انواع آنیونی، کاتیونی و خنثی بوده که نوع آنیونی آن در کشاورزی حائز اهمیت است (۱). این مواد به عنوان جاذب آب، در افزایش ظرفیت نگهداری و جذب آب در خاک مورد استفاده قرار می گیرند و این خصوصیت برای مقابله با شرایط کم آبی و کاهش اثرات سوء تنش خشکی اهمیت بسزایی دارد (۴). اهدف این تحقیق شامل بررسی اثرات مقادیر پلیمرسوپرجاذب در کاهش اثرات سوء تنش خشکی تحت شرایط گلخانه‌ای روی وضعیت رشد سویا، گره زایی روی ریشه های سویا می باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش تحت شرایط گلخانه ای در مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران و در تابستان ۱۳۸۳ به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار به مورد اجرا درآمد. فاکتورهای مورد آزمایش شامل: سه فاصله آبیاری (۳، ۵ و ۷ روز) و سه مقدار پلیمر سوپرجاذب به همراه شاهد بدون پلیمر (صفر، ۰/۷۵، ۱/۵ و ۲/۲۵ گرم پلیمر در کیلوگرم خاک) بود. گیاه مورد آزمایش سویا رقم L_{11} انتخاب گردید و از پلیمر سوپرجاذب نوع Tarawat A200 استفاده شد. مقادیر پلیمر سوپرجاذب با ۳۰۰ گرم خاک مخلوط و هنگام پرکردن گلدان ها به صورت لایه ای در ۱۵ سانتی متری زیر ناحیه کاشت بذر قرار گرفت. در این تحقیق برای محاسبه دور و عمق آب آبیاری از روش FAO با اندازه گیری درصد وزنی رطوبت خاک و با در نظر گرفتن نیاز آبی گیاه سویا، استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که مقادیر ۱/۵ و ۲/۲۵ گرم پلیمر سوپرجاذب در کیلوگرم خاک در سطح ۱ درصد موجب افزایش تعداد گره در بوته، وزن خشک گره و وزن خشک گیاه نسبت به شاهد بدون پلیمر و یا مقدار پائین تر آن (۰/۷۵ گرم پلیمر در کیلوگرم خاک) گردید. تأثیر مثبت کاربرد مقادیر بالای سوپرجاذب روی صفات مذکور را می توان به نقش پلیمر سوپرجاذب در بالا بردن ظرفیت نگهداری رطوبت و آب قابل استفاده در خاک، افزایش تخلخل خاک و در نتیجه بهبود شرایط تهویه ای خاک نسبت داد (۱و۳). مقدار پائین تر پلیمر اختلاف معنی‌داری را با شاهد بدون پلیمر روی کلیه صفات مزبور نشان نداد که دلیل این امر مربوط به کافی نبودن میزان کاربرد پلیمر در خاک می باشد (۲). همچنین بین دو فاصله آبیاری ۳ و ۵ روز همراه با کاربرد مقادیر بالای پلیمر (۱/۵ و ۲/۲۵ گرم پلیمر در کیلوگرم خاک) اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد روی تعداد گره و وزن خشک گره مشاهده نگردید. این اثر نشان دهنده عدم کاهش تعداد گره و وزن خشک گره با کاربرد مقادیر بالای این ماده تحت شرایط تنش خشکی بوده است. بطور کلی در این آزمایش کاربرد ۱/۵ گرم پلیمر در کیلوگرم خاک با اعمال دور آبیاری ۵ روز بهترین نتیجه را عاید ساخت.

منابع مورد استفاده

۱- عابدی کوپایی، ج و ف. سهراب. ۱۳۸۳. ارزیابی اثر کاربرد پلیمرهای ابر جاذب بر ظرفیت نگهداشت و پتانسیل آب بر سه نوع بافت خاک. مجله علوم و تکنولوژی پلیمر. سال هفدهم. شماره ۳. ۱۷۳-۱۶۳.

۲- کیخایی، ف. ۱۳۸۰. بررسی اثر پلیمر سوپرجاذب PR 3005A بر میزان آب مصرفی و برخی خصوصیات کمی و کیفی گیاه کتان روغنی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۹۶ص.

۳- گنجی خرم دل، ن. ۱۳۷۸. تأثیر پلیمر جاذب رطوبت PR 3005A بر روی برخی خصوصیات خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.۱۶۵ ص.

4- Chatzopoulos, F., J. L. Fugit, I. Ouillon, F. Rodriguez, and J. L. Taverdet,. 2000. Etude, en function de differents parameters, de l, absorbtion et de la desorbtion d eau par un copolymere acrylamide-acrylate de sodium reticule. European Polymer Journal, 36:51-60.

بررسی ترکیب کانی شناسی رس در خاک‌های آهکی جزیره کیش

عیسی اسفندیارپور بروجنی، محسن باقری بداغ آبادی و فریدون سرمدیان

به ترتیب مربی گروه خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان iesfandiarpoor@yahoo.com، کارشناس ارشد سابق گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی کرج – دانشگاه تهران و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی کرج – دانشگاه تهران

مقدمه

ترکیبات کانی‌شناسی، اساس پتانسیل تولید را در تمام خاک‌های موجود در جهان تشکیل می‌دهند. شناخت و مطالعهٔ انواع کانی‌های خاک و روند تکامل آن علاوه بر دستیابی به چگونگی پیدایش، تغییر و تحول و تکامل خاک، می‌تواند دیدگاه علمی گسترده‌ای را در نحوهٔ استفاده از آن، در پیش روی ما بگشاید. گرچه به نظر می‌رسد که به علت شرایط آب و هوایی در مناطق خشک و نیمه‌خشک و کمبود بارندگی در این مناطق، کانی های متعدد و متنوعی یافت نشود، اما مطالعات مختلف انجام شده بر روی کانی‌های این مناطق ــ به خصوص در خاورمیانه ـ وجود کانی های اسمکتیت، کلریت، ایلیت، ورمی‌کولیت، کائولینیت و کانی‌های فیبری شکل پالی گورسکایت و سپیولایت را نشان می‌دهد(۲ ،۷ و ۸). ابطحی (۱۹۷۷) در مطالعهٔ تأثیر آبهای زیرزمینی شور و قلیا بر روی تحول خاک ها در مناطق نیمه‌خشک جنوب ایران، کانی های پالی‌گورسکایت و اسمکتیت را شناسایی کرده است(۲). مهجوری (۱۹۷۵) در مطالعهٔ خصوصیات فیزیکوشیمیایی و مینرالوژیکی تعدادی از خاک های مناطق خشک ایران، کانی‌های ورمی‌کولیت، کلریت، ایلیت، کائولینیت و میکا ـ ورمی‌کولیت را تشخیص داده است (۸). در این مطالعه تعیین، تفسیر، نحوهٔ تشکیل و تحول کانی های رسی در خاک های جزیرهٔ کیش با استفاده از روش پراش پرتو ایکس، برای اولین بارـ یک هدف همه جانبه را دنبال می‌نماید.

مواد و روش‌ها

جزیرهٔ کیش با ارتفاع نسبی ۳۲ متر از سطح دریا، میانگین بارندگی سالانهٔ ۲۰۳/۵۵ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالانهٔ ۲۶/۷۲ درجهٔ سانتیگراد و با رژیم رطوبتی و یک اریدیک "Weak Aridic" و رژیم حرارتی هایپر ترمیک "Hyperthermic"، جزو تقسیمات زاگرس چین‌خورده محسوب می شود (۱).

به منظور تشخیص نوع کانی های تشکیل دهندهٔ ذرات رس، پس از تفسیر عکس های هوایی و حفر پروفیل در منطقه، تعدادی از آنها به عنوان شاهد انتخاب شد. ضمن تشریح پروفیل‌های شاهد و انتقال نمونه های خاک به آزمایشگاه از کلیهٔ افق‌های هر پروفیل یک نمونه رس با روش‌های معمول خالص سازی (۵ و ۶) تهیه شد و بوسیله دستگاه پراش پرتو ایکس جهت تعیین نوع و مقدار نسبی کانی‌های رسی مورد مطالعه قرار گرفت.

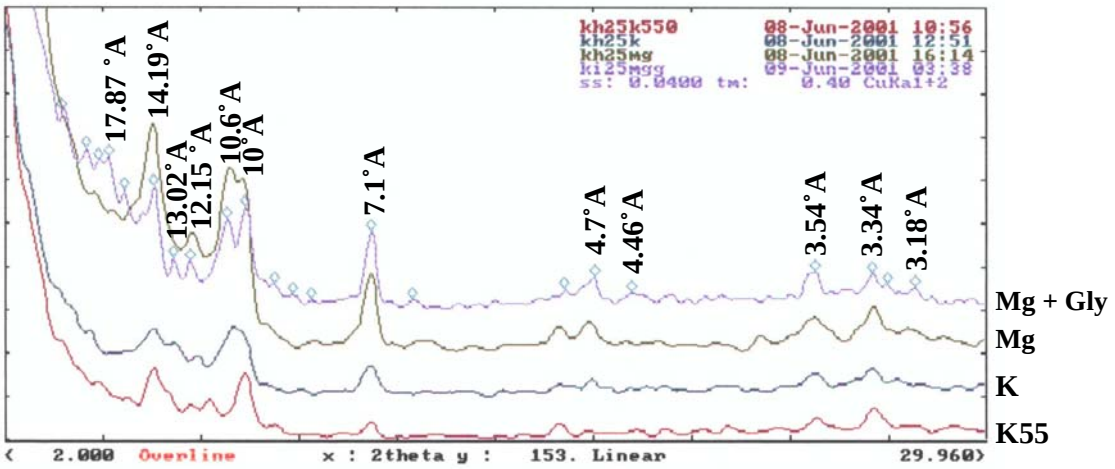
نتایج و بحث

نتایج حاصل از دستگاه پراش پرتو ایکس، نشان دهندهٔ این واقعیت هستند که پروفیل های مطالعاتی حاوی کانی‌های پالی گورسکایت، ایلیت، کلریت، اسمکتیت، کائولینیت، سپیولایت و کمی ورمیکولیت و کوارتز می باشند، ولی مقدار نسبی این کانی‌ها متفاوت می‌باشد.

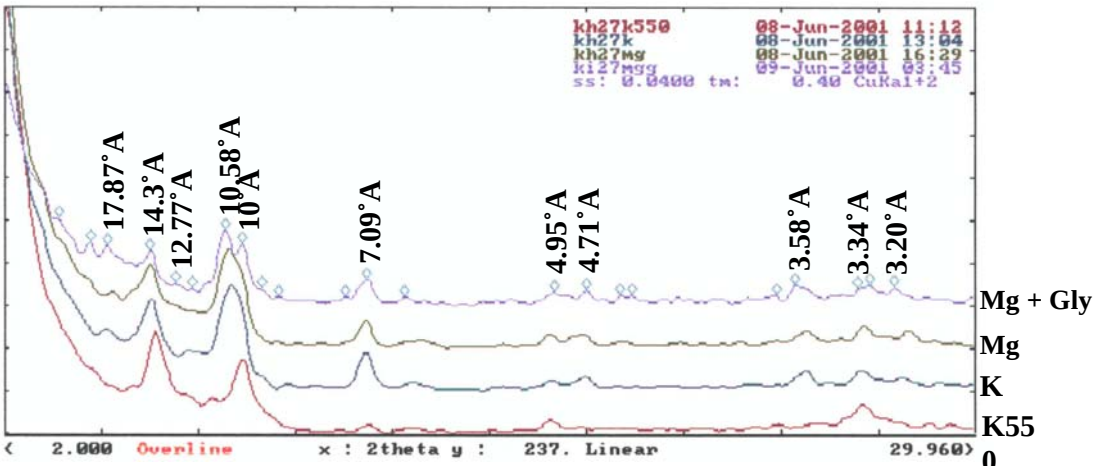
بررسی دیفراکتوگرام های حاصله (به عنوان نمونه، اشکال ۱ و ۲ مربوط به پروفیل شاهد شماره ۸۵ با رده بندی « تیپیک کلسی جیپسیدز»[1]) نشان می‌دهد که در محل ۱/۰۴ تا ۱/۰۵ نانومتر، افزایش کاتیون‌ها یا مولکول‌های آلی هیچ گونه تغییری در مقدار انبساط پیک مزبور ایجاد ننموده است. ولی موقعی که نمونهٔ اشباع شده با پتاسیم، در حرارت ۵۵۰ درجهٔ سانتیگراد قرار گرفته، این پیک به کلی از بین رفته است. لذا با توجه به حضور آهک در سراسر پروفیل خاک‌های مورد مطالعه و افق کلسیک[2] تشکیل شده در برخی از آنها احتمال تشکیل پدوژنیکی کانی پالی‌گورسکایت قطعی به نظر می‌رسد. از سوی دیگر به دلیل حضور این کانی در تشکیلات رسوبی ایران و نیز افق C تمامی خاک های منطقهٔ مطالعاتی، می‌توان نتیجه گرفت که بخشی از کانی پالی‌گورسکایت این خاک ها، موروثی است(۳). پیک شارپ کانی سپیولایت در ۱/۲۴ نانومتر اتفاق می‌افتد که در اشکال مذکور این پیک به صورت خیلی تیپیک نمی‌باشد. اما وجود پیک های درجه سوم ۰/۳۳۴ و ۰/۳۱۸ نانومتر، بیانگر وجود مقدار کم این کانی در خاک های منطقه می‌باشند که بالا بودن pH و غلظت منیزیم موجود در این خاک ها و نیز وجود این کانی در ساختمان اسفنج‌های موجود در جزیره، به ترتیب دلایلی بر پدوژنیکی و موروثی بودن این کانی می‌باشند(۱۰). پیک ۱/۴۲ نانومتر در نمونه‌های اشباع شده با منیزیم، مربوط به انعکاس ردهٔ اول رس‌های ورمی‌کولیت، کلریت و اسمکتیت می‌باشد، که البته افزایش گلیسرول به این تیمارها غالباً ظهور پیک نسبتاً قوی ۱/۸ نانومتری مؤید وجود مقادیر نسبتاً قابل توجهی کانیهای گروه اسمکتیت را به دنبال داشت. این کانی ها احتمالاً یا از پدون‌های شور با مقادیر زیاد منیزیم به ارث رسیده‌اند و یا از هوادیدگی کانی پالی‌گورسکایت تشکیل یافته‌اند. البته با عنایت به غیرشور بودن برخی از پدون‌ها و مقادیر بالای pH، کلسیم و منیزیم آنها احتمال تشکیل پدوژنیکی اسمکتیت نیز می‌رود(۷ و ۹). از سوی دیگر ثابت ماندن پیک ۱/۴ تا ۱/۴۴ نانومتر در کلیهٔ تیمارهای اعمال شده، دلیل بر وجود رس کلریت در خاک‌های منطقه می‌باشد. نظر به جوان بودن خاک‌های منطقه (ردهٔ انتی‌سول[3]) و نیز آهکی

1- Typic Calcigypsids
2- Calcic horizon
3- Entisols

بودن مواد مادری آنها، کلریت موجود در آنها احتمالاً از مواد مادری بـه ارث رسیده است. همچنین ثابت مانـدن پیـک یـک نـانومتر در کلیـهٔ تیمارهای اعمال شده، دلیل بر وجـود رس ایلیـت مـی‌باشـد. موجـود بودن پیک یک نانومتری در مواد مادری خاک‌ها و جـوان بـودن آنهـا دلیلی بر موروثی بودن کانی اخیر می‌باشند(۴). کاهش نسبتاً محسوس شدت پیک ۰/۷۱۰ تا ۰/۷۱۵ نانومتر در نمونهٔ اشباع شده با پتاسـیم + حرارت ۵۵۰ درجهٔ سانتیگراد، به دلیل متلاشی شدن شبکهٔ تبلور یـک کانی با نام کائولینیـت مـی‌باشـد کـه وجـود پیـک ۰/۳۵۵ تـا ۰/۳۵۷ نانومتری به عنوان پیک رده دوم این کانی نیز خود تأییـدی بـر وجـود رس کائولینیت است(۵). بنابراین با توجه به اقلیم منطقه و جوان بودن خاک‌های مطالعه شده و نیز موجـود بـودن ایـن کـانی در سـاختمان مرجان‌هـا و صـدف‌هـای موجـود در منطقـه، مقـادیر کـم کائولینیـت شناسایی شده در این خاک‌ها، احتمالاً منشأ موروثی دارند. بالاخره این که وجود پیک ۰/۳۳۴ نانومتر نشان دهندهٔ وجود کانی کوارتز به مقـدار ناچیز در خاک‌های منطقهٔ مورد مطالعه می‌باشد . حضور کـانی کـوارتز در مرجان‌ها و اسفنج‌های موجود در جزیره، راهنمایی در جهت موروثی بودن منشأ آن است.



شکل (۱) دیفراکتوگرام اشعهٔ ایکس ذرات رس(<2µm) افق Ap (۱۵-۰ سانتی‌متر)پروفیل شاهد شمارهٔ ۸۵



شکل (۲) دیفراکتوگرام اشعهٔ ایکس ذرات رس(<2µm) افق Bky (۸۵-۶۰ سانتی‌متر) پروفیل شاهد شمارهٔ ۸۵

همچنین به منظور بررسی کانی‌های موجـود در مـواد مـادری منطقـهٔ مورد مطالعه، تعدادی نمونهٔ سنگ، صدف، مرجان و اسـفنج از منطقـه جمع‌آوری و آسیاب شد. سپس از الک ۲۷۰ مش عبور و پـس از تهیـهٔ اسلاید، به دستگاه پراش اشعهٔ ایکس انتقال داده شدند. نتـایج حاصـله به شرح جدول (۱) ارائه شده‌اند.

جدول (۱) نتایج حاصل از تفسیر دیفراکتوگرام‌های اشعهٔ ایکس مواد مادری

نوع مادهٔ مادری	کانی های شناسایی شده
مرجان	آراگونایت ـ دیکایت ـ ترموناترایت ـ کلینتونایت ـ سایدریت ـ کائولینیت ـ تالک ـ کلسیت ـ آمسـایت ـ کوارتز
اسفنج	جیپسم ـ بروشیت ـ سـپیولایت ـ نـایتر ـ آراگونایـت ـ رزنایـت ـ منگنایـت ـ هیدرالسـایت ـ کـوارتز ـ مولایت ـ تالک ـ آمسایت ـ پاراگونایت ـ کلسیت
مارن	کلسیت ـ نایتر ـ استرنتیانایت ـ فلوگوپایت ـ بیوتیت ـ تالک ـ سولفور ـ آنهیدرات
سنگ آهک	کلسیت ـ واتریت ـ نایتر ـ تالک ـ آنهیدرات ـ منگنایت ـ استرنتیانایت ـ آمسایت ـ ویویانایت
صدف	کلسیت ـ نایتر ـ آراگونایت ـ تالـک ـ آمسـایت ـ ترموناترایـت ـ سـایدریت ـ کائولینیـت ـ گریگایـت ـ جیپسم ـ بروشیت

منابع مورد استفاده

۱- مهندسین مشاور گنو. ۱۳۷۳. طرح جـامع جزیـره کـیش، سـازمان منطقه آزاد کیش، جلد اول،۲۵۹ صفحه.

2. Abtahi, A. 1977. Effect of saline and alkaline ground water on soil genesis in semiarid Southern Iran, Soil Sci. Soc. Am. J. 41: 583-588

3. Abtahi A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent material under semiarid conditions in Iran, Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 329-336

4. Dixon J.B. and S.B. Weed. 1989. Minerals in soil environments(2nd edition), SSSA Book Series, No. 1, Madison, Wisconsin.

5. Grim. R.E. 1968. Clay mineralogy (2nd ed.) Mc-Graw Hill book company, New York, 596 P.

6. Kittrick, J. A., and E. W. Hope. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for x-ray diffraction analysis. Soil Sci. 96:312-325.

7. Lee S.Y., J.B., Dixon and M.M., Aba-Husayn. 1983. Mineralogy of Saudi Arabia soils: Eastern region, Soil Sci. Soc. Am. J. 47: 321-326.

8. Mahjoory, R.A. 1975. Clay mineralogy, physical and chemical properties of some soils in arid regions of Iran, Soil Sci. Soc. Am. J. 39: 1157-1164.

9. Reid D.A., R.C., Graham, L.A., Douglas and C. Amrhein. 1996. Smectite mineralogy and charge characteristics along an arid geomorphic transect, Soil Sci. Soc. Am. J. 60: 1602-1611.

10. Singer A. 1989. Palygorskite and sepiolite group minerals, PP: 829-872, In: J.B. Dixon and S.B. Weed(eds.), Minerals in soil environments, SSSA book series, No. 1, Madison, Wisconsin.

مقایسه پایداری خاکدانه ها درافق ژنتیکی پروفیل خاک اراضی سورشجان

ذبیح ا.. اسکندری و امیر حسین چرخابی

به ترتیب عضو هیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

پایداری خاکدانه ها از مهمترین عوامل موثر بر فرسایش پذیری خاک است(۲). خاکدانه هاگروهی از ذرات اولیه هستند که در کنار هم بطور قوی تری نسبت به ذرات خاک اطراف جمع شده اند(۳). در اثر شکسته شدن و پراکنده شدن خاکدانه ها در اثر قطرات باران یک لایه تخریب شده در سطح خاک تشکیل می شود که ضخامت آن بوسیله اندازه خاکدانه ها کنترل می شوند(۴). شکستن خاکدانه به عواملی مانند اندازه خاکدانه ها , رطوبت اولیه و سرعت مرطوب شدن کانی‌شناسی رس ها و مقدار و نوع مواد آلی وابسته است . مطالعات زیادی رابطه پایداری خاکدانه ها و فرسایش را نشان داده اند. محققین نشان داده اند که با افزایش خاکدانه ها میزان فرسایش پذیری کاهش می یابد. مقاومت به پراکنده شدن و ظرفیت نفوذ بالاتر این خاک ها می‌تواند عامل کاهش فرسایش باشد (۱).

مواد و روش‌ها

منطقه مورد تحقیق درغرب مرکز استان چهارمحال بختیاری قرار دارد. وسعت حوضه مورد تحقیق ۲۸۷۰۰ هکتار می باشد. که بخش عمده این اراضی کوهستانی و با توپوگرافی زیاد می باشد. در این حوضه هفت منطقه مشخص و مبادرت به حفر پروفیل و تشریح مشخصات افق ها گردید. برای مقایسه وضعیت پایداری خاکدانه ها در لایه های ژنتیکی مقادیر کافی خاک برای انجام آزمایشات به روش الک تر و تعیین مقادیر (MWD) میانگین وزنی قطر خاکدانه ها تهیه گردید. درآزمایشات از دو سری الک با اندازه های ۱، ۲، ۵/. و ۲۵/. میلیمتر که به ترتیب روی یکدیگر قرار می گیرد، استفاده شد. خاک های خشک و مرطوب را در وسط الک بالایی قرار داده و دستگاه به مدت ده دقیقه نمونه ها را در آب غوطه ور کرد. در تیمار مرطوب خاکدانه ها قبل از شروع عملیات مرطوب می شوند. برای بالا بردن دقت عملیات آزمایشگاهی هر آزمایش در دو تکرار انجام گردید. در پایان غربال ها از یکدیگر جدا نموده و محتویات خاکدانه ها را در داخل آون گذاشته خشک شد و در پایان وزن خاکدانه ها را بدست آمد. برای جدا نمودن ذرات درشت تر شن و سنگریزه ها از خاکدانه ها محتویات هر غربال را دیسپرس نموده از ماشین مخلوط کن که در آزمایشات تجزیه مکانیکی استفاده گردید. پس از شسته شدن ذرات ریز هر غربال، آنها را به یک بشر منتقل نموده و اوزان خاکدانه ها ی هر طیف اندازه ای از غربال ها از اختلاف بین خاک کل و ذرات اولیه بدست می آید.در این روش اگر خاکدانه ها مقاومت کمتری در مقابل آب داشته باشند در برخورد با مولکول های آب از یکدیگر جدا شده و نهایتاً خاکدانه های کوچکتری را بوجود می آورند. بنابر این اختلاف در مقادیر میانگین وزنی قطر در تیمارها هوای خشک و مرطوب نشانگر اندازه نسبی مقاومت خاکدانه ها می باشد. در این آزمایش تیمار مرطوب به عنوان استاندارد برای مقایسه بکار می رود.

نتایج و بحث

نتایج میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در افق های مختلف پروفیل های خاک مناطق مختلف در جدول (۱) نشان داده شده است. در ستون سوم و چهارم نتایج میانگین قطر خاکدانه ها در زمانی که خاک به ترتیب خشک و مرطوب تحت آزمایش قرار داشت نشان داده شده است. در ستون آخر نتایج تفاضل دو حالت مرطوب (به عنوان شاهد) با حالت خشک خاک را نشان می دهد.

نتایج نشان می دهد که در افق سطحی خاک های پروفیل شماره یک و هفت بزرگترین میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در شرایط خشک ۰/۲ و کمترین آن ۰/۰۹ ۰می باشد. و در افق های تحت الاضی بر میانگین وزنی قطر خاکدانه ها افزوده شده است. به طوری که در افق دوم B به حداکثر خود می رسد. عموماً بیش از ۰/۵ می باشد و روند کاهشی آن مجداً در افق مواد مادری خاک Cca دیده می شود. بزرگترین خاکدانه ها درافق دوم در افق B در پروفیل پنج و کوچکترین آن در افق تحت الاضی پروفیل شماره دو دیده می شود. با توجه به اینکه دو پروفیل شماره دو و چهار به عنوان اراضی مرتعی مورد بهره برداری استفاده می شوند. به نظر می رسد وضعیت مقاومت خاکدانه ها در شرایط خشک در این اراضی نامناسب تر از اراضی دیم می باشد. در ستو ن چهارم وضعیت میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در شرایط مرطوب دیده می شود.

نتایج نشان دهنده افزایش قابل توجه ای در میانگین وزنی در قطر خاکدانه ها نسبت به شرایطی که خاک خشک در آزمایش مورد استفاده قرار گرفته است می باشد. این روند در کلیه پروفیل ها ودر تمام افق های نیز قابل مشاهده است. بیشترین میانگین وزنی اندازه‌گیری شده در این شرایط در افق سطحی ۰/۴۵ و کمترین آن در پروفیل شماره دو ۰/۲۲ میلیمتر می باشد. در افق B و افق مواد مادری Cca میانیگن وزنی قط خاکدانه ها نسبت به افق سطحی افزایش زیادی را نشان می دهد . به طوری که در افق دوم بیشترین ۰/۹۸ در پروفیل شماره هفت و کمترین آن ۰/۶۳ میلیمتردر پروفیل شماره یک مشاهده می شود. تاثیر رطوبت و تفاوت شرایط آن با حالت خشک خاک در هنگام آزمایش در ستون پنجم جدول نشان داده شده است. بیشترین اختلاف در افق سطحی مربوط به خاک سطحی پروفیل شماره ۶ و کمترین آن مربوط به پروفیل شماره دو و پنج می باشد. در افق B بیشترین اختلاف در دو شرایط آزمایش مربوط به پروفیل شماره هفت با ۰/۳۶ دیده می شود. در این افق دو پروفیل پنج بدون تفاوتی در شرایط خشک و مرطوب دیده می شوند.

زمانی که خاک تحت شرایط خشک مورد بررسی قرار گیرد میانگین وزنی قطر خکدانه ها افق سطحی خاک در کلیه موارد بیش از ۴۹۰ درصد کمتر از افق تحت الارضی B و در افق C کمتر از ۲۱۰ درصد افق B می باشد (جدول ۲). در افق تجمع خاک(B) بدلیل تجمع رس و کربنات کلسیم و موادی که عامل پیوند ذرات و خاکدانه هاست از افق سطحی مهمترین عامل در افزایش میانگین وزنی قطر خاکدانه ها است. از طرفی در افق سطحی به دلیل وجود فرسایش خاک و عوامل تشدید کننده آن چرای مفرط و عدم مدیریت خاک میانگین وزنی قطر خاکدانه ها بسیار کمتر سایر افق هاست.

دانشمندان زیادی نشان داده اند که با افزایش خاکدانه ها میزان فرسایش پذیری کاهش می یابد. مقاومت به پراکنده شدن و ظرفیت نفوذ بالاتر این خاک ها می تواند عامل کاهش فرسایش باشد (۱و۲).

رطوبت اولیه خاک نقش موثری در کمک به پایداری خاکدانه ها نموده است به عبارت دیگر زمانی که باران بر روی خاک خشک ببارد و فرصتی برای خارج شدن هوای به دام افتاده در خاکدانه ها نباشد فشار ناشی از این پدیده تاثیر زیادی بر متلاشی شدن خاکدانه ها و کاهش شدید میانگین وزنی خاکدانه ها خواهد شد. این پدید خود را در مقایسه دو حالت خشک نسبت به حالت آزمایش مرطوب خاک در قطر خاکدانه ها نشان داده است. به طوری که نتایج نشان می دهد، قطر خاکدانه ها در افق های سطحی A در حالت مرطوب بیش از ۲۴۰ درصد و در افق تحت الاضی B بیش از ۱۲۰ درصد و در افق مواد مادری C بیش از از ۱۴۰ درصد بزرگتر از حالتی است که خاک خشک مورد بررسی قرار گرفته است. محققین معتقد ند که شکستن خاکدانه به عواملی مانند اندازه خاکدانه ها ، رطوبت اولیه، سرعت مرطوب شدن، کانی‌شناسی رس‌ها و مقدار و نوع مواد آلی (۳و۴) وابسته است.

جدول(۱) نتایج میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در افق های مختلف خاک منطقه.

پروفیل Profil	افق خاک Horizon	میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) حالت خشک (mm)	میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) حالت مرطوب (mm)	تفاضل دو حالت wet -dry
۱	AP	۰.۱۲	۰.۳۰	۰.۱۸
۱	B	۰.۴۹	۰.۷۷	۰.۲۸
۱	Bca	۰.۵۳	۰.۶۳	۰.۱۰
۲	A	۰.۰۹	۰.۲۲	۰.۱۳
۲	Cca	۰.۴۵	۰.۵۲	۰.۰۷
۳	Ap	۰.۱	۰.۲۸	۰.۱۸
۳	B	۰.۶۸	۰.۷۲	۰.۰۴
۳	Bca	۰.۶۴	۰.۷۲	۰.۰۸
۴	A	۰.۰۸	۰.۲۴	۰.۱۶
۵	A	۰.۲	۰.۳۳	۰.۱۳
۵	B	۰.۸	۰.۸۰	۰.۰۰
۵	Bca	۰.۷۷	۰.۷۸	۰.۰۱
۶	A	۰.۱۶	۰.۴۵	۰.۲۹
۶	Bca	۰.۶۷	۰.۹۳	۰.۲۶
۶	Cca	۰.۱۵	۰.۳۰	۰.۱۵
۷	A	۰.۱۵	۰.۳۲	۰.۱۷
۷	Bca	۰.۶۲	۰.۹۸	۰.۳۶
۷	Bca	۰.۵	۰.۷۴	۰.۲۴

جدول (۲) وضعیت کلی پایداری خاکدانه ها در افق های منطقه

	میانگین وزنی قطر خاکدانه ها میلیمتر حالت خشک	میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها میلیمتر حالت مرطوب	تفاضل دو حالت
متوسط افق های A	۰.۱۳	۰.۳۱	۰.۱۸
متوسط افق های B	۰.۶۳	۰.۷۹	۰.۱۵
متوسط افق های C	۰.۳	۰.۴۱	۰.۱۱
متوسط کل پروفیل ها	۰.۳۵	۰.۵۰	۰.۱۵

منابع مورد استفاده

1 - Loch, R. J . and C. Pocknee. 1995. Effect of aggregation on soil erodibility: Australian experience, J. Soil water Conserv, Vol : 50, 504 -506.

2- Le Bissonnais , Y . 1996. Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: I. Thory and methodology, Europ. J . Soil Sci, 425 - 237.

3- Kemper, W.D. and R.C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution In : Mthods of soil analysis , part I . Physical and mineralgical methods ., 2nd ed, 425-442, American Society of Agronomy, Pule . No . 9 , Madison , WI.

4 - Shinberg , I. G. Levy, J. Levin and D. Goldstein, 1997. Aggregate size and seal properties, Soil Sci. 162 : 470 – 478.

تغییر و تحول در خصوصیات فیزیکو شیمیایی و مینرالوژیکی خاک های با مواد مادری لسی در ارتباط با موقعیت‌های مختلف ژئومورفیک در دو منطقه با اقلیم های متفاوت در استان گلستان

حسن امینی جهرمی ، محمد یوسف ناصری ، فرهاد خرمالی و سید علیرضا موحدی نائینی

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، استادیار و عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات پنبه کشور و استادیاران بخش خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

خاک های با منشا مواد مادری لسی در کشاورزی اهمیت قابل توجهی داشته و بستر رویش و تولید محصولات کشاورزی متعددی می باشد. علاوه بر مواد مادری لسی که می تواند نقش موثری در تکامل خاک‌ها داشته باشد [۲]، عامل پستی و بلندی از طریق عوامل شیب، جهت و ارتفاع بر روی مشخصات خاک ها تاثیر می گذارد، به طوری که بر روی شیب های تند خاک های با تحول کمتر و بر روی شیب های متوسط خاک های با تحول نسبی متوسط و بر روی شیب های کم و اراضی مسطح خاک های با تحول بیشتری بوجود می آید. جذب و نفوذ آب به داخل خاک رابطه زیادی با عامل پستی و بلندی و توپوگرافی دارد [۱]. نقش توپوگرافی در پیدایش و تحول خاک مهم بوده و در مواردی عامل منحصر به فرد و یا حداقل مهمترین عامل تعیین کننده می باشد. ولی گاهی مجموعه شرایط ناشی از ویژگی ها و موقعیت ژئومورفیک می تواند زمینه مناسب را برای تشکیل و تحول خاک ها فراهم آورد [۴]. در مورد رابطه خاک و سطوح ژئومورفولوژی در ایران تحقیقات کمی انجام گرفته است. همچنین با توجه به گستردگی خاک های تشکیل شده بر روی مواد مادری لسی در استان گلستان بویژه در پای دامنه و امتداد رشته کوه‌های البرز و همچنین در شمال شرق استان، بررسی خصوصیات مختلف این خاکها با نگرش علمی که تاکنون توجه چندانی به جامع نگری آن معطوف نبوده است، کاملاً ضروری به نظر می رسد. از اهداف عمده این تحقیق می توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱- تعیین نقش سطوح مختلف ژئومورفولوژی در توزیع کانی های رسی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک ها در مناطق مورد مطالعه.

۲- بررسی اثر اقلیم در توزیع کانی های رسی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک ها در مناطق مورد مطالعه.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات توام اقلیم و ژئومورفولوژی، دو مقطع با مواد مادری لسی در مناطق هوتن با رژیم رطوبتی اریدیک و رژیم حرارتی ترمیک و گرگان با رژیم رطوبتی زریک و رژیم حرارتی ترمیک انتخاب شدند. برای بدست آوردن اطلاعات مورد نظر در ارتباط با خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و مینرالوژیکی خاک ها، با استفاده از عکس های هوایی و نقشه های توپوگرافی به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ موقعیت تقریبی هر مقطع مشخص شد. سپس با استفاده از نقشه های زمین شناسی یکسان بودن مواد مادری آنها کنترل و پس از بازدید از هر مقطع در منطقه محل دقیق آنها تعیین گردید. مقطع اول در منطقه هوتن در شمال شرقی استان گلستان و در غرب شهر مراوه تپه و به فاصله ۵۵ کیلومتری از آن واقع گردیده است. مقطع دوم در ارتفاعات جنوب شرقی شهر گرگان قرار گرفته است. طول سکانس اول حدود ۲۰۰متر و طول سکانس دوم حدود ۳۰۰ متر و جهت شیب در هر دو سکانس جنوب –شمال می باشد. ارتفاع هوتن از سطح دریا حدود ۱۰۰ متر و ارتفاع منطقه مورد مطالعه در گرگان حدود ۲۰۰ متر می‌باشد. به منظور شناسایی تغییرات خاک در سطوح ژئومورفولوژیکی بر روی موقعیت های مختلف نمای زمین شامل قسمت هموار (قله)، شانه شیب، پای شیب و پنجه شیب پروفیل هایی حفر گردیدند (چهار پروفیل در منطقه هوتن و ۵ پروفیل در منطقه گرگان). کلیه پروفیل های حفر شده بر اساس راهنمای تشریح پروفیل خاک (Soil Survey Staff,1993) تشریح و از کلیه افق‌های خاک پروفیل ها نمونه خاک تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید که تحت آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی معمول قرار گرفتند. برای انجام آزمایشات کانی شناسی رس، ابتدا برخی از نمونه های خاک تحت پیش تیمارهای مختلف برای حذف کربنات‌ها، ماده آلی و اکسیدهای آهن قرار گرفتند. سپس مطابق روش کیتریک و هوپ [۹]جدا سازی رس صورت گرفت. آنگاه مقدار معینی از رس خشک شده تحت چهار تیمار مختلف شامل اشباع سازی باکلورمنیزیم، اشباع سازی به وسیله کلرور پتاسیم، اعمال تیمار گلیسرول بر روی نمونه اشباع از منیزیم و بالاخره اعمال تیمار حرارتی ۵۵۰ درجه سانتی گراد بر روی نمونه‌های رس اشباع از پتاسیم قرار گرفت .

نتایج و بحث

الف) نتایج مورفولوژیکی و فیزیکو شیمیایی

خاک های منطقه گرگان به لحاظ تاثیر نسبتاً شدید عوامل خاکسازی از جمله شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی دارای تکامل بیشتری می باشند. وجود رده خاک های اینسپتی سول و مالی سول دراین منطقه همراه با اپی پدون های اکریک و مالیک و افق های زیر سطحی کلسیک و کمبیک از دیگر مشخصات خاک های این منطقه مطالعاتی می باشد. از جمله فرایندهای بارز خاکسازی در این منطقه می توان به حرکت و آبشویی کربنات کلسیم در عمق نیمرخ خاک و همچنین تجمع مواد آلی

در سطح خاک اشاره نمود. از دیدگاه سطوح ژئومورفولوژیکی، در منطقه هوتن خاک‌های واقع بر قسمت هموار (قله) و پنجه شیب بدلیل داشتن افق ضعیف کمبیک در رده اریدیسول جای می گیرند. در نواحی با شیب کم، خاک‌ها تحول و تکامل بیشتری یافته و شرایط برای تاثیر طبیعی باران در تحول خاک فراهم تر بوده است[۶] .در منطقه گرگان افق سطحی در پروفیل های قسمت هموار (قله) و شانه شیب دارای همه ویژگی های افق مالیک به جز ضخامت می باشد که به دلیل وجود فرسایش، خاک های این دو موقعیت فاقد ضخامت لازم برای قرار گرفتن در رده مالی سول می باشند. همچنین در موقعیت شانه شیب بدلایلی از جمله شیب بیشتر، نفوذ پذیری کمتر، وجود میزان بیشتر کربنات کلسیم در مواد مادری و آبشویی کمتر، نیمرخ خاک هنوز به مراحل تکامل خود نرسیده است . در پروفیل قسمت پای شیب با وجود ضخامت قابل توجه افق سطحی شرط رنگ از افق سطحی برای تشخیص افق مالیک تامین نگردید . استولت و همکاران (۱۹۹۳) عقیده دارند که خاک های پای شیب چون در اثر فرسایش مرتباً تجدید می شوند، پس نسبت به خاک های بالا دست تکامل کمتری دارند[۱۲]. از نظر خصوصیات فیزیکو شیمیایی نیز تفاوت قابل توجهی در نوع بافت، میزان و عمق شستشوی آهک، مواد آلی، درصد رطوبت اشباع، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی و کاتیون ها و آنیون های محلول دیده شد. در منطقه هوتن به طور کلی سیلت جزء غالب بافت خاک های این منطقه را تشکیل داده و بافت خاک های مورد مطالعه لوم سیلتی می باشد و مقدار رس آنها در مقایسه با خاک های منطقه گرگان کمتر است. به نظر می‌رسد با دور شدن از منشا رسوبات متوسط قطر ذرات کاهش و در صد رس افزایش یافته است[۳]. ری و همکاران (۱۹۶۳) نیز با مطالعه بر روی خاک های لسی عنوان کرده اند که با گذشت زمان و افزایش هوازدگی درصد رس و سیلت ریز زیاد شده در حالی که مقادیر سیلت درشت کم می شود (۱۰). در منطقه هوتن مقدار زیادی آهک در خاک وجود دارد. بدلیل کمبود نزولات آسمانی در این منطقه تغییرات کربنات کلسیم در نیمرخ خاک عمدتاً ناچیز بوده و این مسئله احتمالاً مربوط به آبشویی اندک خاک می باشد. اما در منطقه گرگان با توجه به میزان بارندگی بیشتر، میزان آهک با افزایش عمق بتدریج افزایش می یابد و علائم تجمع آهک ثانویه در افق‌های تحتانی مشاهده می شود. در منطقه گرگان بدلیل بارندگی بیشتر، علیرغم آهکی بودن خاک ها، مقدار کربنات کلسیم افق های سطحی در تمام پروفیل ها (به استثنای پروفیل شماره چهار) به میزان قابل توجهی کاهش یافته به طوری که با اسید کلریدریک واکنش ضعیفی نشان می دهند. در پروفیل شماره چهار، افق سطحی حدود ۱۷ درصد آهک دارد. دراین رابطه ابطحی(۱۹۸۰) چنین اظهار می دارد که با شستشوی آهک از افق‌های سطحی در طی زمستان های سرد و مرطوب و فرسایش اراضی مرتفع اطراف، هرز آب حاصل از بارندگی باعث جایگزینی آهک شسته شده سطحی شده و در نتیجه افق سطحی در مقایسه با افق های زیرین کمبود آهک ندارد (۷). همچنین در خاک های مورد مطالعه سه عامل اقلیم، شیب و عمق خاک، مقدار ماده آلی هر افق خاک را تعیین می نماید. در پروفیل های شانه شیب و پای شیب در منطقه هوتن با توجه به اینکه در ۱۰۰ سانتی متر سطح خاکSAR>13 می باشد، می توان از Sodic Torriorthents بجای Typic Torriorthents استفاده کرد.

ب) نتایج کانی‌شناسی

آزمایشات کانی شناسی نشان داد که در هر دو منطقه میزان ایلیت و کلریت نسبت به کانی های دیگر برتری نسبی دارد. مقدار کمی کائولینیت نیز در هر دو منطقه وجود دارد که منشا آنرا می توان موروثی دانست. در خاک های منطقه هوتن بعلت وجود رژیم رطوبتی اریدیک، تجمع املاح و pH حدود ۷ الی ۸ شرایط تشکیل کائولینیت مهیا نیست. ولی با توجه به وجود مقادیر بسیار کم کائولینیت در تمامی افق ها می توان گفت این کانی از مواد مادری به ارث رسیده است. خرمالی و ابطحی (۲۰۰۱) وجود کانی های کلریت، ایلیت و کائولینیت را در خاک های مناطق خشک گزارش کرده و منشا ارثی را عامل اصلی وجود آن ها در خاک می دانند (۸). در منطقه گرگان کانی های گروه اسمکتیت در اکثر پروفیل ها دیده شد که منشا تغییر یافته از میکا دارد. وجود کانی اسمکتیت در خاک های منطقه گرگان می تواند دلیلی بر وجود هوادیدگی بیشتر کانی های ایلیت و کلریت و مساعد بودن شرایط برای تاثیر عوامل خاکسازی باشد. در پروفیل پنجه شیب در منطقه گرگان بدلیل شرایط مناسب برای تکامل خاک (مالی سول)، ایلیت به ورمیکولیت تبدیل شده که دلیل وجود آن شرایط تشکیل این کانی نظیر آبشویی بالا وتخلیه پتاسیم، شوری کم وکشت وکار متراکم گیاهان زراعی می باشد [۵].

منابع مورد استفاده

۱-جعفری، م.، ف. سرمدیان. ۱۳۸۲ . مبانی خاک شناسی و رده بندی خاک، انتشارات دانشگاه تهران.

۲-رامشت،م.، ح .ع.سیف. ۱۳۷۹. جغرافیای خاک‌ها، انتشارات دانشگاه اصفهان .

۳-رفاهی، ح. ۱۳۷۸. فرسایش بادی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران .

۴-قیومی محمدی،ح.، ع. مؤمنی.، و م. رامشت. ۱۳۸۲ . تغییر و تحول اساسی در خصوصیات خاک ناشی از موقعیت ژئومورفیک، چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه رشت.

۵-محمدی،م، ش. محمودی.، و م. ناصری . ۱۳۸۰. بررسی تاثیر پستی و بلندی و اقلیم بر توزیع کانی های رسی در نیمرخ خاک و طول ترانسکت در منطقه خشک تا نیمه مرطوب گرگان، چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه شهرکرد.

۶-ناصری ، م . ۱۳۶۸ . مطالعه اثرات اقلیم و توپوگرافی در پیدایش خاک‌های منطقه گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی . دانشگاه تهران .

7- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous Parent materials under semiarid condition. Iran. Soil Sci. Soc.Am .J. 44:329-336.
8- Khormali, F. and A. Abtahi. 2001. Soil genesis and mineralogy of three selected regions of Fars, Bushehr and Khuzestan Provinces of Iran, formed under highly calcareous conditions. Iran Agricultural Research, 20:67-82.
9- Kittrick, J.A. and E.W. Hope. 1963. A Producer for the Particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis. Soil Sci. 96:312- 325.
10- Ray, L.L. 1963. Silt-clay ratios of weathering profiles of Peorian loess along the Ohio valley. J. Geol., 71:38-47.
11- Soil Survey Staff. 1993. Soil Survey Manual. USDA. Hand b. No. 18. U.S. Gov. Print. Office. Washington, DC. 503P.
12-Stolt, M.H., J.C. Baker. and T.W. Simpson. 1993. Soil- landscape relationships in Virginia: II. Reconstruction analysis and soil genesis. Soil Sci. Soc .Am. J. 57:422 –428.

بررسی منشاء و اثرات تیمارهای حرارتی بر قابلیت مغناطیسی خاک های استان کهگیلویه و بویر احمد

حمیدرضا اولیائی، علی ابطحی و ریچارد-ج-هک

به ترتیب دانشجوی دکترای خاکشناسی، استاد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز و عضو هیئت علمی گروه منابع طبیعی دانشگاه گوئلف، کانادا

مقدمه

اندازه گیری قابلیت مغناطیسی (χ) خاک ها روشی است ساده و کارآمد که اطلاعات مفیدی را از شرائط ژنتیکی و تکاملی خاک ها ارائه می نماید (۳). به طورکلی پنج رفتار مغناطیسی در میان مواد مختلف دیده می شود که شامل : Diamagnetism, Paramagnetism, Canted antiferromagnetism, Ferrimagnetism و Ferromagnetism می باشند (۱). اکسیدهای آهن موجود در خاک در دامنه ای از اکسیدهای بی شکل تا اکسید های کاملا" متبلور قرار می گیرند. در خاک ها اکسیدهای آهن بی شکل(Feo) بوسیله عصاره گیری آمونیم اگزالات اسیدی و مقدار کل اکسیدهای بی شکل و بلورین پدوژنیک (Fed)بوسیله عصاره گیری سیترات – بی کربنات- دی تیونات (CBD) تعیین میگردد. بنابراین Fed-Feo میزان اکسیدهای بلوری آهن را نشان میدهد. آتش سوزی های طبیعی و مصنوعی پوششهای گیاهی منجر به افزایش نسبتا " زیاد دمای سطح خاک می گردد که اثراتی بر تغییر و تبدیل اکسیدهای آهن و خصوصیات مغناطیسی آنها دارد (۲). بر این اساس اهداف این مطالعه عبارتند از: ۱- بررسی منشاء پدوژنیک و یا لیتوژنیک بودن قابلیت مغناطیسی خاک های مطالعه شده و ۲- بررسی اثرات تیمارهای حرارتی بر قابلیت مغناطیسی خاک ها.

مواد و روش‌ها

تعداد ۵۲ نمونه خاک مربوط به ۱۴ پدون از خاک های مناطق مختلف استان بر اساس ویژگی های مختلف عوامل خاکساز از جمله اقلیم، مواد مادری، کلاس زهکشی و کاربری اراضی انتخاب و در آزمایشگاه آنالیز های معمول فیزیکوشیمیائی بر روی آنها انجام گردید. قابلیت مغناطیسی(χ) خاک ها قبل و بعد از تیمار خاک ها با عصاره گیرCBD در دو فرکانس زیاد و کم بوسیله دستگاه Bartington Dual Frequency MS2 اندازه گیری گردید. همچنین تغییرات χ در یک روند متوالی و افزایشی دمای نمونه های خاک از ۲۵ تا ۷۰۰ درجه سانتیگراد در یک تیمار ۲/۵ ساعته اندازه گیری و تغییرات آن بررسی گردید.

نتایج و بحث

کاهش میزان χ خاک‌ها بعد از خروج ترکیبات قابل عصاره گیری بوسیله CBD مربوط به اکسیدهای آهن فری مگنتیک پدوژنیک می‌باشد. نتایج نشان داد که پس از اعمال تیمار CBD نمونه ها ۳۲ تا ۹۳ درصد χ خود را از دست دادند. نمونه های خاک مربوط به سازند گچساران حداقل میزان کاهش χ را نشان دادند که نشان دهنده میزان بیشتر ترکیبات مغناطیسی غیر پدوژنیک آهن در این خاک ها می باشد. در مقابل بیشترین میزان کاهش χ در خاک هائی مشاهده شد که شرایط مناسب تری برای تشکیل پدوژنیک ترکیبات مغناطیسی آهن را داشته اند. این شرایط شامل بارندگی بیشتر، زهکشی بهتر، ژئومورفولوژی پایدارتر و کاربری غیر زراعی بوده است. خاک های با رژیم رطوبتی اکونیک نیز به دلیل میزان کمتر آهن پدوژنیک کاهش کمتری از قابلیت مغناطیسی را پس از تیمار CBD نشان دادند. در کلیه پدون‌ها کاهش میزان χ پس از تیمار CBD با افزایش میزان عمق خاک، کاهش یافت که نشان دهنده حضور بیشتر ترکیبات فری مگنتیک پدوژنیک در سطح خاک می باشد. همچنین تیمار CBD میزان حساسیت مغناطیسی وابسته به فرکانس (χ_{fd}) را از صفر تا ۹۲ درصد کاهش داد. با توجه به وابستگی این عامل به اندازه ذرات اکسید آهن میزان بیشتر کاهش χ_{fd} نشان دهنده دخالت بیشتر ذرات ریز بلورین اکسید آهن در مقدار χ می باشد. با افزایش دمای تیمار حرارتی از ۲۵ تا ۵۰۰ درجه سانتیگراد میزان χ خاک ها افزایش یافت که این امر احتمالا" بدلیل تبدیل ترکیبات اکسید آهن کمتر غیر مغناطیسی مانند هماتیت و گئوتیت به ترکیبات فری مگنتیک مانند مگهمیت و مگنتیت بوده است. این روند افزایشی در نمونه های اکوئیک بسیار شدیدتر و تا حدود ۶ برابر بوده است که احتمالا" به میزان زیاد ترکیباتی مانند گئوتیت و لپیدوکروسیت در آنها و تبدیل آنها به مگهمیت و یا مگنتیت در نتیجه حرارت مربوط می شود. حضور ماده آلی در تشدید این روند اثر بسزائی داشته است. روند کاهشی در میزان χ از دمای ۵۰۰ تا ۷۰۰ درجه سانتیگراد مربوط به واکنش های معکوس می باشد. میزان حساسیت مغناطیسی وابسته به فرکانس (χ_{fd}) در کلیه دماها از ۲۵ تا ۷۰۰ درجه سانتیگراد روندی افزایشی را داشته است.

منابع مورد استفاده

1- Dearing, J. A. 1999. Environmental magnetic susceptibility, using the Bartington MS2 System. Kenilworth, UK: Chi Publ, 54 pp.

2- Kletetschka, G. and S.K. Banerjee. 1995. Magnetic stratigraphy of Chinese loess as a record of natural fires. Geophys. Res. Lett. 22: 1341-1343.

3- Mullins, C. E. 1977. Magnetic susceptibility of the soil and its significance in soil science- A review. J. Soil Sci. 28: 223-246.

نقش فرایندهای پدوژنیکی در توزیع قابلیت مغناطیسی خاک‌های استان کهگیلویه و بویر احمد

حمیدرضا اولیائی، علی ابطحی و ریچارد-ج-هک

به ترتیب دانشجوی دکترای خاکشناسی، استاد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز و عضو هیئت علمی گروه منابع طبیعی دانشگاه گوئلف، کانادا

مقدمه

اکسیدهای آهن و به طور ویژه گئوتیت، هماتیت، لپیدوکروسیت، مگهمیت و مگنتیت فراوان ترین اکسیدهای فلزی در اکثر خاک ها هستند. این اکسیدها در دامنه ای از اشکال بی شکل تا کریستالی قرار دارند که توسط عصاره گیرهای مختلف قابل جداسازی می باشند (۴). مطالعه و بررسی قابلیت مغناطیسی خاک روشی است ساده، ارزان، سریع و غیر مخرب در تعیین میزان و توزیع اکسیدهای مغناطیسی آهن خاک که روشی مفید جهت مقایسه نسبی تکامل خاک های مختلف می باشد (۳).

بر این اساس اهداف این مطالعه عبارتند از:

توزیع اشکال مختلف آهن در خاک در ارتباط با اقلیم، مواد مادری وکلاس زهکشی.

توزیع قابلیت مغناطیسی در خاک ها در ارتباط با عوامل خاکساز.

مواد و روش‌ها

۱۴ نیمرخ خاک در مناطق مختلف استان بر اساس ویژگی های مختلف عوامل خاکساز از جمله اقلیم، مواد مادری، کاربری اراضی و کلاس‌های زهکشی انتخاب و نمونه برداری گردیدند. آنالیزهای معمول فیزیکوشیمیائی از جمله غلظت اشکال مختلف کریستالی آهن بر روی کلیه نمونه ها انجام گردید. قابلیت مغناطیسی نمونه های پودری خاک توسط دستگاه Bartington Dual Frequency MS2 در بسامد کم و زیاد اندازه گیری گردیدند. به دلیل اینکه ترکیباتی مانند ماده آلی، آهک و گچ قابلیت مغناطیس پائینی داشته و در خاک نسبتاً متحرک می باشند، بهتر است که محاسبه میزان χ بر پایه Minerogenic basis (خروج در صد وزنی این ترکیبات از محاسبات) انجام گیرد(۲).

نتایج و بحث

خاک های با زهکشی بهتر و درجه تکاملی بالاتر دارای مقادیر بیشتر آهن کریستالی، بی شکل و آلی(Fe_d) بوده در حالی که در خاک‌های با رژیم اکونیک میزان اکسیدهای آهن بی شکل و آلی(Fe_o) بیشتر بوده است. مقدار بیشتر آهن غیر پدوژنیکی(Fe_t-Fe_d) در خاک‌های تشکیل شده بر روی سازند گچساران مربوط به حضور اکسید مغناطیسی آهن (مگنتیت) در مواد مادری این خاک ها بوده است. اکثر پدون های مطالعه شده افزایش قابلیت مغناطیسی را در سطح خاک نشان میدهند که به تغییر شکل در جای اکسیدهای غیر مغناطیسی آهن به اشکال مغناطیسی آن مربوط میشود. مطالعات آماری نشان داد که این افزایش به میزان بیشتری مربوط به خروج ترکیبات غیر مغناطیسی نسبتاً محلول از جمله آهک و گچ می باشد تا تغییر شکل اشکال آهن در سطح خاک. فصول متمایز خشک و مرطوب در منطقه شرایط مفیدی را برای ایجاد چرخه های اکسید و احیایی و تبدیل اکسیدهای آهن خاک به ترکیبات مغناطیسی آهن را فراهم می آورد. آبیاری اراضی زراعی منجر به کاهش این دوره های خشک و مرطوب شده و نهایتاً قابلیت مغناطیسی خاک های زراعی نسبت به خاک‌های مجاور با سایر کاربری ها کمتر می باشد. اختلاف زیاد میان χ در بسامدکم و زیاد (χ_{fd}) نشان دهنده دخالت بیشتر ذرات کوچکتر در ابعاد 0.02 µm می باشد (۱).

نتایج نشان دهنده یک رابطه مستقیم و معنی دار میان χ و χ_{fd} در خاک‌های مطالعه شده می باشد که نشان دهنده حضور بیشتر ذرات ریزتر مغناطیسی در خاک های با χ بیشتر می باشد. در میان خاک‌های مطالعه شده بالاترین میزان χ در خاک های مناطقی با بارندگی بیشتر، زهکشی بهتر، کاربری غیر زراعی و ژئومورفولوژی پایدارتر مشاهده گردید. مطالعات تصویر برداری سه بعدی بر روی نمونه های دست نخورده خاک توسط دستگاه CT-Scan با توان تفکیک ۳۳ میکرون نشان داد که بجز در نمونه های خاک سازند گچساران که دارای اکسیدهای آهن لیتوژنیک در ابعاد چند میلی متر و کوچکتر بوده اند، اکسیدهای آهن پدوژنیک در ابعاد بسیار کوچک (میکروکریستال) و کمتر از حد تفکیک دستگاه بوده است.

منابع مورد استفاده

1- Dearing, J. A. 1999. Environmental magnetic susceptibility, using the Bartington MS2 System. Kenilworth, UK: Chi Publ, 54 pp.

2- Dearing, J. A., J. A. Lee, and C. White. 1995. Mineral magnetic priperties of acid gleyed soils under oak and Corsican Pine. Geoderma, 68: 309-319.

3- Mullins, C. E. 1977. Magnetic susceptibility of the soil and its significance in soil science- A review. J. Soil Sci. 28: 223-246.

4- Schwertmann, U. and R. M, Taylor, 1989. Iron oxides. Pages 379-438 in G.B. Dixon and S. B. Weed, ed. Minerals in Soil Environment. Soil Science Society of America, Madison, USA.

کاربرد روش ژئوپدولوژیک و سنجش از دور در ارزیابی قابلیت اراضی برای تولید علوفه در حوضه آبخیز روضه چای ارومیه - ایران

جمال بنی نعمه، عزیز مؤمنی، راب هنمن و عباس فرشاد

به ترتیب کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان ، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و اساتید خاکشناسی موسسه بین المللی ITC

مقدمه

تبدیل مراتع به اراضی دیم از معضلات کشاورزی به شمار می رود و متاسفانه این تبدیل اراضی در منطقه مورد نظر غالباً در اراضی شیبدار بدون توجه به توانایی و تناسب اراضی انجام گرفته است. در نتیجه در اثر آبدوی و فرسایش مقدار قابل توجهی از مواد غذایی از بین می رود. این امر خطری جدی برای معیشت ساکنین منطقه می باشد. از طرفی تبدیل مراتع به اراضی دیم، چرا در منطقه را کاهش و منجر به کمبود علوفه به منظور تغذیه دامها می‌گردد. برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از اراضی موجب می گردد تا ضمن حداکثر بهره وری، هر زمینی به مقتضای استعداد و توانمندی خود استفاده شود و در معرض نابودی قرار نگیرد. در چهارچوب این برنامه ریزی، اراضی مورد ارزیابی قرار می گیرند و تناسب آنها برای بهره وری های خاص مشخص می شود. بنابراین ضرورت تعیین قابلیت اراضی برای استفاده مطلوب با در نظر گرفتن عوامل محیطی، اجتماعی و اقتصادی به منظور توسعه پایدار احساس می شود.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه در استان آذربایجان غربی، حوضه روضه چای شهرستان ارومیه بین طول جغرافیایی ۴۴ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۴۵ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۹ دقیقه شمالی واقع شده است. وسعت آن ۱۲۸۰۰ هکتار و ارتفاع آن از سطح دریا بین ۱۳۵۰ تا ۳۵۰۰ متر است. منطقه دارای زمستان های سرد و مرطوب و تابستانهای معتدل می باشد. ارزیابی قابلیت اراضی برای تولید علوفه در منطقه فوق الذکر بدین شرح انجام شده است:

الف - مرحله جمع آوری اطلاعات

جمع آوری آمار هواشناسی از ایستگاه سینوپتیک نزدیک منطقه (ارومیه)

جمع آوری اطلاعات عمومی شامل انواع زراعت، وضعیت تناوب زراعی، تاریخ کاشت و برداشت، عملکرد محصول و سایر اطلاعات اقتصادی اجتماعی

ب- مرحله کار صحرایی

در این تحقیق پس از تفسیر اولیه عکس‌های هوایی، مطالعات ژئوپدولوژی به روش (زینک، ۱۹۸۹) انجام و واحدهای ژئومورفیک در سطوح مختلف تفکیک شدند. اساس این متدولوژی، ساختار سلسله مراتبی (Hierarchical System) با شش سطح دقت در نظر گرفته شده است. سپس مناطق نمونه (Sample area) به منظور انجام مطالعات خاکشناسی طوری انتخاب شد که حداقل یک نقطه مشاهداتی در هر واحد نقشه حفر گردید. سپس برای تعیین مشخصات خاک ها و تهیه نقشه خاک، مطالعات خاکشناسی به تفصیل در محدوده های (مرزها) مناطق نمونه انجام شد. نتایج بدست آمده به واحدهای مشابه تعمیم یافت. آنگاه بر اساس مشاهدات صحرایی تشریح نیمرخ ها و با توجه به نتایج تجزیه های آزمایشگاهی نمونه ها، خاک های منطقه با استفاده از روش رده بندی امریکایی (۱۹۹۹) طبقه بندی گردید.

ج- مرحله تجزیه و تحلیل اطلاعات

طبقه بندی تناسب اراضی به روش LES

مراحل زیر چگونگی ورود داده ها را در این نرم افزار نشان می دهد :

تعریف تیپ های بهره وری اراضی (Land Utilization Types) :

تیپ‌های بهره‌وری اراضی که شامل یونجه، درخت میوه + یونجه، گندم / جو (آبی)، نخود و غلات دیم هستند در ALES به صورت کد و اسامی توصیفی تعریف شدند.

تعریف لیست مرجع (Reference list) :

لیست مرجع در بر گیرنده نیازهای رویشی گیاهان زراعی عمده منطقه فوق الذکر که مورد نیاز Decision trees این نرم افزار هستند به صورت بانک اطلاعاتی ایجاد می شود.

تعیین کیفیت های اراضی

مطابق با تیپ های بهره وری تشخیص داده شده در منطقه و نیازهای رویشی آنها، کیفیت های اراضی و عوامل مشخصه مرتبط با آن که همان خصوصیات اراضی (Land Characteristics) هستند، تعیین می شوند. همچنین سطوح شدت (Severity levels) کیفیت های اراضی که در واقع درجه محدودیت ها یا خطرات اراضی هستند، برای هر LUT تعریف می شوند و از سطح ۱ (بدون محدودیت) تا سطح ۴ (با محدودیت شدید) در نظر گرفته می شوند.

وارد کردن داده های مربوط به واحد های اراضی :

واحد های یکنواخت (Homogenous) و مرکب (Compound) اراضی در بانک اطلاعاتی این نرم افزار به صورت کد و نام های توصیفی وارد شده است.

ارزیابی تناسب اراضی

پس از ایجاد بانک اطلاعاتی در محیط نرم افزار ALES که در بر گیرنده واحدهای خاک (Soil Units) , پارامترهای کیفیت اراضی

(Land Quality) , خصوصیات اراضی (Land characteristics) و نیازهای رویشی تیپ های بهره وری (LUT) می باشد. نتایج تلفیق (matching) خصوصیات اراضی با نیازهای رویشی محصولات (Crop Requirements) به صورت چهارکلاس تناسب اراضی 1 ، 2 ، 3 و 4 مطابق با کلاس های FAO از قبیل S1 (مناسب) ، S2 (نسبتا مناسب)، S3 (تناسب بحرانی) و N (اراضی نامناسب) به وسیله این نرم افزارارائه شده است.

آنگاه بانک اطلاعاتی مربوط به ورود داده ها در محیط نرم افزار ILWIS(GIS) ایجاد و بالاخره پردازش داده ها به منظور تهیه نقشه واحدهای زمین نما ، خاک و بالاخره قابلیت اراضی محصولات عمده منطقه شامل یونجه ، درخت میوه + یونجه ، گندم / جو (آبی)، نخود و غلات دیم با استفاده از این نرم افزار تهیه گردید.

نتایج و بحث

در مطالعه خاک های منطقه با استفاده از روش ژئوپدولوژی، سطوح ژئومورف های تفکیک شده در سطح زمین نما (Landscape) پنج واحد و در سطح شکل اراضی (Landform) که خالص ترین و همگن ترین واحد ژئومورفولوژی است ۱۸ واحد تشخیص داده شد. خاک ها بر اساس سیستم طبقه بندی جامع خاک ها (روش امریکایی) در دو رده اریدیسول‌ها و انتی سول‌ها رده بندی گردید. نتایج قابلیت اراضی برای محصولات عمده منطقه به شکل Matrix ، یعنی یک آرایه دو بعدی از ردیف ها شامل واحد های نقشه و ستون ها شامل انواع بهره وری اراضی (Land Utilization Types) ارائه شده است. از تقاطع (intersection) ردیف و ستون ها (سلول های ماتریکس) ، کلاس تناسب اراضی برای محصول مورد نظر با روش حداکثر محدودیت (Maximum limitation method) بدست آمد (جدول ۱). همانگونه که مشاهده می شود تحت کلاس های تناسب اراضی به صورت کد و پسوند تعریف شده اند که در زیر جدول توصیف شده اند و نشاندهنده نوع محدودیت هستند. نتایج حاصل از بررسی تأثیر خصوصیات اراضی در قابلیت کیفی آنها نشان داد که کم عمق بودن خاکها، شیب تند، مقادیر زیاد سنگ، سنگریزه و سهولت عملیات زراعی (Workability) از مهمترین عوامل محدود کننده در منطقه می باشد. بجز اشکال زمین Pi111 که به دلیل مقادیر زیاد سنگریزه و بافت (Particle size) دارای تناسب بحرانی است بقیه اشکال زمین دشت های دا منه ای رسوبی (Piedmont plains) مناسبترین واحدهای اراضی برای انواع بهره‌وری ها در منطقه می باشند. واحد زمین نمای کوه بواسطه شیب های تند و کم عمق بودن خاک ها و واحد زمین نمای دره به دلیل محدودیت ناشی از خطرات سیل برای انواع بهره‌وری‌ها به ترتیب نامناسب و نسبتاً مناسب تشخیص داده شدند.

Explanatory note:
erhz = erosion hazard, sowo = soil workability, conv = ease of water conveyance, roco = rooting condition, oxav = oxygen availability, moav = moisture availability, flhz = flooding hazard, LUT1= Semi mechanized irrigated alfalfa, LUT2= Semi mechanized irrigated tree plantation intercropped with alfalfa, LUT3= Semi mechanized irrigated wheat/barley, LUT4=Semi mechanized rainfed chickpea, LUT5= Semi mechanized rainfed cereal (mostly wheat)

منابع مورد استفاده

1- Bani Neameh, J. 2003. Land evaluation for land use planning with special attention to sustainable fodder production in the Rouzeh Chai catchment of Orumiyeh area - Iran. MSc. thesis, ITC 85p.

2- FAO. 1976. A framework for land evaluation. Soils bulletin 32. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

3- FAO, 1990. Guidelines for soil profile description. FAO, Rome, Italy.

4- ILWIS User Guide 2001. Version 3.22, ITC, the Netherlands.

5- Rossiter, D. G. and R. Armand. 1997. Automated Land Evaluation System (ALES) version 4.65 user's manual. Cornell university, Dept. of Soil, Crop and Atmosphere Sciences SCAS teaching series no. T93-2 revision 6. Ithaca, NY USA.

6- Sokouti Oskouei R. 1997. Land use compability as an index for assessing agriculture sustainability using RS & GIS, A case study of the shahrchay catchment . W. Azarbayejan, Iran. MSc thesis, ITC, Enschede, The Netherlands.

7- United States Department of Agriculture USDA. Keys to soil taxonomy, Eight Edition, 1998.

8- Zink, J.A. 1988/89. Physiography and soils, lecture notes. ITC, Enschede. The Netherlands.

جدول (۱) نتایج تناسب نهایی واحدهای تفکیک شده اراضی برای انواع بهره وری ها

LMU	LUT1	LUT2	LUT3	LUT4	LUT5
Mo111	4 erhz/sowo	4 erhz/sowo	4 erhz/sowo	4 erhz/sowo	4 erhz/sowo
Mo121	4 conv/erhz/sowo	4 conv/erhz/roco	4 conv/erhz/sowo	4 erhz/sowo	4 erhz/sowo
Mo131	4 erhz/sowo	4 erhz	4 erhz/sowo	4 erhz/sowo	4 erhz/sowo
Mo211a	4 roco/sowo & 4 sowo	3 conv/roco/sowo	4 roco/sowo & 4 sowo	4 sowo	4 sowo
Mo211b	4 conv/roco/sowo	4 conv & 4 conv/roco	4 conv/roco/sowo	4 sowo	4 sowo
Mo211c	4 conv/roco/sowo	4 conv & 4 conv/roco	4 conv/roco/sowo	4 sowo	4 sowo
Hi111	4 conv/roco/sowo	4 conv & 4 conv/roco	4 conv/roco/sowo	4 sowo	4 sowo
Hi211	3 roco/sowo & 3sowo	2 conv/erhz/sowo & 3 roco	3 roco/sowo & 3sowo	3 sowo	3 sowo
Hi311	3 roco	1 & 3 roco	2 sowo	2 moav/sowo	2 moav/roco/sowo
Hi411	2 sowo	1	2 sowo	2 moav/sowo	2 moav/sowo
Pi111	3 roco	3 roco	3 roco	3 moav	3 moav
Pi211	2 oxav & 2 roco	2 oxav & 2 roco	2 oxav & 2 roco	2 moav	1 & 2 moav
Pi311	2 oxav	2 oxav	2 oxav	1	1
Pi411	2 oxav	2 oxav	2 oxav	1	1
Pi511	1	1	1	1	1 & 2 moav
Pi521	1	1	1	1	1
Va111	2 flhz	2 flhz	2 flhz	2 flhz/moav	2 flhz

سینتیک رهاسازی فسفر در خاک های تیمار شده با کود مرغی در شماری از خاک های استان همدان

فرزانه السادات بیابانکی، علیرضا حسین پور و حسین شریعتمداری

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار دانشگاه بوعلی سینا و دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

کود مرغی یکی از کودهای رایج می‌باشد که در مزارع جهت بهبود شرایط فیزیکی خاک و تامین عناصر غذایی گیاه مصرف می‌شود. بررسی سینتیک رهاسازی فسفر در خاک‌هایی که به آنها کود مرغی افزوده شده است می تواند راه گشای خوبی در مدیریت استفاده از این نوع کودها در رابطه با تغذیه گیاه و مسائل زیست محیطی باشد(۲و۴). از طرفی مشخص است که کودهای آلی از جمله کودهای دامی، مرغی و ... حاوی مقادیر مناسبی فسفر هستند و یکی از مسایل مهم در مدیریت کشاورزی کاربرد کودهای آلی برای بهبود وضعیت تغذیه‌ای خاک می‌باشد. رهاسازی فسفر موجود در کودهای آلی با توجه به زمان دارای نقش اساسی در تامین فسفر مورد نیاز گیاه در خاک های اصلاح شده با این نوع کودها می باشد. لازم به ذکر است که مطالعات انجام شده پیرامون رهاسازی فسفر از خاک های اصلاح شده با کودهای آلی از جمله کودهای مرغی (کود رایج مصرفی در مزارع) انگشت شمار می باشند.

در تحقیق حاضر، وضعیت رهاسازی فسفر از خاک‌هایی که به آنها مقداری کود مرغی اضافه شده مورد مطالعه قرار گرفته است. به علاوه، توانایی معادلات سینتیکی در توصیف آزاد شدن فسفر این خاک‌ها ارزیابی شد.

مواد و روش‌ها

ده نمونه خاک سطحی (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری) از مناطق مختلف استان همدان جمع‌آوری شد. نمونه‌های خاک هوا خشک شده و پس از عبور دادن آنها از الک ۲ میلی متری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها تعیین شد. ۲۰۰ گرم از هر خاک (برای هر خاک دو تکرار) درون ظروف پلاستیکی ریخته شده و به مدت ۶ ماه در انکوباتور نگهداری شد. در این آزمایش دو تیمار اعمال گردید، تیمار شاهد و تیمار کود مرغی که برای تیمار کودی ۱۰۰۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک به صورت پودر کود مرغی با خاک مخلوط شد. خاک ها در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت ۱۵درصد وزنی به مدت ۶ ماه در انکوباتور نگهداری شدند. پس از گذشت زمان خوابانیدن، خاک ها از انکوباتور خارج شدند و پس از خشک و آسیاب شدن خاک ها، ۱ گرم از هر خاک به درون لوله های پلی اتیلنی با حجم ۵۰ سی سی ریخته و ۱۰ سی سی بی کربنات سدیم ۰/۵ مولار که pH آن روی ۸/۵ تنظیم شده بود، به خاک ها اضافه شد. در دوره ۱۷۵۷ ساعت، در زمان های متوالی پس از تکان دادن این نمونه ها، فسفر استخراج و سپس به روش اسید اسکوربیک اندازه گیری شد. با استفاده از مدل های سینتیکی مرتبه اول، مرتبه دوم، انتشار پارابولیکی، نمایی و الوویچ رهاسازی فسفر ارزیابی شد. ضرایب همبستگی بین فسفر تجمعی رها شده پس از ۱۷۵۷ ساعت، ثابت های سرعت معادلات سینتیکی و خصوصیات خاک بررسی شدند.

نتایج و بحث

آزاد شدن فسفر در کلیه خاک ها در مراحل اولیه زیاد و سپس کند شده و با سرعت نسبتا ثابتی تا ۱۷۵۷ ساعت ادامه می یابد. در تمامی خاک ها آزاد شدن فسفر تا ۱۶۸ ساعت پس از شروع آزمایش بالا می‌باشد و پس از این مرحله، رها سازی با سرعت کمتری ادامه پیدا می‌کند. کیدمنون لاوکولیچ (۱۹۹۷) سینتیک رهاسازی فسفات خاک‌های مختلفی که با کود مرغی اصلاح شده اند را بررسی نمودند و به این نتیجه دست یافتند که کاربرد کود مرغی به تشکیل و نگهداری ترکیبات کم بلوری شده و ناپایدار فسفر در خاک های آهکی کمک می کند(۳). کوپربندو گود (۲۰۰۲) اخیراً نتایج آزمایشات انکوباسیون خاک‌هایی که با کود مرغی و نیز خاک‌هایی که با کود دامی اصلاح شده‌اند را گزارش نموده‌اند. آنها به این نتیجه رسیدند که رهاسازی فسفر از خاک‌های مختلف با انحلال کود کنترل می‌گردد که میزان رهاسازی فسفر در انواع گوناگون خاک‌ها متفاوت می‌باشد.

مقدار تجمعی فسفر آزاد شده در خاک‌های تیمار شده پس از ۱۷۵۷ ساعت در دامنه ۳۴۵/۹ تا ۶۲۲/۸ با میانگین ۴۳۸/۵۴ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. رهاسازی فسفر در این خاک‌ها نسبت به خاک‌های کود داده نشده تفاوت چندانی ندارد و با توجه به وجود همبستگی بین شاخص های گیاهی و ثابت های معادلات سینتیکی در خاک‌های کود داده شده فسفر آزاد شده در حدی می‌باشد که نیاز گیاه را برطرف نماید.

معادلات سینتیکی مرتبه صفر، مرتبه اول، الوویچ، انتشار پارابولیک و تابع نمایی به مقادیر فسفر آزاد شده در زمان مورد نظر برازش شدند. معادلات مرتبه اول (R^2 =۰/۹۸۱۵)، انتشار پارابولیک (R^2 =۰/۹۵۹۶) و تابع نمایی (R^2 =۰/۹۸۷۷) بهترین توصیف را از این داده ها نشان دادند. بین کل فسفر رها شده و ثابت های معادلات مرتبه اول، انتشار پارابولیکی و تابع نمایی همبستگی مشاهده شد.

منابع مورد استفاده

1- Cade-Menun.B .J. and L. M. Lavkulich. 1997. A comparison of methods to determine total, organic and available PHosPHorus in forest soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 28: 651-663.

2-Doye، D.G., P. Gree and G. Berry. 1991. Brolierindustry overview: Oklahama and the U.S. Cooperative extension service current Rep. CR-204 Oklahama state University, Stillwater.
3- Evans, R.L and J.J. Jurinak. 1976. Kinetics of PHosPHate release from a desert soil. Soil Sci. J. 121(4) :205-211.
4-Hileman, L.H. 1967. The fertilizer value of broiler litter .University of Arkansas Agric.Exp.Stn.Rep., Fayetteville, AR, Series.158.

مطالعه تحول کانی‌های رسی در خاک‌های تحت کشت استان خوزستان ایران

سیروس جعفری، مجید باقرنژاد و ریچارد جی هک

به ترتیب دانشجوی دکترای خاکشناسی دانشگاه شیراز، دانشیار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز و استادیار بخش علوم زمین دانشگاه گلف کانادا

مقدمه

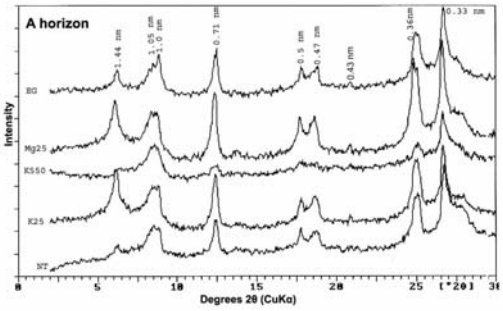
کشت درازمدت گیاهان زراعی به ویژه نیشکر که نیاز به پتاسیم زیادی نیز دارد، بدون مصرف کودهای پتاسیمی در اراضی هفت تپه خوزستان تقریباً یک معماست که اثرات آن بر کانی‌های خاک می‌تواند جالب باشد. تجزیه کانی‌های پتاسیم‌دار از منابع تامین پتاسیم گیاه می‌باشد(۳). آزادسازی پتاسیم از کانی های رسی بویژه ایلیت منبع دیگر تامین پتاسیم گیاه می‌باشد(۵) و سبب تبدیل این کانی ها به رس های قابل انبساط گردد(۲). عوامل مؤثر در تبدیل میکا به کانی‌های ۱: ۲ قابل انبساط شامل طبیعت کانی، اندازه ذرات و ویژگی‌های محیط اطراف می‌باشد(۲). همچنین اسید اگزالیک و دیگر عوامل کمپلکس کننده حاصل از فعالیت موجودات زنده و تجزیه آنها در خاک، سبب حذف آهن و یون های دیگر از محلول خاک شده و این مکانیزم به حل شدن بیشتر میکاها و آزاد شدن پتاسیم بین لایه‌ای منجر می شود(۱). در این مطالعه اثر کشت و کار بدون کود پتاسیمی در خاک‌های منطقه هفت تپه خوزستان در مقایسه با اراضی کشت نشده بررسی شد.

مواد و روش ها

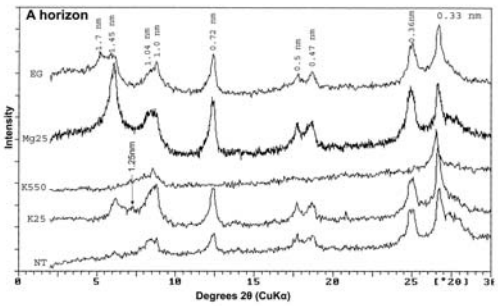
پروفیل‌هایی برای خاک های با ۱۰۰ سال سابقه کشت تناوبی شامل گیاهان زراعی گندم، جو، ذرت و صیفی‌جات و ۴۰ سال سابقه کشت نیشکر حفر و نمونه‌های خاک از افق‌های مختلف جمع‌آوری شد. همچنین از اراضی کشت نشده(بکر) مجاور این دو سامانه کشت که هیچگونه کشت و کاری در آن انجام نشده بود نیز نمونه‌برداری شد. آنالیز های فیزیکوشیمیایی و مینرالوژیکی (به روش XRD و TEM) صورت گرفت.

نتایج و بحث

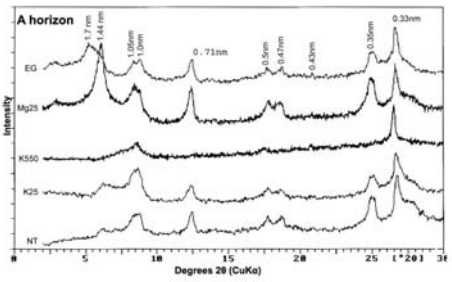
خاک های کشت شده و نشده براساس رده بندی آمریکایی به زیر گروه Calcic Haplustept تعلق داشت. تجزیه های شیمیایی نشان داد که ظرفیت تبادل کاتیونی خاک از $cmol_{(+)}kg^{-1}$ ۱۶ به ۱۹ در اراضی تحت کشت نیشکری و ۳۰ در اراضی تحت کشت تناوبی افزایش یافته است. مطالعات XRD نشان داد که در اراضی بکر کانی‌ها کلریت، ایلیت، پالی‌گورسکایت، کائولینیت و کوارتز وجود دارد(شکل۱). کوارتز اگرچه جز کانی های رسی نیست ولی بهمراه بخش رسی در پیک ها نمایان شده است. با وجودی که شناسایی کانی رسی پالی‌گورسکایت به کمک پراش اشعه ایکس به سختی صورت می‌گیرد ولی بدلیل فراوانی این کانی در نمونه‌های خاک کشت نشده، پیک ۱/۵۵ نانومتر مربوط به آن کاملاً مشخص و نمایان بود. وجود کانی‌های مذکور در افق‌های سطحی و عمقی خاک کشت نشده تقریباً یکسان بود. در افق سطحی(Ap) اراضی تحت کشت تناوبی از شدت پیک‌های مربوط به پالی‌گورسکایت و ایلیت نسبت به پیک‌های مربوط به خاک کشت نشده کاسته شده بود(شکل۲). این کاهش در خاک های تحت کشت نیشکری برای رس ایلیت با شدت بیشتری رخ داده بود(شکل۳). کاهش پیک ایلیت می تواند به تخلیه پتاسیم از خاک های مذکور مربوط گردد. در افق‌های عمقی‌تر خاک کشت شده از شدت پیک های مربوط به رس‌های رشته‌ای پالی گورسکایت کاسته شده ولی شدت پیک مربوط به کانی ایلیت در خاکهای تحت کشت تناوبی تقریباً بدون تغییر باقی مانده است. در افق Bw خاک تحت کشت نیشکری نیز کاهش پیک ایلیت نمایان بود که به عمق زیاد کاشت و ریشه های عمقی نیشکر مربوط می گردد. در تیمار منیزیم و گلیسرول خاک های تحت کشت تشکیل پیک ۱/۷۸ نانومتر حاکی از تشکیل کانی‌های قابل انبساط بود که به تحول کانی‌های ایلیت و پالی‌گورسکایت مربوط می‌شود(اشکال۲ و۳). تبدیل میکا به کانی‌های ۲:۱ قابل انبساط و ایجاد مکان های جدید تبادلی، سبب افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک شده که توسط قریشی (۱۹۹۸) نیز گزارش شده است(۳). تشکیل کانی‌های گروه اسمکتایت از تحول کانی‌های ایلیت و پالی گورسکایت در اراضی تحت کشت توسط محقق دیگری از جمله قریشی (۱۹۸۸) و کدوما و همکاران(۱۹۹۵) نیز گزارش شده است (۳ و ۵). اشباع سازی رس با یون منیزیم سبب افزایش پیک کانی کلریت شده و دلیل این امر می‌تواند به اثر منیزیم بر روی ساختار لایه بروسیت و ترمیم آن مربوط گردد(اشکال ۲ و۳). همچنین در تیمار اشباع سازی نمونه‌ها با یون پتاسیم کانی‌های شبه میکاMica-like در خاک تشکیل شده بود(شکل۲). تشخیص این کانی به وسیله پیک‌های ۱/۲۵ نانومتر کاملاً محرز است چنین نتایجی نیز توسط نتلتون و همکاران(۱۹۷۳) در اثر افزایش پتاسیم به خاک های تحت کشت نیز گزارش شده بود. عکس‌های میکروسکوپی TEM نیز تأیید کردند که در افق سطحی و عمقی اراضی تحت کشت، از میزان رس‌های پالی گورسکایت کاسته شده بود. ابعاد و شکل این کانی‌های رشته ای نیز تغییراتی را نشان می‌داد (شکل ۴).



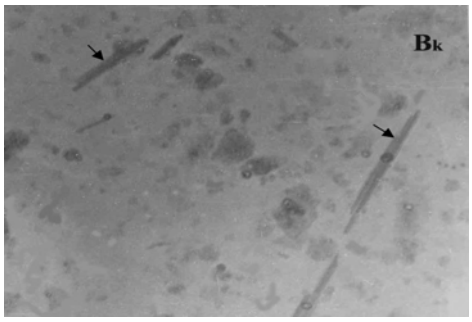
شکل(۱) پیک های XRD افق سطحی خاک کشت نشده هفت تپه



شکل(۲) پیک های XRD افق سطحی خاک با کشت تناوبی هفت تپه



شکل(۳) پیک های XRD افق سطحی خاک با کشت کری هفت تپه



شکل(۴) تصویر TEM مربوط به افق Bk خاکهای تحت کشت تناوبی

منابع مورد استفاده

1- Berthelin, J. and G. Belgy. 1979. Microbial degradation of phylosillcates during simulated podzolization. Geoderma, 21:297- 310.

2- Fanning, D.S., V.Z. Keramidas, and M.A. El-Desoky. 1995. Micas. P. 551-634. In: Dixon, J.B., and S.B. Weed. Minerals in soil environments. Second edition, Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, USA.

3- Ghorayshi, M. 1988. Potassium reactions in three Swedish soils under intensive cropping as related to clay mineralogy. Ph.D. Diss., Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

4- Kodama, H., S., A.F. Melson, Yang and M. Kohyama. 1994. Mineralogy of rhizospheric and non-rhizospheric soils in cornfields. Clays Clay Min. 42:755-763.

5- Mengel K. and R. Matullah. 1994. Exploitation of potassium by various crop species from primary minerals in soils rich in micas. Biology and Fertility of Soils. 17:75-79.

6- Nettleton, W.D, R.E. Nelson, and K.W. Flach. 1973. Formation of mica in surface horizons of dry land soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 37: 437-478.

اثر موقعیت زمین نما بر رفتار جذب فسفر خاک

اعظم جعفری و حسین شریعتمداری

به ترتیب کارشناس ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

غلظت فسفر در محلول خاک و در نتیجه قابل استفاده بودن این عنصر غذایی برای گیاه، ارتباط نزدیکی با فرآیندهای جذب سطحی فسفر به وسیله اجزاء خاک دارد. این ارتباط دینامیک را می‌توان به وسیله هم دماهای جذب توصیف کرد(۳). معادلات زیادی در توصیف روند جذب سطحی به کار می‌روند. عمومی ترین معادلات شناخته شده، لانگمویر، فروندلیچ و تمکین هستند.

وضعیت فسفر یک سری خاک ممکن است با توجه به موقعیت قرار گرفتن آن روی نمای اراضی کاملاً متفاوت باشد. گرچه در زمینه رابطه زمین نما و فرآیندهای جذب فسفر اطلاعاتی وجود ندارد. البته مطالعات زیادی در زمینه هدر رفت فسفر در اثر فرسایش و رواناب، تغییر شکل و توزیع فسفر در یک ردیف ارضی انجام شده است. بنابراین در این تحقیق رفتار جذب فسفر شامل همدماهای جذب، تعدادی از شاخص‌های جذب و ارتباط این شاخص با تعدادی از خصوصیات خاک در موقعیت های مختلف زمین نما مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از چهار ردیف ارضی از نواحی خشک (شهرک صنعتی و زیار اصفهان) و نیمه خشک (فرخشهر و سامان شهرکرد) به صورت سطحی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر در موقعیت‌های بالا، وسط و پایین شیب انجام گرفت. در همه ردیف‌های ارضی، موقعیت های بالا و وسط شیب غیرزراعی و موقعیت پایین شیب زراعی بود. تعدادی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک اندازه‌گیری شد(جدول۱)

۵۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۱ مولار $CaCl_2$ حاوی غلظت‌های۰, ۲/۵, ۴, ۷/۵, ۱۲/۵, ۱۸, ۲۵ و ۳۳ میکروگرم فسفردر لیتر از ترکیب KH_2PO_4 به نمونه‌های سه گرمی خاک در لوله‌های پلی اتیلن ۵۰ میلی‌لیتری اضافه شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱ ± ۲۵ به وسیله تکان‌دهنده الکتریکی به هم زده شدند. بعد از سانتریفوژ محلول روئی جدا شد. مقدار فسفر موجود در آن، پس از تنظیم pH به روش مورفی و رایلی (۵) و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین شد. تفاوت بین غلظت فسفر در محلول اولیه و نهایی برابر با مقدار فسفر جذب شده در نظر گرفته شد. به منظور تعیین شاخص‌های ظرفیت بافری استفاده شده است. این معادلات شامل لانگمویر، فروندلیچ، تمکین و ون های بودند.

معادله لانگمویر

$$Q = \frac{AKC}{1+KC} \qquad (۱)$$

ثابت‌هایA و K معادله به ترتیب بیانگر حداکثر جذب فسفر (µg P/g soil) و انرژی جذب (ml/µg P) می‌باشند.

$$X = aC^b \qquad (۲)$$

$$X = k_1 \ln (k_2 C) \qquad (۳)$$

$$X = m+n^{0.5} \qquad (۴)$$

ثابت‌های a و b معادله فروندلیچ، k1 و k2 تمکین و m و n معادله ون‌های به وسیله برازش مدل‌های مربوطه بر داده های جذب فسفر با استفاده از نرم افزار SAS تعیین گردید. در همه آنها X مقدار جذب فسفر بر حسب µg P/g soil و C غلظت تعادلی فسفر در محلول بر حسب µg P /ml می باشد.

با برازش داده های جذب فسفر به وسیله معادله لانگمویر سه شاخص بافری ضریب k, ظرفیت بافری حداکثر (Maximum Buffering Capacity) (MBC) و ظرفیت بافری استاندارد (Standard Buffering Capacity) (SBC) تعیین گردید. MBC و SBC به ترتیب عبارتند از شیب حداکثر معادله لانگمویر(۱، ۶ و۷) و شیب این معادله در غلظت ۰/۳ میکروگرم فسفر بر میلی لیتر (۱). شاخص های بافری دیگر شامل ظرفیت بافری تعادلی (EBC) که عبارتست از شیب معادله فروندلیچ در غلظت فسفر عصاره گیری شده با کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار (۶) ضریب k1 معادله تمکین (۲) و ضریب n معادله ون های (۴) نیز مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول۲).

نتایج و بحث

به طور کلی هر چهار مدل جذب به خوبی ارتباط فسفر محلول و فسفر جذب سطحی شده را توصیف کردند. در بین این معادلات ضرایب تشخیص مربوط به مدل فروندلیچ در همه خاک‌ها در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار و در همه خاک‌ها به غیر از خاک‌های A3، C2 و C3 (۹ خاک از ۱۲ خاک) دارای بالاترین مقدار بود.

شاخص‌های بافری فسفر در موقعیت‌های پایین شیب نسبت به موقعیت‌های دیگر دارای مقادیر بیشتری بودند. یکی از شاخص‌های بافری ثابت K معادله لانگمویر بود که در تمام ردیف‌های ارضی از موقعیت بالای شیب به طرف موقعیت پایین شیب افزایش یافت (جدول۳). ثابت k1 معادله تمکین، تغییرات آن در ردیف‌های ارضی به استثناء ردیف ارضی شهرک صنعتی که از بالا به پایین شیب روند افزایشی نشان داد، روند خاصی را دنبال نکرد. بیشترین مقدار این پارامتر در ردیف های ارضی ناحیه خشک در موقعیت پایین شیب (J3 و Z3) و در ناحیه نیمه‌خشک در موقعیت وسط شیب بود. شاخص بافری دیگر، ثابت n معادله ون‌های است که تغییرات آن در ردیف‌های ارضی روند خاصی را دنبال نکرد، به استثناء ردیف ارضی شهرک صنعتی که از بالا به پایین شیب افزایش یافت. شاخص‌های

SBC,MBC و EBC در تمام ردیف‌های ارضی از بالای شیب به طرف پایین شیب روند افزایشی داشتند. بیشترین و کمترین مقادیر شاخص‌های بافری به ترتیب مربوط به ردیف ارضی شهرک صنعتی, موقعیت پایین شیب (J3) و ردیف ارضی زیار، موقعیت بالای شیب (Z1) تعیین گردید. به طورکلی شاخص‌های بافری در خاک‌های ردیف‌های ارضی ناحیه خشک بیشتر از خاک‌های ردیف‌های اراضی ناحیه نیمه‌خشک بودند (جدول۳).

ثابت A معادله لانگمویر با آلومینیوم قابل عصاره‌گیری با دی‌تیونات و ثابت a معادله فروندلیچ با آهن قابل عصاره گیری با دی‌تیونات همبستگی معنی‌داری نشان دادند. رابطه بین شاخص‌های بافری و خصوصیات خاک نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. مشخص گردید که مقدار Ald مهمترین عامل مؤثر بر ظرفیت بافری این خاک‌هاست. خصوصیات دیگر خاک از جمله درصد رس، کربنات کلسیم معادل، کربنات کلسیم معادل فعال، کربن آلی، مقدار Fed وCEC همبستگی معنی‌داری با هیچ یک از شاخص‌های بافری نداشتند.

منابع مورد استفاده

1- Agbenin, J.O. and H. Tiessen. 1994. The effects of soil properties on the differentiate phosphate sorption by semiarid soil from Northeast Brazil. Soil Sci. 154: 36-45.

2- Anghioni, I.,V.C. Baligar and R.J. Wright. 1996. Phosphorus sorption isotherm characteristic and availability parameters of Appalachian acidic soils. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 27: 2033-2048.

3- Bohn, H.L, B. L. McNeal and G.A. O'Conner. 1979. Soil Chemistry. John Wiley and Sons.

4- Jaszberenyi, I. and J. Loch. 1996. Soil phosphate adsorption and desorption in 0.01 M calcium chloride electrolyte. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 27: 1211-1225.

5- Murphy, J. and J.P. Riley. 1962. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. Anal. Chem. Acta. 27: 31-36.

6- Solis, P. and J. Torrent. 1989. Phosphate sorption by calcareous Vertisols and Inceptisols of Spain. Soil Sci. Soc. Am. J. 53: 456-459.

7- Tsadilas, C.D., V. Samaras, and D. Dimoyiannis. 1996. Phosphate sorption by red Mediterranean soils from Greece. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 27: 2279-2293.

جدول (۱) برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه

خاک	رس	سیلت	شن	کربنات کلسیم معادل (CCE)	جزء فعال کربنات کلسیم معادل (ACCE)	Al-CBD	Fe-CBD	کربن آلی	فسفر- السن	CEC	ECe	pH
	%			g/K				٪	mg Kg^{-1}	Cmol(+) Kg^{-1}	dS m^{-1}	
J1	۱۲۸	۳۹۳	۴۷۹	۳۵۰	۶۲/۵	۷/۰۴	۰/۴۴	۰/۰۴۵	۱۳/۸۶	۶/۱	۲/۱	۷/۶
J2	۱۷۰	۳۷۹	۴۵۱	۳۵۰	۵۰	۴/۷	۰/۲۳	۰/۰۴۵	۱۳/۹۷	۷/۶۵	۳/۰۳	۷/۸
J3	۲۷۳	۳۷۳	۳۵۴	۳۵۰	۱۳۷/۵	۵/۴۵	۰/۶۵	۰/۱۷۹	۱۴/۳۲	۲۴/۳۵	۴/۵۳	۷/۹
Z1	۱۳۴	۳۲۵	۵۴۱	۲۶۰	۴۲/۵	۹/۱۹	۰/۸	۰/۰۶۷	۱۳/۸۶	۶/۶۱	۱/۶۶	۷/۶
Z2	۱۴۴	۳۷۶	۴۸۰	۳۱۰	۱۴۵	۶/۳۴	۰/۸	۰/۸۵۱	۲۸/۴۸	۷/۸۲	۵/۳۷	۷/۸
Z3	۲۳۳	۴۴۶	۳۲۱	۳۷۰	۱۴۷/۵	۵/۷۷	۱	۱/۳	۵۳/۵۴	۱۵/۲۱	۵/۶	۸
S1	۱۶۵	۳۸۶	۴۴۹	۲۸۰	۱۱۹	۹/۲۱	۰/۹۸	۰/۱۱۲	۱۸/۰۴	۷/۶۵	۰/۶۹	۷/۴
S2	۱۸۷	۳۹۶	۴۱۷	۳۱۰	۶۲/۵	۱۲/۲۱	۱/۱۸	۰/۲۲۴	۲۴/۳	۸/۷	۰/۹	۷/۶
S3	۳۱۰	۳۵۳	۳۳۷	۳۹۰	۱۲۲/۵	۷/۴۳	۱/۰۸	۱/۵۴	۳۰/۵۷	۲۹/۶	۱/۴۳	۷/۸
F1	۱۹۸	۳۹۷	۴۰۵	۲۹۰	۱۶۲/۵	۷/۵۹	۰/۹	۰/۲۹۱	۲۰/۱۳	۶/۹۶	۰/۷۴	۷/۴
F2	۱۸۱	۳۶۵	۴۵۴	۳۱۰	۱۲۷/۵	۷/۹	۱/۳	۰/۴۷	۲۲/۱۳	۸	۰/۸۲	۷/۶
F3	۳۱۸	۳۸۱	۳۰۱	۳۹۰	۱۱۸/۷	۷/۹۹	۱/۲	۰/۴	۳۰/۵۷	۴۰/۸۷	۱/۷	۷/۸

J، Z، S و F: به ترتیب شهرک صنعتی و سه راه زیار اصفهان، سامان و فرخشهر شهرکرد

1، 2 و 3: به ترتیب خاک کم عمق روی مواد مادری، خاک با پوشش طبیعی منطقه و خاک زراعی در نظر گرفته شده‌اند.

جدول (۲) ضرایب تشخیص معادلات همدمای جذب سطحی فسفر

خاک	لانگمویر	فروندلیچ r^2	تمکین	ون های
J1	۰/۸۱۳**	۰/۹۴۳***	۰/۸۴۳**	۰/۹۰۴***
J2	۰/۸۰۳**	۰/۹۲۱***	۰/۸۳۱**	۰/۸۹۸**
J3	۰/۸۷۸**	۰/۸۶۵***	۰/۷۱۹*	۰/۸۸۸**
Z1	۰/۸۷۲**	۰/۹۴۹***	۰/۸۷۵**	۰/۹۱۳***
Z2	۰/۹۶۸***	۰/۹۷۳***	۰/۸۹۷**	۰/۹۷۲***
Z3	۰/۸۹۳***	۰/۹۵۶***	۰/۸۸۵**	۰/۹۴۶***
S1	۰/۷۲۷**	۰/۹۲۹***	۰/۷۰۴**	۰/۸۲۱**
S2	۰/۹۵۷***	۰/۹۹۳***	۰/۹۳۹**	۰/۹۹۷***
S3	۰/۹۵۱***	۰/۹۶۵***	۰/۸۷۳**	۰/۹۹۳***
F1	۰/۸۶۴**	۰/۹۸۰***	۰/۸۵۳**	۰/۹۵۹***
F2	۰/۹۰۸***	۰/۹۸۴***	۰/۸۸۶**	۰/۹۸۱***
F3	۰/۹۶۸***	۰/۹۹۴***	۰/۹۳۸***	۰/۹۹۲***

جدول (۳) برخی شاخصهای بافری خاک‌های مورد بررسی

خاک	MBC (ml P g^{-1}soil)	SBC (ml P g^{-1}soil)	EBC (ml P g^{-1}soil)	K لانگمویر	K1 تمکین	n ون های
J1	۱۱۶/۲۸	۱۰۰/۹۵	۵۵/۴۹	۰/۲۴	۸۷/۷۸	۱۲۴/۴
J2	۱۶۹/۴۹	۱۳۹/۶۵	۶۸/۵۹	۰/۳۴	۸۹/۷۱	۱۴۹/۹
J3	۲۳۲/۵۶	۱۷۶/۹۲	۱۰۶/۱۴	۰/۴۹	۱۲۸/۲۲	۲۸۷/۲
Z1	۵۹/۵۲	۵۳/۶۲	۳۱/۴۲	۰/۱۸	۶۴/۱۱	۶۸/۹۸
Z2	۱۳۳/۳۳	۱۰۴/۰۵	۳۷/۱۹	۰/۳۴	۴۷/۹۲	۲۲/۵
Z3	۱۲۶/۵۸	۱۰۵/۵۸	۴۸/۹۷	۰/۴۲	۷۰/۹۵	۹۸/۴۵
S1	۹۹/۰۱	۸۴/۸۵	۴۲/۳۹	۰/۲۷	۶۶/۳۶	۹۹/۹
S2	۹۸/۰۴	۸۴/۰۴	۴۲/۲۸	۰/۲۵	۶۹/۷۴	۸۷/۲۲
S3	۱۴۴/۹۳	۱۱۷/۹۰	۴۷/۶۹	۰/۳۶	۶۰/۹۴	۹۷/۰۵
F1	۷۴/۶۳	۶۹/۵۹	۳۴/۰۲	۰/۲۲	۵۸/۱	۷۲/۶۹
F2	۱۰۲/۰۴	۸۶/۵۹	۳۹/۹۵	۰/۲۹	۶۱/۱۵	۸۱/۷۹
F3	۱۰۶/۹۶	۹۴/۳۷	۵۰/۲۵	۰/۲۹	۵۲/۶۹	۶۲/۴۵

و * به ترتیب معني دار در سطح P<0.001 و P<0.01

کاربرد آنالیز تصویر در میکرومورفولوژی خاک

احمد حیدری و شهلا محمودی

به ترتیب استادیار و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی کرج ، دانشگاه تهران

مقدمه

میکرومورفولوژی خاک به منظور مطالعه اجزاء تشکیل دهنده خاک و روابط مکانی و زمانی آنها با یکدیگر به مطالعه نمونه‌های دست نخورده خاک با استفاده از روش‌های میکرسکوپی و اولترا میکروسکوپی می‌پردازد. اهمیت میکرومورفولوژی خاک در مقایسه با سایر تکنیک‌های مطالعه خاک در این است که در تجزیه های شیمیایی، فیزیکی و مینرالوژیکی نمونه های خاک نیاز به، مخلوط نمودن، خرد کردن ، انحلال و جداسازی دارند. لذا نتایج به دست آمده از این روش‌ها میانگینی برای کل خاک ارائه می دهند. در حالی که در میکرومورفولوژی خاک اجزاء خاک از نظر اندازه، شکل، نحوه توجیه و تمرکز مورد بررسی قرار می گیرند و به نوعی همانند مطالعه یک ساعت در حال کارکردن و یا مطالعه یک ساختمان در شکل واقعی آن است که به بیانی صرفا مقادیر کمی اجزاء تشکیل دهنده را مورد توجه قرار نمی دهد. بلکه نحوه توزیع و توجیه آنها را به عنوان معیار معتبری در ارزیابی بسیاری از فرایندها و یا عکس العمل خاک در برابر کاربری‌ها می‌داند. در عین حال برای کمی نمودن برخی از عوارض و ویژگی‌ها، میکرومورفولوژیست‌ها مدت‌ها از روش های اندازه گیری نقطه ای (Point Counting) و تفسیرهای کمی مبتنی بر آن استفاده نموده اند. امروزه استفاده از کامپیوتر برای آنالیز تصاویر در تعیین الگوی پراکنش عوارض، طبقه بندی و کمی نمودن آنها مورد استفاده قرار گرفته است و روند تکاملی خود را طی می کند. استفاده از این روش‌ها می‌تواند به سرعت ، دقت و قابلیت های مطالعات میکرومورفولوژی خاک بیافزاید.

در دهه ۱۹۷۰ قابلیت استفاده از تکنیک آنالیز تصویر کامپیوتری در میکرومورفولوژی خاک مشخص گردید. مطالعات اولیه عمدتاً شامل تعیین اندازه حفرات بوده است (۱۱و ۶). در مرحله بعد مطالعات مربوط به تعیین شکل حفرات آغازشد (۱و ۳). مطالعه اثر تراکم خاک بر ساختمان، اثرات خشک کردن نمونه بر ساختمان (۷)، مطالعه اثرات شخم بر ساختمان، (۵ و ۹). مدل سازی حرکت آب در خاکهای رسی دارای ساختمان بر اساس نتایج به دست آمده از آنالیز تصویر، اثرات گچ بر ساختمان (۴)، آنالیز شکل حفرات برای تشریح کمی مورفولوژی خاک، اثرات گلخرابی بر ساختمان در برنجزارها، اثرات سامانه زراعی بر ساختمان، اثر مواد آلی و ترکیبات آلی مصنوعی بر ساختمان، اثرات سخت لایه سطحی و لایه عایق (Seal) بر فرسایش خاک، اثرات عمق آب زیرزمینی بر ساختمان، مطالعه برای حفرات در ورتی سول‌ها (۲)، تغییرات ساختمان در اعماق مختلف (۱۲)، مقایسه بین نحوه توزیع اندازه حفرات به دست آمده از تجزیه و تحلیل تصویر و اندازه‌گیری شده به روش مقدار رطوبت، تعیین حفرات دخیل در حرکت آب در خاک (۵)، مقایسه عوامل حاصل از آنالیز تصویر و تشریح صحرایی مورفولوژی، آنالیز نحوه توزیع ریشه ها در رابطه با حفرات، مطالعه شبکه حفرات در ورتی سولها، مقایسه تصاویر دو بعدی (2D) و سه بعدی (3D) از شبکه حفرات یک خاک ورتی سول، توصیف توپولوژیکی حفرات خاک، تعیین توابع هیدرولیکی موثر در خاک به کمک آنالیز تصویر، مطالعات مورفولوژی ریاضی به منظور آنالیز ساختمان خاک از روی تصاویر (۱۰)، تکامل روشهای آنالیز تصویر در آینده امکان دریافت اطلاعات طیفی مختلف را برای تشخیص عوارض به خدمت خواهد گرفت.

هدف از این مطالعه معرفی کاربرد روش آنالیز تصویر در میکرومورفولوژی خاک و مطالعه خصوصیات ماکروپورها و طبقه بندی آنها بر اساس ویژگی‌های حاصله از آنالیز تصاویر آنها با استفاده نرم افزار Image Tool و تعیین میزان تخلل ناشی از ماکروپورها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در حال حاضر با روش های موجود امکان تلقیح نمونه های خشک و خیس خاک و تهیه مقاطع نازک از آنها میسر شده و با تجهیزات اتوماتیک موجود امکان تهیه مقاطع نازک متوالی (Serial Sectioning) با فواصل مختلف فراهم گردیده است. لذا امکان مطالعه موقعیت فیزیکی و ترکیب شیمیایی بسیاری از اجزاء خاک در فضای سه بعدی درون خاک و امکان تهیه مدل های کمی فرایندهای پیچیده خاک در فضای واقعی درون خاک فراهم شده است. نمونه برداری حساسترین قسمت کار برداشتن نمونه هایی است که تا حد ممکن از تخریب محفوظ باقی بمانند که با استفاده از جعبه های کوبینا یا استوانه های نمونه برداری انجام پذیرفته است. خشک کردن نمونه ها، تلقیح نمونه ها، برش و صیقلی کردن سطح بلوک‌ها، عکسبرداری به کمک نور ماوراء بنفش، رقومی کردن و یا اسکن کردن تصاویر، تفکیک اجزاء تصویر رقومی شده دو بعدی (2D) مراحلی هستند که در این مطالعه طی شده‌اند.

نتایج و بحث

از آنجایی که ماکروپورها توسط عوامل مختلفی تشکیل می شوند، لذا اشکال مختلفی دارا می باشند:

Packing Pores حاصل از نحوه قرار گرفتن ذرات و خاکدانه‌ها

Vughs همان Packing Pores می باشند که در اثر تراکم و نشست رابطه آنها با هم قطع شده است

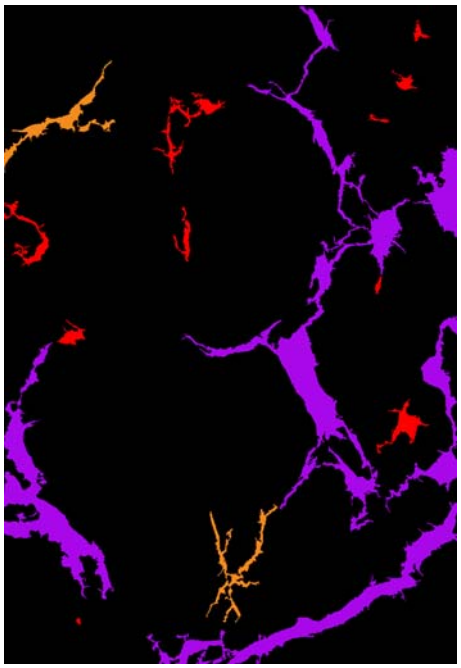
Channels فضاهای حاصل از ریشه ها و فعالیت جانوران Planes Fissures حاصل انقباض و انبساط و سایر تنشهای مکانیکی اشکال مختلف ماکروپورها دارای خصوصیت های فیزیکی متفاوتی در رابطه با حرکت آب، گازها و ارتباط با ریشه ها می باشند. با توجه به این که حفرات در تصاویر دو بعدی (2D) اشکال متمایزی دارند لذا امکان کلاس بندی آنها بر اساس اطلاعات کمی حاصل از تصاویر ممکن می باشد. جدول (۱) آنالیزهای لازم جهت طبقه بندی ماکروپورها و شکل (۱) طبقه بندی حفرات را بر حسب اندازه آنها نشان می دهد.
این اطلاعات تا حد زیادی به فرایندهای تشکیل ماکروپورها و رفتار ماکروپورها بستگی دارد. تفکیک ماکروپورها به کلاس های مختلف سبب می شود که مدل های هندسی مناسبی برای هر کلاس به کار رود.

و امکان برآورد عوامل سه بعدی از روی اندازه گیری های دو بعدی و یک بعدی فراهم شود.
پیشرفت در فناوری امکان آنالیز ماکروپورهای خاک را با استفاده از آنالیز تصویر فراهم ساخته است. از ندازه گیری های انجام شده در دو بعدی (2D) می توان: ۱- تغییرات ماکروپورها با عمق را به دست آورد. ۲- حرکت آب در حفرات به این روش و با استفاده از رنگ آمیزی به خوبی قابل ردیابی است. ۳- درک بهتر از نحوه توسعه ریشه در خاک به این روش میسر است. ۴- امکان برآورد پارامترهای 3D و مطالعه عوارض به صورت درجا از امتیازات مهم این مطالعات است که در زمینه های مختلف کاربرد دارد.

جدول(۱) نتایج حاصل از آنالیز تصاویر مقاطع نازک تهیه شده از یک خاک ورتی سول

File Edit Annotation Stacks Plug-ins Analysis Processing Script Settings Window Help is Processing Script Settings Winc Help

	Object	Area	Perimeter	Elongation	Roundness	Min Level	Mean Level	Median Level	Std. Dev.
Mean		2682847.62	2045.73	1.60	1.84	0.00	0.79	0.00	3.44
Std. Dev.		57460824.53	26985.44	1.21	2.08	0.00	3.80	0.00	13.34
1	#1	1457352928.29	672504.29	1.63	0.04	0.00	9.00	0.00	47.30
2	#2	1609.89	160.49	1.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
3	#3	12879.13	467.71	2.06	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00
4	#4	172258.42	2746.69	3.17	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
5	#5	746989.79	5903.16	2.21	0.27	0.00	15.00	0.00	60.79
6	#6	3219.78	80.25	1.00	6.28	0.00	0.00	0.00	0.00
7	#7	49906.65	925.69	3.22	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00
8	#8	188357.34	2930.68	2.97	0.28	0.00	13.00	0.00	56.49
9	#9	634297.36	5360.41	2.63	0.28	0.00	3.00	0.00	25.60
10	#10	8049.46	297.48	1.58	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
11	#11	70567996.49	69559.09	2.45	0.18	0.00	12.00	0.00	54.00
12	#12	136840.80	1981.49	1.67	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00
13	#13	1609.89	160.49	1.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
14	#14	9659.35	401.23	1.58	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
15	#15	1497199.36	6372.05	1.55	0.46	0.00	13.00	0.00	56.45
16	#16	1609.89	160.49	1.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
17	#17	1609.89	160.49	1.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
18	#18	3219.78	80.25	1.00	6.28	0.00	0.00	0.00	0.00
19	#19	4829.68	177.11	1.00	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00
20	#20	130401.23	2124.18	2.53	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00
21	#21	1609.89	160.49	1.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00



شکل (۱) طبقه بندی حفرات بر اشاس اندازه آنها در مقطع نازک تهیه شده از یک خاک ورتی سول

منابع مورد استفاده

1- Bouma J. A., Jongerius, and D. Schoonderbeek. 1977. The function of different types of macropores during saturated flow through four swelling soil horizons. Soil Sci., O, Boersma and ASoc. Am. J. 41: 945- 950.

2- Bui, E.N and A.R. Mermut. 1989. rientation of planar Voids in Vertisols and soils with vertic properties, Soil Sci. Soc. Am. J. 53:171-178.

3- Bullock. P. and C.P. Murphy. 1980. Towards the quantification of soil structure. J. Microscop. 120:317-328.

4- Chartres, C.J, R.S, Greene, G.W. Ford and P. Rengasamy. 1985. The effects of gypsum on macroporosity and crusting of two red duplex soils. Aust. J. Soil Res. 23:467-479.

5- Dexter, A.R and J.S, Hewitt 1982, Macro-structure of the surface layer of self mulching clay in relation to cereal stubble management. Soil Tillage Res. 2:251-264.

6- Foster, R.H and J.S. Evans. 1971. Image analysis of clay fabric by Quantimet. The Microscope, 19:377-401.

7- Guidi G. M. Pagliai and G. Petruzzelli. 1978. Quantitative size evaluation of cracks and clods in artificially-dried soil samples. Geoderma, 19:105-113.

8- Hallaire, V and P. Curmi 1994. Image analysis of pore space morphology in soil sections, in management and genesis. pp 559-567 in Developments in Soil Science 22. Elsevier, Ameterdam, the Netherlands.

9- Hewit, J.S. and Dexter A..R. 1980. Effects of tillage and stubble management on the structure of swelling soil. J.Soil Sci. 31:203-215.

10- Horgan, G.W. 1998. Mathematical morphology for analyzing soil structure from images. European J. of Soil Sci. 49: 161-173.

11- Ismail, S.N.A.1975. Micromorphometric soil porosity characteristics by means of electro-optical image analysis (Quantimet 720). Soil Survey papers No. 9. Netherlands Soil Survey Institute, Wageningen, The Netherlands.

12- McBratney, A.B. and C.J. Moran. 1990. A Rapid Method of analysis for soil macropore structure. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:509-515.

توزیع پالیگورسکایت و کانی های رسی همراه در برخی از مواد مادری خاک های استان اصفهان

حسین خادمی و علیرضا کریمی

به ترتیب دانشیار و دانشجوی دوره دکتری بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

بررسی‌های کانی شناسی رسی در خاک های مناطق خشک کشور طی نزدیک به سه دهه اخیر حاکی از آنست که کانی پالیگورسکایت در اکثر این خاک ها وجود داشته و در عمده موارد کانی رسی غالب در این خاک‌ها است (۲،۱ و۳). حضور کانی پالیگورسکایت در خاک های مناطق خشک ایران در بعضی موارد به فرآیند خاکسازی(۱) و در بعضی موارد به مواد مادری (۲و۳) نسبت داده شده است. علیرغم اینکه خاکشناسان در موارد متعددی حضور پالیگورسکایت در خاک‌ها را به مواد مادری به ویژه رسوبات دوران سوم زمین شناسی نسبت داده‌اند، بررسی دقیقی در ارتباط با کانی شناسی رسی مواد مادری با سن دوران سوم که بخش قابل توجهی از مواد مادری خاک های استان اصفهان را نیز تشکیل می‌دهد انجام نشده است. اهداف این مطالعه عبارتند از:

۱- بررسی کمی و کیفی کانیهای رسی فیبری (پالیگورسکایت و سپیولایت) در رسوبات ترشیاری استان اصفهان.

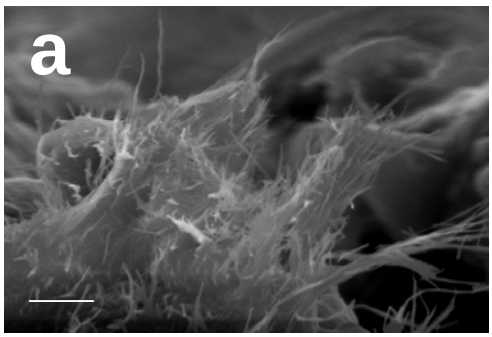
۲- شناخت شرایط تشکیل کانی های رسی فیبری در مواد مادری فوق به منظور ایجاد ارتباط بین رسوبات حاوی این کانی های رسی و زمین شناسی وجغرافیای قدیم ایران مرکزی.

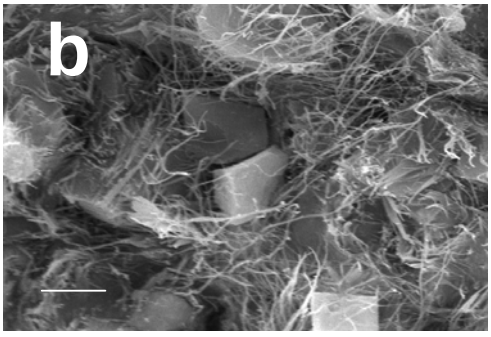
مواد و روش‌ها

چهل نمونه سنگ و رسوب مربوط به سازندهای زمین شناسی دوره‌های متفاوت دوران ترشیاری در شهرهای مختلف استان اصفهان برداشت شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه هوا خشک و آسیاب گردیدند. بخش رس نمونه‌ها پس از حذف کربنات ها با استفاده از بافر استات سدیم (pH=۵) توسط سانتریفوژ تفکیک و اسلایدهای چهار تیمار شامل اشباع با منیزیم ، اشباع با منیزیم و اتیلن گلیکول، اشباع با پتاسیم و نهایتاً اشباع با پتاسیم و حرارت ۵۵۰ درجه سانتیگراد بمدت دو ساعت برای بررسی‌های کانی شناسی تهیه گردید. کانی شناسی بخش رس با استفاده از تفرق اشعه ایکس(XRD) انجام و دیفراکتوگرام‌ها تفسیر گردیدند. همچنین نمونه‌های دست نخورده از رسوبات و سنگ ها با استفاده از چسب دوطرفه بر روی نمونه‌گیرهای آلومینیومی نصب و پس از پوشش نمونه‌ها با طلا توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به اسپکترومتر اشعه ایکس (SEM/EDAX) مورد بررسی مورفولوژیکی و تجزیه عنصری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که کانی رسی پالیگورسکایت در بخش رس اکثر مواد مادری مربوط به دوره‌های متفاوت دوران سوم از مقادیر کم تا بسیار زیاد وجود دارد. در مقابل کانی رسی سپیولایت بندرت و در مقادیر جزئی یافت می‌شود، به گونه ای که در اکثر موارد قابل شناسایی و تفکیک نمی باشد. سازندهای قم، قرمز بالائی و قرمز پائینی، در کلیه نقاط نمونه برداری شده دارای مقادیر بالاتری از پالیگورسکایت نسبت به سایر سازندها بود و در مقابل سنگ های آهکی سخت، مقادیر جزئی از این کانی را دارا هستند. در اکثر موارد اسمکتایت‌ها با کانی پالیگورسکایت همراه بوده، بعلاوه میکا، کلریت و کائولینیت به عنوان کانی های رسی همراه در بخش رس مواد مادری مطالعه شده وجود دارند. وجود کانی رسی پالیگورسکایت بصورت رشته‌های به طول چند تا بیش از ده میکرون با مرفولوژی درختی (شکل۱) در اکثر موارد به همراه کلسیت، گچ و سایر کانی های تبخیری در این رسوبات حاکی از شرایط مساعد حاکم در دوران سوم زمین شناسی در ایران مرکزی پس از محو شدن دریای تتیس (Tethys sea) و تشکیل دریاچه‌ها و آبگیرهای کم عمق می‌باشد. به عبارت دیگر، کانی شناسی رسی و ژئوشیمی رسوبات دوران سوم، شرایط زمین شناسی و جغرافیایی این دوره در ایران مرکزی را بخوبی نشان می‌دهند و براین اساس می‌توان دامنه گسترش رسوبات حاوی پالیگورسکایت در سایر نقاط ایران مرکزی و حتی شرق و جنوب شرقی ایران با شرایط مشابه زمین شناسی را پیش بینی کرد که از نظر مواد مادری خاک ها نیز اهمیت ویژه ای دارند.





شکل(۱) میکروگراف الکترونی روبشی (SEM) نمایانگر حضور مقدار قابل توجه پالیگورسکایت در سازند قرمز بالائی در جوشقان قالی (a) و مارن خاکستری رامشه (b)، خط مقیاس معادل ۲ میکرون.

توزیع مجدد پالیگورسکایت و انتقال آن از مواد مادری به خاک های منطقه یکی از منابع اصلی حضور این کانی در اکثر خاک های این بخش از کشور و احتمالاً سایر نقاط کشور با شرایط مشابه بوده و این مسئله بدون تردید تفکیک منشاءپدوژنیکی این کانی در خاک ها را از منشاء مواد مادری با مشکلاتی مواجه می‌نماید. شرایط خشک حاکم بر بخش اعظم اراضی مرکزی، جنوبی و شرقی ایران که مواد مادری حاوی پالیگورسکایت مربوط به دوران سوم در آنها نقش عمده ای ایفاء می‌نماید باعث پایداری این کانی در خاک‌ها گردیده است. کانی‌های رسی از جمله پالیگورسکایت یکی از مهمترین کانی‌های صنعتی بوده و سالانه میلیون‌ها تن ازاین کانی ها در دنیا برای کاربردهای متفاوت مصرف میشود (۴). اگر چه تاکنون رسوبات حاوی پالیگورسکایت قابل استخراج جهت مصارف صنعتی در کشور گزارش و مورد استفاده قرار نگرفته است، نتایج این بررسی نشان می‌دهد که کشف ذخائر رسوبی حاوی پالیگورسکایت بالا در کشور با احتمال بالایی میسر می‌باشد.

منابع مورد استفاده

1- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semiarid conditions of Iran. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:329-336.

2- Farpoor, H., H. Khademi and M. K. Eghbal. 2002. Genesis and distribution of palygorskite and associated clay minerals in Rafsanjan soils on different geomorphic surfaces. Iran Agric. Res. 21:39-60.

3- Khademi, H. and A.R. Mermut. 1998. Source of palygorskite in gypsiferous Aridisols and associated sediments from central Iran. Clay Miner. 33:561-578.

4- Murray, H. H. 1999. Applied clay mineralogy today and tomorrow, Clay Miner. 34:39-49.

کاربرد آنالیز تصویر و روش های میکروسکوپی در تخمین مقدار گچ و تخلخل خاک های گچی

فرهاد خرمالی

استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان khormali@gau.ac.ir

مقدمه

حضور گچ باعث بروز اختلالات متعدد در خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک ها می‌گردد (۱). عدم ایجاد ساختمان خاک، نداشتن خاصیت خمیرایی و پیوستگی در خاک های با بیش از ۲۵٪ گچ، عدم تعادل و یا بی نظمی در جذب آب به وسیله گیاه و یا سیمانی شدن گچ در منطقه ریشه از جمله معضلات این خاک‌ها است (۲). از آنجا که این خصوصیات وابسته به تخلخل، مقدار گچ و فابریک گچ می باشد، مطالعه عوامل مذکور در خاک های گچی از اهمیت خاصی برخوردار است. در این مطالعه دو روش مورد استفاده قرار گرفت: ۱. روش میکرومورفولوژیک و کاربرد آنالیز تصویر در تخمین مقدار گچ و تخلخل خاک های گچی و ۲. روش فیزیکی و معمول اندازه گیری مقدار گچ و تخلخل. در نهایت قابلیت روش اول از طریق مقایسه آن با روش فیزیکی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۲ افق جیپسیک از مجموع ۱۰ راسته خاک که عمدتا در زیر گروه های Gypsic Haplustepts، Gypsic Haplosalids و Typic Haplogypsids قرار می گیرند. در مناطق خشک استان فارس انتخاب و مطالعه شدند(۳). تجزیه های معمول فیزیکوشیمیایی از جمله اندازه گیری گچ به روش ترسیب با استن (۴) و برآورد تخلخل خاک از طریق وزن مخصوص خاک صورت گرفت. مقاطع نازک خاک نیز مطابق روش ارائه شده توسط استوپس (۵) تهیه شده و با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان مطالعه گردیدند. از هر افق خاک سه مقطع نازک و از هر مقطع نازک تعداد ۱۲ تصویر با استفاده از دوربین دیجیتال تعبیه شده بر روی میکروسکوپ پلاریزان تهیه شد. توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) از تعدادی از مقاطع نازک تصویر پراش برگشت یافته یا back-scattered تهیه و در نهایت همه تصاویر با استفاده از نرم افزار Image tool 3 برای تخمین مقدار گچ و تخلخل آنالیز شدند.

نتایج و بحث

مشکل اصلی در مطالعه کمی بلورهای گچ و خلل و فرج در خاک‌های گچی، داشتن خصوصیات نوری مشابه در نور پلاریزه معمولی (plain polarized light) و پدیده خاموشی در مورد بلورهای گچ که باعث بوجود آمدن خطای زیاد در تخمین آنها می گردد. روش‌های متعددی برای فائق آمدن بر مشکلات فوق وجود دارند که می توان از فن استفاده از نور پلاریزه دایره ای (circular polarized light) برای رفع پدیده خاموشی، پراش برگشت یافته میکروسکوپ الکترونی روبشی برای دریافت تصویر از خلل و فرج و یا استفاده از رزین فلورسنت ماورا بنفش که در آن همه عوارض به جز خلل و فرج تاریک دیده می شوند نام برد (۵). در این تحقیق از دو روش اول استفاده شد. شکل (۱) مراحل پردازش تصویر توسط نرم افزار و محاسبه درصد گچ و تخلخل خاک را نشان می دهد.

مقایسه نتایج آنالیز تصویر و مقادیر بدست آمده عوامل فوق در آزمایشگاه نشان داد که رابطه معنی داری بین مقدار گچ اندازه گیری شده به روش رسوب با استن و درصد حجمی محاسبه شده آن توسط نرم افزار وجود دارد. این امر در مورد تخلخل خاک نیز صادق است. نتایج همچنین نشان دادند که تصاویر پراش برگشت یافته میکروسکوپ الکترونی روبشی نیز برآورد خوبی از درصد و اندازه خلل و فرج در اختیارمان قرار می دهد.

با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل نرم افزاری تصاویر مقاطع نازک خاک، همراه با بکارگیری روش های مناسب میکروسکوپی می توان اطلاعات مفیدی در مورد برخی عوامل خاک های گچی از جمله توزیع اندازه ذرات گچ و مقدار آن و همچنین تخلخل این خاک ها بدست آورد.

منابع مورد استفاده

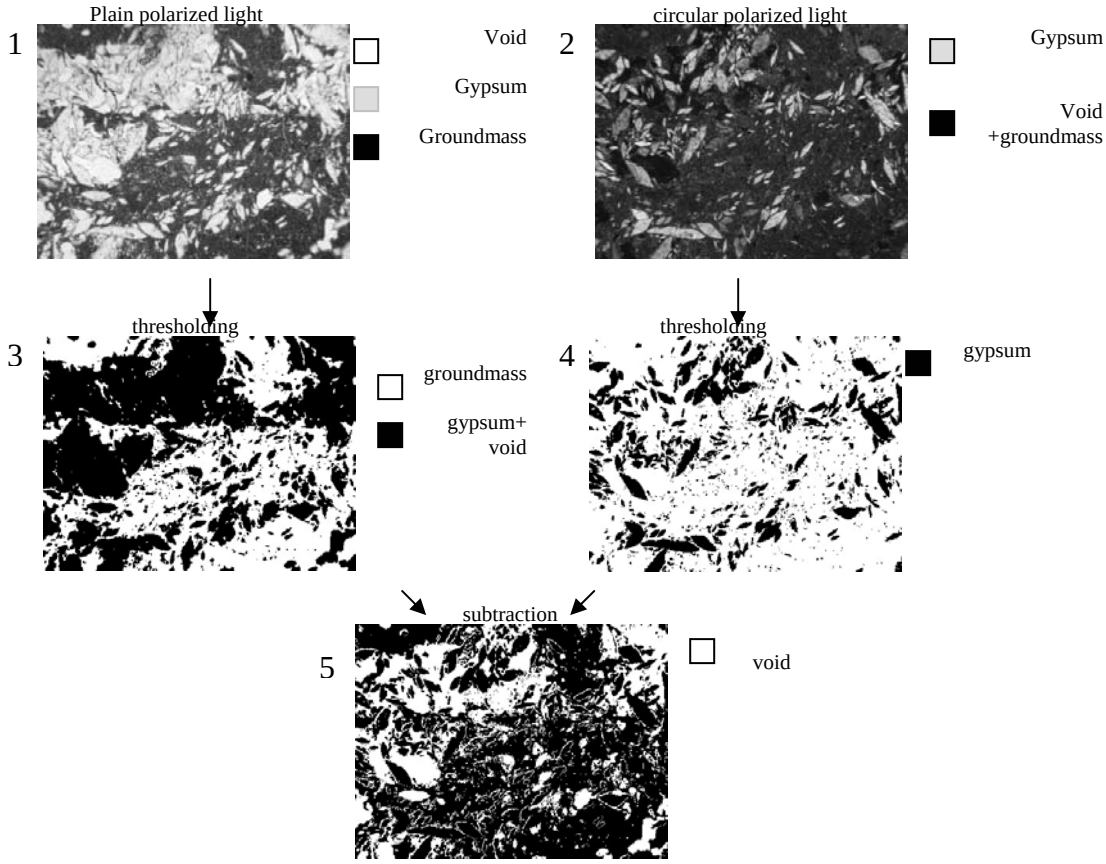
1- Poch, R.M., W.D. Coster and G. Stoops. 1998. Pore space characteristics as indicators of soil behavior in gypsiferous soils. Geoderma, 87: 87-109.

2- Panahi, M., and D.L. Rowell. 1996. The effect of gypsum on phosphate sorption in calcareous soils. In: Poch, R.M. (Ed.), Proceedings of the International Symposium on Soils with Gypsum, 15-21 Sep. 1996. Edicions Universitat de Lleida, Catalonia, Spain. 34-52.

3- Soil Survey Staff. 2003. Keys to Soil Taxonomy. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.

4- Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Handbook 60. Washington, DC.

5- Stoops, G. 2003. Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. SSSA. Madison, WI.



شکل(۱) مراحل پردازش تصویر توسط نرم افزار برای بدست آوردن درصد گچ و خلل و فرج

کاربرد تکنیک های فلئورسانس ماوراء بنفش و کاتدولومینسنس در تشخیص کلسیت پدوژنیک

فرهاد خرمالی و علی ابطحی

به ترتیب استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان khormali@gau.ac.ir و استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

تشخیص کلسیت پدوژنیک یا خاکساز از انواع با منشأ مواد مادری یا ژئوژنیک از اهمیت زیادی برخوردار است. با مطالعه کلسیت پدوژنیک می توان اطلاعات با ارزشی درباره شرائط محیطی تشکیل آن و همچنین اقلیم منطقه بدست آورد. همراه با اطلاعات کانی شناسی، از آن می توان برای تفکیک فرایندهای خاکساز حال و گذشته استفاده نمود و به این سبب در مطالعات خاک های قدیمی دارای کاربردهای فراوانی است (۱).

نور آبی و ماوراء بنفش فلئورسانس(incident UV fluorescence) و کاتدولومینسنس (cathodoluminescence) روش های مفیدی در مطالعات کربنات ها بوده و در زمین شناسی از جایگاه ویژه ای برخوردار می‌باشند (۲). ماهیت ایجاد خاصیت فلئورسانس و نور کاتدولومینسنس در مواد مختلف از جمله کربنات‌ها به دلیل حضور بعضی از عناصر مثل Mn^{2+} و یا شکل هایی از مواد آلی است که به صورت ناخالصی در کربنات‌ها ممکن است وجود داشته باشند (۳). تاکنون در میکرومورفولوژی خاک از کاتدولومینسنس برای تشخیص فابریک کلسیت پدوژنیک، مانند وجود رگه هایی که با سایر تکنیک ها قابل مشاهده نمی باشند استفاده می شود (۴).

این تحقیق با هدف بررسی قابلیت روش های نور ماوراء بنفش فلئورسانس و کاتدولومینسنس در تفکیک کلسیت پدوژنیک از ژئوژنیک در نواحی خشک و نیمه خشک جنوب ایران انجام گردید.

مواد و روش‌ها

تعداد ده پروفیل خاک با افق کلسیک در نواحی مختلف اقلیمی استان فارس انتخاب و نمونه برداری گردیدند. تجزیه های فیزیکی و شیمیایی معمول بر روی نمونه های خاک صورت گرفت. مقاطع نازک خاک نیز مطابق روش های استاندارد تهیه و با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان مجهز به نور فلورسانس ماوراء بنفش و کاتدولومینسنس در آزمایشگاه میکرومورفولوژی خاک مطالعه و تشریح شدند(۵).

نتایج و بحث

سخت دانه یا ندول آهک، آویزه یا پندانت، آهک سوزنی شکل و سیتومورفیک از انواع مهم کربنات کلسیم پدوژنیک در خاک های مورد مطالعه هستند. ذرات سنگ آهک (آهک ژئوژنیک) که در اکثر موارد در نور پلاریزه به سختی از کلسیت پدوژنیک قابل تفکیک بودند، نور کاتدولومینسنس نارنجی مشخصی نشان دادند ولی در برابر نور فلورسانس ماوراء بنفش تاریک بودند.

ندول یا سخت دانه های آهک در نور ماوراء بنفش، رنگ آبی روشن فلورسانس نشان دادند که شدت آن در سخت دانه های متراکم تر بیشتر بود. پندانت یا آویزه‌های آهک از دیگر اشکال خاکساز کلسیت هستند که در زیر ذرات درشت تر در خاک های سنگریزه دار تشکیل شده اند. آنها نور فلورسانس آبی نشان دادند ولی کاتدولومینسنت نبوده و به عبارتی کاملا تاریک بودند.

در مناطق با رژیم یوستیک دو نوع اشکال خاکساز کلسیت مشاهده شدند که عبارتند از: کلسیت سوزنی شکل در حفره ها و کلسیت سیتومورفیک در دیواره کانال ها که اطرافشان مناطق تخلیه شده از آهک دیده می شوند آنها نور فلورسانس آبی بسیار ضعیفی نشان دادند.

ناخالصی هایی همچون یون های Mn^{++} و ماده آلی در کلسیت از عوامل اصلی ایجاد خاصیت فلورسانس در کربنات ها عنوان شده است (۶). از آنجا که کلسیت پدوژنیک در مناطق خشک و نیمه خشک از محلول خاک غنی از اکسیژن رسوب می کند بنابراین در نبود یون‌های Mn^{++} در این شرایط، ماده آلی می تواند به عنوان یکی از عوامل اصلی ایجاد خاصیت فلورسانس درکلسیت پدوژنیک مطرح باشد. ترتیب افزایش شدت نور فلورسانس در اشکال خاکساز کلسیت به صورت زیر است:

پندانت آهک< سخت دانه های آهک فشرده < سخت دانه های آهک پخشیده<کلسیت سیتومورفیک

نداشتن خاصیت کاتدولومینسنس در اشکال خاکساز کلسیت مناطق مورد مطالعه نیز احتمالا به دلیل شرایط اکسایش حاکم بر خاک های این مناطق و غیاب Mn^{++} که باعث بروز خاصیت کاتدولومینسنس می شود، می باشد. به عنوان نتیجه گیری می توان اظهار نمود که با داشتن اطلاعات کافی از شرایط محیطی خاک می توان از دو روش فوق به خوبی برای تشخیص کلسیت خاکساز از انواع با منشأ زمین ساخت استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

1- Srivastava, P. 2001. Paleoclimatic implications of pedogenic carbonates in Holocene soils of the Gangetic Plains, India. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 172: 207-222.

2- Dravis, J.J. and D.A. Yurewicz. 1985. Enhanced carbonate petrography using fluorescence microscopy. J. Sedim. Petrol. 55: 795-804.

Section Description. Waine research Publications – Wolverhampton (U.K).
6- Altmüller, H.-J and B. Van Vliet-Lanoe. 1990. Soil thin section fluorescence microscopy. In: Douglas, L.A. (ed.), Soil Micromorphology : A basic and applied Science. Developments in Soil Science, 19, Elsevier, Amsterdam, 621-626.
3- Van Beynen P., R. Bourbonniere, D. Ford, and H. Schwarez. 2001. Causes of colour and fluorescence in speleothems. Chemical Geol, 175: 319-341.
4- Stoops, G. 2003. Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. SSSA. Madison, WI.
5- Bullock, P., N. Federoff, A. Jongerius, G. Stoops and U. Tursina. 1985. Handbook for Soil Thin

تشکیل و پیدایش کانی های فیبری پالی گورسکایت و کانی های رسی همراه در ارتباط با واحدهای مختلف اشکال زمین در منطقه دشت قزوین

محمد امیر دلاور و سرگئی آلکسیویچ شوبا

به ترتیب دانشجوی دوره دکتری خاکشناسی دانشگاه دولتی مسکو adelavar443@yahoo.com و استاد دانشگاه دولتی مسکو

مقدمه

کانی پالیگورسکیت به عنوان یک کانی رسی مهم در خاک های مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود. این کانی های رسی فیبری، همانند اسمکتایت در یک طیف وسیع محیطی شکل گرفته‌اند، که شامل خاک های خشک، محیط دریایی و دریاچه ای و مکان‌های نزدیک به محیط های فعال گرمابی می باشد(۹). رسوبات سپیولایت و پالیگورسکیت غالباً در شکل های فسیلی بوده و ضرورتاً در محیط های شبیه و ضعیت فعلی بوجود نیامده اند(۲).حضور این کانی در خاک از به ارث رسیدن این کانی از مواد مادری رسوبات دریاچه ای نیز گزارش شده است. در صورت فراهم بودن شرایط مناسب نظیر زهکشی، حضور کانی های Si،Al، Mg و واکنش قلیایی این کانی به صورت پدوژنیک نیز در خاک تشکیل می شود(۹و۱۰). ارتباط بین تشکیل در جای این کانی و حضور گچ و آهک در خاک گزارش شده است (۶، ۷ و ۹).خادمی وهمکاران (۱۹۹۸) با بررسی مینرالوژی خاک های گچی در رسوبات ایران مرکزی نتیجه گرفتند که اشکال شکسته و کوتاه این کانی در رسوبات واریزه ای منشأ انتقالی داشته و در دشت‌های قدیمی به دلیل شرایط مساعد اشکال این کانی، فیبری کشیده و طویل می باشد که به دلیل منشأ پدوژنیک آنها است (۴). این محققین شرایط مناسب برای تشکیل این کانی را به صورت زیر گزارش کرده اند: بالا بودن واکنش خاک، افزایش نسبت کاتیون های دو ظرفیتی و افزایش سیلیسیم محلول در اثر محلول های گرمایی غنی از سیلیسیم. وجود این کانی در خاکهای ایران توسط ابطحی (۱۹۷۷) قرائی (۱۹۸۴) و خرمالی (۲۰۰۳) نیز گزارش شده است. اهداف این مطالعه به شرح زیر می باشد :۱- بررسی نحوه تشکیل کانی های فیبری در واحد های مختلف اشکال زمین.۲- ارتباط بین پایداری سطوح اشکال زمین و مقدار کانی پالی گورسکیت به کمک SEM.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در قسمت جنوبی دشت قزوین واقع شده است. متوسط بارندگی سالیانه ۲۵۰ میلیمتر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۳,۷ درجه سانتیگراد می باشد. رژیم رطوبتی و حرارتی به ترتیب اریدیک ضعیف و ترمیک می باشد. برای نیل به اهداف فوق پس از بررسی عکس ها و تصاویر ماهوارهای و مطالعات صحرایی نقشه خاک با استفاده از مطالعه واحد های لند فرم تهیه و بر روی پنج واحد لندفرم پروفیل های حفر و مطالعه گردید. از هر واحد اشکال زمین یک پروفیل شاخص جهت این مطالعه در نظر گرفته شده است.آزمایشات فیزیکوشیمیایی،تفرق اشعه ایکس X-Ray به صورت کمی وکیفی و مطالعه افق های زیر سطحی توسط SEM برای بررسی تکمیلی کانی پالیگورسکیت صورت گرفت.

نتایج و بحث

واحدهای اشکال زمین و خاک های غالب واحدهای نقشه منطقه مطالعه شده مطابق جدول(۱) ارائه شده است با توجه به جدول فوق و نتایج بدست آمده از مطالعه دیفراکتوگرام های دستگاه اشعه X مشاهده می شود که به جز پروفیل های رسوبات واریزه ای و دشت‌های سیلابی در بقیه پروفیل ها کانی پالی گورسکایت وجود دارد. ولی مقدار نسبی این کانی بسته به وضعیت زهکشی و محل قرار گیری بر لندفرم متغیر می باشد. در اراضی واقع بر دشت های سیلابی به دلیل وجود جریان های سیلاب متوالی و درنتیجه آبشویی، در نیمرخ این خاک ها کانی های گروه اسمکتایت و پالی گورسکایت قادر به تشکیل از کانی های اولیه نمی باشند. در اراضی واقع بر رسوبات واریزه ای به دلیل عدم پایداری این واحد لندفرم و نبود زمان کافی به دلیل بهم خوردگی ،کانی های اولیه فرصت کافی برای تشکیل کانی‌های ثانویه را ندارند.

در اراضی مرتفع قدیمی که مواد مادری آنها را کربنات کلسیم تشکیل می‌دهد، کانی های اسمکتایت و پالی گورسکایت به خوبی تشکیل شده است، به طوری که در دیفراکتوگرام تیمار منیزیم و گلیسرول تقریباً تمام پیک ۱۴ آنگسترمی حذف و پیک های ۵، ۱۰ و ۱۸ آنگسترمی ظاهر شده است. حضور افق پتروکلسیک به عنوان لایه محدود کننده در خاک های این واحد اشکال زمین عامل تشکیل این کانی ها به صورت آتوژنیک را مطرح می نماید. در واحد لندفرم سر دشت (Apical) روند تشکیل کانی گروه اسمکتایت و پالی گورسکایت تقریباً مشابه با رسوبات واریزه ای می باشد. در این واحد لندفرم به دلیل حرکت های جریان های روانآب و انتقال کانی ها باعث خرد شدن بلورهای کانی شده که در نتیجه در این واحد پیک‌های قوی اسمکتایت و پالی گورسکایت ظاهر نگردیده ولی با افزایش عمق در پروفیل های این واحد به خصوص در افق های کمبیک (Bw) بر میزان کانی پالی گورسکایت افزوده شده است. در واحدهای میانه دشت(Medial) و پایین دشت (Distal)به دلیل حضور افق های کلسیک وژیپسیک و وجود آهک و گچ کانی های گروه پالی گورسکایت به صورت در جا تشکیل شده است.

جدول (۱) واحدهای اشکال زمین و رده بندی خاک های غالب در واحد های نقشه و کانی های رسی به ترتیب کمیت

میزان پالی گورسکایت	نوع خاک WRB(1998)	کانی‌های رسی غالب به ترتیب مقدار	واحد لندفرم
٪۳	Petric Calcisols	اسمکتایت، پالی گورسکایت،ایلایت و کلرایت	پلاتو و تراس های مرتفع قدیمی
-	Calcaric Regosols	ایلایت،کلرایت	رسوبات واریزه‌ای
٪۱	Calcaric Cambisols	ایلایت،کلرایت ، اسمکتایت، پالی گورسکایت	سر دشت
٪۲	Haplic Calcisols	ایلایت،کلرایت ، اسمکتایت، پالی گورسکایت	میانه دشت
٪۲	Calcaric Gypsisols	ایلایت ،اسمکتایت، پالی گورسکایت،کلرایت	پایین دشت
-	Gypsic Solonchacks	ایلایت ،کلرایت	دشت‌های سیلابی
٪۱	Gypsic Solonchacks	ایلایت، اسمکتایت،کلرایت، پالی گورسکایت	اراضی پست

ارتباط بین مورفولوژی یا شکل این کانی و موقعیت قرار گیری بر روی واحدهای اشکال زمین به خوبی توسط مطالعه SEM قابل بررسی می‌باشد. در اراضی مرتفع قدیمی با مواد مادری آهکی و حضور افق محدودکننده پتروکلسیک این کانی به صورت در جا تشکیل شده که طول این کانی در این واحد لندفرم حدوداً بین ۱/۵تا ۲/۵ میکرون متغیر بوده و به صورت دسته های خوشه ای تظاهر می نماید شکل(۱) . طول بیشتر این کانی در مقایسه با سایر واحدهای لندفرم بیانگر شرایط محیطی مناسب برای تشکیل این کانی در حضور آهک می باشد. در واحد های لندفرم میانه دشت و پایین دشت نیز به دلیل شرایط محیطی مناسب طول فیبرهای این کانی حدوداً ۱/۱ میکرون و عرض آنها ۰/۰۸ میکرون می باشد شکل(۲). در اراضی پست به دلیل بالا بودن سفره آب زیرزمینی و شرایط اشباعی محیط برای تشکیل کانی اسمکتایت نسبت به پالی گورسکایت مساعدتر بوده و مقدار کانی پالی گورسکایت کم می شود. در این واحد لندفرم طول فیبرهای این کانی حدوداً ۰٫۸ میکرون و عرض آنها ۰/۰۲ میکرون می باشد. در بخش بالایی دشت های دامنه ای (Apical) به دلیل شیب زیاد و شرایط ریزش مواد بالایی در این قسمت طول فیبرهای کانی پالی گورسکایت کم (۰/۴ میکرون) و اغلب شکسته می باشند.

طول فیبرهای کانی پالی گورسکایت و اشکال آن بر روی واحد های مختلف لندفرم می تواند به عنوان معیاری از پایداری واحد های لندفرم محسوب شوند، از طرف دیگر شکل این کانی می تواند اطلاعات مفیدی را در باره منشأ این کانی در اختیار ما قرار دهد به طوری که اشکال کوتاه و شکسته در قسمت های بالایی شیب و اشکال بلند و رشد یافته در اراضی مرتفع با مواد آهکی و قسمت های پایین شیب در حضور آهک و گچ می باشد.

منابع مورد استفاده

1- Abtahi, A.1977. Effect of a saline and alkaline ground water on soil genesis in semiarid southern Iran. Soil. Sci. Soc. Am. J. 41, 583–588.

2- Botha, G. A. and J. C. Hughes. 1992. Pedogenic palygorskite and dolomite in a late Neogene sedimentary succession, northwestern Transvaal, South Africa. Geoderma, 53: 139-154.

3- Gharaee, H. A. and R.A. Mahjoory.1984. Characteristics and geomorphic relationships of some representative Aridisols in southern Iran. Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 115–119.

4- Khademi, H. and A.R Mermut. 1998. Source of palygorskite in gypsiferous Aridisols and associated sediments from central Iran. Clay Minerals, 33: 561–575.

5- Khademi, H. and A.R Mermut. 1999. Submicroscopy and stable isotope geochemistry of carbonates and associated palygorskite in Iranian Aridisols. European Journal of Soil Science.50, 207–216.

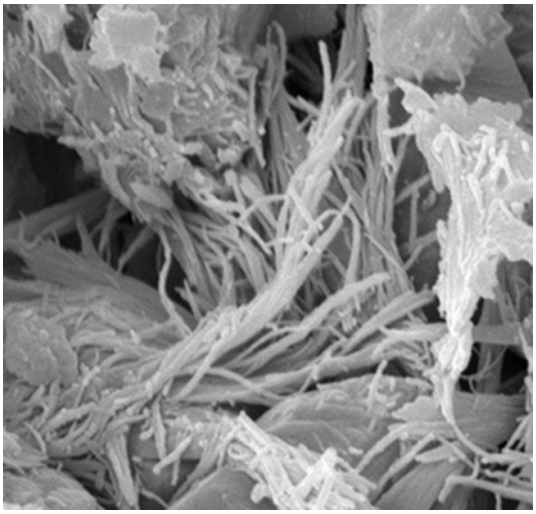
6- Khormali, .F. and A. Abtahi. 2003. Origin and distribution of clay minerals in calcareous arid and semi-arid soils of Fars Province, southern Iran. Clay Minerals, 38: 511-527.

7- Marith, C., J. Reheis, M. Sowers, M. Emily Taylor, D, Leslie, M.c. Fadden and W, Jennifer.1992. Morphology and genesis of carbonate soils on the Kyle Canyon fan, Nevada, U.S.A.Geoderma,52: 303-342.

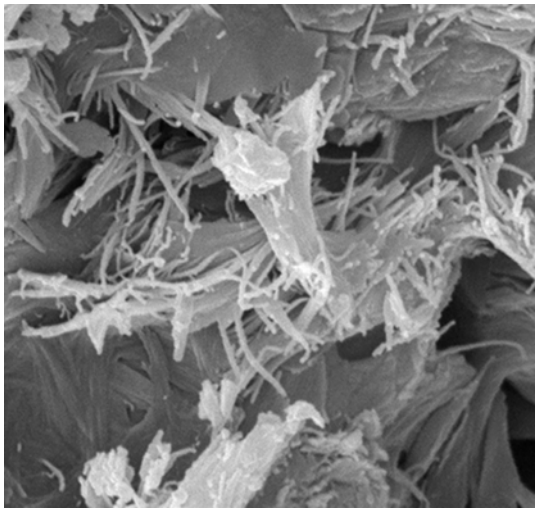
8- Neaman, A. and A. Singer. 2004. The effects of palygorskite on chemical and physico-chemical properties of soils: a review. 123: 297-303.

9- Singer, A.1989. Palygorskite and sepiolite group minerals. Pp. 829–872 in: Minerals in Soil Environment (J.B. Dixon & S.B Weed, editors.) SSSA. Madison, WI.

10- Singer, Arieh, W. Kirsten and C. Bühmann. 1995. Fibrous clay minerals in the soils of Namaqualand, South Africa: characteristics and formation. Geoderma, 66: 43-70.



شکل (۱) کانی پالـی گــورسکــایت در اراضی مــرتفع



شکل(۲) کانی پالی گورسکایت درواحد دشت های دامنه ای

بررسی مکانیسم تشکیل افق پتروکلسیک در خاک‌های آبرفتی فشند

کاظم زمانیان، شهلا محمودی و محمد حسن مسیح آبادی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران و عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران

مقدمه

افق پتروکلسیک به اختصار به صورت یک افق تجمع کربنات کلسیم یا کربنات کلسیم و منیزیوم تعریف می شود که در آن، تجمع کربنات ها به حدی است که افق تجمع آهک عمدتاً با کربنات‌ها مسدود و سخت و سیمانی گردیده است. به گونه ای که تکه های خشک آن در آب متلاشی نمی شود(۹). این افق ها که به صورت های مختلف بر روی خصوصیات زراعی و غیر زراعی خاک تاثیرگذارند(۲)، به عنوان معیاری معتبر برای رده بندی خاک ها به شمار رفته و با مکانیسم های شناخته شده ای ایجاد می گردند. یکی از مکانیسم های اصلی تشکیل اینگونه افق‌ها؛ انحلال، جابجایی، رسوب و تجمع مجدد کربنات ها از سطح و تجمع آنها در عمق (Carbonate Elluviation & Illuviation) معرفی گردیده است (USDA, 1975)، بر این اساس گایل و همکاران(۱۹۶۶) مراحل تشکیل افق های کلسیک و پتروکلسیک را در خاک های سنگریزه دار و بدون سنگریزه به چهار مرحله تقسیم و مورد مطالعه قرار داده اند(۳ و ۴). این تئوری متعاقباً توسط مچت (۱۹۸۵) به مراحل Vو VI که شامل پوسته ای شدن (soil brecciation) و تشکیل پیزولیت (ساختمان صفحه ای) در خاک های فوق العاده مسن می باشد، توسعه یافته است(۱، ۳ و ۵)؛ به هرحال مطالعات بیشتر و بویژه در نظر گرفتن زمان لازم برای تحول این افق ها نشان داده است که احتمالاً مکانیسم های دیگری نیز در تشکیل آنها نقش دارند. چنانکه در تئوری تناوبی رابنهورست و وایلدینگ(۱۹۸۶) تشکیل افق های پتروکلسیک در خاک های شکل گرفته بر روی سنگ آهک سخت مادری، با مکانیسم دیگری صورت می پذیرد. این دانشمندان نشان دادند که تشکیل افق پتروکلسیک، نتیجه مایکرایتی شدن و سازمان یافتن مجدد کربنات ها در اطراف حفرات سنگ آهک می باشد. در این مدل سهم آهکی که به طور موضعی و درجا از سنگ آهک انحلال و مجدداً رسوب یافته است، بیشتر از آهکی است که احتمالاً از لایه های بالایی در اثر فرآیند الوویشن- ایلوویشن انتقال پیدا کرده است(۶). همچنین مدل وست و همکاران (۱۹۸۸) برای خاک های شکل گرفته بر روی سنگ آهک مادری لایه لایه با درجات سختی متفاوت، مبین این واقعیت است که لایه سخت آهکی اساساً منجر به تشکیل افق پتروکلسیک در این گونه مواد گردیده است، در این مدل تبلور مجدد و درجای کربنات‌های لیتوژنیک در توسعه و تکامل افق‌های پتروکلسیک اهمیت دارد به نحوی که بقایای سنگ آهک مادری توسط آهک پدوژنیک احاطه می‌شوند(۱۰).

با توجه به تئوری ها و مدل های ارائه شده برای تشکیل افق های پتروکلسیک و وجود چنین افق هایی در خاک های آبرفتی فشند، این منطقه برای مطالعه مکانیسم تشکیل افق های پتروکلسیک در نظر گرفته شد تا با استفاده از روش های دقیق میکرومورفولوژیکی، مینرالوژیکی و همچنین در نظر گرفتن نتایج فیزیکوشیمیایی دقیق تهیه شده از موقعیت تشکیل این گونه افق ها در نیمرخ خاک، این مطالعه صورت پذیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه بر روی رسوبات آبرفتی فشند در نزدیکی شهر جدید هشتگرد در ′۴۴ و°۵۰ طول شرقی و ′۵۹ و °۳۵ عرض شمالی واقع است. آب و هوای منطقه خشک و میزان متوسط بارندگی سالیانه ۲۴۰mm، میانگین درجه حرارت سالیانه $^{\circ}C$ ۱۳/۵ و پوشش گیاهی آن اغلب خارشتر، گون و آرتمیزیا می باشد که در قسمت های مختلف منطقه در حدود۳۰ تا ۷۰ درصد سطح زمین را پوشش می دهد، تشکیلات زمین شناسی مخروط افکنه ها مربوط به دوره کواترنر است که تشکیلات هزاردره و کهریزک را شامل می شود و اینگونه رسوبات غالباً نشأت گرفته از رسوبات دوره ترشیاری و متشکل از سنگ آهک، توف آهکی، گدازه ها، مادستون، آگلومرا، کنگلومرا، ماسه سنگ، و گچ است،

با توجه به تنوع پوشش گیاهی، تنوع مواد مادری و تنوع پستی و بلندی های موجود در منطقه تعداد ۱۲ پروفیل حفر گردید و خصوصیات افق ها در روی زمین از نظر ضخامت، مرز افق‌ها، رنگ، ساختمان، پایداری خاکدانه ها، وضعیت ریشه ها و جوشش با اسید کلریدریک و وارفتن قطعات سخت شده آهکی در آب تشریح و خاک‌ها بطور آزمایشی به روش سامانه جامع آمریکایی (۲۰۰۳) طبقه‌بندی گردیدند، سپس از افق‌های تعیین شده جهت انجام آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی، مینرالوژیکی و میکرومورفولوژیکی نمونه های دست خورده و دست نخورده تهیه گردید و پس از هوا خشک شدن، کوبیدن و عبور از الک دو میلی‌متری، درصد سنگ و سنگریزه و درصد رطوبت اشباع محاسبه و بافت به روش هیدرومتری، کربنات کلسیم معادل به روش کلسیمتری، گچ به روش استون، CEC به روش باور، ماده آلی به روش واکلی و بلاک، وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه، pH و EC عصاره اشباع خاک و آنیونها و کاتیونهای محلول با روش های متداول در عصاره اشباع خاک، تعیین گردید(۷)، نمونه های دست نخورده نیز با رزین تلقیح گردیدند و پس از خشک شدن، برش دادن و تهیه مقاطع نازک، توسط میکروسکوپ پلاریزان و بر اساس اصول واژگان بولاک و همکاران(۱۹۸۵) و استوپس(۲۰۰۳) تفسیر گردیدند. در مواردی نیز نمونه‌هایی انتخاب گردید تا با روش SEM و استفاده از منحنی های EDS مورد مطالعات دقیق تر قرار گیرد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج بدست آمده(جدول۱)، مقدار آهک در تمامی خاک ها به مقدار قابل توجهی حضور داشته و با عمق به شدت مقدار آن افزایش می یابد. به گونه ای که در قسمت فوقانی افق های پتروکلسیک که به شکل کلاهک ورقه ای به ضخامت متغیر ۵-۳ سانتیمتر می باشد به حداکثر(۶۴/۷-۶۸/۴) رسیده و مجدداً کاهش می یابد. همچنین وزن مخصوص ظاهری در این گونه لایه ها حداکثر و به مقدار gr/Cm3 ۲-۱/۹۴ رسیده است در حالی که مقدار آن در لایه های رویین و زیرین به مراتب کمتر می باشد(جدول۱). با توجه به نتایج میکرومورفولوژیکی اینگونه خاک ها(جدول۲)، ظاهراً دو مکانیسم متفاوت در تشکیل افق‌های پتروکلسیک در این منطقه نقش داشته است. در افق های پتروکلسیک مشاهده شده در اعماق زیرین(عمق ۱۰۵-۸۰)، با توجه به میکروفابریک پیچ و واپیچ(Convoluted) و حفرات انحلال و ترسیب مجدد آهک درون قطعات بزرگ و فراوان سنگ آهک، احتمالاً افق پتروکلسیک بر روی سنگ مادر آهکی بوجود آمده است، وایلدینگ و رابن هورست(۱۹۸۶) نیز تشکیل افق های پتروکلسیک را در خاک های فلات ادواردز عمدتا" به این مکانیسم نسبت داده اند(۶).

جدول(۱) رده بندی و برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی پروفیلهای مورد مطالعه.

شماره پروفیل	افق	عمق (Cm)	رنگ[a]	بافت[b]	pH_{se}	EC_{se} (dS/m)	CCE %	CEC (meq/100gr)	gravel %	$\rho_{b\ 3}$ (gr/Cm^3)	وارفتن کلوخه ها در آب
5	Clayey-skeletal carbonatic mesic petrocalcids										
	A	0-10	7.5YR5.5/4	vgC	7.7	0.3	14.4	ND.	30.6	1.78	ND.
	AB	10-38	7.5YR6/6	vgC	8.0	0.5	28.8	ND.	43.7	1.90	ND.
	Bk	38-56	7.5YR7/3	vgC	8.0	0.3	48.7	ND.	59.6	1.32	+
	Bkm1	56-66	7.5YR8/2	SCL	7.9	0.5	64.7	ND.	ND.	1.94	-
	2Bkm2	66-83	7.5YR8/3	vgSCL	8.2	2.0	60.1	ND.	ND.	2.36	-
6	Clayey-skeletal carbonatic semiactive mesic petrocalcids										
	A1	0-11	7.5YR6/4	vgC	7.9	0.63	13.5	19.43	37.4	1.58	ND.
	A2	11-27	7.5YR6/4	vgC	7.8	0.44	17.2	21.12	23.3	1.60	ND.
	Bk	27-35	7.5YR6/4	vgC	7.9	0.52	28.8	21.96	48.9	ND.	+
	Bkm1	35-55	7.5YR8/3	C	7.9	0.45	65.6	4.90	ND.	ND.	-
	Bkm2	55-80	7.5YR8/3	vgC	8.1	0.33	49.7	10.64	2.4	1.54	-
	Bkm3	80-105	7.5YR8/3	SCL	8.3	0.49	66.9	3.38	ND.	2.00	-
	2Bkm4	>150	7.5YR8/2	vgSCL	7.9	1.50	34.4	8.45	71.7	ND.	-
7	Clayey-skeletal carbonatic semiactive mesic petrocalcids										
	A	0-4	7.5YR6/3	gCL	7.8	0.70	15.6	14.02	16.2	1.79	ND.
	AB	4-12	7.5YR6/4	vgC	7.8	0.38	14.4	15.71	23.6	ND.	ND.
	Bw	12-24	7.5YR5/4	vgC	8.0	0.48	20.9	15.04	50.7	1.58	ND.
	Bkm1	24-34	7.5YR8/3	SCL	7.6	0.37	68.4	3.72	ND.	1.94	-
	Bkm2	34-54	7.5YR8/2	vgSC	7.6	0.64	62.0	6.08	47.5	1.39	-
	Bkm3	54-74	7.5YR8/2	vgCL	7.8	1.44	59.2	6.59	39.0	1.45	-
	Bkm4	>74	7.5YR8/2	vgSCL	8.0	1.80	54.9	7.43	44.9	ND.	-

[a] رنگ خاک در حالت خشک

[b] تعیین بافت بدون حذف آهک(vg=very gravely, C=clayey, CL=clay loam, SL=sandy loam, SCL=sandy clay loam)

[c] +=بیش از ۵۰٪ حجم کلوخه، -=کمتر از ۵۰٪ حجم کلوخه، ND=not determined

اما با توجه به عدم وجود میکروفابریک convoluted و همین طور حفرات انحلال و ترسیب در لایه کلاهک رویین (عمق ۵۵-۳۵)، در این پدون و در سایر پدون های مورد مطالعه، و برعکس وجود ریز لایه های متعدد آهک مایکرایتی و میکرواسپارایتی، احتمالاً لایه های رویین، عمدتاً با مکانیسم آبشویی و تجمع آهک بوجود آمده‌اند. وجود مقادیر بسیار کم آهک در افق های سطحی و وجود پوشش کامل ریزلایه ها با آهک ثانویه مایکرایتی، می تواند شواهدی بر این مدعا باشد. این روش که به عنوان روش شناخته شده اصلی مورد تأیید در سامانه رده‌بندی آمریکایی است (USDA، ۱۹۹۹) توسط گایل و همکاران(۱۹۶۶) نیز مورد مطالعه قرار گرفته و با توجه به درجه انحلال بسیار کم آهک نیازمند زمانی بسیار طولانی است(۴) که احتمالاً در مورد منطقه اخیر نیز صادق می‌باشد.

جدول(۲) برخی مشخصات میکرومورفولوژیکی پدون شماره۶ (۷).

Deth (Cm)	Microstracture	Fine mass		C/F=2µm		Pedological features
		b-fabric	Composition	R.D.P.	Ratio	
0-11	Subangular block, with many plannar voids, some channels	Crystallitic	Clay and Calcite	Porphyric	2/8	Many carbonatic nodules
35-55	Microlaminated, with plannar voids, some vesicles and vughy dissolution voids	Crystallitic	Dominantly micrite with little clay	Monic to very open porphyric	0.3/9.7	Many microlaminar micritic layers, common microlaminar sparitic and microsparitic layers, some microlayers of calcite concentration, some hipocoating plannar depleted zones, some microlaminar clay with micrite
80-105	Convoluted on top, microlaminated at the bottom	Crystallitic	Dominantly micrite with little clay	Porphyric to citonic	5/5	dominantly convoluted On top fabric of microcristalline calcite and many dissolution vughy with coating of recrystallized micrite, central part is composed of silt-sand size rounded microaggregates of micrite with brown rim of oriented clay, lower part is mainly microlaminar micrite and sparitic calcite

منابع مورد استفاده

1- Amundson, R., R.C. Graham and E. Franco-Vizcaino. 1997. Orientation of carbonate laminations in gravelly soils along a winter/summer precipitation gradient in baja California, Mexico, Soil Sci., 162: 940-952.

2- Georgen, P.G., J. Davis-Carter and H.M. Taylor. 1991. Root growth and water extraction patterns from a calcic horizon, Soil Sci. Soc. Am. J., 55: 210-215.

3- Gile, L.H. 1999. Eolian and associated pedogenic features of Jornada basin floor, southern New Mexico, Soil Sci. Soc. Am. J., 63: 151-163.

4- Gile, L.H., F.F. Peterson and R.B. Grossman, 1966. Morphological and genesis sequences of carbonate accumulation in desert soils, Soil Sci., 101:347-360.

5- Machette, M.N. 1985. Calcic soils of the southwestern United States, in Weide, D.L., ed., Soils and Quaternary geology of the southwestern United States: Geological Society of America, Special Paper 203, p. 1-21.

6- Robenhorst, M.C. and L.P. Wilding. 1986. Pedogenesis in the Edwards plateau, Texas: III. New model for the formation of petrocalcic horizons, Soil Sci. Soc. Am. J., 50:693-699.

7- Sparks, D.L., A.L. Page, P.A. Helmke, R.H. Leoppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, G.T. Johnston and M.E. Sumner. 1996. Methods of soil analysis, Soil Sci. Soc. of Am., Madison, Wisconsin, USA.

8- Stoops, G. 2003. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections, Soil Sci. Soc. of Am., Madison, Wisconsin.

9- Treadwell-Steitz, C. and L.D. McFadden. 2000. Influence of parent material and grain size on carbonate coatings in gravelly soils, Palo Duro Wash, New Mexico, Geoderma, 94:1-22.

10- West, L.T., L.P. Wilding and C.T. Hallmark. 1988. Calciustolls in central Texas: II. Genesis of calcic and petrocalcic horizons, Soil Sci. Soc. Am. J., 52:1731-1740.

ارزیابی تناسب اراضی برای چغندرقند در دشت سیلاخور لرستان با استفاده از مدل پیوسته فازی و تخمینگر کریجینگ

اکبر سهرابی و جهانگرد محمدی

به ترتیب استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

مقدمه

صرفنظر از روش مورد استفاده برای ارزیابی اراضی، نتیجه نهایی فرایند ارزیابی معمولاً به صورت نقشه ای که تناسب واحدهای مختلف اراضی را برای تولید محصول معینی نشان می دهد، ارائه می گردد. این کلاس‌های تناسب اراضی بصورت گروه های کاملاً مجزا و گسسته تعریف شده و توسط حدود مشخص و ثابتی از یکدیگر منفک می‌شوند. بطور مثال کلاس اراضی خیلی مناسب، نسبتاً مناسب و یا کلاس اراضی با تناسب بحرانی. بدین ترتیب واحد های اراضی که دارای تناسب بینابین باشند، تنها و تنها می‌توانند مشخصات یکی از کلاس های از پیش تعریف شده تناسب اراضی را اختیار نمایند. چنین تقسیم بندی صلب و بدون انعطاف قادر به نشان دادن واقعیت پیوسته اراضی و تغییرات فضایی تدریجی خصوصیات آنها نمی باشد. بنابراین استفاده از یک مدل پیوسته ویا فازی جهت توصیف تناسب اراضی جایگزین مناسبی در چنین شرایطی خواهد بود (۲). با ملحوظ داشتن درجات تناسب اراضی بعنوان یک متغیر ناحیه ای امکان بکارگیری مجموعه روش‌های زمین آماری که اصطلاحاً ژئوواستاتیستیک نامیده می شود فراهم می آید (۴). هدف از مقاله حاضر تعیین تناسب اراضی برای چغندرقند با استفاده از مدل پیوسته فازی و تخمینگر کریجینگ در منطقه سیلاخور استان لرستان است

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در سال ۱۳۸۰ و در بخشی از دشت سیلاخور واقع در استان لرستان، حد واسط شهرستان بروجرد و دورود، انجام شد. به منظور مطالعه بسیار تفضیلی خاک‌های منطقه و ارزیابی آنها جهت چغندر قند، محدوده‌ای به وسعت ۱۰۰ هکتار یعنی مربعی بطول و عرض یک کیلومتر که دارای حداکثر تغییر پذیری خاک‌ها بود، انتخاب شد. اراضی این بخش از دشت مورد نظر عمدتاً تحت کشت چغندرقند است. میانگین دمای سالیانه منطقه ۱۴/۴ درجه سانتیگراد است. گرمترین ماه سال تیرماه با ۲۶/۶ درجه سانتیگراد و کمترین درجه حرارت نیز مربوط به دی ماه با ۱ درجه سانتیگراد می باشد. میانگین بارندگی سالیانه در منطقه ۴۸۸/۷ میلی‌متر است. خاک‌های منطقه مطالعاتی شامل دو رده انتی سول و اینسپتی سول بوده و افق های موجود در خاک های منطقه مورد مطالعه عبارت از اکریک، کامبیک و کلسیک می باشد. نمونه برداری بصورت شبکه ای منظم با ابعاد ۲۰۰ متر در ۲۰۰ متر و از طریق حفر ۲۵ پروفیل خاک در مرکز هر شبکه انجام شد. پس از حفر و تشریح پروفیل ها، بمنظور بررسی دقیق خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیکو شیمیایی از افق های مختلف و به تعداد ۱۶۰نمونه جهت آزمایشات مربوطه نمونه برداری شد. خصوصیات اندازه گیری شامل درصد رس، سیلت و شن، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک، میزان آهک، پی اچ، درصد سدیم تبادلی، میزان گچ، کاتیون ها و آنیون های محلول خاک بود. علاوه بر آن خصوصیات پستی و بلندی شامل شیب، متوسط میکرولیف و همچنین خصوصیات مربوط به خیسی زمین شامل زهکشی، سیل گیری، عمق کروما، عمق سفره آب زیرزمینی تعیین گردید.

نتایج و بحث

اولین قدم در بکارگیری مدل پیوسته فازی عبارت از تعیین تابع عضویت برای هرکدام از خصوصیات اقلیم و اراضی مورد نیاز کشت چغندر قند است. بطور مثال تابع عضویت کلاس تناسب S2 برای خصوصیت درصد سدیم تبادلی (ESP) بصورت زیر ارائه شد:

$$MF_{ESP} = \frac{1}{\left\{1+\left(\frac{ESP-b_1-d_1}{d_1}\right)^2\right\}} \qquad IF \quad ESP\langle b_1+d_1$$

$$MF_{ESP} = 1 \qquad IF \quad b_1+d_1 \le ESP \le b_2-d_2$$

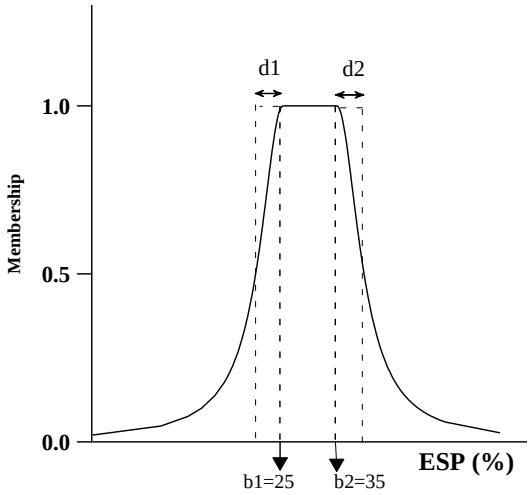
$$MF_{ESP} = \frac{1}{\left\{1+\left(\frac{ESP-b_2+d_2}{d_2}\right)^2\right\}} \qquad IF \quad ESP\rangle b_2-d_2$$

که درآن MF_{ESP} تابع عضویت درصدسدیم تبادلی، b_1 و b_2 بترتیب حدود آستانه پایینی و بالایی و d_1 **و** d_2 عرض منطقه انتقالی تابع عضویت را مشخص می سازد. تابع عضویت درصدسدیم تبادلی برای کلاس تناسب S2 در شکل(۱) نشان داده شده است. برای مثال، با استفاده از داده های اندازه گیری شده برای پروفیل شماره ۱۷، مقادیر عضویت برای چند خصوصیت اراضی بصورت زیر محاسبه شد:

	*S*1	*S*2	*S*3	*N*1	*N*2
*CaCO*3	1.0	0.01	0.0	0.0	0.0
pH	0.05	0.15	0.0	0.0	0.0
EC	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESP	0.12	0.54	0.01	0.0	0.0
.....	.....	.....	.....	.....	.....

ماتریس فوق بیانگر مقدار عضویت هر کدام از خصوصیات مورد نظر در کلاس‌های پنجگانه تناسب است. بطور مثال با توجه به مقدار درصد سدیم تبادلی در پروفیل شماره ۱۷، مقدار عددی عضویت این خصوصیت در کلاسهای S1 تا N2 بترتیب عبارت از ۰/۱۲، ۰/۵۴، ۰/۰۱، ۰ و ۰ می باشد.

شکل (۱) تابع عضویت درصدسدیم تبادلی برای کلاس تناسب S2 را نشان می‌دهد.



شکل(۱)تابع عضویت کلاس تناسب برای خصوصیت درصد سدیم تبادلی

به منظور تعیین اثرات نسبی هرکدام از خصوصیات اراضی و محاسبه وزن آماری از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی استفاده شد. استفاده از این روش بدلیل وجود خاصیت هم خطی بودن (Collinearity) متغیرهای موثر در عملکرد چغندر قند و در نتیجه عدم کارایی معادلات خط برگشت چند گانه صورت گرفت. در روش تـــجزیه به مولفه‌های اصلی، بردارهای ویژه (Eigenvectors) نمایانگر وزن های آماری برای هر متغیر در هر مولفه اصلی است. لذا جهت انتخاب مناسب‌ترین اوزان برای هر کدام از خصوصیات مورد نظر به گونه ای که از نقطه نظر آماری نیز معنی دار باشند از معیار انتخاب زیر استفاده شد.

$$SC = 0.5 / (\text{PC eigenvalue})^{0.5} \qquad (۱)$$

که در آن SC عبارت از معیار انتخاب مقادیر بردارویژه برای هر مولفه اصلی مورد نظر و با توجه به مقدار ویژه (Eigenvalue) آن است. اوزان مربوط به هر خصوصیت هنگامی انتخاب می گردند که قدرمطلق مقادیر آنها بزرگتر از معیار انتخاب باشند. بدین ترتیب مناسب ترین اوزان برای کل منطقه مطالعاتی برگزیده و در بردار وزن‌های آماری قرار گرفتند:

$$W = \begin{bmatrix} \textit{Slope} & \text{Re}\textit{lief} & \textit{CaCO3} & \textit{pH} & \textit{EC} & \textit{ESP} \\ 0.517 & 0.634 & 0.662 & 0.398 & 0.391 & 0.460 \end{bmatrix}$$

متعاقباً با در اختیار داشتن ماتریس خصوصیات برای هر پروفیل و بردار اوزان فوق الذکر اقدام به محاسبه ماتریس ارزیابی بـرای هـر کـدام از نقاط مطالعاتی شد. بدین منظور بـردار اوزان در مـاتریس خصوصـیات ضرب شد. بمنظور محاسبه شـاخص ارزیـابی اراضـی حاصـل از مـدل پیوسته فازی، عناصر مـاتریس ارزیـابی بـه گونـه ای تبـدیل شـده تـا مجموع آنها برابر واحد شود. نتایج نهایی ارزیابی تناسب اراضـی بـرای چغندرقند با استفاده از مدل پیوسـته فـازی در جـدول (۱) آورده شـده است.

به منظور تهیه نقشه های تناسب اراضی، با توجه به عدم تبعیت داده‌ها از توزیع طبیعی، ابتدا داده های حاصل از ارزیابی مدل پیوسته فازی برای هر کدام از کلاس‌های تناسب با استفاده از تابع تبدیل لگاریتمی زیر برای حصول به تـوزیع نرمال تبدیل شدند (۳):

$$t(x) = Ln\left(\frac{\mu(x)}{1-\mu(x)}\right)$$

که در آن t(x) عبارت از عضویت تبدیل شده در موقعیت مکـانی x و μ (x) عبارت از عناصر ماتریس ارزیابی برای کلاس تناسب مورد نظر و در موقعیت مکانی x است. برای برآورد مکانی داده های تبدیل شده در موقعیت‌هایی که نمونه برداری نشده اند از تخمـین‌گـر کریجینـگ استفاده شد. به منظور نمایش نقشه ای کریجینگ، ابتدا داده ها تبدیل معکوس شدند. نقشه های ارزیابی اراضی سـه کـلاس تناسـب S1 ، S2 و S3 برای چغندرقند در شـکل ۲ نشـان داده شـده اسـت. نقشـه کلاس تناسب S1 نشان می دهد که تنها در بخش‌های شمال شـرقی منطقه مطالعاتی امکان قرارگیری اراضی در این کلاس تناسـب وجـود داشته و در برخی از نقاط این امکان عضویت به بیش از ۷۰ درصد نیـز بـــالغ می گردد. این در حالی است که بخـش اعظـم منطقـه دارای درجه امکان تعلق پایینی به کـلاس تناسـب S1 اسـت. بطـورکلی ۵۹ درصد مناطق تخمین زده شده دارای درجه امکان کـوچکتر از ۰/۲ بـه منظور قرارگیری در کلاس تناسب S1 هسـتند. تنهـا ۰/۰۲ درصـد از مناطق با درجه امکـان بـیش از ۷۰ درصـــد دارای تناسـب S1 مـی باشند. از سوی دیگر نقشه پراکنش درجات عضویت به کلاس تناسب اراضی S2 حاکی از این واقعیت است که بیشتر اراضـی دارای تناسـب متوسط برای کشت چغندرقند است. حدود ۲۳ درصد از مناطق بـرآورد شده با درجه امکان ۷۰ درصد وبیشتر متعلق به این کلاس تناسب می باشند. در این مناطق خصوصیات اراضی مانند پستی و بلندی، خیسـی زمین مانند زهکشی، خواص فیزیکی خاک مانند بافت و حضور سـنگ و سنگریزه و همچنین خصوصیات مربوط به حاصلخیزی خـاک ماننـد واکنش خاک و درصد سدیم تبادلی بعنوان عوامل محدود کننده مطرح می باشند. بررسی نقشه ارزیابی تناسب اراضی کـلاس S3 دلالـت بـر وجود نوار نسبتاً عریضـی از اراضـی واقـع در غـرب منطقـه مطالعـاتی داشته که تا مرکز منطقه امتداد پیدا مـی کنـد. عـلاوه بـر آن منـاطق

محدودی از اراضی واقع در گوشه جنوب شرقی منطقه مطالعاتی نیز دارای کلاس تناسب S3 می باشد. معهذا وسعت این مناطق اندک و تنها ۲ درصد از مناطق تخمین زده شده با درجه امکان ۵۰ درصد و بیشتر در کلاس تناسب S3 واقع شده است. در این ناحیه خصوصیات فیزیکی خاک از جمله بافت خاک بعنوان عامل محدود کننده محسوب می شود. کلاس بافت خاک که با استفاده از ضریب وزنی عمق تا عمق یک متری محاسبه گردید شنی لومی می باشد. گرچه چغندرقند در محدوده وسیعی از خاک‌ها با بافت شنی تا رسی با ساختمان خوب رشد می کند لیکن بیشترین عملکرد این نبات در خاک‌هایی با بافت متوسط حاصل می شود.

بطور کلی نتایج حاصله از مطالعه حاضر نشان داد که با بکارگیری مدل پیوسته فازی درکنار مجموعه روش‌های زمین آماری می توان به طبقه بندی پیوسته ای از تناسب اراضی برای محصولات مختلف کشاورزی دست یافت. اگرچه روش ارزیابی تناسب اراضی بر پایه مدل پیوسته فازی از نظر بکارگیری اوزان مختلف برای خصوصیات متفاوت اراضی از روش‌های معمول ارزیابی متمایز می گردد لیکن دقت نتایج حاصل تا حدود زیادی وابسته به اوزان تعیین شده است. در این مطالعه از روش آماری تجزیه به مولفه‌های اصلی جهت وزن دهی خصوصیات مختلف استفاده شد که بنظر می رسد در مقایسه با روش شبیه سازی و تولید تصادفی اوزان مربوط از مبانی واقعی تر و همچنین قطعیت و دقت بالاتری برخوردار است. زیرا تولید دوباره اوزان به روش دوم ممکن است به مجموعه دیگری از اوزان برای خصوصیات اراضی منجر خواهد شد. بمنظور ارتقا درجه تناسب اراضی در منطقه مورد نظر برای کشت چغندرقند توجه به عوامل محدودکننده اراضی که به گونه ای موضعی و محلی عمل می نمایند حائز اهمیت است.

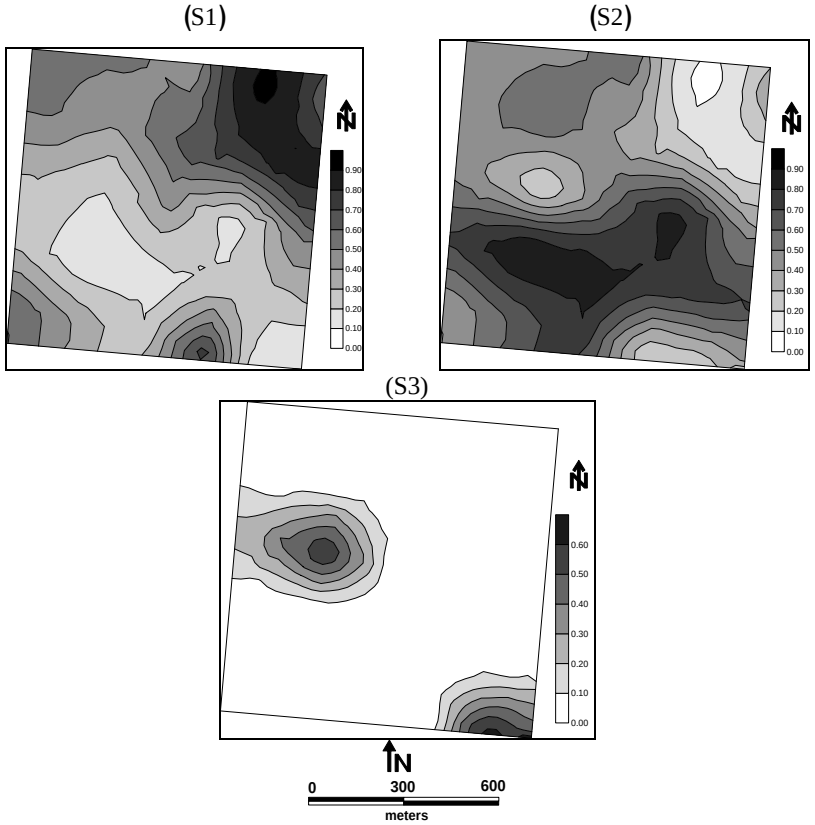
منابع مورد استفاده

1- Afifi, A.A. and V. Clark. 1984. Computer-aided multivariate analysis. Lifetime Learning Publ. Belmont, CA. 125 p.

2- Burrough, P. A., R.A. Mac Millan, and W. Van Deursen. 1992. Fuzzy classification methods for determining land suitability from profile observations and topography. J. Soil Science, 43 : 193-210.

3- Triantafilis, J., W.T. Ward and A.B. McBratney. 2001. Land suitability assessment in the Namoi Valley in Australia, using a continuous model. Aust. J. Soil Res., 39: 273-290.

4- Webster, R. and M.A. Oliver. 2001. Geostatistics for environmental scientists. John Wiley and Sons Ltd. 288 p.



شکل(۲) نقشه کلاس‌های مختلف تناسب اراضی برای چغندر قند در منطقه سیلاخور، لرستان.

جدول(۱) نتایج طبقه بندی تناسب اراضی برای چغنرقند در منطقه سیلاخور (لرستان) با استفاده از مدل پیوسته فازی

پروفیل	ماتریس ارزیابی [S1 S2 S3 N1 N2]	شاخص اراضی	کلاس تناسب
۱	[۰/۴۱ ۰/۵۹ ۰ ۰ ۰]	۷۲/۷	S2
۲	[۰/۵۲ ۰/۴۸ ۰ ۰ ۰]	۷۵/۵	S1
۳	[۰/۴۵ ۰/۵۵ ۰ ۰ ۰]	۷۳/۸	S2
۴	[۰/۹۴ ۰/۰۶ ۰ ۰ ۰]	۸۵/۴	S1
۵	[۰/۵۵ ۰/۴۵ ۰ ۰ ۰]	۷۶/۴	S1
۶	[۰/۵۲ ۰/۴۸ ۰ ۰ ۰]	۷۲/۷	S2
۷	[۰/۳۹ ۰/۶۰ ۰/۰۱ ۰ ۰]	۷۱/۹	S2
۸	[۰/۶۲ ۰/۳۸ ۰ ۰ ۰]	۷۸/۱	S1
۹	[۰/۷۷ ۰/۲۳ ۰ ۰ ۰]	۸۱/۷	S1
۱۰	[۰/۸۷ ۰/۱۳ ۰ ۰ ۰]	۸۴/۱	S1
۱۱	[۰/۲۹ ۰/۴۳ ۰/۲۸ ۰ ۰]	۶۰/۸	S2
۱۲	[۰/۱۹ ۰/۲۰ ۰/۶۱ ۰ ۰]	۵۲/۳	S2
۱۳	[۰/۴۳ ۰/۵۶ ۰/۰۱ ۰ ۰]	۶۷/۶	S2
۱۴	[۰/۱۵ ۰/۸۵ ۰ ۰ ۰]	۶۶/۳	S2
۱۵	[۰/۴۱ ۰/۵۹ ۰ ۰ ۰]	۷۲/۷	S2
۱۶	[۰/۲۶ ۰/۷۴ ۰ ۰ ۰]	۶۹/۰	S2
۱۷	[۰/۱۱ ۰/۸۹ ۰ ۰ ۰]	۶۵/۲	S2
۱۸	[۰/۱۷ ۰/۸۳ ۰ ۰ ۰]	۶۶/۷	S2
۱۹	[۰/۲۴ ۰/۷۶ ۰ ۰ ۰]	۶۸/۵	S2
۲۰	[۰/۲۷ ۰/۷۳ ۰ ۰ ۰]	۶۹/۰	S2
۲۱	[۰/۶۱ ۰/۳۹ ۰ ۰ ۰]	۷۷/۷	S1
۲۲	[۰/۳۹ ۰/۶۱ ۰ ۰ ۰]	۷۲/۳	S2
۲۳	[۰/۲۱ ۰/۷۹ ۰ ۰ ۰]	۶۷/۷	S2
۲۴	[۰/۷۶ ۰/۲۴ ۰ ۰ ۰]	۸۰/۸	S1
۲۵	[۰/۱۰ ۰/۲۵ ۰/۶۵ ۰ ۰]	۴۸/۷	S3

مقایسه برخی از خصوصیات و رده‌بندی خاک‌های غالب استان‌های چهارمحال و بختیاری و اصفهان

محمد حسن صالحی و علیرضا کریمی کارویه

استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد و دانشجوی دکترای خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

شناخت نوع خاک‌ها و خصوصیتشان، کمک شایانی به تعیین محدودیت ها، پتانسیل‌ها و در نتیجه بهره‌برداری هر چه بهتر از آنها می‌نماید. با توجه به تأثیر متقابل عوامل پنج‌گانه خاکساز و فرآیندهای خاکسازی، نوع خاک ها و خصوصیات شان در هر منطقه تعیین می‌شود. به طور کلی خصوصیات خاک‌ها و از جمله نوع کانی‌های رسی در مناطق خشک و نیمه خشک بیشتر تحت تاثیر مواد مادری است[۲ و ۳]. مطالعات صالحی و همکاران (۱۳۸۲) در منطقه فرخشهر شهرکرد نشان داده است که علیرغم وجود لندفرم های مختلف و تکامل متفاوت خاک ها، نوع لندفرم ها اثر تعیین‌کننده‌ای بر روی نوع کانی‌های رسی خاک های منطقه نداشته است [۱]. هدف از این تحقیق، مقایسه برخی از خصوصیات و نیز رده‌بندی خاک‌های غالب دو استان چهارمحال و بختیاری و اصفهان بوده است.

مواد و روش‌ها

برای نیل به اهداف مطالعه، با توجه به اطلاعات موجود، محل‌های مناسبی برای حفر پروفیل‌های شاهد در مناطق مختلفی از دو استان، انتخاب و پس از تشریح کامل، نمونه‌های افق‌های آنها برای تعیین نوع خاک‌ها و خصوصیات شان به آزمایشگاه فرستاده شد. در این مطالعات، به طور کلی پانزده پروفیل شاهد مورد بررسی قرار گرفت. افق‌های مشخصه و رده‌بندی آن‌ها تا سطح تحت گروه بزرگ مطابق با معیارهای رده‌بندی امریکایی [۶] تعیین گردید. همچنین، نمونه‌هایی از افق‌های سطحی و تحت‌الارضی این خاک ها مطابق با روش کیتریک و هوپ (۱۹۶۳) برای شناسایی نوع کانی‌های رسی مورد بررسی قرار گرفت (۵).

نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهد که در خاک های شرق استان اصفهان ، مهمترین فرآیندهای خاکسازی، تجمع املاح محلول، گچ و آهک و تشکیل افق‌های مشخصه سالیک، چیپسیک، کلسیک و پتروچیپسیک می‌باشند که در برخی از موارد بصورت همزمان نیز در یک افق مشاهده می‌شوند. در نیمه غربی این استان، بیشتر افق‌های کمبیک و کلسیک قابل تشخیص است. بدین ترتیب، خصوصیات این خاک ها بیشتر ناشی از عوامل مواد مادری و توپوگرافی است. افق آرجیلیک نیز در مخروط افکنه‌ها و تراس‌های بالایی رودخانه زاینده‌رود دیده می‌شود که با توجه به شرایط اقلیمی امروزه، بایستی به اقلیم مرطوب‌تر گذشته ارتباط داشته باشد. مطالعات محققین نشان داده است که افق آرجیلیک در خاک هایی که مواد مادری آنها آهکی است، حتی اگر این خاک‌ها مربوط به دوره پلئیستوسن باشند، تکامل ضعیفی دارد. به نظر آنها یک افق آرجیلیک در خاک‌هایی با سن پلئیستوسن زمانی می‌تواند تکامل یابد که مواد مادری فقط مقدار متوسطی آهک داشته باشد [۴].

در خاک‌های استان چهارمحال و بختیاری، تقریبا اثری از تجمع گچ به صورت ثانویه و حتی بصورت اولیه دیده نمی‌شود که علت آن می‌تواند به دلیل رطوبت بیشتر خاک (تاثیر اقلیم) و نیز عدم وجود سازندهای گچی (نوع مواد مادری) در این استان باشد. خاک‌ها در این استان از تنوع بیشتری از نظر رده‌های خاک برخوردارند که بیشتر ناشی از تاثیر عوامل اقلیم و توپوگرافی است. از فرآیندهای غالب در خاک‌های این استان، می‌توان به تجمع آهک و تشکیل افق کلسیک و پتروکلسیک و در سطح کمتر، تجمع رس و تشکیل افق آرجیلیک و حتی تجمع مواد آلی (هسیتیک و مالیک اپی‌پدون بصورت موضعی) اشاره کرد.

مطالعات کانی‌شناسی رسی، وجود مقدار زیادی رس‌های گروه اسمکتایت که به احتمال زیاد حاصل تشکیل درجای این کانی در خاک است را در مناطق مرطوب‌تر این استان نشان می‌دهد که شرایط را برای ایجاد خاک‌های ورتی‌سول فراهم کرده است. با توجه به نتایج بدست آمده، علیرغم حضور مقدار فراوان کانی پالیگورسکایت در تمامی خاک‌های مورد مطالعه استان اصفهان و به خصوص نیمه شرقی، این کانی در خاک‌های استان چهارمحال و بختیاری به میزان خیلی کمتری وجود دارد. به طوری که در مناطق مرطوبتر این استان، اثری از آن دیده نمی‌شود. از دلایل آن، قرابت این رس با گچ و نیز عدم مقاومت آن در شرایط مرطوب می‌باشد. دیگر کانی‌های رسی از قبیل ایلایت، اسمکتایت، کلرایت و کائولینایت در تمامی خاک‌های مورد بررسی دو استان قابل تشخیص است که به احتمال زیاد حاصل به ارث رسیدن از مواد مادری است. ولی تفاوت در مقادیر آن‌ها نشان‌دهنده تبدیل این کانی‌ها به یکدیگر تحت شرایط اقلیمی و موضعی خاک است.

تحت گروه‌های بزرگ خاک‌های غالب در استان چهار محال و بختیاری، Typic Calcixerepts، Petrocalcic Calcixerepts، Calcic Haploxeralfs، Typic Calcixerolls و Typic Haploxererts و در خاك‌هاي غالب استان اصفهان، Calcic Argigypsids، Typic Calciargids، Typic Haplocambids، Typic Haplosalids، Gypsic Haplosalids، Typic Haplogypsids و Petrogypsic Haplosalids می‌باشند. مقایسه نتایج مربوط به رده‌بندی خاک با نقشه خاک ایران که اخیرا با مقیاس $\frac{1}{1000000}$ تهیه شده حاکی از آن است که این نقشه نمی‌تواند نوع خاک‌های غالب در کشور را حتی در سطح تحت‌گروه بزرگ

به خوبی نشان دهد. بنابراین، لزوم تهیه نقشه‌های خاک دقیق‌تر و با مقیاس بزرگتر و سطوح پایین‌تر رده‌بندی، برای اهداف عملی ضروری است. همچنین، نیاز به تعریف تحت گروه بزرگ تیپیک کلسی زرالفز به جای تحت گروه بزرگ کلسیک هپلوزرالفز و نیز تحت گروه بزرگ تیپیک چیپسی‌سالیدز به جای چیپسیک هاپلوسالیدز مناسب‌تر به نظر می‌رسد.

منابع مورد استفاده

۱- صالحی، م. ح.، ح. خادمی و م. کریمیان اقبال. ۱۳۸۲. شناسایی و چگونگی تشکیل کانی های رسی در منطقه فرخشهر شهرکرد. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، سال هفتم، شماره اول، ص۷۳ تا ۹۰.

2- Buol, S. W., Hole, F. D. and R. J. McCraken. 2003. Soil genesis and classification, Iowa State University Press, Ames.

3-Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semiarid conditions of Iran, Soil Sci. Soc. Am. J., 44: 329-336.

4-Gile, L. H. and J. W. Hawley. 1972. The prediction of soil occurrence in certain desert regions of the south-western United States, Soil Sci. Soc. Am. Proc., 36: 119-124.

5- Kittrick, J. A. and E. W. Hope. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis, Soil Sci., 96: 312-325.

6-Soil Survey Staff. 2003. Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA, NRCS, US. Govt. Print. Office, Washington, D.C

بررسی تورم رس‌ها، به عنوان ابزار شناسایی

هادی عامری خواه ، عطاالله خادم الرسول و مصطفی چرم

به ترتیب دانشجویان کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

رفتار کانی‌های رسی در طبیعت خصوصاً قابلیت انبساط به نوع و منشا کانی و همچنین نوع کاتیون در تماس با آن بستگی دارد. تورم رس‌ها و سایر سیلیکات‌های لایه ای بر نفوذ پذیری خاک‌ها، هیدرولوژی تشکیلات زمین شناسی و پایداری فونداسیون ساختمان ها تاثیر گذار می‌باشد. در مورد رس‌ها اسکولز بیان می‌کند که خصوصیات انبساط‌پذیری ذره کلوئیدی تابع بار کل بوده و به محل بار وابستگی ندارد (۳). چرم و رنگاسمی (۱۹۹۶) نشان دادند که بار خالص ذره مهم ترین عامل کنترل کننده انبساط و پراکندگی رس‌ها در یک دامنه از pH و قدرت یونی می باشد (۱). کاتیون های یک ظرفیتی، دو ظرفیتی و سه ظرفیتی به لحاظ قدرت آبگیری متفاوت، دارای انرژی هیدراته شدن (ΔH) متفاوتی هستند و از این لحاظ تاثیرات متفاوتی بر روی رس‌ها می گذارند. زمانی که یک نوع رس در مجاورت این کاتیون‌ها قرار بگیرد رفتار متفاوتی از خود نشان می دهد، به طور مثال تورم و پراکندگی ذرات رس می تواند تحت تاثیر نوع کاتیون قرار بگیرد. بررسی خصوصیات رس‌ها در تماس با کاتیون‌های مختلف می تواند برای شناسایی رس‌ها مورد استفاده قرار گیرد. تورم از دیدگاه کلی به علت افزایش فشار اسمزی محلول قرار گرفته بین لایه‌های سیلیکاته بوده و از طریق تئوری لایه دو گانه پخشیده قابل توضیح است و از دیدگاه دیگر آبگیری سطح کلوئید در تورم رس‌ها نقش دارد. پدیدههای آبگیری برروی سطوح کلوئیدها بوسیله واکنش های الکترون‌دهی و الکترون گیری بین مولکول‌های آب، سطح کلوئید و کاتیونهای تبادلی کنترل می شود (۴). هدف از انجام این بررسی بیان تغییر قابلیت انبساط رس‌ها تحت تاثیر اشباع سازی با کاتیون‌های مختلف و استفاده از این امر به منظور شناسایی در مخلوط رس‌ها در خاک می باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌هایی از رس‌های خالص وایومینگ بنتونایت Wyoming bentonite ، گراندیت ایلایت Grundite illite و مونتانا کائولینایت Montana kaolinite تهیه شده و برای شروع بررسی‌ها مواد آلی، اکسیدهای آهن و مواد بی شکل آنها حذف شد(۲). نمونه مورد تیمار جهت جداسازی بخش کوچکتر از ۲ میکرون به حالت تعلیق درآورده شد و پس از جداسازی، رس‌ها توسط کاتیون‌های مختلف اشباع گردیدند. به منظور اشباع سازی سطح رس از یک نوع کاتیون $(Homoionic)$، محلول‌هایی از کلرایدهای یک مولار کاتیون‌های لیتیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم بر روی رس‌ها اعمال گردید و بعد از آن رس‌ها برای جداسازی کلراید آزاد در مقابل آب مقطر دیالیز گردیدند و سپس نمونه‌های بدون املاح رس‌ها یخ خشک شده و در دمای اتاق نگهداری شدند (۲۵ درجه سانتی گراد). مقدار بار منفی بر اساس ظرفیت تبادل کاتیونی تعیین گردید. اندازه‌گیری ظرفیت تبادل کاتیونی نمونه‌ها به این صورت انجام گرفت، که ۲۰ میلی گرم از نمونه بوسیله ۱۰ سی سی کلراید آمونیوم یک مولار اشباع شد و مخلوط حاصل سانتریفوژ گردید. سوسپانسیون بالایی جمع آوری شد و مقدار لیتیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم جانشین شده به وسیله دستگاه ICP (ICPAES) اندازه گیری گردید و بار منفی کل رس برابر جمع بار کاتیون‌های جانشین شده به وسیله کلراید آمونیوم یک مولار در نظر گرفته شد. به دلیل عدم آشکارسازی تورم رس‌های کایولینایت و ایلیت با استفاده از XRD مقدار آبگیری تحت مکش یک اتمسفر به عنوان شاخص هیدراته شدن در تورم رس‌ها مورد بررسی قرار گرفت. به این صورت که نمونه‌های رس اشباع شده را بر روی صفحات فشاری (Pressure membrane) تحت فشار یک اتمسفر قرار گرفته و مقدار آب موجود به روش وزنی اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج اثر کاتیون اشباع کننده بر بار الکتریکی و آبگیری رس‌های هومویونیک در جدول (۱) نشان داده شده است. داده‌های مربوط به بار الکتریکی نشان می‌دهد که CEC بستگی به نوع رس و نوع کاتیون اشباع کننده آن دارد. به طور کلی تورم حاصل برای کائولینایت و رس ایلیت کمتر از رس مونت موری لونایت می‌باشد. اعمال تیمارهای مختلف بر روی این سه نمونه رس مورد مطالعه نشان داد که برای هر سه رس تیمار لیتیم (Li)، بیشترین میزان تورم (Swelling) را ایجاد می‌کند و پس از آن تیمار سدیم (Na) در ایجاد تورم مؤثر می باشد. تیمارهای کلسیم و آلومینیوم تورم چندانی را در رس ایجاد نمی کنند لذا استفاده از این تیمارها به عنوان ابزاری جهت شناسایی رس‌ها توصیه نمی‌شود و تیمارهای اشباع با سدیم و لیتیم به عنوان تیمارهای شناسایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت. همچنین بررسی اثر این تیمارها در میزان تورم رس‌ها نشان می‌دهد که تأثیر تیمار لیتیم در انبساط رس مونت موری لونیت از دو رس دیگر بیشتر است به گونه‌ای که در اثر اعمال این تیمار درصد تورمی معادل ۹۳ درصد برای این رس حاصل می‌شود. حال آنکه تحت اثر همین تیمار، درصد تورم حاصله در رس ایلیت ۶۶ درصد و در رس کائولینایت ۴۲درصد می‌باشد. شکل(۱) نشان دهنده رابطه میان نوع کاتیون اشباع کننده درصد رس و مقدار آبگیری می‌باشد و با در دست داشتن مقدار آبگیری یک نمونه رس خالص یا مخلوط دوتایی رس‌های اشباع شده از کاتیون های خاص می‌توان نوع رس و درصد آن را تعیین نمود برای مثال مقدار آبگیری ۹۰ درصد برای یک نمونه اشباع با لیتیم نشان دهنده مخلوطی حاوی ۵ درصد کائولینایت و ۹۵ درصد مونت موری

لونایت می‌باشد. نتایج کلی این مطالعات نشان می‌دهد که می‌توان از پدیده تورم رس‌ها متأثر از تیمارهای کاتیونی (هومویونیک) مختلف به عنوان وسیله‌ای برای شناسایی نوع رس‌ها و تعیین درصد تشکیل دهندهٔ هر یک از آنها در خاک استفاده نمود. در این بررسی صرفاً رس‌های خالص و ترکیب دو به دوی آنها مورد استفاده قرار گرفته و اطلاعات تکمیلی و جداول مربوط به ترکیبهای ناخالص و مخلوط در خاک ها در حال بررسی می‌باشد. در مرحله بعد نتایج حاصله با نتایج کانی شناسی به روش XRD مقایسه خواهد گردید. در صورت تأیید این روش را می‌توان برای تعیین درصدهای مختلف از رس‌های شناخته شده در خاک یک منطقه بدون نیاز به کانی شناسی با XRD و جهت مطالعات کیفی کانی شناسی خاک پیشنهاد کرد.

جدول (۱) اثر کاتیون اشباع کننده بر بارالکتریکی و آبگیری رس‌های هومویونیک

کاتیون اشباع کننده		رس خالص			کائو لینایت+ ایلایت	کائولینایت+ مونت موری لونایت	مونت موری لونایت + ایلایت
		کائولینایت	ایلایت	مونت موری لونایت			
لیتیم	آبگیری(W/W٪)	۴۲	۶۶	۹۳	۴۲–۶۵	۴۲–۹۰	۶۶–۹۳
	CEC(Cmolc/Kg)	۹	۳۰	۹۴	۹–۲۹	۹–۹۰	۳۰–۹۴
سدیم	آبگیری(W/W٪)	۴۸	۶۵	۸۹	۴۸–۶۵	۴۸–۸۶	۶۶–۸۹
	CEC(Cmolc/Kg)	۱۰	۳۱	۹۳	۱۰–۳۰	۱۰–۸۹	۳۱–۹۳
پتاسیم	آبگیری(W/W٪)	۴۱	۴۴	۶۸	۴۱–۴۴	۴۱–۶۷	۴۵–۶۸
	CEC(Cmolc/Kg)	۹	۲۹	۸۶	۹–۲۸	۹–۸۶	۲۹–۸۶
منیزیم	آبگیری(W/W٪)	۲۲	۲۱	۴۵	۲۱–۲۲	۲۲–۴۳	۲۲–۴۵
	CEC(Cmolc/Kg)	۹	۲۸	۸۱	۹–۲۹	۹–۸۱	۲۸–۸۱
کلسیم	آبگیری(W/W٪)	۲۰	۱۹	۲۵	۱۹–۲۰	۲۰–۲۵	۲۱–۲۵
	CEC(Cmolc/Kg)	۸	۲۹	۸۰	۸–۲۸	۸–۷۸	۲۸–۸۰
آلومینیم	آبگیری(W/W٪)	۶	۸	۱۱	۶–۸	۶–۱۱	۸–۱۱
	CEC(Cmolc/Kg)	۷	۲۸	۷۷	۷–۲۶	۷–۷۵	۲۸–۷۷

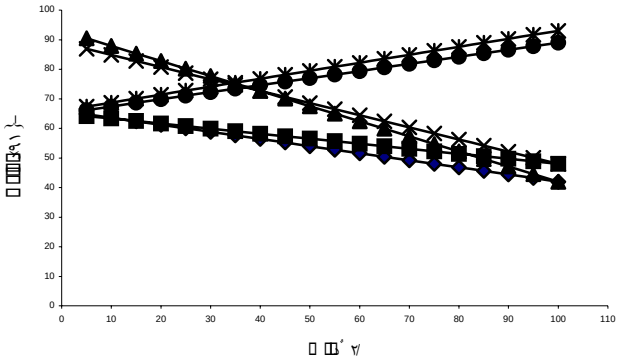
منابع مورد استفاده

1- Chorom, M. and P. Rengasmy. 1996. Effect of heating on swelling and dispersion of diferent cationic forms of smectites. Clay and Clay Mineralogy , 44:783-7902.

2- Jackson, M. L. 1969. Soil chemical analysis-advanced course. *5th* .Madison,WI:ML Jackson, Univ of Wisconsin. p.849.

3- Schultz, L.G. 1969. Lithium and potassium adsorption; de-hydroxylation temprature, and structural water content of alominous smectites. Clay and Clay Mineralogy, 39:234-238.

4- Van Oss, C.J. R.F. Giese and P.M. Costanazo. 1990. DLVO and non-DLVO interactions in hectorite. Caly and Caly Mineralogy, 38:151-159.



شکل(۱) رابطه میان کاتیون اشباع کننده، نوع و مقدار رس و مقدار آبگیری

♦ کائولینایت + ایلایت : اشباع با لیتیم – ■ کائولینایت + ایلایت : اشباع با سدیم – ▲کائولینایت + مونت موری لونایت : اشباع با لیتیم – ❋ کائولینایت + مونت موری لونایت: اشباع با سدیم – + مونت موری لونایت + ایلایت : اشباع با لیتیم -● مونت موری لونایت + ایلایت : اشباع با سدیم

بررسی و مطالعه خصوصیات کانی شناسی خاک‌های جنگلی خیرودکنار نوشهر (استان مازندران)

جعفر علی اولاد، شهلا محمودی، منوچهر زرین کفش و علی ابطحی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی، استاد سابق گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

اطلاعات کانی شناسی برای فهم چگونگی تشکیل خاک ها ضروری و پر اهمیت به نظر می رسد. رس های خاک ها با تأثیر بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ها از جمله نگهداری رطوبت، تراکم خاک، پایداری خاکدانه ها، هدایت آبی، نفوذپذیری، تبادل کاتیونی، انقباض و انبساط، تثبیت پتاسیم و سایر عناصر و...بیانگر مراحل تکامل خاک می باشند.

مطالعه و مقایسه خاک های مختلف که توسط ویلدینگ و همکاران (۱۹۸۳) انجام گرفت نشان داد که کانی های مختلف بر اثر یک یا چند عامل از جمله اختلافات در مواد مادری، انتقال، تغییر شکل و نوتشکیلی بوجود می آیند. کانی های خاک اغلب از مواد مادری به ارث رسیده اند، فلذا برخی از آنها در اثر فرایندهای تکاملی تشکیل شده و پدوژن می باشند، در اغلب خاک ها کانی های رسی ژئوژنیک و پدوژنیک در کنار هم دیده می‌شوند

مواد و روش‌ها

خصوصیات منطقه مورد مطالعه جنگل خیرود کنار نوشهر واقع در استان مازندران و در فاصله هفت کیلومتری شرق نوشهر بین ´۲۷ و °۳۶ تا ´۴۰ و °۳۶ عرض شمالی و ´۳۲ و °۵۱ تا ´۴۳ و °۵۱ طول شرقی قرار دارد. جنگل فوق از شمال به سرزمین‌های پست کناره دریای خزر و از جنوب به دامنه های شمالی رشته کوه های البرز و نهایتاً به منطقه کلیک با ارتفاع حدود ۲۰۵۰ متر از سطح دریای آزاد محدود می شود. واحدهای زمین شناسی و سازندهای موجود در این ناحیه از قدیم به جدید و به ترتیب عبارتند از نسن، الیکا، شمشک، ژوراسیک ـ کرتاسه، کرتاسه، پالئوژن و رسوبات دوران چهارم (کواترنر) (۱ و ۲). رژیم رطوبتی خاک در منطقه مورد مطالعه بر اساس تحقیقات انجام شده یودیک و رژیم حرارتی خاک ترمیک و مزیک گزارش گردیده شده است.

مطالعات صحرایی و نمونه برداری

پس از مطالعات اولیه بر روی نقشه های توپوگرافی و با در نظر گرفتن پوشش نباتی و شرایط آب و هوایی مرطوب و مواد مادری آهکی، از ارتفاع حدود ۳۰ تا ۱۰۰۰متر از سطح دریا اقدام به حفر تعدادی پروفیل گردید. پس از مطالعات صحرایی از افق های مختلف نمونه های دست خورده برای مطالعات کانی‌شناسی تهیه گردید. نمونه‌های مذکور بر اساس روش های استاندارد تجزیه و مورد تفسیر قرار گرفتند. مطالعات صحرایی و تشریح پروفیلی پدون‌های حفر شده براساس راهنمای طبقه بندی اراضی (۶) انجام شد و نهایتاً رده بندی خاک ها براساس سامانه طبقه بندی خاک آمریکایی (۱۹۷۵) و سامانه WRB انجام گرفت(۷).

روش‌های آزمایشگاهی

به منظور شناسایی انواع کانی های رسی، نمونه ها طی مراحل زیر آماده گردید. سپس مورد شناسایی قرار گرفتند: ۱-حذف املاح محلول۲- حذف کربناتها ۳ -حذف مواد آلی۴- حذف اکسیدهای آهن ۵- جداسازی فراکشن‌های مختلف خاک۶- اشباع نمونه‌های رس با منیزیم۷- اشباع نمونه‌های رس با پتاسیم ۸- اشباع نمونه‌های رس با گلیسرول ۹- تهیه اسلایدهای رس جهت XRD (۳، ۴ و۵).

نتایج و بحث

با توجه به اینکه مقادیر رس و CEC خاک های مورد مطالعه عموماً بالا بوده و همچنین نسبت CEC به درصد رس، که معرف فعالیت بخش رس خاک می باشد، اکثراً در طیف ۰/۶-۰/۴ و بالاتر قرار گرفته و کلاس فعالیت خاک ها را در سطح فامیل فعال (Active) نموده است، لذا کانی‌های بخش رس خاک ها مورد بررسی قرار گرفته است.

پروفیل شماره یک:

رده بندی جامع آمریکائی (USDA)

Fine, mixed, active, mesic, Aquollic hapludalf

ارتفاع از سطح دریای آزاد:۳۶۵ متر

$E = 36^o / 44' / 973''$, $N = 54^o / 33' / 838''$

براساس ارزیابی شدت منحنی های XRD، درصد رس و مقدار CEC خاک و رس ترتیب فراوانی کانی های رسی این پروفیل به ترتیب اهمیت عبارتند از: ورمی کولیت، ایلیت، کئولینیت، کلریت، کانی های مخلوط، کوارتز و فلدسپار.

پروفیل شماره دو:

رده بندی جامع آمریکائی (USDA)

hapludalf Veryfine, mixed, active, mesic, Typic

ارتفاع از سطح دریای آزاد :۶۴۶ متر

$E = 36^o / 34' / 981''$, $N = 51^o / 33' / 823''$

براساس ارزیابی شدت منحنی های XRD، درصد رس و مقدار CEC خاک و رس ترتیب فراوانی کانی های رسی این پروفیل به ترتیب اهمیت عبارتند از: اسمکتیت، ایلیت، کئولینیت، ورمی کولیت، کلریت، کانی های مخلوط، کوارتز و فلدسپار.

- پروفیل شماره سه:

رده بندی جامع آمریکائی (USDA)

Fine, mixed, super active, mesic, Aquollic hapludalf

ارتفاع از سطح دریای آزاد:۶۷۷متر

$E = 36^{o}/36'/139''$, $N = 51^{o}/31'/395''$

براساس ارزیابی شدت منحنی های XRD، درصد رس و مقدار CEC خاک و رس ترتیب فراوانی کانی های رسی این پروفیل به ترتیب اهمیت عبارتند از: اسمکتیت، ایلیت، کئولینیت، ورمی کولیت، کانی های مخلوط، کوارتز و فلدسپار.

پروفیل شماره چهار:

رده بندی جامع آمریکائی (USDA)

hapludalf Fine, mixed, active, mesic, Mollic

ارتفاع از سطح دریای آزاد:۹۸۹متر

$E = 36^{o}/36'/039''$, $N = 51^{o}/34'/295''$

بر اساس ارزیابی شدت منحنی های XRD، درصد رس و مقدار CEC خاک و رس ترتیب فراوانی کانی های رسی این پروفیل به ترتیب اهمیت عبارتند از: اسمکتیت، ایلیت، کئولینیت، ورمی کولیت، کلریت، کانی های مخلوط، کوارتز و فلدسپار.

به طور کلی مطالعات پراش اشعه ایکس بخش رس خاک های منطقه نشان دادند که اختلاف فاحشی بین کانی های رسی وجود ندارد. براساس این داده ها کانی های رسی عمده عبارتنداز: مونت موریلونت، ایلیت، کئولینیت، ورمی کولیت، کلریت و کانی های مخلوط.

منابع مورد استفاده

۱- مجنونیان، باریس و ا.ت. هرمان. ۱۳۷۱. روش تهیه طرح جنگلداری درجنگل آموزشی وپژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ویژه نامه مجله منابع طبیعی ایران.صفحه ۳-۴۱

۲- مهندسین مشاورجاماب، وابسته به وزارت نیرو.۱۳۷۰.گزارش طرح جامع آب ایران،حوزه آبریزرودخانه های ساحلی دریای خزر.

3- Dixon, J.B. and S.B.Weed.1989. Minerals in soil environment.2nd ed.Noumber I in the SSSA book series.published by SSSA.Madison.Wisconsin.USA.

4- Klute, A.. 1986. Methods of soil analysis.part1:Physical and mineralogical methods .2nd.Number9 (part1) in the series AGRONOMY.American Society of Agronomy Inc.Soil Science Society of America,Inc. publisher Madison,Wisconcin USA.

5- Mehra, O.P. and M.L. Jackson. 1960. Iron oxid removal from soils and clays by a dithionate citrate system with sodium bicarbonate.Clay and Clay Mineral, 7:317-327.

6- Soil Survey Staff. 1993. Soil survey manual.U.S.D.A.Hb.No.18., Washington,D.C.

7- USDA, 1996. Soil survey laboratory methods manual, ver3, soil survey invest. Rep. No:42 USA. Gov print office, Washington. D.c.

8-Wilding, L.P., N.E. Smeck and G.F. Hall.1983. Pedogenesis and soil taxonomy. cocepts and interactions. Elsevier, Amesterdam. The Netherlands.

نقش افق آرجیلیک در ایجاد رژیم رطوبتی اکویک در خاک های جنگلی خیرودکنار نوشهر (استان مازندران)

جعفر علی اولاد، شهلا محمودی، منوچهر زرین کفش و علی ابطحی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استاد بازنشسته گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

رژیم رطوبتی خاک مشخصه ای است که بر وجود یا عدم وجود سفره آب زیرزمینی یا آب نگهداری شده (در مکش کمتر از ۱۵۰۰کیلو پاسکال) در خاک یا در افق خاصی از خاک در طول سال دلالت دارد (USDA 1999).شناسایی این ویژگی غالباً بر اساس علائم مورفولوژیکی خاک در صحرا انجام می پذیرد و معتبرترین ملاک شناسایی آن عوارض اکسیدواحیایی کاملاً مشخص و فراوان و یا در مواردی که عناصر احیا شده از خاک خارج شده باشند کرومای پایین خاک می باشد .این ویژگی به سبب اهمیتی که درکاربری اراضی دارد به عنوان یک مشخصه در اسامی تاکسونومیک خاک ها همواره منعکس می گردد. افق آرجیلیک نیز از افق های مهمی است که درسامانه های ردهبندی دنیا به ویژه سامانه رده بندی آمریکایی و جهانی اهمیت خاصی در رده بندی خاک ها دارد (WRB,1998, SoilTaxonomy,2003). تشکیل این افق مستلزم انجام فرایندهای متعدد و شرایط اقلیمی ویژه ایست که به عنوان پشتوانه قدمت و تداوم این فرایند محسوب می گردد.تعیین رژیم رطوبتی خاک براساس علائم مورفولوژیکی خاک در صحرا همانطور که گفته شد عملی و قابل شناسایی است،لکن ارائه فرضیاتی دررابطه با علل یا چگونگی ایجاد آن،با انجام اینگونه اطلاعات غالباً غیرممکن و یا نامطمئن می باشد. درمطالعه اخیر با بررسی مقاطع نازک تهیه شده از اینگونه خاک‌ها و با توجه به موقعیت قرارگیری عوارض اکسید و احیایی نسبت به عوارض حاصله از ایلوویشن رس نقش افق آرجیلیک در ایجاد رژیم رطوبتی اکویک در خاک های جنگلی خیرودکنار نوشهر مورد بحث قرارگرفته است.

مواد و روش‌ها

جنگل خیرود کنار نوشهر در استان مازندران و در فاصله هفت کیلومتری شرق نوشهر بین ´۲۷ و °۳۶ تا ´۴۰ و °۳۶ عرض شمالی و ´۳۲ و°۵۱ تا ´۴۳ و°۵۱ طول شرقی قرار دارد.ازنظرزمین شناسی علیرغم رخنمون شدن رسوبات بسیار قدیمی دوران اول تا دوران چهارم ،لکن گسترش سنگ‌های آهکی نسبت به سایر تشکیلات ماسه سنگ ،کنگلومرا،شیل و سنگ‌های آذرین بسیار فراوانتر و در بیشتر نقاط خاک ها بر روی تشکیلات آهکی شکل گرفته اند.رژیم حرارتی خاک‌ها بر اساس محاسبات و نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی برای خاک های ایران(بنایی، ۱۳۷۵) به ترتیب یودیک،ترمیک یا مزیک می‌باشد(۱). در مطالعه اخیر به منظور بررسی خصوصیات میکرومورفولوژیکی خاک ها پروفیل هایی در ارتفاع ۳۱، ۲۳۷، ۳۶۵، ۶۴۶، ۶۷۷ و ۹۸۹ متری ازسطح دریا حفر و پس ازمطالعات صحرایی از افق های شناسایی شده نمونه های دست خورده جهت تعیین خصوصیات فیزیکو-شیمیایی و مینرالوژیکی و نمونه های دست نخورده‌ٔجهت دار با استفاده از جعبه های کوبینا برای مطالعات میکرو مورفولوژیکی تهیه گردید. در آزمایشگاه پس ازخشک نمودن نمونه ها، آزمایشات ضروری برای رده بندی خاک ها بر اساس روش های توجیه شده USDA1999) صورت پذیرفت (۴ و ۵). نمونه های دست نخورده نیز پس از خشک شدن در دسیکاتور خلاء با رزین کریستیک اشباع و پس از سخت شدن از آنها مقاطع نازک تهیه و بر اساس روش بولاک و همکاران (۱۹۸۵)و استوپز (۲۰۰۳) مورد مطالعه و تفسیر قرار رفت (۲و۳).که دراین مطالعه نتایج مربوط به دو پروفیل با رژیم رطوبتی اکویک در اعماق خاک ارائه گردیده است.

نتایج و بحث

برخی از خصوصیات فیزیکو- شیمیایی و مورفولوژیکی و اسامی تاکسونومیکی دو پروفیل منتخب تا سطح زیرگروه در جداول۱و۲ آمده است.این دو خاک هر دو بر روی شیب های شمال شرقی(شیب۳۵-۴۰درصد) و بترتیب درارتفاع ۳۶۵و ۶۷۷متری واقع گردیده اند.رده بندی این دو خاک تا سطح زیر گروه Aquollic hapludalf می‌باشد. بنا براین هر دو دارای یک افق آرجیلیک درا عماق (۱۴۰-۳۰cm و ۷۱-۲۰cm)، یک افق مالیک نازک درسطح در (۱۸ cm-۰و۱۰cm-۰) و علائم رژیم رطوبتی اکویک بصورت لکه های مشخص وفراوان قرمز تیره یا سیاهرنگ با درجه تضاد زیاد با زمینه می باشند(شکل۱). وجود پوسته رسی علیرغم فراوانی رس درتمامی نیمرخ خاکها در روی زمین بخوبی مشهود است.وجود پوسته‌های سیاهرنگ منگنز نیز غالبا"دراعماق بیشتر خاک (شکل۱) در مقادیر زیاد و بصورت لکه های درشت در روی زمین قابل رویت می باشد .به هر حال با وجود مشاهده علائم اکسید و احیایی و قرار دادن خاک ها در زیر گروه Aquollic لکن تشخیص موقعیت قرارگیری عوارض حاصله از تجمع مواد ناشی از اکسید واحیایی (Redox Concentration) در روی زمین میسر نمی‌باشد. .مشاهده مقاطع نازک در زیر میکروسکوپ پوسته‌های رسی ضخیم متشکل از رس‌های ریز کاملاً توجیه شده و ممتد را در دیواره‌ٔ اغلب حفرات کانالی

یا واگ‌ها رانشان می‌دهد(شکل۱). همچنین در این مقاطع پوسته های سیاهرنگ اکسید منگنز(Mangans)یا اکسید آهن ومنگنز(Ferrimangans) نیز به صورت همجوار (Juxtaposed) یا بر روی پوسته های رسی (Superimposed)تقریبا"همواره مشاهده می گردد(شکل۱) که در واقع بیانگر وقوع فرایند تجمع منگنز و آهن اکسیده شده بدنبال فرایند ایلوویشن و تجمع رس های سیلیکاته می‌باشد. به بیان دیگر تجمع رس‌های فراوان و ریز ایلوویال در داخل حفرات در لایه های زیرین عامل اصلی مسدود شدن حفرات و در نتیجه بسته شدن مجاری عبور آب و ایجاد شرایط اشباع می‌باشد .با توجه به شیب زیاد این خاک‌ها (۴۰-۳۵درصد) و عدم وجود لایه محدود کننده و عوامل دیگر متوقف کننده آب در این خاک‌ها تنها عاملی که منجر به ایجاد شرایط اشباع گردیده است ظاهراً رس های ایلوویال می باشد. از طرف دیگر مقادیر نسبتاً زیاد موادآلی (افق مالیک نازک درسطح)، شرایط را برای فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک فراهم نموده و در نتیجه با صرف اکسیژن محلول شرایط احیا در فصل پرباران منجر به انحلال عناصر آهن و منگنز و تجمع آنها به صورت لکه های قرمز و سیاهرنگ اکسیده شده در فصل کوتاه خشک می‌گردد. به هرحال با توجه به مشاهده علائم اکسید واحیایی در اعماق نسبتاً کم و همچنین با ادامه فرایند ایلوویشن رس در قسمت فوقانی افق آرجیلیک و متعاقباً توسعه فرایند گلی شدن(Gleization)تا قسمت زیرین افق مالیک احتمال تغییر رژیم رطوبتی خاک ها از یودیک به اکویک نیز محتمل می‌باشد.

منابع مورد استفاده

1- Banai, M. H. 1997. Soil moisture and temperature regim map of Iran.soil institute of Iran.

2-Bullock, P., N. Federoff, A. Jhongerus, G. Stoops, T. Tursina and V. Babel. 1985. Hand book of thin section description.1st Published.WAINE research publications.Buol, S.W., F.D.Hole and R.J.Mc Craken.

3- Stoops, G. 2003.Guidelines for Analysis and Description of Soil and Rigolith Thin Sections.

4-USDA. 1999. Soil survey laboratory methods manual,ver3,soil survey invest. Rep.No:42 USA.Gov print office,Washington.D.c.

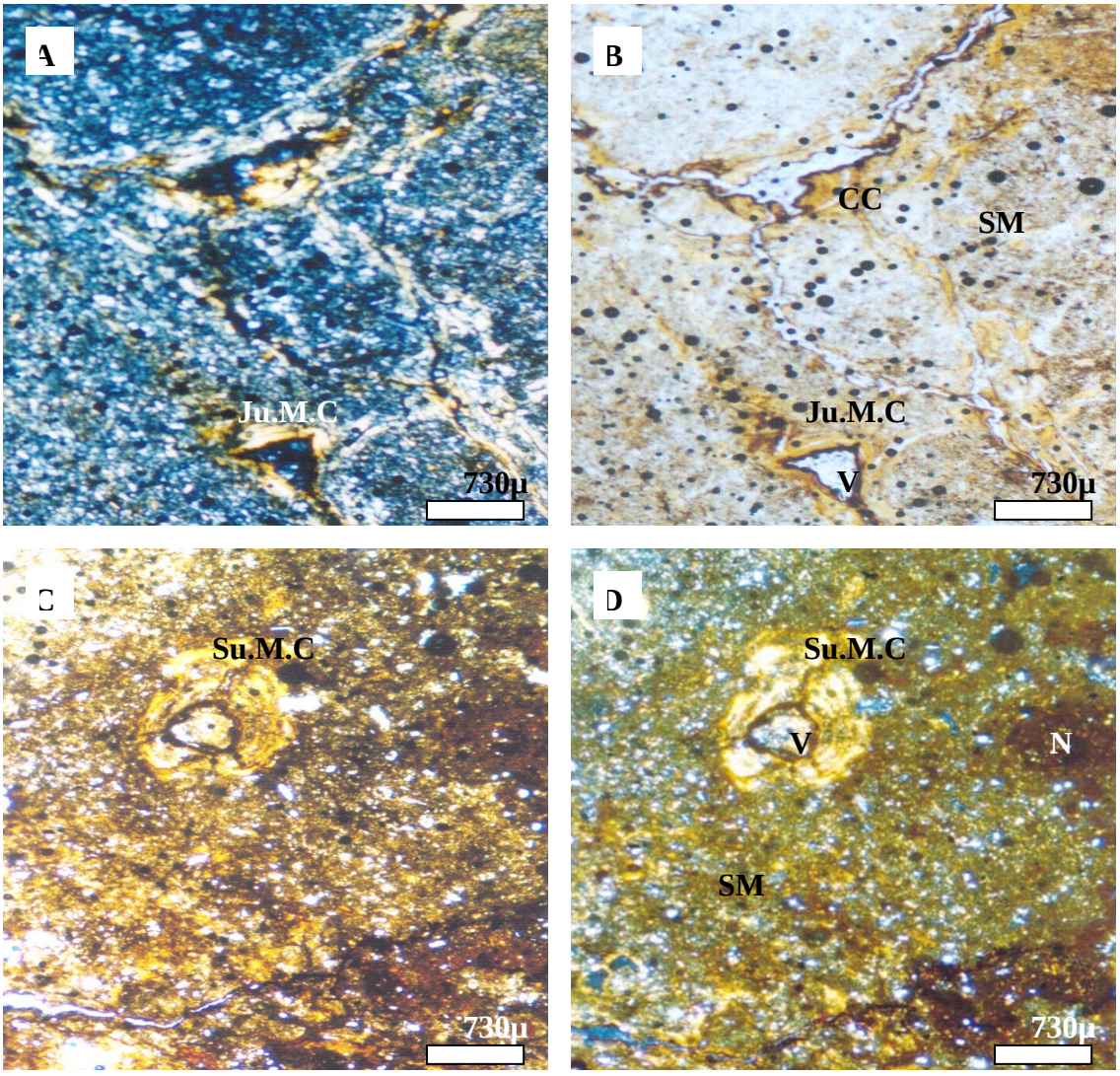
5- WRB. (World Reference Base for Soil). ISSS-ISR IC-FAO.1998.

جدول (۱) برخی از خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیکو- شیمیایی پدون شماره یک

افق	عمق(cm)	رس٪	سیلت٪	شن٪	بافت خاک	CECs (c.molc/kg)	CEC/ Clay	%OC	%BS	%CCE	رنگ خاک درحالت مرطوب	عوارض اکسیدواحیایی			پوسته های رسی
												رنگ	فراوانی	اندازه	
A	۰-۱۸	۴۱/۴	۴۷/۹	۱۰/۷	Sic	۲۷/۵	۰/۶۶	۲/۹	۶۱	۰/۷۴	10YR4/3.5	-	-	-	-
EB	۱۸-۳۰	۴۸/۹	۳۹/۴	۱۱/۷	C	۲۷/۱	۰/۵۵	۱/۱	۴۸	۰/۷۴	10YR4.5/6	P	f	3	2mk pf po
Btg1	۳۰-۶۰	۵۹/۵	۳۱/۶	۸/۹	C	۲۴/۵	۰/۴۱	۰/۵۹	۶۸	۰/۶۳	10YR5/8	P	c	3	2mk pf po
Btg2	۶۰-۱۰۰	۵۸/۶	۲۹/۷	۱۱/۷	C	۲۶/۴	۰/۴۴	۰/۲۱	۸۱	۰/۶۳	10YR5/6	P	m	3	3mk pf po
Btg3	۱۰۰-۱۲۰	۵۷/۵	۲۷/۵	۱۵	C	۲۹/۲	۰/۵	۰/۲۱	۱۰۰	۰/۶۲	10YR4/6	P	m	3	3mk pf po
Btg4	۱۲۰-۱۴۰	۵۴/۴	۲۶/۴	۱۹/۲	C	۳۱/۵	۰/۵۷	۰/۱۹	۱۰۰	۰	7.5YR4/4	P	m	3	3mk pf po

جدول(۲) برخی از خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیکو-شیمیایی پدون شماره دو

افق	عمق(cm)	رس٪	سیلت٪	شن٪	بافت خاک	CECs (c.molc/kg)	CEC/ Clay	%OC	%BS	%CCE	رنگ مرطوب	عوارض اکسیدواحیایی			پوسته‌های رسی
												رنگ	فراوانی	اندازه	
A	۰-۱۰	۳۹/۳	۲۶/۱	۳۴/۶	CL	۳۵/۶	۰/۹	۴/۳	۷۶	۰	10YR3/2	-	-	-	-
EB	۱۰-۲۰	۴۷/۲	۲۱/۴	۳۱/۴	C	۳۳/۲	۰/۷	۰/۸۳	۷۳	۰	10YR4/3	-	-	-	1mk pf po
Bt	۲۰-۳۸	۵۴/۱	۱۹	۲۶/۹	C	۵۸/۶	۱/۱	۰/۴۴	۸۱	۰/۳۵	7.5YR5/6	p	f	1	3mk pf po
Btg	۳۸-۷۱	۵۹/۶	۱۵/۵	۲۴/۹	C	۵۷/۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۸۳	۰/۷۵	7.5YR5/4	p	c	2	3mk pf po



شکل(۱) میکرو گراف های نمونه های خاک پدون شماره یک:

A و B) .افقB_{tg1}(۱۲۰-۱۰۰cm)،بترتیب در حالت نور متقاطع(XPL)و نور معمولی(PPL).

C و D) افق B_{tg2} (۱۴۰-۱۲۰cm) ،بترتیب در حالت نور معمولی(PPL) و نور متقاطع(XPL).

Ju.M.C=Juxtaposed Manganese Coating
Su.M.C=Superimposed Manganese Coating
N=Fe and Mn Nodule
SM=Soil matrix
V=Void
CC=Clay Coating

ارزیابی توان تولید خاک با استفاده از شاخص های پوشش گیاهی

اکرم فاطمی، جمال قدوسی و سید خلاق میر نیا

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری و استادیار دانشگاه تربیت مدرس

Fatemi58@Yahoo.com

مقدمه

توان تولید خاک شامل حاصلخیزی خاک و تمامی عواملی است که به نوعی بر روی رشد و نمو گیاه تأثیر می‌گذارند. حاصلخیزی خاک نیز عبارتست از وضعیت خاک از نظر قابلیت تأمین عناصر ضروری برای رشد گیاه بدون آنکه غلظت هیچ عنصری به حد سمیّت برسد(۴) نوع و تراکم پوشش گیاهی تحت تأثیر عواملی مانند توپوگرافی، خاک، ژئومرفولوژی و اقلیم می‌باشد(۱). نتایج حاصل از بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و برخی عوامل محیطی از قبیل تشعشع خورشیدی، قابلیت نگهداری آب، تبخیر و تعرق و بارندگی توسط فرحناک و بیات (۱۹۷۷) مشخص کننده این بوده است که بین متغیرهای یاد شده در بالا، رابطه معنی‌داری با پوشش گیاهی وجود دارد (۸). نتایج بدست آمده از پژوهش دالبرگ (۲۰۰۰) درخصوص تفاوت‌های بین متغیرهایی نظیر گونه‌های گیاهی، ترکیب و فراوانی گیاهان با خاک و انواع استفاده از اراضی (عمومی، خصوصی و قرق) نشانگر این است که علت اصلی وجود پوشش‌های گیاهی با ویژگی‌های متفاوت در تفاوت نحوه استفاده از اراضی نمی‌باشد، بلکه اختلافات به ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک بستگی داشته و تولیدات گیاهی به طور مستقیم با افزایش جزیی بارندگی افزایش می‌یابد(۶). به‌طوری که نوع خاک و به خصوص بارندگی بر استقرار و درصد پوشش گیاهی تأثیر می‌گذارد. با بررسی رابطه بین فراوانی فرم‌های علفی، بوته‌ای و درختی با عوامل محیطی نظیر ارتفاع، شیب و جهت شیب و برخی ویژگی‌های خاک مانند EC،pH، درصد رطوبت و عمق خاک نتیجه‌گیری شده است که همبستگی زیادی بین فرم‌های رویشی گیاهان با عوامل محیطی و برخی ویژگی‌های خاک وجود دارد. براساس تحقیقات اسمیت و همکاران (۱۹۹۰) مشخص شده است که همبستگی زیادی بین ارتفاع محل استقرار گیاهان و میزان بارندگی به عنوان متغیرهای مستقل و نوع و تراکم پوشش گیاهی به عنوان متغیرهای وابسته وجود دارد (۱۰). نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در مناطق کوهستانی نیز نشانگر وجود همبستگی قوی بین عوامل ارتفاع محل، نوع و تراکم پوشش گیاهی است (۲). در رابطه با تأثیر جهت دامنه‌ها توماس و اسکویر (۱۹۹۱) به این نکته دست یافته‌اند که در نیمکره شمالی میزان انرژی خورشیدی دریافتی در مقایسه با دامنه‌های جنوبی کمتر بوده و به همین دلیل تبخیر، تبخیر و تعرق کمتر انجام می گیرد (۱۱). به طوری که در شیب های شمالی میزان رطوبت خاک همواره بیشتر از دامنه های جنوبی است که تأثیر قابل ملاحظه‌ی را بر تراکم پوشش گیاهی می گذارد. آرچی بالد (۱۹۹۵) نیز عنوان می کند که شرایط اقلیمی هر منطقه به وسیله زمین و اتمسفر آن دریافت می شود(۵). نتایج حاصل از تحقیقات مارش (۱۹۹۱) نیز تأیید کننده موارد فوق می باشد. به نحوی که براساس یافته‌های نامبرده مشخص شده است که میزان انرژی خورشیدی دریافتی در رابطه با جهت دامنه‌ها تأثیر قابل ملاحظه ای بر روی نوع و تراکم پوشش گیاهی و شرایط محیطی دارد. از آنجا که توان تولید خاک تحت تأثیر روابط و عملکرد عوامل درونی و بیرونی اقلیمی و محیطی می‌باشد. از این‌رو، مقاله حاضر سعی شده است نتایج حاصل از پژوهش انجام شده در زمینه ارزیابی توان تولید خاک با استفاده از بررسی ویژگیهای پوشش گیاهی شامل تراکم و تولید ماده خشک (بیوماس) ارائه شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در ابن تحقیق حوزه آبخیزکن با مساحت ۱۹۰۸ هکتار در محدوده جغرافیایی بآ۱۰ ْ۵۱ تا ´۲۳ ْ۵۱ طول شرقی و از ´۴۶ ْ۳۵ تا ´۵۸ ْ۳۵ عرض شمالی قرار گرفته که. ارتفاع بلندترین و پست ترین نقاط در آن به ترتیب ۳۹۰۰ و۱۴۰۰ متر از سطح دریای آزاد است.ارتفاع سالانه بارندگی در این آبخیز بین ۲۵۰ تا ۹۰۰ میلیمتر و میانگین درجه حرارت ماهانه بین ۱۷/۲- تا ۴۴ درجه سانتیگراد تغییر می کند (بی نام، ۱۳۸۲).

مواد مورد استفاده در این تحقیق مشتمل برگزارشات مطالعات طرح آبخیزداری منطقه تحقیق منظم به نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، خاکشناسی، پوشش گیاهی و استفاده از اراضی (بی نام، ۱۳۸۲). کوادرات‌های ۱*۱ متری برای اندازه گیری میدانی ویژگیهای پوشش گیاهی، ابزار و ادوات تشریح پروفیل و تهیه نمونه های خاک، بسته های نرم افزاری ILWIS و SPSSبوده است.

روش انجام تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

الف) تهیه نقشه‌های پایه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰از طریق تدقیق و تکمیل نقشه های موجود حاصل از انجام مطالعات پیشین در منطقه و وارد نمودن آنها به محیط GIS، ب) مشخص کردن تیپ های گیاهی شناسایی شده در منطقه و تعیین حدود آنها،ج) مشخص کردن مناطق همگن از طریق قطع دادن نقشه های واحدهای سنگی(سازندهای زمین شناسی سطحی)، شیب، ارتفاع از سطح ذریا و بارندگی، د) انتخاب نقاط نمونه برداری به صورت کاملاً تصادفی در هریک از واحدهای همگن، ه) اندازه گیری تراکم و بیوماس با استفاده از کوادرات های ۱*۱ متری در نقاط انتخابی برای نمونه برداری همراه با حفر پروفیل خاک و تشریح آن و تهیه نمونه‌های خاک، و) تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌های خاک برای مشخص

نمودن ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک شامل بافت خاک، .T.N.V% .O.C% , PH, EC, SP، K،P ، N ، ز) تهیه نقشه واحدهای خاک و ویژگیهای مربوط به آنها، ح)تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آزمون Kruskal-Wallis و تجزیه و تحلیل رابطه بین متغیرهای وابسته و مستقل از طریق ایجاد روابط رگرسیونی و مشخص کردن میزان همبستگی بین آنها.

نتایج و بحث

نتیجه آزمون Kruskal-Wallis نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین واحدهای خاک منطقه مورد بررسی از نظر خصوصیات فیزیکی وشیمیایی به استثناء مقدار ازت و درصد کربن آلی در سطح پنج درصد است (جدول ۱). با توجه به عدم مشاهده اختلاف معنی دار بین ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک های شناسایی شده در منطقه (به استثنای مقادیر ازت و کربن آلی) می‌توان نتیجه گرفت در مجموع خاک‌های منطقه نسبتاً همگن بوده نمی‌توانند تأثیری بر ویژگی‌های پوشش گیاهی (نوع، تراکم و بیوماس) داشته باشند. از این‌رو به دلیل متفاوت بودن میزان تراکم پوشش گیاهی براساس اندازه‌گیری انجام شده در منطقه تحقیق احتمال تأثیر عوامل محیطی در این رابطه داده شد. از اینرو، اقدام به تجزیه و تحلیل روابط بین تراکم پوشش گیاهی و تولید بیوماس به عنوان متغیرهای وابسته و عوامل محیطی شامل مقدار بارندگی، درصد شیب زمین و ارتفاع واحدهای همگن از سطح دریا به‌عنوان متغیرهای مستقل گردید. نتیجه به دست آمده مبین این است که از بین عوامل محیطی یادشده در فوق بیشترین همبستگی مربوط به همبستگی بین تراکم پوشش گیاهی با ارتفاع محل استقرار گیاهان در منطقه تحقیق بوده و دو عامل دیگر در مراتب بعد از آن قرار دارند (جدول ۲).

به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که توان تولید خاک در منطقه تحقیق تحت تأثیر عوامل محیطی بوده که این موضوع در تطبیق با یافته های محققین دیگر است(۲، ۷، و ۱۰).

جدول (۱) نتایج آزمون تجزیه واریانس واحدهای خاک از نظر خصوصیات فیزیکوشیمیایی

خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک	pH	EC	SP	%TNV	%OC	WHC	N	P	K	بافت خاک	عمق خاک
مقدار Chi-Square	۲/۰۶۱	۳/۹۰۰	۷/۰۱۵	۲/۳۷۰	۸/۰۰۴	۰/۴۶۰	۸/۴۴۳	۲/۹۷۱	۲/۲۷۵	۵/۵۱۷	۱/۹۶۵
سطح معنی داری	۰/۵۶۰	۰/۲۷۳	۰/۰۷۱	۰/۴۹۹	۰/۰۴۶*	۰/۹۲۷	۰/۰۳۸*	۰/۳۹۶	۰/۵۱۷	۰/۱۳۸	۰/۵۸۰

جدول (۲) نتایج آزمون همبستگی بین درصد پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی

متغیرها	تاج پوشش گیاهی(٪)	بیوماس (گرم/مترمربع)	مقدار بارندگی	درصد شیب	طبقات ارتفاع
تاج پوشش گیاهی(٪)	۱/۰۰۰				
بیوماس(گرم/مترمربع)	۰/۲۰۴	۱/۰۰۰			
بارندگی	۰/۱۲۲	۰/۱۰۰	۱/۰۰۰		
درصد شیب	-۰/۲۱۱	-۰/۰۵۵	۰/۹۰۶	۱/۰۰۰	
طبقات ارتفاع	۰/۹۰۴	۰/۰۹۸	۰/۹۳۱**	۰/۱۵۱	۱/۰۰۰

منابع مورد استفاده

۱- احمدی، ح. ۱۳۷۴. ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران، ۶۱۴ ص.

۲- بیات موحد، ف. ۱۳۷۸. بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و برخی عوامل محیطی (شامل ارتفاع, جهت و شیب), پژوهش و سازندگی,۴۵: ۵۱-۵۷.

۳- بی نام. ۱۳۸۲. مطالعات (فازتوجیهی) طرح آبخیزداری شهرداری منطقه ۲۲ تهران, گزارش هواشناسی و اقلیم, شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری.

۴-کریمیان اقبال، م. و ف. نوربخش .۱۳۷۶. حاصلخیزی خاک(تألیف فوث و الیس)، چاپ اول، انتشارات غزل, ۳۲۸ص.

5-Archibold, O. W. 1995. Ecology of world vegetation, Chapman ad Hall, India, pp.2.

6-Dahlberg, A. C. 2000. Vegetation diversity and change in relation to land use, soil and rainfall, a case study from north-east district, Botswana, Journal of Arid Environment, 44: 19-40.

7-Elmahi, S. A. 2003. Juniper islands and plant diversity, a case study with remote sensing and GIS in Karaj, Iran, ITC Msc Thesis.

8-Farahnak Ghazani, M and Bayat F. Movahed, 1997. Rangeland and biomass modeling in zanjan mountain, Iran, a GIS-RS case stydy, ITC. Enschede, the Netherlands

9-Marsh, W.M. 1991. Landscape planning: environmental application, John Wiley & sons, Inc., New York, 212-219.

10-Smith M. O., S. L., Ustint, J. Adams, A.R. Gillespie, 1990. Vegetation in desert : Environmental influences on regional abundance, Journal of Remote Sensing, 31: 27-52.

11-Thomas, D. A. and V. R. Squires, 1991. Available soil moisture as a basis for land capability assessment in semi-arid regions, vegetation and climate interactions in semi-arid regions, Kluwer Academic Publishers, Belgium

تأثیر برخی گونه‌های گیاه آکاسیا بر خصوصیات خاک‌های داخل و خارج سایه انداز آنها

جواد فلاح شجاعی و عبدالمجید ثامنی
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

سطح وسیعی از کشور ایران در اقلیم آب و هوایی خشک و نیمه خشک جهان قرار گرفته است. شرائط نامساعد محیطی به همراه اثرات تخریبی فعالیت‌های انسانی بر منابع طبیعی و منجمله پوشش‌های گیاهی کشور سبب شده است که تغییرات زیادی در وضعیت کمی و کیفی رستنی های کشور به وجود آید(۳). از نتایج نامناسب این فرآیند در بخش مرتع وجنگل می توان نابودی پوشش گیاهی (یا در واقع از دست رفتن منبع تأمین غذای دام و همچنین از بین رفتن سپر حفاظتی خاک) و قرار گرفتن خاک در معرض نیروهای فرساینده باد و باران و در نهایت کویرزایی و خارج شدن زمین‌ها از چرخه تولید و نیز پر شدن مخازن پشت سدها از رسوبات و جاری شدن سیل‌ها را نام برد (۲ و۴). در جلوگیری از این ضایعات، راه اساسی، برگرداندن اکوسیستم مرتعی و جنگلی به حالت طبیعی اولیه خود از طریق حفظ پوشش‌های گیاهی موجود و اصلاح پوشش‌های از دست رفته می‌باشد.

درختان به طور مستقیم و غیر مستقیم باعث تغییر در طبیعت خاک مجاور خود می شوند، تأثیر مستقیم به وسیلهٔ فشاری است که بر خاک رویشگاه خود بر اثر تکان های ناشی از باد و همچنین فشار حاصل از رشد ریشه وارد می آورند و تأثیر غیر مستقیم از طریق عصاره گیری مواد غذایی از حجم زیادی از خاک و استقرار آن در زیر تودهٔ خود بوده که در نهایت بازگشت این برگ ها به خاک زیر سایه انداز (در نتیجهٔ خزان)، باعث تغییر در ترکیب فیزیکی و شیمیایی خاک می گردد (۵ و۶).

به منظور حفظ پوشش گیاهی موجود و همچنین انتخاب و معرفی گونه‌هایی که ضمن مناسب بودن برای احیاء و اصلاح مراتع فرسوده نیازهای تغذیه ای دام های منطقه را هم فراهم آورد، علاوه بر بررسی نکات مدیریتی، لازم است تا ارتباط بین نوع پوشش گیاهی، عوامل اکولوژیکی و خصوصیات خاک مورد بررسی قرار گیرد(۱). گیاه آکاسیا با دارا بودن خصوصیات استثنائی و نیز سازش پذیری با شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک های ایران، مایه امیدی در احیاء پوشش های گیاهی از دست رفته می باشد.

مواد و روش‌ها

در اجرای این تحقیق، خاک‌های منطقه خشک گربایگان (ایستگاه تحقیقاتی کوثر) در شهرستان فسا، در یک طرح فاکتوریل ۴×۲×۴ (چهار گونه گیاهی، دو فاصله و چهار عمق) و در قالب طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. از خاک رویشگاه هر گونه گیاهی (شامل گونه های Acacia salicina, A.cyanophylla, A.victoria, A.saligna) از دو محل خارج و داخل سایه انداز گونه‌ها و از هر محل، از چهار عمق صفر تا ۲۰،۲۰ تا۴۰،۴۰ تا ۶۰ و ۶۰ تا ۸۰ سانتیمتری نمونه برداری گردید. مقدار ماده آلی، نیتروژن کل، فسفر، پتاسیم قابل استفاده، آهن، منگنز، مس، روی، EC، pH، کاتیون‌های محلول پتاسیم، سدیم، کلسیم، منیزیم، آنیون های بیکربنات، سولفات، کلر و کربنات کلسیم معادل در نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصله از تجزیه‌های آماری و نیز جدول (۱)، حاکی از این است که به طور کلی:

تغییر در نوع گونهٔ گیاهی بجز در خصوص مادهٔ آلی، نیتروژن، پتاسیم قابل استفاده، قابلیت هدایت الکتریکی، کلسیم+ منیزیم محلول و سولفات محلول، در دیگر خصوصیات خاک رویشگاه این گونه‌ها تفاوت محسوسی ایجاد ننموده است.

افزایش در عمق خاک بجز در خصوص روی، مس، اسیدیته و کلر محلول که تأثیر محسوسی نداشته است، در مورد سدیم محلول و کربنات کلسیم معادل اثر افزایشی و در مورد دیگر خصوصیات اثر کاهشی بر جای گذارده است.

تغییر در فاصله محل نمونه برداری، از زیر سایه انداز به خارج سایه-انداز، بجز در خصوص فسفر، آهن، روی، مس، سدیم محلول و کربنات کلسیم معادل که تأثیر محسوسی نداشته است، در مورد pH اثر افزایشی، و در مورد دیگر خصوصیات اثر کاهشی اعمال نموده است.

در جمع‌بندی کلی می توان به این نتیجه رسید که تفاوت‌های ایجاد شده در خصوصیات خاک، چه در عمق و چه در فاصله محل نمونه برداری، عمدتاً متأثر از وجود گیاه بوده و شدت و ضعف موجود بین تفاوت‌ها نیز نشان‌دهنده تفاوت در خصوصیات این گیاهان است. خصوصیات مرفولوژیکی گونه‌های آزمایشی این نتیجه گیری را کاملاً تأیید می‌نماید.

منابع مورد استفاده

۱- اختصاصی، م. و ع. برزگری. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر نیازهای اکولوژیکی سه گونه آتریپلکس غیر بومی (کانیسسن، لنتی فرمیس و هالیموس) به منظور احداث چراگاهای مصنوعی و تولید اقتصادی در ایران. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مرتع و مرتع داری در ایران. سازمان جنگلها و مراتع کشور و دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحهٔ ۴۴۷-۴۵۸.

۲- ثامنی، ع. م. ۱۳۷۳. تلفات خاک ایران سر به فلک می زند. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مرتع و مرتع داری در ایران. سازمان جنگلها و مراتع کشور و دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحهٔ ۸۹-۹۷.

۳- خلدبرین، ع. ۱۳۷۴ بیابان زایی و روند آن. جنگل و مرتع ۲۳-۱۸: ۴۲.

۴- معین الدین، ح. ۱۳۷۴. کشت نباتات علوفه ای دیم. دفتر فنی مراتع سازمان جنگل ها و مراتع کشور.

5- Ryan, P.J. and J. W. McGarity. 1983. The nature and spatial variability of soil properties adjacent to large forest eucalypts. Soil Sci, Am. J. 47: 286-293.

6- Barth, R.C., and J.O. Klemmedson. 1978. Shrub-induced spatial patterns of dry matter, nitrogen, and organic carbon. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 804-809.

جدول(۱) تأثیر گونه های مختلف درخت اکاسیا بر خصوصیات خاک رویشگاه آنها

خصوصیات خاک	گونه گیاهی*				عمق(سانتیمتر)**				فاصله نمونه‌برداری***	
	سالیسینا	سیانوفیلا	ویکتوریا	سالیگنا	۰–۲۰	۲۰–۴۰	۴۰–۶۰	۶۰–۸۰	زیر سایه انداز	خارج سایه انداز
ماده آلی (٪)	۰/۶۸	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۴۳	۱/۰۹	۰/۵۳	۰/۳۷	۰/۲۳	۰/۷۳	۰/۳۸
نیتروژن (g/kg)	۰/۳۰	۰/۲۷	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۵۷	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۳۸	۰/۱۹
فسفر (mg/kg)	۹/۵۱	۱۰/۵۴	۹/۵۶	۱۰/۸۲	۱۴/۴۶	۱۰/۱۵	۷/۲۷	۸/۵۶	۹/۷۵	۱۰/۴۷
پتاسیم قابل استفاده (mg/kg)	۷۹/۹	۱۱۱/۰	۹۳/۵	۹۲/۲	۱۰۸/۳	۱۰۸/۲	۹۲/۲	۶۷/۹	۱۱۱/۵	۷۶/۸
آهن(mg/kg)	۱/۳۶	۱/۴۳	۱/۵۱	۱/۵۰	۱/۷۴	۱/۴۳	۱/۲۶	۱/۳۶	۱/۴۴	۱/۴۵
منگنز(mg/kg)	۱/۸۹	۱/۵۹	۱/۷۶	۱/۴۳	۲/۷۶	۱/۷۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۲/۲۲	۱/۱۳
روی (mg/kg)	۰/۴۰	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۳۹	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۷
مس (mg/kg)	۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۵۷	۰/۶۰	۰/۶۶	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۶۳	۰/۶۲
اسیدیته	۷/۹۲	۷/۹۹	۷/۹۷	۷/۹۴	۷/۹۴	۷/۸۹	۷/۹۷	۸/۳۰	۷/۹۰	۸/۰۱
قابلیت هدایت الکتریکی(dS/m)	۰/۴۸	۰/۳۷	۰/۳۲	۰/۳۸	۰/۵۸	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۵۰	۰/۲۸
سدیم محلول (me/l)	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۹	۰/۴۴	۰/۲۸	۰/۳۱
کلر محلول(me/l)	۱/۲۸	۱/۱۹	۱/۰۲	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۲۶	۱/۱۶	۱/۰۹	۱/۳۲	۰/۹۹
پتاسیم محلو ل (me/l)	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۲۹	۰/۳۴	۰/۶۱	۰/۴۶	۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۵۵	۰/۲۱
(کلسیم+منیزیم) محلول (me/l)	۵/۰۱	۳/۶۰	۳/۲۵	۳/۹۳	۵/۹۳	۳/۸۳	۲/۹۰	۳/۱۲	۵/۱۳	۲/۷۷
سولفات محلول(me/l)	۰/۶۸	۰/۷۳	۰/۵۸	۰/۷۶	۱/۰۳	۰/۶۰	۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۸۴	۰/۵۴
بیکربنات (me/l)	۵/۶۳	۵/۰۵	۵/۴۱	۵/۰۷	۷/۸۰	۴/۹۶	۴/۳۰	۴/۰۹	۵/۸۶	۴/۷۱
کربنات کلسیم معادل(٪)	۴۹/۰	۴۹/۳	۴۸/۱	۴۸/۸	۴۵/۲	۴۹/۰	۵۰/۵	۵۰/۷	۴۹/۱	۴۸/۶

*)میانگین ۲۴ رقم؛ **)میانگین ۲۴ رقم؛ ***میانگین ۴۸ رقم.

مطالعهٔ ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم و کانی‌شناسی جزء رس، سیلت و شن خاک‌های زیر کشت انگور منطقهٔ ارومیه با XRD

اسماعیل گلی کلانپا، محمدحسن روزی‌طلب، محمدجعفر ملکوتی و عباس صمدی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهادکشاورزی، استاد گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه ارومیه

مقدمه

پتاسیم جزء عناصر ضروری برای گیاه بوده و اگر در خاک به مقدار کافی وجود نداشته باشد، رشد گیاه به شدت کاهش می‌یابد. فرایندهای مختلفی بر قابلیت استفاده پتاسیم تاثیر می‌گذارند. یکی از این فرایندها، تثبیت پتاسیم می‌باشد. تثبیت پتاسیم نقش مهمی در روابط خاک و گیاه بازی کرده و بر کارایی کودهای پتاسیمی مصرفی نیز تأثیر می‌گذارد (۶). در میان عوامل مؤثر در ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم کانی‌های رسی و رطوبت خاک اهمیت بیشتری دارند(۷). کانی‌های بایدلایت و ورمی‌کولایت در مقایسه با مونت‌موریلونایت ظرفیت بیشتری برای تثبیت دارند (۳). در ایلایت نیز میزان تثبیت به درجه هوادیدگی آن بستگی دارد. در این مطالعه، اثرات مقادیر کود مصرفی، نوع و میزان کانی‌های رسی بر روی تثبیت پتاسیم توسط خاک در خاک‌های زیر کشت انگور در منطقه ارومیه بررسی شد. همچنین، کانی‌های غالب در جزء سیلت و شن خاک‌ها به روش XRD مطالعه گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی ۶۰ نمونه اولیه (اعماق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری) از خاک‌های زیر کشت انگور و در شرایط آزمایشگاهی در سال ۱۳۸۲ انجام شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متداول خاک‌ها اندازه‌گیری و بر اساس CEC، درصد رس و پتاسیم غیرتبادلی ۱۲ نمونه به منظور مطالعه ظرفیت خاک برای تثبیت و ۱۰ نمونه به منظور بررسی کانی‌شناسی جزء رس انتخاب گردید. در هفت نمونه نیز کانی‌شناسی جزء سیلت و شن خاک‌ها بوسیله XRD بررسی شد. به منظور مطالعه ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم، ۱۵ گرم نمونه خاک به نسبت ۱:۱ با محلول KCl با غلظت‌های صفر(شاهد)، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم (معادل با میلی‌گرم در کیلوگرم) تیمار شد. سوسپانسیون خاک به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به تعادل رسیدند. سپس نمونه‌ها در دمای ۰/۵±۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. این مرحله سه بار دیگر با آب مقطر بجای محلول KCl تکرار شد. در همه نمونه‌ها پتاسیم محلول به نسبت ۱ به ۵ خاک به آب مقطر و پتاسیم تبادلی با استفاده از استات آمونیوم اندازه‌گیری شد. میزان پتاسیم تثبیت شده از رابطه (۱) به دست آمد.

$$K_f = K_{Added} + K_{ec} - K_{et} \qquad \text{رابطه (۱)}$$

که در این رابطه K_f، پتاسیم تثبیت شده، K_F، پتاسیم مصرفی، K_{ec}، پتاسیم تبادلی در نمونه شاهد و K_{et}، پتاسیم تبادلی در تیمارهای پتاسیم می‌باشند. به منظور آماده سازی نمونه‌های خاک جهت مطالعات کانی‌شناسی آهک، مواد آلی و اکسیدهای آهن آزاد به روش Kittric و Hope حذف شد. پس از جداسازی اجزاء خاک، تیمارهای اشباع با Mg^{+2}، Mg و اتیلن گلیکول، K^+ و K^+ تا حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد نمونه‌های رس تهیه شد. هیچ تیماری بر روی نمونه‌های سیلت و شن اعمال نگردید. اسلاید نمونه‌های رس به روش Oriented Sample و اسلاید نمونه‌های سیلت و شن به روش Powder Sample تهیه گردید. از دستگاه فیلیپس دارای لامپ مسی با طول موج α_1 برابر با ۱/۵۴۰۶۰ آنگستروم و α_2 برابر با ۱/۵۴۴۳ آنگستروم استفاده شد. 2θ در محدوده ۲ تا ۳۰ درجه برای کانی‌های رسی و تا حدود ۶۰ درجه برای سیلت و شن تنظیم شد.

نتایج و بحث

نمونه‌های انتخاب شده برای آزمایشات ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم دارای طیف گسترده‌ای از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بودند. درصد رس از ۲۱ تا ۴۸ و میزان پتاسیم تبادلی از ۲۰۷ تا ۶۰۳ میلی‌گرم در کیلوگرم متغیر بود. CEC در محدوده ۳۰/۴-۱۱/۳ سانتی مول بار در کیلوگرم خاک قرار داشت. نتایج نشان داد که تثبیت پتاسیم با افزایش پتاسیم مصرفی (تا غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم پتاسیم در کیلوگرم و در یک نمونه تا غلظت ۳۰۰) به طور خطی افزایش یافت. میزان تثبت پتاسیم در اثر افزایش پتاسیم مصرفی از رابطه $K_{fixed}=a+bK_{Added}$ تبعیت می‌کند. ضریب b بیانگر درجه افزایش خطی پتاسیم تثبیت شده در اثر مصرف پتاسیم می‌باشد. مقدار ضریب bدر ارتباط با میزان ورمی‌کولایت خاک‌ها بود. این ضریب از ۰/۲۲ تا ۰/۷۱ متغیر بود. شدت تثبیت پتاسیم نیز با افزایش مصرف کود پتاسیمی اندکی زیاد شده و سپس کاهش یافت ولی این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نبود. بنابراین نتیجه گیری شد که تثبیت پتاسیم تا غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم پتاسیم در کیلوگرم خاک به نوع خاک وابسته بوده و مستقل از میزان کود مصرفی است. مطالعات همبستگی ضریب معادله تثبیت با خصوصیات خاک نشان داد که بین ضریب معادله تثبیت با درصد رس (r = ۰/۵۹۰)، CEC (r = ۰/۶۷۸)، CEC/Clay (r = ۰/۶۰۴) ، پتاسیم محلول (r = -۰/۶۸۸) در سطح

احتمال ۰/۰۵ و با درصد سیلت(r = ۰/۷۶۴)، شن (r = −۰/۷۴۱) و مجموع سیلت و رس (r = ۰/۷۳۴) در سطح احتمال ۰/۰۱ رابطه معنی‌داری وجود دارد. بیشترین مقدار ضریب معادله تثبیت در خاک‌های با ورمی‌کولایت زیاد و کمترین آن در خاکی که۳۰-۲۰ درصد مونت‌موریلونات داشت، مشاهده گردید. مطالعات کانی‌شناسی بوسیله XRD نشان داد که ایلایت، ورمی‌کولایت و کلرایت کانی غالب در جزء رس و کوارتز، آلبیت، موسکوایت و دولومیت کانی غالب در جزء سیلت و شن خاک‌ها بود. در جزء سیلت کانی‌های ریزتر نسبت به کانی‌های درشت بیشتر بود.

منابع مورد استفاده

۱- جلالی، م. ۱۳۸۰. اثر تیمارهای پتاسیم بر پتاسیم محلول و تبادلی خاک. مجله علوم خاک و آب.۲۱-۱: (۱)۱۶.

2- Conti, M. E., De. la A. M., Horra, D. Effron and D. Zourarakis. 2001. Factors affecting potassium fixation in agricultural soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32: 2679-2690.

3- Douglas, L. A. 1978. Vermiculites. In: Mineral in soil environment. Dixon, B., and S. B. Weed, (eds). SSSA, Modison, W1.

4- Fanning, D. S. and V. Z. Keramidas. 1978. Mica. In: Mineral in soil environment. Dixon, B., and S. B. Weed, (eds). SSSA, Modison, W1.

5- Kittrick, J. A. and E. W. Hope. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis. Soil. Sci. 96: 312-325.

6- Sardi, K. and G. Csitari. 1998. Potassium fixation of different soil types and nutrient levels. Commun. Soil Sci. Plant. Anal. 29(11-14): 1843-1850.

7- Shaviv, A. M. Mohsin, P. F. Pratt, and S. V. Mattigod. 1985. Potassium fixation characteristics of five southern California soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 1105-1109.

8- Whiting, L. D. 1965. X-ray diffraction techniques for mineral identification and mineralogical composition. In: Black, C. A. (ed.). Methods of soil analysis. Part 1, 1st. ed. Agronomy monograph No. 9. ASA. Madison $W_{1.}$

ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای چای در شرق استان گیلان

مهیار مشتاقی، فریدون سرمدیان و حسینعلی بهرامی

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

بر اساس آمار سال ۱۳۷۶ سطح زیرکشت چای در ایران حدود ۳۵۰۰۰ هکتار می‌باشد که بیش از ۳۰۰۰۰ هکتار آن در استان گیلان واقع شده‌است(۱). کمبود زمین مناسب کشت چای در این استان و اختصاص زمین‌های هموار برای کشت برنج، سبب شده تا چایکاران به سمت زمین‌های شیب‌دار و جنگلی روی آورند. از این رو برای استفاده صحیح و پایدار از منابع اراضی موجود، شناخت کافی از آنها لازم و ضروری به نظر می‌رسد. سازمان خوار و بار جهانی در سال ۱۹۷۶ با انتشار نشریه۳۲، مهمترین قدم را در ارزیابی تناسب اراضی برداشت(۳). به دنبال آن و پس از انتشار نشریات متعدد در این زمینه سایز و همکاران (۱۹۹۱) نیز روش های مختلف ارزیابی تناسب اراضی را برای گیاهان خاص(۴) به همراه جداول نیازهای اقلیمی و رویشی گیاهان مختلف(۵) به رشته تحریر درآوردند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به مساحت حدود ۱۲۷۶۰ هکتار در شرق استان گیلان بین عرض شمالی ً۳۶ َ۱۶ ْ۳۶ تا َ۷ ْ۳۷ و طول شرقی َ۵۰ ْ۴۹ تا َ۵۵ ْ۴۹ واقع شده است.

به منظور ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای چای از خصوصیات اقلیمی، خاک و توپوگرافی و نیازهای رویشی چای استفاده‌گردید. اطلاعات اقلیمی از آمار ۵۰ ساله ایستگاه سینوپتیک رشت تهیه شد. جهت کسب اطلاعات خاک و توپوگرافی، مطالعه خاکشناسی با حفر ۲۴ عدد نیمرخ خاک انجام گرفت. نیازهای رویشی چای نیز از جداول تدوین‌شده به وسیله سایز(۵) تعیین گردید. سپس طبقه‌بندی تناسب اراضی به روش‌های محدودیت ساده، تعداد و شدت محدودیت و پارامتریک (شاخص استوری و ریشه‌دوم) محاسبه و پس از آن به کمک نرم‌افزارهای ARC/INFO و ARCView به صورت نقشه نمایش داده شد.

نتایج و بحث

پس از انجام مطالعه خاکشناسی ۱۲ واحد خاک در منطقه مورد مطالعه مشخص شد که ۴ واحد آن در رده آلنتی‌سول ها (واحدهای۱تا۴)، ۴ واحد در رده اینسپتی‌سول ها (واحدهای۵تا۸)، ۲ واحد در رده مالی‌سولها (واحدهای۹و۱۰) و ۲ واحد در رده آلفی‌سول ها (واحدهای ۱۱ و ۱۲) قرار گرفتند. اقلیم منطقه در روش های محدودیت ساده و تعداد و شدت محدودیت در کلاس S_3 و در روش پارامتریک در کلاس S_2 قرارگرفت که این محدودیت مربوط به میانگین حداقل درجه‌حرارت سردترین ماه بود. در تمام واحدهای خاک به غیر از واحدهای۵ ، ۸ و۱۲ محدودیت شدید حاصلخیزی (pH بالا) و خواص فیزیکی خاک (بافت شنی‌لومی، لومی‌شنی و رسی و سنگریزهٔ زیاد) سبب شد تا این واحدها در کلاس نامناسب (N) قرارگیرند. طبقه‌بندی تناسب اراضی به روش‌های محدودیت ساده و تعداد و شدت محدودیت و پارامتریک برای چای دیم و آبی در جدول(۱) نشان داده شده است.

جدول(۱) طبقه‌بندی تناسب اراضی برای چای دیم و آبی به‌روش های مختلف

واحد خاک	چای دیم				چای آبی			
	محدودیت ساده	تعداد و شدت محدودیت	شاخص استوری	شاخص ریشه‌دوم	محدودیت ساده	تعداد و شدت محدودیت	شاخص استوری	شاخص ریشه‌دوم
۱	N_{2sf}	N_{2sf}	N_{sf}	N_{sf}	N_{2sf}	N_{2sf}	N_{sf}	N_{sf}
۲	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f
۳	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f
۴	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f
۵	S_{3sc}	S_{3sc}	S_{3s}	S_{2c}	S_{3cs}	S_{3cs}	S_{3s}	S_{2c}
۶	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f	N_{2f}	N_{1f}	N_f	N_f
۷	N_{2sf}	N_{2sf}	N_{sf}	N_{sf}	N_{2sf}	N_{2sf}	N_{sf}	N_{sf}
۸	S_{3c}	S_{3c}	S_{3cf}	S_{2c}	S_{3c}	S_{3c}	S_{2cf}	S_{2c}
۹	N_{2sf}	N_{2sf}	N_{sf}	N_{sf}	N_{2sf}	N_{2sf}	N_{sf}	N_{sf}
۱۰	N_{2f}	N_{1fn}	N_f	N_f	N_{2f}	N_{1fn}	N_f	N_f
۱۱	S_{3tc}	S_{3tc}	N_t	N_t	S_{3tc}	S_{3tc}	N_t	S_{3t}
۱۲	S_{3c}	S_{3c}	S_{3s}	S_{2c}	S_{3c}	S_{3c}	S_{3s}	S_{2cs}

منابع مورد استفاده

۱- اداره کل آمـار و اطلاعـات وزارت کشـاورزی. ۱۳۷۷. ۵ محصـول بـاغی، آمـار و مرایـا. انتشـارات اداره کـل آمـار و اطلاعـات وزارت کشاورزی.

۲- مشتاقی، م. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب اراضی بـرای محصـولات مهـم دیم و فاریاب در استان گیلان. ایـران. پایـان‌نامـه کارشناسـی ارشـد. دانشگاه تربیت مدرس.

3-F.A.O. 1976. A framework for land evaluation. Soils Bulletin 32. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

4-Sys, C., E. Van Ranst and J. Debaveye. 1991. Land Evaluation, Part I & II. Agricultural Publications 7. General Administration for Development Cooperation, Brussels, Belgium.

5-Sys, C., E. Van Ranst, J. Debaveye and F. Beernaert. 1993. Land Evaluation, Part III. Agricultural Publications 7. General Administration for Development Cooperation, Brussels, Belgium.

بررسی خصوصیات میکرومرفولوژیکی و SEM املاح و گچ در خاک های سرشار از گچ منطقه بم

ابراهیم مقیسه، شهلا محمودی، احمد حیدری، علی زین الدینی و محمد حسن مسیح آبادی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشیار گروه خاکشناسی، استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، رئیس بخش آب و خاک مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان و عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

علی‌رغم گسترش نسبتاً زیاد خاک های گچی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان، اطلاعات موجود در زمینه تشکیل این گونه خاک‌ها و مکانیسم تشکیل اشکال مختلف گچ نسبتاً محدود است. در این گونه خاک ها علاوه بر گچ غالباً املاح محلول تر دیگر نیز به مقادیر متفاوت دیده می‌شود. این کانی‌ها می‌توانند موروثی و یا در اثر فرایندهای خاکسازی تشکیل شده باشند. حلالیت نسبتاً پایین تا زیاد این کانی ها و اثرات مخرب ناشی از توزیع و تبـــلور مجدّد آنـــها از فرایندهایی است که خصوصیات کشاورزی و مهندسی این خاک ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در بررسی‌های میکرومورفولوژیکی این املاح، تنوع گسترده‌ای از شکل بلور، اندازه و نحوه آرایش آنها مشاهده می‌گردد. محمودی(۱۳۶۴) در مطالعات میکرومورفولوژی خاک‌های کرج ۴ نوع عارضه گچی به نام های جیبسان، کریستالاریا، بلورهای اینترکالاری گچ و ذرات درشت و معمولاً آن هدرال گچ را شناسایی و منشأ پدوژنیکی یا ژئوژنیکی آنها را مورد بررسی قرار داده است. خادمی و مرموت (۲۰۰۳) نیز در مطالعات خاک های گچی اصفهان به اشکال منفرد، فیبری، عدسی شکل، گرانولار و بلورهای در هم گچ توجیه شده در زمینه خاک یا درون حفرات کانالی شکل و پلانار اشاره نموده اند. باک و همکاران(۲۰۰۲) نیز ضمن بررسی ویژگی‌های تجمعات سفید و کوچک گچ (Snowball) با میکروسکوپ پلاریزان و SEM در جنوب نیومکزیکو، اشکال متفاوتی از جمله فرم عدسی شکل، شش گوشه، منشوری، گرانولار و رشته‌ای شکل را مشاهده نموده بدین سبب هدف این تحقیق بررسی فرم‌های مختلف گچ و نمک‌های محلول تر دیگر با روش‌های میکروسکوپی و اُلترامیکروسکوپی به منظور دست یابی به شرایط تشکیل این‌گونه ترکیبات می باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه واقع در محدوده شهرستان بم و متشکل از خاک‌های شور و گچی است. سازندهای زمین شناسی این محدوده متعلق به دوران دوم و سوم زمین شناسی و عمدتاً متشکل از مارن، ژیپس و سنگهای شور می‌باشد. اقلیم منطقه خشک و گرم با میزان بارندگی سالیانه کمتر از ۱۰۰ میلی متر و میانگین درجه حرارت سالیانه۷/ ۲۴ درجه سانتی‌گراد و فاقد هر نوع پوشش گیاهی است. در مطالعه اخیر به منظور بررسی خصوصیات میکرومورفولوژی تجمعات گچ و نمک پس از بررسی صحرایی پروفیل های حفر شده، از شش پروفیل نمونه‌های دست نخورده و دست خورده جهت انجام مطالعات فیزیکو شیمیایی و میکرومورفولوژی تهیه گردید.

نتایج و بحث

بر اساس مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی خاک ها تا سطح زیر گروه رده بندی و در زیر گروه Petrogypic Haplosalids قرار گرفتند. کلیه خاک‌های مطالعه شده از شوری بسیار بالایی برخوردار بود (EC: 40-188dS/m). ولی حداکثر شوری همواره در عمق ۱۵ الی ۳۵ سانتی متری از سطح خاک و در لایه بسیار سخت و غیر قابل کندن با بیل و کلنگ مشاهده گردید. قطعات خشک شده این لایه در بعضی موارد بیش از ۵۰ درصد و در مواردی نیز کمتر از ۵۰ درصد حجمی در آب از هم پاشیده شد. درصد گچ اندازه گیری شده در این لایه سخت در حدود ۱۰ الی ۳۰ درصد می باشد، در حالی که میزان گچ در سطح خاک غالباً خیلی بیشتر (۲۰ الی ۷۰ درصد) و در اعماق خاک کمتر (۱۵-۵ درصد) اندازه‌گیری شده است. از نظر میکرومورفولوژیکی، بلورهای گچی کلاً با افزایش عمق بزرگتر شده و در عین حال اشکال آنها نیز متفاوت می‌باشد. بطوریکه در سطح غالبا بلورهای کوچک و گرانولار، در لایه سخت زیرین به شکل عدسی‌های کشیده، خوشه‌ای و در اعماق عمدتاً کشیده و فیبری شکل و در زیر سنگریزه ها بصورت پندانت مشاهده گردیده است. پندانت های گچی فیبری شکل لایه لایه با نتایج منحنی های EDS کنترل گردید (شکل الف). در رابطه با نمکهای محلول تر از گچ (هالایت) هر چند که اشکال آنها در روی زمین به وضوح قابل مشاهده نبود لکن در بررسی‌های میکرومورفولوژی این گونه ترکیبات عمدتاً به صورت مربع های جهت دار در زمینه خاک و به شکل عمودی در اطراف حفرات و در زیر سنگریزه ها به وفور مشاهده گردید. (شکل ب) در مطالعات SEM نیز بلورهای هالایت غالباً مکعبی شکل و منحنی‌های EDS مربوطه نیز مؤید وجود مقادیر فراوان یونهای سدیم و کلر می‌باشد.

خاک‌های مطالعه شده در زیرگروه پتروجیپسیک هاپلوسالیدز رده‌بندی گردیدند. در وجود لایه شورتر در اعماق زیاد و زیر لایه حاوی پندانت‌های گچی نیز تأییدی بر رطوبت فراوان تر اقلیم گذشته می‌باشد. به هرحال با خشک شدن اقلیم و در شرایط فعلی، املاح محلول‌تر و گچ در اعماق بسیار کم تجمع یافته و افق سخت و سیمانی را تشکیل داده‌اند. طبیعی است که در این حالت هم املاح محلول تر از گچ در زیر افق سرشار از گچ تجمع می‌یابد (شکل ب). در نتیجه وجود مقادیر فراوان املاح سدیم احتمالاً در ایجاد اشکال عدسی شکل در سخت کفه مؤثر می‌باشند. با توجه به نحوه قرارگیری بلورهای گچ و هالایت در این لایه (شکل ب) که در آن بلورهای عدسی شکل گچ غالباً به صورت لایه‌ای در روی بلورهای مکعبی شکل‌هالایت دیده می‌شود، منجر به تشکیل یک افق سخت و بسیار

متراکم گردیده است که مانع عبور آب و ریشه های احتمالی می‌گـردد. بنابراین در اثر تجمع آب باران بر روی این سخت کفه و انحـلال گـچ تجمع یافته در رو که احتمالاً وجود نمک‌های کلرید سدیم حلالیت آن را افزایش می‌دهد، منجر به یونیزاسیون سولفات کلسیم و انتقال یونهـا به طرف سطح و ترسیب و تبلور مجدد بلورهای گـچ در سـطح خـاک می‌گردد که با توجه به درجه حرارت نسبتاً زیـاد خـاک و زمـان تبلـور کوتاه، بلورهای گرانولار و کوچک گچ به شکل پوسته های ناممتد در سطح خاک تشکیل می شود. نکته قابل ذکـر دیگـر در ایـن مطالعـات مشـاهده بلورهـای مکعبـی شـکل هالایـت در زیـر میکروسـکوپ پتروگرافی است. که با روش EDS نیز کنترل گردیده است.

منابع مورد استفاده

۱- محمودی، شهلا. ۱۳۶۵. مرفولوژی و پیـدایش گـچ در برخـی از خاک‌های خشک منطقه کرج، مجله علـوم کشـاورزی ایـران، ج ۱۷، ش۱و۲.

2- Brenda Buck. J. and G. John. 2002. Snowball Morphology And SEM Analysis Of Pedogenic Gypsum, Southern New Mexico, U. S. A, J.Arid Environment, 51: 469-487.

3- Hanna, F.S, and G. Stoops. 1976. Contribution To The Micromorphology Of Some Saline Soils Of The North Nile Delta In Egypt, Pedology, 26 :55-73.

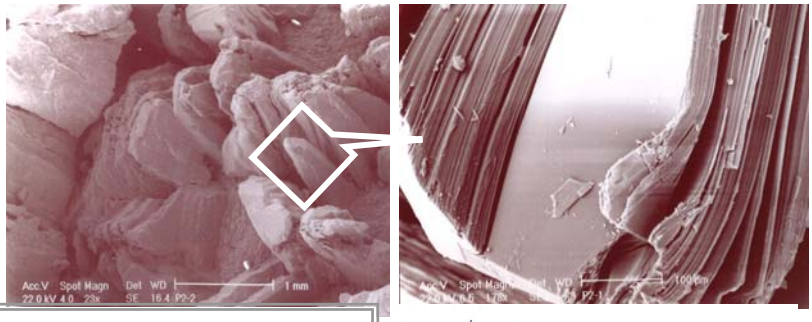
4- Jafarzadeh, A. 2002. Different factors impacts on gypsum crust crystallization pattern and rate under experimental condition, 17th WCSS, 14-21 August, Tailand.

5- Khademi, H. and A. R Mermut. 2003. Micromorphology and classification of argids and associated gypsiferous aridisols from central Iran, Catena 54: 439-455.

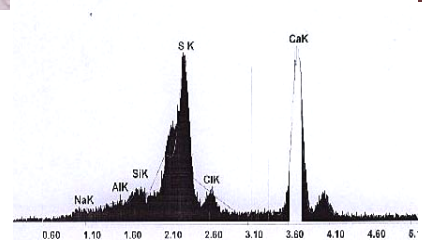
6- Soil Survey Staff. 2003. Keys tO soil taxonomy, 9th Edition.

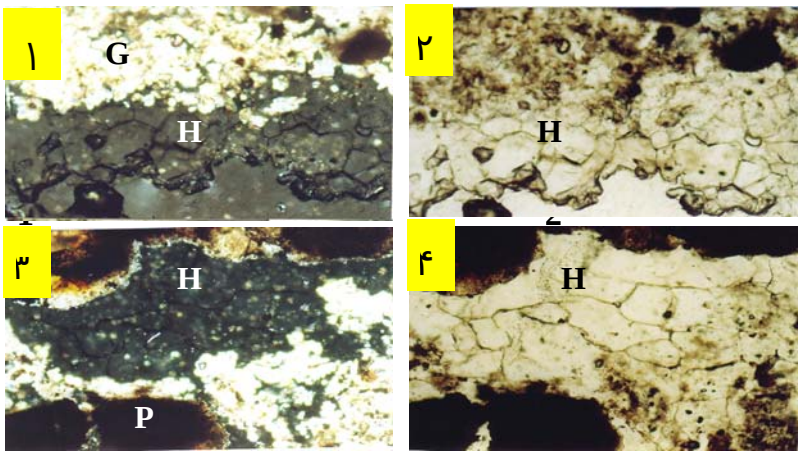
7- Stoops, G. 2003. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin section , handbook for soil thin section description, sssa. inc, medison wisconsin, USA.

8- USDA. 1972. Soil survey labrotoary methods and precedures for collecting soil samples.



شکل(الف) ۱. تصاویر میکروسکوپ اسکنینگ (SEM) از پندانت های گچی فیبری شکل پروفیل۲ ، ۵۷-۳۵سانتی متری
SEM.۲ تصویر ۱
۳منحنی .EDS تصویر ۲ ، نشاندهنده مقادیر زیاد کلسیم و گوگرد





شکل (ب) میکرو گراف بلورهای گچ و هالایت در پروفیل شماره ۱ عمق ۴۰-۲۰ سانتی متری ، ۱- بلورهای توجیه شده هالایت (H) در زیر تجمعات گچی (G) در حالت نور متقاطع (XPL) ۲- تصویر شماره ۱ در نور معمولی (PPL) ۳ - بلورهای ایزوتروپ هالایت (H) در حدواسط بلورهای ریز گرانولار گچ (G) و سنگریزه فوقانی (P) در نور پلاریزه XPL ۴ - تصویر شماره ۳ در نور معمولی (PPL)

ارزیابی تناسب اراضی دشت آسپاس (در استان فارس) جهت کشت و توسعه دانه های روغنی کلزا، گلرنگ و آفتابگردان

مهرداد احمدی و علی ابطحی
اعضای هیأت علمی دانشگاه شیراز

مقدمه

از عوامل مهم رشد و بالندگی و توسعه هر کشور برخورداری آن کشور از منابع انسانی کارآمد و منابع تولید می‌باشد. خوشبختانه ایران سرشار از انواع موهبت‌های الهی و به خصوص نیروی انسانی جوان و متخصص ومنابع تولید مناسب در زیر بخش کشاورزی (شرایط اقلیمی متفاوت و منابع خاک با استعداد بالقوه فراوان) می‌باشد که ایجاب می‌نماید به منظور استفاده بهینه از این منابع گام‌های مؤثری بر اساس استانداردهای علمی برداشته شود.

در خصوص ارزیابی تناسب اراضی جهت کشت و توسعه گیاهان زراعی مطالعات مشابهی در هاوایی، کالیفرنیا، برزیل، زلاندنو و مالزی در سال ۱۹۸۳ در رواندا در سال ۱۹۹۷ و در استرالیا در سال ۱۹۹۸ انجام گرفته است (۴).

در ایران نیز مطالعات ارزیابی تناسب اراضی جهت گیاهان زراعی در منطقه پیرانشهر استان آذربایجان غربی (۳) در منطقه جنوب ارومیه، دشت خاوه نورآباد استان لرستان شهرکرد و گرگان (۴) منطقه فلاورجان اصفهان (۶) دشت‌های خرم‌بید، بیضاء و قیر و کارزین استان فارس (۲) توسط محققین مختلف انجام شده است.

برخی از مشخصات گیاهان مورد ارزیابی در این پژوهش به شرح ذیل می‌باشند:

مواد و روش‌ها

در این پژوهش دشت آسپاس به مساحت ۲۰/۰۰۰/- هکتار واقع در شمال غرب استان فارس با متوسط بارندگی سالیانه ۳۴۶/۸ میلی‌متر جهت کشت و توسعه کلزا، گلرنگ و آفتابگردان مورد ارزیابی کمّی قرار گرفت. اساس این روش ارزیابی چهارچوب ارائه شده توسط سازمان خواروبار جهانی (روش پارامتریک) می‌باشد که شامل مراحل : الف) جمع‌آوری و پردازش اطلاعات مورد نیاز ب) تعیین نیاز نباتات مورد مطالعه ج) تعیین طبقه تناسب اراضی

الف) جمع‌آوری و پردازش اطلاعات مورد نیاز

در این مرحله، مشخصات واحدهای اراضی که در تولید محصول یا محصولات مورد نظر نقش دارند، دقیقاً اندازه‌گیری و گزارش شد که شامل موارد زیر می‌باشند:

۱ - مشخصات اقلیمی

اطلاعات اقلیمی لازم معمولاً شامل میزان بارندگی، دما، تابش نور خورشید، رطوبت نسبی و تبخیر و تعرق می‌باشدکه از مطالعات هیدرولوژی دشت آسپاس (۱) تهیه شد و آنچه می‌بایست برای هر گیاه در منطقه تعیین گردد خصوصیات زیر است:

۱- طول دوره رشد
۲- تاریخ کاشت
۳- نوع گیاه

۲- خصوصیات خاک و توپوگرافی اراضی

برای مشخصات فوق‌الذکر که در ارزیابی تناسب اراضی به کار می‌روند از مطالعات خاکشناسی نیمه‌تفصیلی دشت آسپاس (۱) استفاده شد و این مشخصات عبارتند از:

۲-۱- شیب و میزان ناهمواری زمین
۲-۲- وضعیت سیل‌گیری و زه‌کشی
۲-۳- خواص فیزیکی خاک شامل: بافت، سنگ و سنگریزه، ساختمان، عمق، میزان آهک و گچ.
۲-۴- آن دسته از خواص مربوط به حاصلخیزی که تقریباً وضعیت ثابتی در خاک دارند. مثل ظرفیت تبادل کایتونی رس، درصد اشباع بازی خاک و میزان مواد آلی از جمله این عوامل به شمار می‌روند.
۲-۵- شوری و قلیائیت: در این ارتباط هدایت الکتریکی و درصد سدیم تبادلی مورد نظر می‌باشند.

ب) تعیین نیازهای نباتات مورد مطالعه

به منظور ارزیابی تناسب اراضی برای کاشت نباتات لازم است نیازهای آن نباتات از نظر اقلیمی و خصوصیات پستی و بلندی و خاک مشخص شوند که بدین منظور از جداول تصحیح شده سایز و همکاران (۱۹۹۳) استفاده گردید(۹)

در هر یک از جداول مذکور، برای هر محصول، حالات زیر تعریف شده‌اند:

۱- بهترین شرایط زمین برای آن محصول. این نوع شرایط در مقیاس درجه‌بندی صفر تا صد بین ۸۵ و ۱۰۰ نمایش داده می‌شود.
۲- شرایطی که مطلوبیت کمتر دارند ولی هنوز قابل قبول می‌باشند (درجه‌بندی بین ۴۰ تا ۸۵).
۳- شرایطی که رضایت‌بخش نمی‌باشند (درجه‌بندی کمتر از ۴۰).

ج) تعیین کلاس تناسب اراضی

در این تحقیق به منظور تعیین کلاس اراضی از روش پارامتریک استفاده شد (۴، ۶، ۷و۸). در این روش، یک درجه‌بندی کمی به هر مشخصه زمین اختصاص داده می‌شود. اگر مشخصه‌ای برای نبات مورد نظر کاملا" مطلوب باشد، درجه حداکثر (۱۰۰) به آن اختصاص داده می‌شود. اگر همان مشخصه دارای محدودیتی است، درجه

کمتری نسبت به آن داده شده و درجات اختصاص داده شده بعداً در محاسبه شاخص زمین (Land index) بکار خواهند رفت (۵).

در مرحله اول این روش، ارزیابی اقلیم صورت می‌گیرد برای این منظور، مشخصات اقلیمی به چهار گروه تقسیم می‌شوند. این گروه‌ها عبارتند از:

گروه بارندگی، گروه درجه حرارت، گروه رطوبت نسبی و گروه تابش خورشید. برای‌محاسبه‌شاخص اقلیم (Climatic index)، پایین‌ترین درجه اختصاص داده شده در هر گروه انتخاب می‌شود. اگر مقدار عددی شاخص اقلیم از ۲۵ کمتر باشد، برای تبدیل این شاخص به درجه اقلیم (Climatic rating) از فرمول CR = 1.6 * CI که در آن CI و CR به ترتیب شاخص اقلیم و درجه اقلیم را نشان می‌دهند، استفاده می‌شود. چنانچه مقدار شاخص اقلیم از ۲۵ بیشتر باشد، درجه اقلیم از فرمول CR = 16.67 + 0.9CI بدست می‌آید.

شاخص‌ها (شاخص اقلیم و شاخص زمین) با استفاده از درجات اختصاص داده شده به هر مشخصه زمین به کمک "ریشه دوم (Square root method)" محاسبه می‌شود. ذیلا" "فرمول ریشه دوم" تشریح می‌گردد:

$$I = R_{\min}\sqrt{\frac{A}{۱۰۰}\times\frac{B}{۱۰۰}\times_{...}}$$

I = شاخص اقلیم و یا زمین

$R_{\min}$ = کمترین درجه اختصاص داده شده به مشخصات زمین

A و B و ... = سایر درجات

با استفاده از شاخص محاسبه شده، طبقه تناسب طبق جدول ذیل تعیین می‌شود.

شاخص	طبقات تناسب
۷۵ – ۱۰۰	S_1 = مناسب
۵۰ – ۷۵	S_2 = نسبتا" مناسب
۲۵ – ۵۰	S_3 = مناسب ولی با سودآوری فوق‌العاده کم
۰ – ۲۵	N = نامناسب

نتایج

در این ارزیابی با توجه به مشخصات اقلیمی . خاک و توپوگرافی اراضی منطقه دشت آسپاس و مطابقت آنها با نیازهای گیاهان مورد نظر کلاس تناسب گیاهان آفتابگردان و کلزا S_1 و کلاس تناسب گیاه گلرنگ S_2 تعیین گردید.

منابع مورد استفاده

۱– احمدی. مهرداد. ۱۳۷۶. مطالعه تکوین، تکامل، طبقه‌بندی، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی خاکهای دشت آسپاس در استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز.

۲– زارعیان. غلامرضا. ۱۳۸۰. ارزیابی کیفی تناسب اراضی دشت خرم‌بید و بهبود اراضی با اجرای الگوی مناسب کشت، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی – فرسایش خاک و توسعه پایدار، اراک.

۳– سکوتی اسکوئی، ر. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب اراضی، ابزاری برای مدیریت پایدار اراضی، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی و توسعه پایدار، اراک.

۴– غنی شایسته، ف. و نادر قائمیان. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب اراضی برای گندم و چغندرقند به روش پارامتریک در منطقه ارومیه، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی – فرسایش خاک و توسعه پایدار، اراک.

۵– گیوی، جواد. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی. نشریه فنی شماره ۱۰۱۵، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

۶– وزارت کشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصادی کشاورزی. ۱۳۷۷. ارزیابی کیفی و کمی و اقتصادی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی برای محصولات عمده منطقه فلاورجان اصفهان.

7- FAO. 1976. A framework for land evaluation FAO Soils Bulletin No.32,FAO,Rome, 71 pp.

8- FAO. 1980. Land resources for populations of the future, FAO, Rome.

9- Sys, C., E. van. Ranst, J. Debaveye and F. Beerneart. 1993. Land evaluation. Part III. Crop requirement, FAO. P. 199.

کانی شناسی خاک‌های دشت اسد آباد همدان

محمد صادق اسدیان
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

خاک پیچیده ترین ترکیب بیو شیمیایی موجود در طبیعت است. خاک مجموعه‌ای از مواد ریز و درشت با ترکیب شیمیایی مختلف و شبکه ساختمانی پیچیده است که دارای حالات متفاوتی در شرایط حرارت، رطوبت و تغییر ترکیب و غلظت فاز جامد، مایع و گاز بوده و تحت تأثیر و ارتباط تنگاتنگ با موجودات زنده میکروسکپی از قبیل قارچ ها، باکتری ها، ویروس ها و جانوران پرسلولی می باشد. لذا نمی توان با اصول ساده شیمیایی و فیزیکی فرآیندها، تأثیرات و واکنش خاک را در مقابل افزودن مواد شیمیایی و تغییر و تحولات مکانیکی و فیزیکی و اثرات آنها را در رشد گیاهان تعبیر و تفسیر نمود.

شناسایی اجزاء تشکیل دهنده خاک مهم ترین راه گشای تعیین نیازهای فیزیکی شیمیایی و مدیریت خاک می باشد که توسط آن تفسیر فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی و تعیین فرمول‌های کودی و روشهای بهبود حاصلخیزی و پایدار نگاه داشتن پتانسیل تولید خاک و اراضی ممکن می گردد. تثبیت پتاسیم و فسفر و خصوصیاتی نظیر pH و میزان انقباض و انبساط خاک و میزان عناصر کم مصرف رابطه مستقیمی با میزان و نوع کانی‌های خاک دارد و در صورت نیاز به اصلاح اراضی دانش و آگاهی در مورد کانی‌های موجود در خاک ضروری است. در مبحث پیدایش و رده بندی خاک‌ها و تعیین فامیلی خاک تشخیص کانی های غالب خاک لازم و مهم است.

بکت(1998) وجود پالی گورسگایت را در خاک‌های دشت کرمان تایید نموده است و تشکیل مونت موریلونیت، ایلیت وکلریت در ایران توسط برنلت (1971) گزارش شده است.

محجوری(1974) نشان داده است که در مورد خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک‌های نواحی خشک و نیمه خشک ایران رس‌های و رمیکولیت و میکا سهم بیشتری داشته است.

ابطحی(1980) در مطالعاتی که در روی تأثیر توپوگرافی و زمان در مواد مادری آهکی تحت شرایط نیمه خشک ایران به عمل آورد نشان داده است که تغییر و تحول تدریجی در میزان نسبی رس Palygorskite و Smectite در طول زمان به وجود آمده در عین حال رس Palygorskite افزایش یافته رس Smectite کاهش نشان داده است. در این تحقیق کانی‌های تشکیل دهنده خاک و تشکیلات زمین شناسی دشت اسدآباد همدان بررسی گردیده است.

مواد و روش ها

به منظور انجام این بررسی پس از جمع آوری اطلاعاتی در مورد تشکیلات زمین شناسی، رژیم های حرارتی و رطوبتی خاک و غیره ابتدا هشت نقطه که در یک ردیف پستی و بلندی (Topo sequence) قرار داشته و علاوه بر این تیپ های مختلف خاک که واحدهای فیزیوگرافی منطقه و سری‌های خاک (Soil Series) منطقه را شامل می‌شد انتخاب گردید. آنگاه محل حفر دقیق هر پروفیل برروی نقشه مشخص شد و سپس از افق های مورد نظر برای تعیین خصوصیات شیمیایی و فیزیکی و کانی‌شناسی آنها نمونه‌برداری انجام شد. به علاوه نمونه‌هایی از سنگ‌های تشکیلات زمین شناسی منطقه انتخاب و به آزمایشگاه برای بررسی منتقل گردید. سپس عملیات مقدماتی روی نمونه‌ها با استفاده از روش‌های مختلف آزمایشگاهی به شرح زیر انجام گرفت.

الف) خارج کردن املاح محلول و کربنات‌ها از خاک، از بین بردن مواد آلی، خارج کردن اکسیدهای آهن، جدا کردن ذرات رس (کمتر از دو میکرون قطر) و اشباع نمونه‌ها با یونهای کلسیم و پتاسیم و کلسیم با اتیلن گلیکول.

ب) تهیه اسلایدها با مشخصات زیر:

– نمونه اشباع شده به وسیله کلسیم که در حرارت معمولی خشک شده.

– نمونه اشباع شده به وسیله پتاسیم خشک شده در حرارت معمولی.

– نمونه اشباع شده به وسیله پتاسیم که به مدت ۵–۴ ساعت در حرارت ۵۵۰ درجه سانتیگراد نگهداری شده.

– نمونه اشباع شده به وسیله کلسیم و اتیلن گلیکول.

ج) بعد از انجام مراحل فوق مطالعه توسط دستگاه اشعه ایکس مارک فیلیپس (Philips) تحت شرایط زیر انجام گرفت.

– لامپ کبالت – فیلتر آهن – طول موج اشعه ۱/۷۹۰۲۶ – زاویه تابش و انکسار اشعه $2u^{30}$–۴

– ولتاژ ۴۰ آمپر – سرعت کاغذ درجه بر دقیقه در ناحیه (پیک) و ۲۰ درجه در دقیقه در حالت معمولی.

– منحنی های حاصله (Peak) از قرائت دستگاه X-Ray برای تعین نوع کانی‌های رسی موجود در خاک و تشکیلات زمین‌شناسی دشت مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصله از تفسیر منحنی‌های حاصله از X-Ray و تطبیق آنها با سایر خصوصیات نمونه‌های خاک و سنگ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها از جمله ظرفیت تبادل یونی، درصد اشباع (SP)، اسیدیته pH و انقباض و انبساط آنها و غیره به شرح زیر می‌باشد.

- پیک های (Peak) بدست آمده از منحنی های X-Ray نمونه سنگ‌های شیست تهیه شده از ارتفاعات شمال شرقی دشت حاکی از وجود کانی‌های ایلیت، کلریت، کوارتز، مسکویت و فلدسپات بود.

- پیک‌های به دست آمده از سنگ‌های آهکی تهیه شده از ارتفاعات غربی دشت حاکی از وجود کانی‌های کلسیت(C_aCO_3)، کوارتز، و لایه‌های مخلوط رس‌های نامنظم ۲:۱ قابل انبساط بود.
- پیک‌های به دست آمده از نمونه‌های خاک تهیه شده از ردیف پستی و بلندی(Topo sequence) دشت و تیپ های مختلف خاک منطقه و سری‌های خاک (Soil Series) دارای رس‌های ایلیت، کلریت، مونت موریلونیت، و ورمی کولیت و لایه‌های مخلوط نامنظم ۲:۱ قابل انبساط رسی بودند.
- رس ایلیت بیشتر در ارتفاعات و نواحی بالادست دشت و افق‌های سطحی خاکها و رس‌های ورمیکولیت، مونت مورلونیت و کلریت و لایه‌های مخلوط رس‌های نامنظم ۲:۱ در اراضی پایین دست و افق‌های زیرین خاک مشاهده گردید.

این مشاهدات به نحوی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های دشت به صورت زیر مطابقت می‌نماید.

بافت سنگین و چسبندگی و خاصیت انبساط و جذب رطوبت زیاد که ناشی از وجود رس های ۲:۱ مونت موریلونیت و ورمی‌کولیت میباشد. مخصوصا در مرکز دشت باعث پایین بودن پتانسیل زهکشی خاک‌های دشت و در نتیجه شور و قلیایی شدن آن در طول زمان میباشد. (درصد اشباعsp بعضی از خاک ها در مناطق مرکزی دشت حتی به۲۶۰ نیز میرسد).

- بالا بودن اسیدیته (pH) خاک ها مخصوصاً در نواحی پائین دست مربوط به میزان آهک زیاد در تشکیلات زمین شناسی قسمت‌های غربی دشت و از طرفی وجود رس‌های ۲:۱ قابل انبساط که باعث حرکت موئینه و قلیایی شدن خاک در دراز مدت میباشد.
- ظرفیت تبادل کاتیونی خوب خاک‌های دشت که گاهی تا ۴۰ میلی اکی والان در لیتر میرسد نیز با وجود رس‌های ورمی‌کولیت، مونت و موریلونیت قابل توجیه میباشد

منابع مورد استفاده

۱- اسدیان، م. ص. ۱۳۶۸. بررسی علل شوری و قلیائیت خاک‌های دشت اسد آباد همدان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران

۲- روزی طلب، م. ح. ۱۳۷۸. مینرالوژی رس، جزوات درسی.

3- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent material under semi arid condition in Iran Soil Sci. Soc Am. 44:329-3360.

4- Mahjoor, R.A. 1975. Clay minerals. physical and chemical properties of some soils in arid region of Iran. Soil Sci-Soc. Am. Proc. 39:1157-1164.

مطالعه ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی دردشت‌های دمق،چورمق و سراوک استان همدان

محمدصادق اسدیان
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

در دو دهه اخیر ما شاهد نتایج نامطلوب برنامه‌های کوتاه مدت تولید محصول بیشتر در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه از قبیل استفاده از اراضی شیبدار یا بهره‌کشی بیش از اندازه از خاک و مصرف کود و سموم بوده‌ایم . از این رو نیاز ضروری به تحقیق و آموزش در جهت سامانه‌های نوین بهره‌برداری در کشاورزی که بتواند افزایش حاصلخیزی و بهره‌وری بیشتر از اراضی را بدون به خطر انداختن منابع طبیعی و محیط زیست را داشته باشد، احساس می‌شود.

سالانه حدود ۵ تا ۷ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی و جنگلی در جهان غیر قابل استفاده می گردد.(فائو ، 1981). زیرا پس از سال‌ها استفاده نامتناسب کاشت و تولید محصول در آنها اقتصادی نیست.

نیاز به استفاده معقول و متناسب از اراضی با توجه به عواقب نامطلوب کاربرد بدون نگرش چند جانبه از اراضی روز به روز روشنتر می‌شود . بدیهی است دوام پایدار و طولانی هر منبع طبیعی (خاک ، آب ، جنگل ، مرتع و غیره) بسته به تناسب بین توان و خصوصیات منبع مورد استفاده با نوع استفاده دارد. افزایش تقاضا برای استفاده متراکم از اراضی و یا بکارگیری اراضی بکر در صورتی معقول می‌باشد که راه‌های جلوگیری از خسارت به محیط زیست و تخریب سرزمین از طریق استفاده مناسب از اراضی مطابق توانائی و استعداد آنها به کار گرفته شود.

در این مطالعه تناسب اراضی برای محصولات عمده زارعی در استان همدان (گندم دیم و آبی ، سیب زمینی و یونجه) به روش‌های مختلف ارزیابی تناسب اراضی برای حالت‌های مختلف فامیلی خاک در شرایط فعلی و آتی تعیین گردیده است.

ارزیابی کیفی تناسب اراضی به منظور تعیین اولویت‌های اراضی برای بهره‌برداری بدون در نظر گرفتن عوامل اقتصادی و اجتماعی است. هدف از این تحقیق ارزیابی منطقه مورد مطالعه واقع در هفتاد کیلومتری شمال شرق شهرستان همدان در محدوده روستای دمق، چورمق و سراوک برای محصولات عمده زراعی استان (گندم دیم، گندم آبی، سیب زمینی و یونجه آبی) بوده است.

مواد و روش ها

ابتدا اطلاعات مورد نیاز طرح شامل اقلیم (درجه حرارت، رژیم حرارتی و رطوبتی حاکم بر منطقه تابش خورشید، سرعت باد، دوره‌های یخبندان و غیره) که روی گیاهان تاثیر می گذارند. همچنین اطلاعاتی راجع به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و محدودیت‌های زمینی برای کشت گیاهان و غیره جمع‌آوری گردید و نیازهای محصولات عمده کشاورزی به عوامل آب و هوایی و زمین در نظر گرفته شد.

اطلاعات مربوط به خاک و زمین از مطالعات خاکشناسی دشت دمق، جورمق و سراوک مورد استفاده قرار گرفت. این اطلاعات شامل بافت خاک، اسیدیته (pH) لایه‌های محدود کننده سنگ و سنگریزه، شیب، خطر سیلگیری، ساختمان خاک، آهک، وضعیت زهکشی درصد مواد آلی، عمق خاک و غیره می‌باشد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک-های منطقه مجدداً کنترل گردید. سپس فازهای موجود هر سری خاک به عنوان واحدهای تناسب اراضی انتخاب شدند. مبنای ارزیابی اراضی بر اساس چهارچوب فائو و روش پیشنهادی سایس (۱۹۹۱) می‌باشد و احتیاجات رویشی هر یک از تیپ‌های بهره‌وری مورد نظر از جداول ارائه شده توسط سایس و همکاران (۱۹۹۱) و گیوی (۱۳۷۶) استفاده شده است(۲ و ۵) . ارزیابی کیفی تناسب اراضی با استفاده از دو روش محدودیت ساده و پارامتریک (روش استوری و ریشه دوم) با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ از طریق مقایسه خصوصیات اقلیم ، خاک و توپوگرافی با نیازهای رویشی محصولات فوق انجام گرفت .

نتایج و بحث

تفسیر نتایج و مقایسه طبقه تناسب اراضی تعیین شده به روش محدودیت ساده یا حداکثر و پارامتریک (استوری و ریشه دوم) نشان می‌دهد که در مورد زراعت‌های آبی (گندم، سیب‌زمینی و یونجه) خصوصیات اقلیم و توپوگرافی و خاک (آهک، سنگ و سنگریزه و pH) (pH فقط برای سیب‌زمینی) و در مورد گندم دیم خصوصیات اقلیم، توپوگرافی، سنگ و سنگریزه مهمترین عوامل محدودکننده می‌باشند و محدودیت اقلیم (میزان بارندگی) در تولید گندم نقش بسیار مهمتری را ایفا می‌کند.

ارزیابی کیفی تناسب اراضی با استفاده از دو روش محدودیت ساده و پارامتریک (ریشه دوم) نتایج مشابهی را مخصوصاً در زراعت‌های گندم آبی و دیم نشان می‌دهد. اما در روش پارامتریک (استوری) نتایج غالباً متفاوت بوده و باتوجه به مشاهدات عینی در منطقه (عملکردها) استفاده از روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک (ریشه دوم) برای استفاده در ارزیابی کیفی تناسب اراضی مناسب‌تر می‌باشد.

لازم به توضیح می‌باشد، خصوصیات آب و هوایی که برای این ارزیابی بکار رفته، مربوط به نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی (پایگاه نوژه) به منطقه می‌باشد. اما در هر منطقه در نقاط مختلف آن، میکروکلیمای خاصی حاکم است که ممکن است روی رشد و عملکرد گیاهان زراعتی

و غیره تأثیر قابل توجهی داشته‌باشد، مانند جهت شیب به طرف (شمال یا جنوب) جریانات هوایی مانند بادهای محلی و ارتفاعات و رطوبت مربوط به آب‌های زیرزمینی بالا و غیره. لذا تأثیر این عوامل باعث می‌گردد در برخی نقاط نتایج ارزیابی‌ها و تعیین کلاس‌ها کاملاً با آنچه در روی زمین است (عملکردها و سایر خصوصیات زراعی) مطابقت نکند که برای بالابردن دقت و صحت نتایج ارزیابی تناسب اراضی لازم است مطالعات دقیق‌تری بسته به اهمیت زراعت و پروژه‌های کشاورزی روی خاک و عوامل اقلیمی و واریته‌های مختلف نباتات زراعی و غیره انجام گردد و ایستگاه‌های هواشناسی بیشتری در مناطق مختلف با میکروکلیمای خاص تأسیس گردد.

منابع مورد استفاده

۱- اسدیان، م. ص. ۱۳۷۲. مطالعات اجمالی خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی مناطق دمق، چورمق، سراوک، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

۲- گیوی، ج. ۱۳۷۶، ارزیابی تناسب اراضی برای نباتات باغی و زراعی، نشریه فنی ۱۰۱۵، مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران، ۱۰۰ صفحه

۳- مسیح‌آبادی، م. ح. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات انتخابی در منطقه میناب. مجله علوم خاک و آب. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

4- Food and A. gricultural Organization. 1976. A Framework for Land Evaluation Soil Bulletin. No. 62, F.A.O, Rome.

5- Jones R. J. A and A. J. Thomasson. 1992. Land suitability classification for temperate arable crops, soil survey of England and Wales. Rothamsted Experimental station Har penden Herts, United kingdom.

6- Sys, S, E. van Rast and Y. Debaveye.1991. Land Evaluation Part I, II, III, General Administratoration for Development Agriculture publ. No 7, Brussels, Belgium.

مکان یابی پهنه های مستعد کشت زیتون در استان لرستان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

شهرام امیدواری، مراد سپهوند، سید مجید مبارکیان و علی اصغر فرشی

به ترتیب کارشناس ارشد، عضو هیئت علمی، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان و عضو هیأت علمی سابق مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

کشور ایران جزو وارد کنندگان عمده روغن خوراکی بوده، به طوری که هم اکنون بیش از ۹۰٪ نیاز کشور از خارج وارد می شود (۶) توسعه کشت درختان زیتون می تواند منبع بسیار خوبی برای تأمین روغن خوراکی مورد نیاز کشور باشد (۱). با توجه به خصوصیات فیزیولوژی، درختان زیتون می توانند در زمین های کوهپایه ای که مناسب کشت انواع زراعت ها مخصوصاً زراعت دانه های روغنی نمی باشد، رشد نموده و عملکرد قابل قبولی را بدهد (۳ و۴). در کشور ما جوامعی از زیتون های جنگلی در شمال کشور و درختان کهنسال آن در بعضی از نقاط استان لرستان، فارس، کرمان، بلوچستان و خوزستان (دامنه های زاگرس میانی) دیده می شوند (۲).

استان لرستان با مساحت ۲۸۴۷۰۰۰ هکتار به سبب واقع شدن در قلمرو زاگرس در زمره مناطق کوهستانی کشور بوده به طوری که بیش از ۷۵٪ کل وسعت آن را کوهستان ها و تپه ها تشکیل داده اند. این استان در برگیرنده بخش هایی از حوزه های آبریز کرخه و دزعلیا می باشد که به لحاظ منابع آب دارای پتانسیل چشمگیر بوده و از این نظر در زمره استان‌های پرآب کشور است. متوسط بارندگی استان برابر ۵۴۷ میلی متر و حدود ۶۰ درصد استان شیبی بالاتر از ۱۲ درصد دارد (۵).

با توجه به شیب متوسط بالای استان و وجود منابع آب کافی، مکان یابی محدوده هایی ازگستره اراضی استان که بالقوه دارای قابلیت توسعه باغ های زیتون هستند ضروری به نظر می رسد و هدف این تحقیق نیز تفکیک پهنه های مناسب از نامناسب برای کشت زیتون و اولویت بندی در پهنه های مناسب می باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از روش حذف محدوده های نامناسب و انتخاب محدوده های مناسب با معیارها و شاخص های سازگاری زیتون استفاده شد. در این مطالعه با استفاده از اطلاعات و نقشه های رقومی و با تجزیه و تحلیل تخصصی هر لایه اطلاعاتی، بخشی از محدوده مطالعاتی را که فاقد امکانات و پتانسیل تعریف شده می باشد از محدوده مطالعاتی حذف و اولویت بندی در پهنه های مستعد ادامه پیدا می کند.

در این بخش، محیط طبیعی استان لرستان یعنی عوامل اقلیمی، خاک و توپوگرافی در مقیاس۱:۲۵۰/۰۰۰ مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. از عوامل اقلیمی عوامل بارندگی سالانه، متوسط درجه حرارت سالانه و متوسط حداقل دمای سردترین ماه سال مورد بررسی قرار گرفتند. برای این منظور در نرم افزار ILWIS نقشه های هم باران و هم دما رقومی شده و نقشه های پهنه‌های اقلیمی براساس پارامترهای هواشناسی مورد نیاز زیتون طبق جدول (۱) تهیه و مناطق اقلیمی مناسب برای زیتون کاری اولویت بندی شد.

از عوامل خاک و توپوگرافی، عوامل ارتفاع از سطح دریا، شیب، کاربری اراضی و منابع و قابلیت اراضی مورد بررسی قرار گرفتند. برای این منظور با استفاده از نقشه های توپوگرافی و مطالعات پایه در سطح استان، نقشه ارتفاعی و شیب، در نرم افزار ILWIS رقومی شده و در محیط GIS و براساس جدول شماره (۱) برای هر کدام از نقشه های تهیه شده، اولویت بندی و حذف مناطق غیر مستعد با توجه به نیازهای زیتون انجام شد.

نقشه کاربری اراضی و منابع و قابلیت اراضی نیز به عنوان لایه های اطلاعاتی، در نرم افزار ILWIS تهیه شده و در محیط GIS به استثنای اراضی مراتع فقیر، اراضی جنگلی با تاج پوشش کمتر از پنج درصد، اراضی دیم در شیب های بالای ۱۲ درصد و اراضی آبی درحاشیه رودخانه ها و در شیب های بالای ۱۲ درصد سایر کاربری ها حذف شدند و در نقشه منابع و قابلیت اراضی واحدهای اراضی ۱،۱،۱،۲،۵،۶ و کلیه مناطق گچی، آهکی، نمکی و واحدهای اراضی شور، تپه های شنی، دشت های سیلابی و اراضی پست حذف گردیدند.

در نهایت در محیط GIS و با استفاده از نرم افزار ILWIS و قطع دادن کلیه لایه های اطلاعاتی تلفیق و روی هم اندازی شده و مناطق غیر مستعد حذف و محدوده های مناسب اولویت بندی شدند.

جدول (۱) اولویت بندی عوامل اقلیمی و توپوگرافی مؤثر بر رشد زیتون

درجات اولویت / عوامل مؤثر	(۱) خیلی مناسب	(۲) مناسب	(۳) نسبتاً مناسب	(۴) کمی مناسب	نامناسب
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۷۵۰–۹۵۰	۹۵۰–۱۲۰۰	۱۲۰۰–۱۴۰۰	۱۴۰۰–۱۶۰۰	> ۱۶۰۰
شیب (درصد)	۰–۱۰	۱۰–۲۰	۲۰–۳۰	۳۰–۵۰	> ۵۰
بارندگی سالانه (میلی متر)	۷۰۰–۱۱۰۰	۴۵۰–۷۰۰	۳۰۰–۴۵۰	< ۳۰۰	> ۱۱۰۰
متوسط درجه حرارت سالانه (سانتی گراد)	۱۶–۱۸	۱۵–۱۶ ۱۸–۲۰	۱۴–۱۵ ۲۰–۲۲	۱۳–۱۴ ۲۲–۲۴	< ۱۳ > ۲۴
متوسط حداقل دمای سردترین ماه سال (سانتی گراد)	۱– تا ۲– ۰ تا ۱–	۲– تا ۴– ۰ تا ۲	۴– تا ۶– ۲ تا ۴	۶– تا ۸– ۴ تا ۶	< ۸– > ۶

نتایج

نقشه نهایی به دست آمده نشان داد که مناطق مستعد کشت زیتون در سطح استان لرستان با مساحت ۳۸۵۳۷/۵ هکتار و در محدوده شهرستان های خرم آباد، پلدختر و کوهدشت می باشد که از این وسعت، ۳۴۰۶/۲۵ هکتار در کلاس S_2 (مناسب)، ۱۹۷۶۲/۵ هکتار در کلاس S_3 (نسبتاً مناسب) و ۱۵۳۶۸/۷۵ هکتار در کلاس S_4 (کمی مناسب) قرار دارند و سایر مناطق استان لرستان برای کشت زیتون نامناسب تشخیص داده شد.

منابع مورد استفاده

۱–درویشیان، محمود، زیتون. ۱۳۸۰. تهران ، نشر آموزش کشاورزی.

۲–روشن زاده.۱۳۷۹ حسن، ضرورت مکانیابی تک درختان زیتون و موارد استفاده آنها. ماهنامه علمی تخصصی کشاورزی، شماره ۱۴۲ –۱۳۱

۳–صادقی، حسین.۱۳۸۱. کاشت. داشت و برداشت زیتون، نشر آموزش کشاورزی.

۴–فرشی، علی اصغر و همکاران . ۱۳۷۶ . برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشر کشاورزی جلد دوم گیاهان باغی.

۵–وزارت کشاورزی (معاونت برنامه ریزی و بودجه). ۱۳۷۶ . مطالعات طرح جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، جلد (۱) هواشناسی و اقلیم.

۶–وزارت کشاورزی (معاونت برنامه ریزی و بودجه). ۱۳۸۰ . آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۷۹–۷۸.

علت یابی ته نشینی کربنات کلسیم در سطح و خلل و فرج خاک در منطقه قهاوند– فامن

منوچهر امیری

عضو هیئت علمی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

در مناطق شمالی استان همدان (دشت‌های چهاردولی، لالجین و فامنین– قهاوند) مزه آب برخی از چاه‌ها تلخ یا گس، ترش و سوزنده بوده و گاهی گازدار می باشد. در سطح کانال های آبرسانی و سطح خاک قشر نازکی از کربنات کلسیم مشاهده می گردد و لایه سطحی خاک سفت و سخت و به اصطلاح سله بسته است. ته نشینی کربنات کلسیم نشانه ای از وجود مقادیر بالای دی اکسید کربن محلول در آب منطقه و وجود سنگ بستر و یا دانه ها و ذرات آهکی با قابلیت انحلال بالا در رسوبات و سفره آب زیرزمینی می باشد(۱). دی اکسید کربن آزاد محلول مهمترین و اصلی ترین عامل انحلال سنگ ها و ذرات کربناته محسوب می گردد و مقدار آن در آبهای سطحی با منشاء جوی اندک است. مقادیر بیشتر از ۱۰ میلی گرم بر لیتر و بخصوص اگر از ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر بیشتر باشد، ناشی از فعالیت فازهای پنوماتولیتی و هیدرو ترمالی درونی می باشد (۶ و۷). اندیس اشباع شاخصه مهم در تشخیص توانایی آبها برای حمله به کربنات‌ها و یا میزان اشباعیت آنها از یون کلسیم می باشد و هنگامی که مقدار این اندیس مثبت باشد، مفهومش این است که آب حاوی دی اکسید کربن به سنگ کربناته حمله نموده و خوردگی و انحلال بوقوع پیوسته و شرایط فوق اشباع برای یون کلسیم محلول در آب بوجود آمده است(۴). همچنین PHc اندیسی است که اگرمقدار آن در آب آبیاری از ۸/۴ کمتر باشد در هنگام عبور آب ازخلل و فرج خاک مقداری کربنات کلسیم ته نشین می گردد (۳).

مواد و روش‌ها

در این بررسی ابتدا کارهای انجام شده قبلی جمع آوری و مطالعه گردید و سپس مشخصات سنگ کف و ترکیب آب چاه ها مورد توجه قرار گرفت و از چاه‌های گازدار سه منطقهٔ فامنین– قهاوند، لالجین و چهاردولی۱۶ نمونه آب اخذ و آنالیز گردید. با استفاده از مقادیر بدست آمده برای ترکیباتی چون باقیمانده خشک، قلیائیت کربناتی، اسیدیته و دما و به کمک نموگراف‌های استاندارد (۵ و۷) مقادیر دی اکسیدکربن آزاد محلول در آب‌های منطقه برآورد گردید. با استفاده از روش محاسباتی ارائه شده(۴)، روابط ۱و۲ تنظیم و اندیس اشباع (IS) محاسبه گردید همچنین به کمک جداول و روابط(۳) مقادیر پارامتر PHc نمونه ها محاسبه و در نهایت با تجزیه و تحلیل داده‌ها توانایی آبهای منطقه در ترسیب کربنات کلسیم مورد ارزیابی قرار گرفت.

رابطه(۱)

$$PHs=[0.1Log(T.D.S)+Ct]-[Log(Cca \times ALK)+(F^{o} \times Co)]$$
$$IS=PHn-PHs \qquad (۲)$$

در معادلات فوق پارامترهای Hn،F^{o}،ALK،Cca،T.D.S وPHs به ترتیب باقیمانده خشک، غلظت کلسیم معادل کربناتی، قلیائیت کل، درجه حرارت به فارنهایت، اسیدیته واقعی و اسیدیته اشباع را نشان می‌دهند و ضرایب Co و Ct در دماهای بیشتر از۷۷ درجه فارنهایت به ترتیب برابر با ۰۰۹۱۵/. و۲/۲۷ و در دماهای کمتر معادل۰۱۴۲/. و ۱۲/۶۵ می باشند

نتایج و بحث

بر اساس حفاری‌ها و بیرون زدگی‌های منطقه، جنس سنگ بستر در لالجین از شیست و در چهاردولی از شیست و آهک کریستالین است. در قهاوند– فامنین از آهک میکروکریستالین با سن الیگومیوسن و با میان لایه‌های نازک مارنی تشکیل شده که ضخیم لایه و دانه‌ریز است. در این تشکیلات سامانه درز و شکاف، طاقدیس‌ها و ناودیس‌های وسیع و ملایمی بوجود آمده است(۱). تشکیلاتی با این مشخصات بهترین استعداد را برای انحلال دارا می‌باشند(۲). مقادیر دی اکسید کربن محلول در آب نمونه ها محاسبه و میانگین آنها به همراه سایر پارامترها در جدول (۱) ارائه گردیده است. این جدول نشان می‌دهد که میزان دی اکسید کربن محلول این آبها خیلی بالا بوده و حتی در منطقهٔ گازدار فامنین– قهاوند به بیش از mg/L ۱۵۰۰ می‌رسد. مقادیر زیاد دی اکسید کربن محلول در آب این چاه ها نشان می‌دهد که فعالیت‌های شدیدی از فازهای پنوماتولیتی در منطقه وجود داشته و گاز دی اکسید کربن با منشاء درونی وارد سیستم درز و شکاف و آب موجود در سنگ کف و رسوبات منطقه گردیده است.

جدول(۱) میانگین مقادیر دی اکسید کربن محلول در آب چاههای نمونه برداری شده و پارامترهای وابسته

دی اکسید کربن محلول (mg/L)	باقیمانده خشک (mg/L)	قلیائیت بی کربناتی (mg/L)	دمای آب چاه،ها (°C)	اسیدیتهٔ نمونه‌ها(pH)	مناطق گاز دار
۸۸۸	۱۲۱۰	۶۶۲/۳	۱۴/۸۹	۶/۵۷	لالجین
۲۷۹/۴	۱۲۰۱	۵۴۱/۴	۱۵/۰۶	۶/۸۷	چهاردولی
۱۵۲۰	۱۹۴۲/۸	۱۵۳۹/۶	۱۷/۶۴	۶/۲۴	قهاوند

منابع مورد استفاده

۱- امیری، م. ۱۳۸۱. بررسی گازدار شدن و ارائه راه حل‌ها در رابطه با چاه‌های آب استان همدان،سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان همدان، نشریهٔ شماره ۳۶۱ .

۲- ترابی، ت. ۱۳۷۹. هیدرولوژی زیرزمینی،انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان،شماره ۳۳۱،۳۶۲ص .

۳- حاج رسولیها، م. ۱۳۶۴. کیفیت آب برای کشاورزی (ترجمه)، نویسنده: ر.س. آیرزد. و. وست کات.

۴- شریعت، م. ۱۳۷۸. اصول کیفیت و تصفیهٔ آب و فاضلاب، انتشارات دانشگاه تهران.

5-Dye, J.F. 1958. Correlaion of the Two Principal Method of Calculating The Three Kinds of Alkalinity، J. Amer Water Works Assoc. 50: 812.

6 –Moore, E.W. 1939. Graphic Determination of Carbon Dioxide and the Three Forms of Alkalinity, J. Amer water works Assoc.31:51.

7- Standard Method Committee. 1990. Standard Methods for The Examination of Water Waster Part 9000 Chemical Examination,Volume 1.

بررسی خاک ها و کانی های رسی دشت کوشکک استان فارس

کریم بادآهنگ و مجید باقرنژاد

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز و دانشیار بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

کانی های رسی موجود در خاک تأثیر شگرفی بر تمامی ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک بر جای می گذارند. شناخت و مطالعه انواع کانی های خاک و روند تکاملی آنها علاوه بر دستیابی به چگونگی پیدایش و تغییر و تحول و تکامل خاک، می‌تواند دیدگاه علمی گسترده ای را در نحوه استفاده از آن، در پیش روی ما بگشاید. بهره برداری مناسب و حفاظت از منابع خاک درصورتی امکانپذیر است که کلیه خصوصیات خاک اعم از ویژگی های مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و کانی شناسی بررسی و مورد شناسایی قرار گیرد. به این لحاظ شناخت و نحوهٔ تشکیل و تبدیل کانی ها و یافتن سایر مشخصات و ویژگی های آنها جهت فهم و درک بهتر تشکیل و تکوین خاک ضروری و لازم می باشد. بر این اساس در این تحقیق به بررسی کانی شناسی و منشایابی پیدایش خاک های حاصلخیز دشت کوشکک در استان فارس پرداخته شده تا از این طریق بتوان با شناسایی ویژگی های کانی شناسی و منشا اولیه، بهره برداری بهینه و روند پیدایش و تولید خاک های موجود منطقه اظهار نظر نمود واز آن بتوان در برنامه ریزی و مدیریت زیست محیطی و کشاورزی استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به منظور کسب اطلاعاتی در مورد روند تغییرات کانی های خاک های زراعی دشت کوشکک در استان فارس با وسعتی بالغ بر ۲۵۹۰۰ هکتار صورت گرفت. منطقه مورد مطالعه از نظر آب و هوایی جز **ع** اقلیم نیمه خشک محسوب می شود. میانگین بارندگی سالیانه منطقه ۴۰۲/۸ میلی متر و میانگین دمای سالیانه $15/84^{\circ}c$می باشد.

پس از بررسی و مطالعه عکس های هوایی منطقه، تعداد شش پروفیل شاهد انتخاب شد. ضمن تشریح پروفیل ها و انتقال نمونه های خاک به آزمایشگاه از افق های سطحی و زیر سطحی پروفیل ها نمونه رس با روش های معمول خالص سازی (کیتریک و هوپ، ۱۹۶۳) تهیه شد و به وسیله دستگاه پراش پرتو ایکس برای تعیین نوع و مقدار نسبی کانی‌های رسی مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مطالعات خاک های منطقه : با توجه به نتایج بدست آمده از تشریح پروفیل ها و همچنین نتایج آزمایشات مختلف فیزیکو شمیایی شش سری خاک در منطقه تشخیص داده شد،که عبارتند از : سری خاک گرم آباد (Typic xerofluvents) در واحد فیزیوگرافی مخروط افکنه های آبرفتی- واریزه ای، سری های خاک بیضا (Fluventic xerepts) و تخت جمشید(haploxeralfs Fluventic)در واحد فیزیوگرافی دشت آبرفتی دامنه ای، سری های خاک کوشکک (Calcixerollic xerepts) و جهان آباد(Typic xerepts) در واحد فیزیوگرافی دشت آبرفتی رودخانه کر و سری خاک هاشم آباد(Typic xerofluvents)در واحد فیزیوگرافی تراس پایینی رودخانه کر می باشد.

کانی شناسی بخش رس : ترکیب کانی شناسی بخش رس خاک های مورد پژوهش (کمتر از ۲ میکرومتر) از نظر نوع بسیار شبیه می باشند. نمودارهای دیفراکتوگرامهای رس خاک های مورد مطالعه هیچ تفاوت معنی داری را از نظر نوع کانی ها نشان نمی دهند، اما مقدار نسبی کانی های رسی تشکیل دهنده آنها متفاوت می باشد.نمودار نمونه های اشباع با منیزیم و نیز منیزیم و بخار اتیلن گلیکول نشان دهنده حضور کلریت ، ایلیت، اسمکتیت، پالی گورسکیت، کوارتز و مقادیر کمی ورمیکولیت می باشد. با توجه به وجود اسمکتیت در مواد مادری منشاء مواد مادری برای این کانی قطعی به نظر می رسد. اسمکتیت از طرف واحدهای فیزیوگرافی دارای زهکشی مناسب (مخروط افکنه های آبرفتی – واریزه ای)به طرف واحدهای فیزیوگرافی با زهکشی ضعیف (دشت های آبرفتی دامنه ای و دشت های آبرفتی رودخانه کر)افزایش تقریبی را نشان می دهد.

در خاک های منطقه مطالعاتی کاهش اسمکتیت و افزایش پالی گورسکیت نسبت به سنگ مادر نشان دهنده تبدیل اسمکتیت به پالی گورسکیت است. با حرکت از سوی رسوبات آبرفتی و واریزه ای بادبزنی شکل به طرف دشت های آبرفتی افزایش نسبی در میزان اسمکتیت مشاهده می شود و در این حالت میزان کلریت و ایلیت از روندی معکوس تبعیت می کند.

در منطقه مطالعاتی اکسید آهن به طرف دشت آبرفتی از افزایش برخوردار است. میزان تغییرات اکسید آهن خاک را می توان به عنوان یک شاخص هوادیدگی در تغییرات روند هوادیدگی به طرف قسمت های پایینتر دشت در نظر گرفت.

منابع مورد استفاده

1- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in hihly calcareous parent materials. Soil Sci. Am. J. 44:329-336

4- Gerrard, J. 1995. Soil geomorphology. An integration of pedology and geomorphology. Pub. Chapman & Hall, London, U. K.
5- Gupta, R. D. 1993. Morphology, genesis and classification of soils of the subhumid temporate high lands of the central Himalaya. J. Indian Soc. Soil Sci. 41: 120-124.
2- Kittrick, J.A. and E.W. Hope. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis. Soil Sci. 96:312-325.
3- Gradusov, B. P. 1974. A tentative study of clay mineral distribution in soils of the world. Geoderma. 12: 49-55.

مطالعات خاک شناسی طرح کنترل سیلاب دشت فیروزآباد

کریم بادآهنگ و مجید باقرنژاد

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

وقوع سیلاب از قدیمی ترین مشکلات انسان و موجودات زنده بوده که ادامه حیات آنان را با مشکلات گوناگونی روبرو ساخته است. عناصرتشکیل دهنده یک اکوسیستم بصورت یک مجموعه به هم پیوسته عمل می کنند. خاک نیز به عنوان جزئی از یک اکوسیستم بسیار پیچیده و منظم می باشد، به طوری که هرگونه تغییر اعم از فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در آن سبب ایجاد تغییراتی اندک یا شگرف در سایر قسمت‌های این مجموعه می شود و بر عکس.

آبخیزداری به عنوان علمی که با هدف اصلی جلوگیری از فرسایش ناشی از سیلاب و نیز هدر رفت آب های شیرین ابداع گردیده است ، گام های مهمی در جهت مبارزه با این پدیده مضر برداشته است. آگاهی از ویـژگی‌های فیـزیکی و شیمیائـی خـاک ها در مطالعات آبخیـزداری بسیـار مهم بـــوده و در انجام بهترپروژه های عمرانی ، بسیار مؤثر می‌باشد. مطالعات بخش خاک، در واقع پتانسیل بستر عملیات را تعیین کرده و به کمک سایر بخش های مطالعاتی می توان برنامه ریزی و طراحی انواع پروژه ها را با رعایت اصول فنی انجام داده و ضریب موفقیت انجام آنها را افزایش داد.

مواد و روش‌ها

مطالعات خاک شناسی طرح کنترل سیلاب دشت فیروزآباد به منظور شناخت ویژگی های خاک‌ها در وسعتی بالغ بر۵۰ هزار هکتار در جنوب غربی استان فارس در پائیز ۱۳۸۳ انجام گردید.

محدوده مورد مطالعه دارای تابستان های نسبتاً ملایم و زمستان های سرد بوده و دارای میانگین بارندگی سالیانه ۴۴۰/۱ میلیمتر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵/۹ درجه سانتیگراد بوده و از اینرو رژیم حرارتی خاک های منطقه از نوع ترمیک (TERMIC) ورژیم رطوبتی از نوع زریک (XERIC) می باشد.

پس از بررسی و مطالعه عکس های هوایی منطقه، تعداد چهار پروفیل شاهد و تعداد شش نمونه خاک از تیپ های ۱ و ۲ انتخاب شد. ضمن تشریح پروفیل ها و تهیه نمونه های خاک از افق‌های سطحی و زیر سطحی پروفیل ها نمونه ها به آزمایشگاه انتقال داده شد.

با استفاده از انجام مطالعات صحرائی و بررسی خصوصیات ظاهری و فیزیکوشیمیائی لایه های خاک در منطقه، گروه ها یا سری های خاک شناسائی شده اند که هر کدام از آنها دارای طبقه بافتی مشخصی بوده که مبنای تعیین گروههای هیدرولوژیک، همین بافت خاک می باشد.

نتایج و بحث

منابع اراضی در محدوده منطقه طرح

بر اساس مطالعات انجام شده، در منطقه فوق شش تیپ اصلی اراضی شامل: تیپ کوهستان، تپه، فلات ها و تراس های فوقانی، دشت های دامنه‌های آبرفتی، واریزه های سنگریزه دار بادبـزنی شکل و اراضی متفرقه مشاهده می شود. تیپ کوهستان دارای چهار جزء واحد اراضی، تپه ها دو جزء واحد اراضی، فلات‌ها و تراس های فوقانی یک جزء واحد اراضی، دشت های دامنه ای آبرفتی یک جزء واحد اراضی، واریزه‌های سنگریزه‌دار بادبـزنی شکل دو جزء واحد اراضی می‌باشند.

تعیین CN و گروه هیدرولوژیکی خاک

کاربرد گروه های هیدرولوژیکی خاک و در نهایت محاسبه CN در تعیین تلفات هیدرولوژیکی خاک نقش مهمی بر عهده دارد. اغلب در حوضه های آبریز ، گروه‌های هیدرولوژیکی خاک متعدد همراه با بهره وری های متفاوت دیده می شوند که در نتیجه هر کدام از آنها شماره منحنی خاص خود را دارا می‌باشند در حوضه مورد مطالعه نیز چنین موضوعی وجود دارد. برای تعیین گروه های هیدرولوژیکی خاک از نتایج مطالعه خاک شناسی استفاده میگردد.

با توجه به بافت خاک تعیین شده و با بهره گیری از روش تجربی و جدول مربوطه، گروه های هیدرولوژیک خاک مشخص می شود. البته لازم به تذکر است که در اراضی کوهستانی و تپه‌ها، علاوه بر بافت خاک، خصوصیاتی همچون سامانه درزه ای سازندهای زمین شناسی، ترکیب سنگ شناسی وضعیت فیزیکوشیمیائی رسوبات سازندها و فعالیت‌های خاک سازی سازندهای تشکیل دهنده این اراضی در تعیین گروه های هیدرولوژیکی خاک ها مؤثر می باشد. درمنطقه فوق هر چهار گروه هیدرولوژی خاک وجود دارد.

جدول (۱) کلاس‌های بافتی هر یک از گروه‌ها یا سری های خاک

اجزاء واحد اراضی	کلاس بافت خاک	نفوذ پذیری سازند
1.1.1	متوسط	خوب – عالی
1.2.1	متوسط	متوسط – خوب

1.3.1	سنگین	خوب
1.4.1	سنگین	غیر قابل نفوذ
2.2.1	متوسط	خوب
2.4.1	متوسط	غیر قابل نفوذ
3.1.1	SILTY LOAM- SILTY CLAY LOAM	-------
4.1.1	SILTY LOAM- LOAM	-------
8.2.1	LOAM	-------
8.1.1	LOAM- SILTY CLAY LOAM	-------

منابع مورد استفاده

۱- مؤسسه تحقیقات خاک و آب .۱۳۶۳. مبانی ارزیابی اراضی، نشریه فنی شماره ۶۵۵.

۲- موسسه تحقیقات خاک وآب ، راهنمای طبقه بندی چند جانبه پ- ماهلر (ترجمه) ،نشریه فنی شماره ۸۳۲ . (ترجمۀ نشریه شماره ۲۱۲)

۳- مهدوی، محمد. ۱۳۷۱. هیدرولوژی کاربری، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

جدول(۲) گروه های هیدرولوژی خاک

اجزاء واحد اراضی	گروه هیدرولوژی	توانائی تولید رواناب
3.1.1	B و C	متوسط تا زیاد
4.1.1	B	متوسط
8.2.1	B	متوسط
8.1.1	B و C	متوسط تا زیاد
1.1.1	C	زیاد
1.2.1	C	زیاد
1.3.1	C	زیاد
1.4.1	D	خیلی زیاد
2.2.1	B	متوسط
2.4.1	D	خیلی زیاد
R.W	A	کم

اثر تغییر کاربری اراضی بر مقدار کربن آلی خاک و واکنش خاک

امیر بهرامی، محمود شعبانپور شهرستانی، مهدی عاکف و فرید باقری

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان و کارشناس ارشد خاکشناسی پژوهشکده چای کشور

مقدمه

خاک‌های جنگلی به علت دارا بودن مواد آلی زیاد و ساختمان مناسب همواره مورد توجه بوده است. ولی تغییر در مدیریت و کاربری آنها و اعمال خاک ورزی، تأثیر زیادی بر مقدار مادهٔ آلی خاک و دیگر ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی آنها می گذارد. در ایران، مراتع و جنگل‌ها به طور اعم در مکان هایی واقع شده اند که از توان تخریب بالایی برخوردارند. خاک این مناطق طی سال‌های متمادی همراه با گونه های بومی استقرار یافته و بازده طبیعی خود را داشته است (اگرچه همین بازده هم از حدود عرف بین المللی کمتر است)، اما با عملیات خاک ورزی از حالت طبیعی خارج شده و به شدت تخریب گشته و کمترین بازده را نیز نخواهد داشت (۲). چون مادهٔ آلی خاک نقش مهمی را در فراهمی عناصر غذایی و پایداری خاک دانه‌های خاک ایفا می کند، با کاهش آن، باروری خاک نیز کاهش می‌یابد (۴). این تحقیق در راستای بررسی اثر تغییر کاربری اراضی بر مقدار کربن آلی و واکنش خاک صورت گرفته است.

مواد و روش ها

برای ارزیابی اثر تغییر کاربری اراضی بر مقدار کربن آلی و واکنش خاک، پس از بازدید از مناطق مختلف استان گیلان، چهار محل از مناطقی را که دارای ویژگی‌های مورد نظر بودند، یعنی زمین‌های جنگلی در مجاورت باغ چای قرار گرفته بودند، انتخاب گردیدند (مناطق شفت، ملک رود، سیاهکل و لاهیجان). قابل ذکر است که زمان‌های مربوط به تغییر کاربری زمین های جنگلی به مزرعهٔ چای، در مناطق مختلف متفاوت و از ۲۰ تا ۵۰ سال می باشد. در فاصلهٔ ۵۰ متری از طرفین مرز مشترک زمین های جنگلی و مزرعهٔ چای، یک برش عرضی ۴۰ متری در هر کاربری در نظر گرفته شد و این برش عرضی به چهار بخش ۱۰ متری تقسیم شد. از هر کدام از بخش ها از عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری خاک، سه نمونهٔ خاک برداشته شد و سپس از این سه نمونه یک نمونهٔ مرکب تهیه و در مجموع از هر کاربری چهار نمونهٔ مرکب به منظور تعیین کربن آلی و واکنش خاک به آزمایشگاه انتقال داده شد. آنالیزها روی خاک هوا خشک، که از الک دو میلی‌متری عبور داده شده بود، انجام گرفت. مقدار کربن آلی به روش والکی و بلک تعیین گردید (۶).
واکنش خاک پس از یک ساعت تکان دادن خاک در آب مقطر و محلول کلرید کلسیم یک صدم مولار (نسبت خاک به آب یا کلرید کلسیم ۱ :۲/۵) به روش پتانسیومتری اندازه گیری شد (۵).

نتایج و بحث

به طور کلی درصد کربن آلی در مزارع چای نسبت به زمین های جنگلی،۳۳ تا ۳۸ درصد کاهش را نشان داد. در توجیه این کاهش چشم گیر می توان گفت که در زمین های جنگلی بین تجزیهٔ سریع مادهٔ آلی خاک و تجمع سریع لاشبرگ، توازن وجود دارد؛ اما در مزرعهٔ چای، این توازن با چیدن دائمی برگ‌های چای (فاصلهٔ زمانی چهار تا هفت روز) و در معرض هوا قرارگرفتن سطح خاک، چهار تا شش ماه پس از هرس، به هم می خورد. علاوه بر این بیشتر ساقه‌های هرس شده، به استثنای برگ‌ها، پس از هرس چای بالغ، به بیرون از مزارع چای انتقال داده می شوند؛ بنابراین مادهٔ آلی خاک در این مزارع فقط توسط ریزش برگ، مجدداً جایگزین می گردد. تسریع تجزیهٔ مادهٔ آلی خاک به علت تغییر موضعی اقلیم نظیر تابش بیشتر و رطوبت کمتر نیز باعث کاهش مقدار کربن آلی مزارع چای می گردد. همچنین در اثر غرس مجدد نهال های جوان چای به جای بوته‌های پیر، سطح خاک به هم می خورد که این امر سبب بروز فرسایش، و در نتیجه تخلیه کربن آلی خاک می گردد. با توجه به این نکته که معمول‌ترین اهداف تولیدکننده‌ها از کاربری کود، افزایش عملکرد و کاهش هزینهٔ هر واحد تولید می باشد، می‌توان گفت که یکی از دلایل کاهش کربن آلی خاک در مزارع یا باغات، مصرف کودهای شیمیایی برای برداشت محصول بیشتر می باشد، بدین معنی که چون قسمتی از گیاه به عنوان محصول مدنظر است، برای استحصال محصول بیشتر، کود شیمیایی بیشتری مصرف می‌شود، که باعث تشدید رشد گیاه شده و تجزیه کربن آلی هم افزایش می یابد، در نتیجه پس از مدتی مقدار کربن آلی خاک کاهش یافته و حتی خاک متراکم می گردد. یافته های ما با نتایج سایر محققان نیز مطابقت داشت (۱، ۲ و ۳).
مقادیر واکنش خاک در مزارع چای نسبت به خاک‌های جنگلی در هر دو عصارهٔ آب مقطر و کلرید کلسیم، کاهش معنی داری را نشان داد. در توجیه این کاهش علاوه بر اثر ترشحات (اسیدی) ریشهٔ بوته های چای، می توان به کاربرد سطحی کودهای نیتروژنه اشاره نمود. همان طور که می دانیم کودها ممکن است روی اسیدیتهٔ خاک اثر بگذارند. اغلب کودهای نیتروژنی، تمام مواد آمونیومی و بسیاری از کودهای آلی نیتروژن دار خاصیت اسیدی دارند. با اکسیداسیون هر کاتیون آمونیم به آنیون نیترات، دو یون هیدروژن تولید می شود و در نتیجه اسیدیته افزایش می یابد.

منابع مورد استفاده

۱- احمدی ایلخچی، ع.، م.ع. حاج عباسی و ا. جلالیان. ۱۳۸۱. اثر تغییر کاربری زمین های مرتعی به دیم کاری بر تولید رواناب، هدررفت و کیفیت خاک در منطقهٔ دوراهان، چهارمحال و بختیاری. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ششم، شماره اول، صفحه ۱۰۳-۱۱۵.

۲- حاج عباسی، م.ع.، آ.ف. میرلوحی و م. صدرارحامی. ۱۳۸۱. مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و حاصلخیزی و شاخص کشت پذیری خاک در بروجن. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ششم، شماره اول، صفحه ۱۴۹-۱۶۱.

3- Ananthacumaraswamy, A., S. Anandavijayan and U.P. Abeysekere. 1988. Agronomic practices to reduce some of the adverse effects observed in tea soil. Proceedings of the Regional (scientific) Conference, Tea Research Institute of Sri Lanka, Talawakelem, Sri Lanka.

4- Bauer, A. and A.L. Black .1994. Quantification of the effect of soil organic matter content on soil productivity. Soil Sci. Soc. Am. J. 58:185-193.

5- Johnson, C.E., R.B. Romanowicz. and T.G. Siccama. 1997. Conservation of exchangeable cotions after clear-cutting of a Northern Hardwood Forest, Can. J. For. Res., 27:859-868.Page, A.L. 1982. Methods of soil analysis. Part2: Chemical and microbiological properties. Soil Sci. Soc. Am. J., Madison, Wisconsin, USA.

تاثیر حذف آهک بر اجزا و نوع بافت برخی از خاک‌های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک ایران مرکزی

حبیب‌اله بیگی و محمد حسن صالحی

استادیاران گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

مقدمه

خصوصیات خاک‌ها در مناطق خشک و نیمه خشک بیشتر تحت تاثیر مواد مادری است(۱ و ۲). بافت، یکی از مهمترین خصوصیات فیزیکی خاک است که بر روی بسیاری از خصوصیات دیگر از جمله سرعت نفوذ، ذخیره آب و حاصلخیزی تاثیر زیادی دارد (۴ و۵). در خاک‌های آهکی، آهک می‌تواند در اجزای مختلف خاک تجمع یافته و در کلاس بافت موثر باشد. با توجه به نقش سیمانی کننده آهک، حذف آن به عنوان یکی از پیش تیمارهای لازم برای تعیین بافت توصیه شده است (۵). با توجه به این که آهک، یکی از مواد اصلی تشکیل دهنده در خاک‌های آهکی بشمار می‌رود حذف کامل آن در اندازه‌گیری‌های معمول عملی نیست، به طوری که بر اساس اطلاعات موجود، حذف آن در آزمایشگاه‌های خاکشناسی کشور صورت نمی‌گیرد. هدف از انجام این تحقیق، بررسی تاثیر حذف آهک بر درصد اجزا و بافت خاک در تعدادی از خاک‌های سطحی استان‌های اصفهان و چهارمحال و بختیاری بوده است.

مواد و روش‌ها

برای نیل به اهداف مطالعه، پنجاه نمونه از عمق صفر تا بیست سانتی‌متری اراضی کشاورزی و مرتعی دو استان اصفهان و چهارمحال و بختیاری (از هر استان، بیست و پنج نمونه) گرفته شد. درصد اجزا و طبقه بافت، یک بار با حذف آهک با استفاده از استات سدیم و یکبار بدون حذف آهک تعیین گردید(۳).

مقایسه آماری برای تغییرات اجزای بافت و طبقه بافت با استفاده از نرم افزار Statistica بر روی داده‌ها انجام پذیرفت. با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها، از آمار غیرپارامتری و جهت مقایسه میانگین‌ها، از آزمون ویلکاکسون (Wilcoxon Matched Pairs Test) استفاده گردید.

نتایج و بحث

میانگین درصد آهک در نمونه‌های خاک استان اصفهان، ۲۹/۸ درصد بوده و همبستگی معنی‌داری بین درصد آهک و اجزای سه‌گانه بافت خاک در اثر آهک‌زدایی مشاهده می‌شود. نتایج حاکی از آن است که در خاک‌های این استان، در ۴۸ درصد نمونه‌ها، حذف آهک تاثیری در کلاس بافت ایجاد نمی‌کند و فقط در ۸ درصد نمونه‌ها، طبقه بافت سنگین‌تر و در ۴۴ درصد، کلاس بافت، سبک‌تر شده است. مقایسه میانگین‌ها، اختلاف معنی‌داری بین درصد اجزای بافت در اثر آهک‌زدایی نشان نداد. قبل از آهک زدایی، مقادیر میانگین رس، سیلت و شن، به ترتیب، ۳۱/۶، ۲۷/۸۰ و ۴۰/۸۸ درصد بود که پس از آهک‌زدایی به ترتیب، به ۲۸/۱۶، ۲۹/۹۲ و ۴۱/۹۲ درصد تغییر یافت.

میانگین درصد آهک در نمونه خاک‌های استان چهارمحال و بختیاری، ۲۲/۶ درصد بوده و بین درصد آهک و درصد رس در این نمونه‌ها، همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۴$). در خاک‌های این استان، حذف آهک تغییری در طبقه بافت ۶۰ درصد نمونه‌ها ایجاد نکرده و فقط ۳۲ درصد نمونه‌ها پس از حذف آهک کمی سنگین‌تر شده و هشت درصد کمی سبک‌تر شده‌اند. با این وجود، حذف آهک باعث افزایش معنی‌دار رس و کاهش سیلت شده است ($P<۰/۰۱$). از دلایل این تغییرات می‌توان به نقش آهک بعنوان یک عامل سیمانی‌کننده اشاره کرد بطوری که بخشی از ذرات رس (حدود ۳/۵ درصد) که در حضور آهک، بصورت سیلت و شن ظاهر می‌شده پس از حذف آن، می‌تواند در بخش رس نمایان شود. نسبت رس به سیلت نیز ۱/۰۱ بوده که پس از حذف آهک به ۱/۱۷ رسیده و این افزایش بسیار معنی‌دار است ($P<۰/۰۰۱$). بنابراین، بدلیل همبستگی مثبت و معنی‌دار درصد رس و آهک اگر چه پس از حذف آهک، کاهش درصد رس انتظار می‌رود ولی احتمالا رها شدن ذرات رس بیشتر از قید سیمانی بودن، باعث افزایش درصد رس شده است.

در نمونه‌های مورد بررسی دو استان، ارتباط مشخصی بین مقدار آهک و تغییر کلاس بافتی مشاهده نشده است. نتایج بدست آمده بیانگر این است که بسته به توزیع آهک در اجزای خاک، حذف و یا عدم حذف آن می‌تواند نتایج متفاوتی را در تغییر طبقه بافت درپی داشته باشد. بنابراین، در استفاده از نتایج موجود مربوط به تاثیر بافت خاک بر روی گیاهان، بایستی به روش تعیین بافت خاک توجه شده و برای تعمیم نتایج احتیاط بیشتری صورت گیرد.

منابع مورد استفاده

1-Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semiarid conditions of Iran. Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 329-336.

2-Buol, S. W., F. D. Hole, R. J. Southard, R.C. Graham and P.A McDaniel. 2003. Soil genesis and classification. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 494 pages.

3-ISRIC. 1992. Procedures for soil analysis. 3rd edition, chapter 3: particle size analysis. Wageningen, The Netherlands.
4-Raymond, W. M. and R. L. Donahue. 1997. Soils in our environment. Prentice-Hall Inc., USA. 649 pages.
5-Scott, D. H. 2000. Soil physics, agricultural and environmental applications. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 411 pages.

ارزیابی کیفی تناسب بخشی از اراضی فیرورق (خوی) برای محصولات سیب زمینی، گوجه فرنگی و ذرت

علی‌اصغر جعفرزاده و محمد زینالی

به ترتیب دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

خاک به عنوان یکی از عوامل اصلی در تولید محصولات کشاورزی به شمار می‌رود که استفاده از آن بایستی براساس اصول صحیح و علمی صورت پذیرد تا بتوان از آن در تولید محصولات کشاورزی و به عنوان یک منبع پایدار در کشاورزی استفاده کرد. ولی هر گونه اشتباه در بهره‌برداری از آن موجب از بین رفتن این منبع با ارزش می‌گردد. در نتیجه بهره‌برداری از خاک باید به گونه‌ای باشد که در کنار رسیدن به حداکثر تولید، این منبع با ارزش برای استفاده‌های بعدی آسیب نبیند. یکی از راه هایی که برای رسیدن به این هدف وجود دارد ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات رایج در منطقه می‌باشد. نگاهی اجمالی به مطالعات تناسب اراضی طی حدود دو دهه نشان می‌دهد که کشورهای زیادی مخصوصاً کشورهای در حال توسعه از روش‌های مختلفی برای ارزیابی اراضی استفاده نموده‌اند که از آن میان روش FAO تقریباً بیشترین کاربرد را داشته است. تحقیقات زیادی در کشورهای مختلف در این زمینه انجام شده و یا در حال انجام است (۱۴). در کشور ما ارزیابی اراضی برای انواع تیپ‌های بهره‌وری از زمین برای اولین بار در سال ۱۳۳۳ پایه‌ریزی شده، ولی این مطالعات چشمگیر نبوده و تحقیقات کمی در این مورد صورت گرفته است.

ضیائیان و ابطحی (۱۳۷۵) مطالعه کیفی تناسب اراضی را با توجه به اطلاعات خاکشناسی و آمار هواشناسی در منطقه دارنجان فارس انجام دادند که در آن ارزیابی تناسب اراضی برای کشت گندم و جو دیم براساس روش FAO (۱۳) انجام و نیاز گیاهان از جداول ارائه شده سایس و همکاران استخراج (۱۹۹۳) و طبقه نهایی اراضی براساس سه روش محدودیت ساده و تعداد و میزان محدودیت و پارامتریک تعیین گردید.

قاسمی دهکردی (۱۳۷۵) در اصفهان، گیوی (۱۳۷۶) در فلاورجان اصفهان، ملک زاده (۱۳۷۶) در فارس، موحدی نائینی (۱۳۷۲) در گرگان، ممتاز (۱۳۸۱) در اهر، مسیح آبادی (۱۳۷۷) در هرمزگان، سروری (۱۳۷۷) در قزوین و ایوبی در برا آن شمالی اصفهان (۱۳۷۵) نیز هر کدام مطالعاتی را در مورد ارزیابی کمی و کیفی محصولات اصلی کشت شده در مناطق مورد مطالعه انجام دادند و انواع محدودیت‌ها را بررسی کردند. (۱، ۴، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲)

این مطالعه نیز با هدف ارائه یک راه عملی برای افزایش تولید در واحد سطح و ارائه یک الگوی کشت مناسب برای محصولات مورد نظر در منطقه مورد مطالعه انجام گرفته که با توجه به محدودیت‌های موجود، مدیریت مناسب می‌تواند قدم مثبتی برای افزایش تولید در واحد سطح باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در ۱۰ کیلومتری شهرستان خوی در استان آذربایجان غربی بین طول جغرافیایی ′۵۸ °۴۴ شرقی و غرض جغرافیایی ′۳۳ °۳۸ شمالی واقع شده است و از نظر تقسیمات کشوری جزء بخش مرکزی شهرستان خوی محسوب می‌شود. وسعت منطقه مورد مطالعه ۱۵۰ هکتار بوده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۰۳ متر می‌باشد.

مطابق آمار هواشناسی ایستگاه سینوپتیک خوی (با فاصله ۱۵ کیلومتر) این منطقه دارای تابستان‌های نسبتاً گرم و زمستان های سرد بوده و متوسط دمای روزانه بین حداقل ۴/۶۵- درجه سانتی‌گراد در بهمن ماه تا ۳۳/۳۵+ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه می‌باشد. میانگین دمای هوای سالانه آن نیز ۱۲/۵۶ درجه سانتی‌گراد است. میانگین بارندگی ۲۹۶/۱۱ میلی‌متر بوده که بر طبق نقشه بیوکلیماتیک، منطقه مورد نظر دارای آب و هوای مدیترانه‌ای و جزء مناطق استپی سرد محسوب می‌شود. این منطقه در طول زمستان دارای روزهای یخبندان زیادی است. طبق نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی خاک های ایران(۲)، رژیم حرارتی خاک های منطقه مزیک و رژیم رطوبتی آن رزیک می‌باشد. از نظر زمین‌شناسی دارای رسوبات آتشفشانی بوده که به دوران ژوراسیک و کرتاسه و تشکیلات آهکی و ماری الیگومیوسن تعلق دارد و خاک های موجود در دو واحد فیزیوگرافی آبرفت های بادبزنی شکل سنگریزه‌دار و دشت های آبرفتی قرار می‌گیرند(۳).

به علت کمی نزولات جوی کشاورزی به وسیله آبیاری و به صورت سنتی و نیمه مکانیزه انجام می‌شود. رقم سیب‌زمینی از نوع سفید و رقم گوجه فرنگی از نوع محلی و رقم ذرت از نوع Zea mıze انتخاب شدند. برای تنظیم جداول سیکل رشد محصولات مورد مطالعه از اطلاعات کشاورزان منطقه استفاده و زمان کاشت، رشد رویشی، گلدهی، رسیدگی و برداشت آنها مشخص گردید. برای انجام ارزیابی تعداد هفت پروفیل بعنوان پروفیل‌های شاهد در واحدهای انتخاب شده مشخص و بعد از تشریح و نمونه‌برداری، نمونه‌ها تجزیه و خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی مورد نیاز مشخص گردید. بعد از مشخص شدن این اطلاعات، اطلاعات مربوط به اقلیم و زمین‌نما نیز بررسی شدند. خصوصیات اقلیمی شامل درجه حرارت و رطوبت نسبی در طول مراحل رشد و میانگین طول روز و سه خصوصیات زمین‌نما شامل درصد شیب، میکروریلیف، سیلگیری و وضعیت رس می‌باشد. پس از تعیین ویژگی های خاک اعم از ذرات درشت‌تر از رس، بافت و ساختمان، عمق خاک، درصد آهک، شوری و سدیمی بودن، کربن آلی

و pH همراه با ویژگی‌های مربوط به اقلیم و زمین‌نما، ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای سه تیپ بهره‌وری سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی و ذرت براساس روش FAO و استفاده از راهنمای ارزیابی اراضی که توسط سایس و همکاران (۱۹۹۴) تدوین شده صورت گرفت. برای این منظور داده‌های هواشناسی ایستگاه سینوپتیک خوی که نزدیکترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه بود. جمع‌آوری و به صورت جدولی ارائه گردید. احتیاجات رویشی هر یک از محصولات مورد مطالعه از جداول ارائه شده به وسیله سایس و همکاران (۱۹۹۳) و گیوی (۱۳۷۷) استخراج و با اطلاعات اقلیمی و منطقه مقایسه گردید. خصوصیاتی نظیر شوری، بافت و ساختمان آهک و شن و سنگریزه با استفاده از ضرایب وزنی تا عمق یک متری پروفیل به صورت شاخص برای کل پروفیل‌ها تعیین و در نهایت مقادیر شاخص آنها مورد ارزیابی قرار گرفتند. براساس دو روش محدودیت ساده و ریشه دوم صفحات تناسب مشخص گردید.

نتایج و بحث

براساس نتایج حاصله در اکثر واحدهای اراضی هر دو سیستم محدودیت ساده و ریشه دوم کلاس های تناسب مشابهی را نشان می‌دهند. البته طبیعی است که این دو روش نتایج کاملاً یکسانی با هم نداشته چون هر روش براساس معیارها و اهداف خاص خود تهیه شده است و دارای معایب و مزایایی می‌باشند. برای نمونه در روش محدودیت ساده تعیین کلاس براساس عاملی است که بیشترین محدودیت را ایجاد می‌کند و مزیت آن در سادگی‌اش می‌باشد. ولی عیب آن این است که به سایر عواملی که از درجات کمتری از محدودیت برخوردار هستند توجه نمی‌شود. اما مزیت روش پارامتریک هم در این است که تمام عوامل را به صورت درجه‌بندی در نظر گرفته و مورد ارزیابی قرار می‌دهد. هم از نظر محاسباتی از دقت بالاتری برخوردار است. با توجه به بررسی‌های اقلیمی هیچگونه محدودیتی برای محصولات ذکر شده وجود ندارد و عوامل محدود کننده در منطقه بیشتر اسیدیته، ذرات درشتتر از شن، درصد شیب و سیلگیری بوده به طوری که تولید محصول تقریباً تحت تاثیر این پارامترها قرار می‌گیرد. براساس روش محدودیت ساده و پارامتریک اکثریت واحدهای اراضی دارای طبقه تناسب مشابهی برای سیب‌زمینی بوده و فقط در یک واحد با هم اختلاف دارند. به طوری که در روش پارامتریک واحدهای 1.3 و 2.1 و 3.1 دارای طبقه تناسب نسبتاً مناسب (S_2)، و واحدهای 1.2 و 2.2 و 3.2 دارای کلاس تناسب بحرانی (S_3) و واحد 1.1 دارای طبقه نامناسب (N) می‌باشد. اراضی مطالعه شده کمترین تناسب را برای کشت گوجه فرنگی نشان داده به طوری که در هر دو روش اکثریت واحدها دارای کلاس تناسب یکسانی هستند. در روش پارامتریک واحدهای 1.1 و 2.3 دارای کلاس نامناسب (N) بوده و بقیه واحدها دارای طبقه تناسب بحرانی می‌باشند. در مورد ذرت در روش پارامتریک واحدهای 1.1 و 1.2 و 2.3 دارای کلاس تناسب بحرانی(S_3) بوده و بقیه واحدها دارای کلاس تناسب متوسط (S_3) می‌باشند. البته با جلوگیری کردن از ورود سیلاب‌ها به منطقه طبقه تناسب واحد 2.2 را برای محصولات مورد مطالعه کلاسS_2 خواهد بود. در نهایت براساس روش ریشه دوم کشت محصولات ذرت و گوجه فرنگی در اولویت اول ولی سیب‌زمینی در اولویت بعدی قابل توصیه است اگر مدیریت صحیحی در رابطه با سیلگیری صورت گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- ایوبی، شمس اله. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب کیفی و کمی اراضی برای محصولات زراعی مهم منطقه برااآن شمالی (اصفهان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲- بنایی، محمد حسن. ۱۳۷۷. نقشه رژیم‌های رطوبتی و حرارتی ایران (موسسه تحقیقات خاک و آب).

۳- درویش زاده، علی. زمین شناسی ایران.

۴- سروری، سید علی‌رضا. ۱۳۷۷. مطالعه ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات فاریاب در دشت قزوین، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۵- ضیائیان، عبدالحسین و علی ابطحی. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب اراضی دشت دارنجان در استان فارس. پنجمین کنگره علوم خاک ایران. کرج، ایران.

۶- قاسمی دهکردی، وحید. ۱۳۷۵. مطالعات خاکشناسی و تعیین تناسب اراضی منطقه برخوار اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۷- گیوی، جواد، ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی. نشریه شماره ۱۰۱۵، موسسه تحقیقات خاک و آب تهران.

۸- گیوی، جواد، ۱۳۷۷. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی برای محصولات عمده منطقه فلاورجان اصفهان، موسسه پژوهشهای برنامه‌ریزی و اقتصادی کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه، وزارت جهاد کشاورزی، تهران.

۹- مسیح آبادی، محمد حسن. ۱۳۷۷. مطالعات ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی منطقه میناب استان هرمزگان. رساله دکتری، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران.

۱۰- ملک زاده، بابک. ۱۳۷۶. مطالعه خصوصیات ژنتیکی، مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و ارزیابی تناسب اراضی خاکهای منطقه کوشکک استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

۱۱- ممتاز، حمیدرضا. ۱۳۸۱. ارزیابی کیفی تناسب اراضی یخفروزان اهر برای محصولات زراعی گندم، جو، گلرنگ، لوبیا، سویا و سیب‌زمینی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

۱۲- موحدی نایینی، سیدعلی رضا. ۱۳۷۲. ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی منطقه گرگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

13- FAO. 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin, No 32, Rome, Italy. 72p.

14- FAO. 1984. Guidelines: Land evaluation for foresty FAO Soils Bulletin. No. 48, Rome, Italy. 158p.

15- Sys, C., E.Van Ranst. and J. Dehaveye. 1991. Land evaluation part II: Metheds in Land evaluation. General Administration for Development cooperation. Agric. Publ. No. 7. Brussels, Belgium, 247 pp.
16- Sys, C., E. Van Ranst. J,. Debavege. and F,.Beer naert. 1993. Land evaluation. Part III: Crop requirements. General administration for Development cooperation Agric. Publi. No 7. Brussels, Belgium, 199pp.

بررسی تغییرات فصلی شوری و حرکت املاح در اراضی تحت کشت نیشکر خوزستان

مریم جواد زاده، عبدعلی ناصری، سیروس جعفری و مهران الهامی‌فرد

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی مرکز تحقیقات نیشکر، استادیار گروه آبیاری و زهکشی دانشگاه بو علی سینا همدان و دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

آبیاری از قدیمی‌ترین مهارت‌هایی است که توسط بشر برای افزایش تولید محصولات زراعی بکار گرفته شده است. عملیات آبیاری موجب شور شدن خاک می‌شود. جنسن گزارش می‌دهد که از ۷۵۶ میلیون هکتار اراضی قابل کشت بیش از ۵۰ میلیون آن شور شده است(۴). سالیانه در حدود ۱۰۰۰۰ ایکر خاک به دلیل شور شدن از انتفاع خارج می‌شود(۶). حتی با مدیریت خوب در حدود ۳۳ درصد از اراضی قابل آبیاری دنیا در معرض شوری هستند(۵). در خوزستان اراضی تحت کشت نیشکر، قبل از کشت آبشویی شده و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک آنها تا عمق توسعه ریشه (۹۰ سانتیمتری) به حدود $3/2\ dS/m$ با در نظر گرفتن کاهش ۱۰ درصدی محصول (۱و۳) تقلیل داده می‌شود. برگشت شوری خاک از عواملی است که اثرات نامطلوبی بر رشد نی و کیفیت عصاره نیشکر دارد. به همین دلیل لازم بود که وضعیت برگشت شوری (بر اثر آبیاری شور و یا صعود سطح ایستایی به منطقه ریشه) تحت کنترل و مراقبت شدید قرار گیرد. با توجه به اینکه هدایت الکتریکی آب در طول دوره آبیاری به بیش از $2/5\ dS/m$ می‌رسد این امر می‌تواند سبب شوری مجدد خاک شده و بر رشد گیاه و تولید محصول اثر می‌گذارد. هدف از انجام این آزمایش، بررسی حرکت و تغییرات غلظت املاح در منطقه ریشه نیشکر دو مزرعه کشت اول Plant و راتون در کشت و صنعت امیرکبیر یکی با روش آبیاری محدود شده (۲۶۴۰۰ مترمکعب در هکتار) و مزرعه دیگر با روش آبیاری توصیه شده توسط مشاورین طراح شبکه آبیاری و زهکشی (۳۳۰۰۰ مترمکعب در هکتار) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دو مزرعه ARC2-5 و ARC5-8 از مزارع کشت و صنعت امیرکبیر انجام شد. مساحت مزرعه ۲۵ هکتار بود و نمونه‌برداریها از اعماق ۱۵-۰، ۴۵-۱۵ و ۹۰-۴۵ سانتی‌متری دو مزرعه و در ۵ زمان مختلف در طول سال انجام شد و برای هر نمونه هدایت الکتریکی، سدیم، کلسیم و منیزیم تعیین گردید. همچنین نوع بافت گچ و آهک مزارع نیز اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

در مزرعه ARC5-8 که آب آبیاری بیشتری مصرف شده بود، شوری به $3/8\ dS/m$ رسیده بود. که این مقدار افزایش از حدآستانه تحمل نیشکر $2/9\ dS/m$ بیشتر بوده و احتمال کاهش محصول را از ۱۰درصد برای شوری $3/2\ dS/m$ به ۱۶درصد افزایش می‌دهد. در مزرعه-ARC2 5که آب در حد کنترل شده یعنی $m^3/ha-y$ ۲۶۴۰۰ داده شد، شوری کمتر از $3\ dS/m$ بوده و جبران کاهش محصول نیز درحد پیش‌بینی شده یعنی ۱۰ درصد بوده است. سطح آب زیرزمینی در مزرعه ARC2-5در حد قابل قبولی بوده ولی دیده شده که در مزرعه -ARC5 8 تا ۷۵ سانتی‌متری سطح خاک نیز رسیده است. شوری خاک در نقطه ابتدای عرض(جویچه) هر دو مزرعه بیشتر از نقاط دیگر جویچه می‌باشد که علت این روند می‌تواند مربوط به نشت آب از هیدروفلوم‌های ابتدای مزرعه باشد(۲). بررسی نتایج اندازه‌گیری شوری نشان می‌دهد که تغییرات شوری در ماه‌های مختلف سال معنی‌دار نبوده و بنظر می‌آید که نیاز آبشویی با حجم آب مصرفی کنترل شده، بیشتر تأمین گردیده است. تصور می‌شود آب آبیاری پیش‌بینی شده برای نیشکر توسط مشاور بیشتر از نیاز واقعی نیشکر بوده و رقم $m^3/ha-y$ ۲۶۴۰۰ علاوه بر تأمین نیاز آبی، نیاز آبشویی را نیز تأمین می‌نماید. این توصیه بنا بر وضعیت فعلی آبشویی مزارع می‌باشد. استفاده از حجم آب کمتر باعث تولید زه آب کمتری شده و در نتیجه مسائل زیست محیطی کمتر ایجاد و خواهد شد.

منابع مورد استفاده

۱- مهندسین مشاور یکم . ۱۳۷۰. مطالعات مرحله اول طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی ، جلد هفتم ، مطالعات نیشکر.

۲- کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران . ۱۳۷۸. استفاده از آبهای شور و لب شور برای آبیاری، نشریه شماره ۲۶.

3- F.A.O., 1973. Water quality for agricultur , iIrrigation and Drainge , paper 21 FAO, Rome, P 97.

4- Jensen, M.E. 1984. Design and operation of farm irrigation system. American Society of Agricultural Engineering. Michigan.

5- Rowell, D.L. 1994. Soil Science: Methods and Application. Longman, Harlow.

Institute of Irrigation Studies. University of Southampton.

6- Wilkinson, F.M. 1988. The reclamation of saline welling clay soils by leaching. M.Phil Thesis.

بررسی دانه‌بندی، کانی‌شناسی و شکل‌شناسی تپه‌های ماسه‌بادی غرب ایرانشهر

حمید حسینی‌مرندی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس- شیراز-بولوار مدرس- خیابان جانبازان- مجتمع آموزشی و تحقیقاتی بعثت- مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی. hhhmarand@yahoo.com

مقدمه

حدود ۳۰ درصد از زمین های دنیا در گروه مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارند(۵). نهشته‌های بادی (بادرفت‌ها)، حدود ۲۰ درصد از مناطق خشک کره‌ی زمین را می‌پوشانند. کشور ایران نیز از شرایط خشک بهره مند و سیماهای منتج از خشکی، مانند شنزار و تپه‌های ماسه‌ای هم در آن فراوان است. حدود شش میلیون هکتار از وسعت حدوداً ۱۸ ملیون هکتاری استان سیستان و بلوچستان بیابانی است که حدود یک میلیون هکتار آن را شنزارها تشکیل می‌دهند. تپه‌های ماسه‌ای غرب ایرانشهرکه در منتهی الیه شرقی گستره‌ی شنزارها و تپه‌های ماسه‌ای منطقه‌ی وسیع جازموریان قرار دارد، از جمله تپه‌های ماسه‌ای فعال استان سیستان و بلوچستان است. علاوه بر روستاهای زیاد، شهرهای ایرانشهر و بمپور به ترتیب با ۱۱۴۸۳۹ و ۷۷۶۹ نفر جمعیت، مهمترین مکان‌های جمعیتی واقع در این محدوده هستند(۱). این منطقه مهمترین بخش بلوچستان است که با مسائل و مشکلات تپه‌های ماسه‌ای، شنزارها و بیابان مواجه است. تخریب اراضی کشاورزی، خسارت به محصولات، ورود ماسه به منازل، مسدودشدن جاده و بیماری‌های چشمی و تنفسی از مشکلات عمومی و فراگیر تپه‌های ماسه‌ای و طوفان شن در منطقه می‌باشد(اشکال۱و۲). در محدوده تپه‌های ماسه‌ای اقدامات اجرایی نسبتاً قابل توجهی نیز در رابطه با بیابانزدائی وتثبیت شن انجام می‌شود. بنابراین مطالعه، تحقیق و شناخت مسائل مربوط به بیابان و شنزارها در این منطقه، اهمیت ویژه ای دارد.

دانه‌بندی، کانی‌شناسی و شکل‌شناسی رسوبات یکی از راه‌های شناخت پتانسیل‌ها، محدودیت‌ها، فرآیندهای ایجاد تپه‌ها و منشأ آن‌ها می‌باشد. این نوع از مطالعات برای موفقیت بیشتر طرح‌های بیابانزدائی، از جمله طرح‌های تثبیت شن و تپه‌های ماسه‌ای، ضروری است. از جمله تحقیقات پیرامون دانه‌بندی رسوبات بادی وسایر اختصاصات فرسایشی باد، می‌توان به تحقیقاتبگ نولد ۱۹۵۷،اشاره نمود. در ایران نیز ملکوتی (۱۳۵۳)، مقیمی(۱۳۶۸)، شکویی(۱۳۷۱)، معتمد(۱۳۷۲)، دهواری (۱۳۷۳)، اختصاصی و احمدی (۱۳۷۴)، امیری(۱۳۸۰)، شعبانی (۱۳۷۹)، قدیمی عروس محله (۱۳۸۰) و دیگران، در مطالعات و تحقیقات خود در ارتباط با رسوبات، حداقل یکی از روش‌های کانی‌شناسی، دانه‌بندی و شکل‌شناسی را مورد استفاده قرار داده‌اند. در این مقاله نیز دانه‌بندی، کانی‌شناسی و شکل‌شناسی رسوبات تپه‌های ماسه‌ای غرب ایرانشهر، به منظور شناخت بیشتر تپه‌هاو همچنین امکان برقراری ارتباط بین رسوبات بادی و مناطق برداشت(منشأ) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

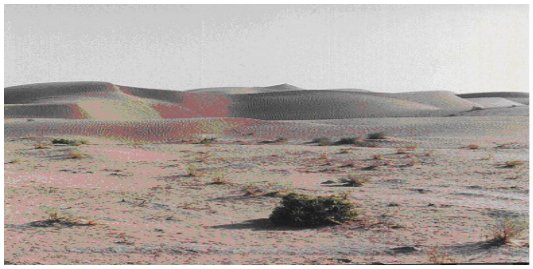
موقعیت جغرافیایی و آب وهوا

محدوده‌ی بررسی‌های میدانی تحقیق، حدوداً بین طول‌های جغرافیایی ′۰۰ و °۶۰ تا ′۴۵و °۶۰ و عرض جغرافیایی ′۰۰ و °۲۷ تا ′۱۵ و °۲۷ در ناحیه‌ی غرب و شمال غربی شهرستان ایرانشهر، واقع در قسمت میانی بلوچستان، در جنوب شرقی ایران قرار می‌گیرد (شکل۳). راه‌های دسترسی به منطقه، جاده آسفالته ایرانشهر- بزمان با امتداد شمال غربی وجاده‌ی ایرانشهر- بمپور با جهت غربی می‌باشد. اقلیم منطقه بیابانی خشک و متوسط سالانه‌ی بارندگی، درجه‌ی‌حرارت و تبخیر آن به‌ترتیب، ۱۱۴/۶ میلیمتر، ۲۶/۴ درجه‌ی سانتیگراد و ۳۱۸۳/۸ میلیمتر است. باد غالب سالانه‌ی منطقه با جهت شمال‌غرب (NW)، با زاویه ۳۱۵ درجه نسبت به شمال و تندی متوسط ۳/۶ متر برثانیه می‌وزد(۶).

زمین شناسی

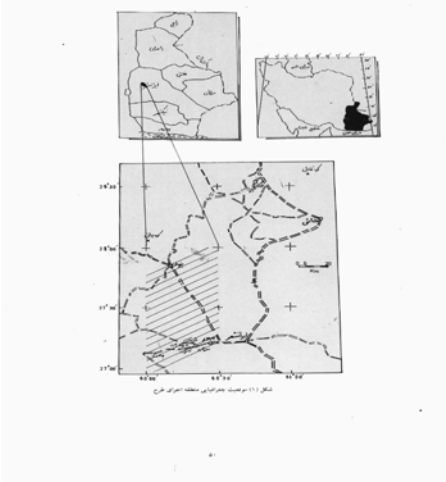
منطقه‌ی مورد بررسی به لحاظ عمومی، دارای اختصاصات زمین‌شناسی ناحیه شرق ایران است. تشکیلات زمین‌شناسی حوضه‌ی آبخیز بالادست محل ترسیب رسوبات بادی، بعنوان یکی از نواحی فرعی زمین‌شناسی شرق ایران (ناحیه فرعی کاسکین (Subzone Kaskin) از آن نام‌برده شده‌است. چین‌خوردگی‌هایی در قالب تاقدیس‌های خیلی بهم‌فشرده و ناودیس‌های عریض با رسوبات ضخیم از ویژگی‌های ساختاری این ناحیه فرعی می‌باشد. این نهشته‌های رسوبی، خود در یک حوضه فرونشینی (گرابن) Graben واقع در بین توده بزمان در غرب و رسوبات مقاوم چین‌خورده کرتاسه- ترسیر در شرق نهشته شده‌اند (۲۰). ازنظر چینه‌شناسی قدیمی‌ترین واحد زمین شِناسی حوضه، متعلق به ائوسن Eocene و جدیدترین واحد سنگی نیز به پلیو- پلیوستوسن pliostocen مربوط می‌شود. رسوبات کواترنر نیز به شکل مخروط‌افکنه، تراس‌ها و رسوبات بستر مسیل‌ها در برخی‌قسمت‌های حوضه و در تمامی عرصه دشت گسترش‌دارند. جنس غالب سنگ‌های حوضه شامل کنگلومراConglomerate ، ماسه‌سنگSandstone ، شیل shale، رس‌سنگSiltstone همراه با میان‌لایه‌های گچی

می‌باشد. نهشته‌های کواترنر از دانه‌هایی در اندازه قلوه‌سنگ، شن، ماسه، سیلت و رس تشکیل یافته‌اند(۱۲ و ۱۳).



شکل(۱) سیمای تپه‌های ماسه‌ای منطقه

شکل(۲) هجوم ماسه بادی به منازل، راه گذر و باغ‌ها



شکل(۳) موقعیت منطقه

نمونه‌برداری

بخشی از رسوبات بادی منطقه با وسعتی حدود ۲۵۰کیلومترمربع در غرب شهرهای ایرانشهر و بمپور بصورت رخساره‌ی تپه‌های ماسه‌ای فعال گسترش دارند(۱۲ و ۱۳).

بخش جنوبی و شرقی این منطقه برای نمونه‌برداری انتخاب‌شد. باتوجه به روش‌های نمونه‌برداری در اکثر طرح‌های تحقیقاتی گذشته، از سه‌بخش جلو (پیشانی پرشیب)، میان و انتهای (قسمت کم‌شیب) تپه‌ی‌ماسه‌ای، نمونه برداشته، با یکدیگر مخلوط و ۱۰ نمونه‌ی مرکب ۴ کیلوگرمی تهیه‌شد.

مطالعات آزمایشگاهی

دانه‌بندی

دانه‌بندی در آزمایشگاه خاک و با روش ASTM، انجام شد. در روش دانه‌بندی، صرفاً ذرات بزرگتر از۶۴ میکرون مورد آزمایش قرارگرفته‌اند. پس‌از انجام آزمایشات، منحنی دانه‌بندی برای ۱۰ نمونه ماسه‌بادی ترسیم و با استفاده از منحنی دانه‌بندی و روابط(۱و۲)، قطر میانه و شاخص‌های جورشدگی sorting و کج‌شدگیskewness رسوب محاسبه شد(۱۶ و ۱۷).

رابطه (۱)

$$\text{جورشدگی} = \frac{\varphi\%84 - \varphi\%16}{4} + \frac{\varphi\%94 - \varphi\%5}{6.6}$$

رابطه (۲)

$$\text{کج‌شدگی} = \frac{\varphi\%16+\varphi\%84+2\varphi\%50}{2(\varphi\%84-\varphi\%16)} - \frac{\varphi\%5+\varphi\%95-2\varphi\%50}{2(\varphi\%95-\varphi\%5)}$$

کانی‌شناسی

کانی‌شناسی دانه‌های درشت (۵۰۰ تا ۷۰۰ میکرون)، با استفاده از میکرو سکوپ دوچشمی انجام شد. کانی‌های کوارتز، فلدسپات، میکا، کانی‌های تیره (فرومنیزین‌ها و...)، اپیدوت، گرونا، ژیپس، ازجمله کانی‌های بررسی شده می‌باشند.

شکل‌شناسی

پس از شستشوی نمونه‌های ماسه‌بادی توسط آب و اسیدکلریدریک رقیق، حدود ۲۰ گرم از دانه‌های ۵۰۰ تا ۷۰۰ میکرونی آماده و شکل آن‌ها با استفاده از میکروسکپ دوچشمی بررسی شد. دانه‌های کوارتز، فلدسپات، میکا، اپیدوت، گرونا، ازجمله دانه‌هایی هستند که شکل آنها بررسی شده و با استفاده از جدول چشمی در دو کلاس کرویت و شش کلاس گردشدگی قرار داده شده‌اند.

نتایج و بحث

نتایج دانه‌بندی

نتایج نشان می‌دهد، قطر میانه دانه‌های ماسه بادی در این منطقه بین ۰/ ۱۹ تا ۰/ ۳۵ میلیمتر تغییر می‌نماید و میانگین قطر میانه ۰/ ۲۵۵ میلیمتر است. جورشدگی دانه ها از ۰/ ۴۶ تا ۱/۱۵ و شاخص کج‌شدگی نیز از ۰/ ۷۵− تا ۰/ ۱۹− متفاوت می‌باشد. جدول (۱) نتایج بدست‌آمده در رابطه با برخی ویژگی دانه‌ها در تپه‌های ماسه‌بادی را نشان می‌دهند.

جدول (۱) برخی ویژگی‌های دانه‌بندی نمونه‌های تپه‌ی ماسه‌ای

شماره نمونه	محل برداشت	قطر میانه	جورشدگی	کج‌شدگی
Sd-1	شمال غرب بمپور	۰/۳۵	۰/۴۶	−۱/۸۵
Sd-2	شمال غرب بمپور	۰/۲۹	۰/۷۷	−۲/۳۸
Sd-3	غرب بمپور	۰/۲۲	۰/۶۱	−۳/۱۹
Sd-4	غرب بمپور	۰/۲۵	۰/۵۵	−۳/۱۴
Sd-5	شمال شرق شمس آباد	۰/۱۹	۰/۸	−۲/۷
Sd-6	غرب نیروگاه ایرانشهر	۰/۲۱	۰/۷۶	−۲/۹۶
Sd-7	شرق مزرعه کشاورزی‌مرکز آموزش	۰/۲۹	۰/۸۹	−۲/۲۸
Sd-8	پهنه‌های ماسه‌ای سطحی‌متحرک	۰/۲۴	۱/۱۵	−۱/۷۵

نتایج مورفوسکوپی دانه‌ها

از نظر گردشدگی، بطور میانگین ۵۵/۷۶ درصد دانه‌ها زاویه‌دار، ۴۴/۱۶ درصد گردشده و از نظر کرویت نیز ۷۰/۰۷ درصد، تقریباً کروی و ۲۹/۹۳ درصد نیز کمی‌کروی هستند. درصد دانه‌های نسبتاً زاویه‌دار و نسبتاً گردشده به‌ترتیب، ۳۳/۸۳ و ۲۷/۸۳ درصد، دانه‌های خیلی زاویه‌دار ۱۲/۲۶درصد و دانه‌های خوب‌گردشده کمتر از ۱درصد می‌باشند. نتایج کامل مطالعه مورفوسکوپی دانه‌ها در جدول(۲) آمده است.

جدول (۲) نتایج مربوط به مورفوسکوپی دانه‌های ماسه در تپه‌های ماسه‌ای(درصد)

شکل دانه / شماره نمونه	گرد شدگی						کرویت	
	زاویه‌دار			گردشده				
	خیلی‌زاویه دار	زاویه‌دار	نسبتاً زاویه‌دار	نسبتاً گردشده	گردشده	خوب گردشده	تقریباً کروی	کمی کروی
Sd-1	۱۰/۵۸	۱۹/۲۳	۲۸/۸۵	۲۶/۹۲	۱۳/۴۶	۰/۹۶	۷۲/۸۸	۲۷/۱۲
Sd-2	۹/۶	۱۷/۷۹	۲۱/۶۳	۳۱/۲۵	۱۴/۴۲	۵/۲۹	۷۸/۹۵	۲۱
Sd-4	۲۰/۱۴	۱۸/۰۶	۲۱/۵۳	۲۷/۷۸	۹/۰۳	۳/۴۷	۸۸/۱۲	۱۱/۸۸
Sd-5	۱۰/۴۶	۹/۲۸	۲۰/۹۸	۳۸/۸۶	۱۵/۳۷	۴/۶۱	۶۹/۶۴	۳۰/۳۶
S_2	۱۰/۵۳	۲۶/۳۲	۳۳/۸۳	۲۷/۸۳	۱/۵۰	۰	۶۰/۷۸	۳۹/۳۰
میانگین	۱۲/۲۶	۱۸/۱۴	۲۵/۳۶	۳۰/۵۳	۱۰/۷۶	۲/۸۷	۷۰/۰۷	۲۹/۹۳
جمع	۵۵/۷۶			۴۴/۱۶			٪۱۰۰	
	۹۹/۹۲							

نتایج کانی‌شناسی

در نمونه‌ی تپه‌های ماسه‌ای، کانی‌های اصلی شامل دانه‌های کوارتز، فلدسپات‌ها، میکای صفحه‌ای، گچ و کانی‌های تیره بوده که درصد میانگین آن‌ها به‌ترتیب ۴۸/۴، ۹/۴، ۱/۲، ۰/۸ و ۱۳/۴ درصد می‌باشد. درصد خرده‌سنگ در نمونه‌ها ۲۵/۸ درصد، که درصد قابل توجهی است. دانه‌های ژیپس و میکا در بیشتر نمونه‌ها وجود دارند که به لحاظ تفسیر منشأ و فواصل حمل اهمیت دارند. در جدول(۳) درصد فراوانی کانی‌های بررسی شده درج شده است.

جدول (۳) نتایج بررسی کانی‌شناسی نمونه‌های تپه‌های ماسه‌ای (توزیع درصدی انواع دانه‌ها)

نوع دانه‌ها شماره‌نمونه	کوارتز	فلدسپات	میکای ورقه‌ای	گچ	کانیهای تیره	خرده سنگ	جمع ٪
Sd-2	۵۵	۶	۲	۲	۱۰	۲۵	۱۰۰
Sd-3	۴۲	۱۰	۴	۲	۱۹	۲۳	۱۰۰
Sd-4	۴۵	۱۳	–	–	۱۵	۲۷	۱۰۰
sd-6	۴۲	۱۵	–	–	۹	۳۴	۱۰۰
sd-7	۵۸	۸	–	–	۱۴	۲۰	۱۰۰
میانگین	۴۸/۴۰	۹/۴۰	۱/۲۰	۰/۸	۱۳/۴	۲۵/۸	۹۹

قطرمیانه‌ی دانه‌ها، جورشدگی یا چگونگی یکنواختی اندازه دانه‌ها و ضریب کج‌شدگی یا گرایش دانه‌ها به سمت ریز و یا درشت دانه‌ها، تا حدودی می‌توانند فاصله حمل و مناطق برداشت دانه‌ها را نشان دهند. شناخت شکل دانه‌ها نیز می‌تواند ارتباط بین دانه‌های رسوب تپه‌های ماسه‌ای و فاصله و نوع حمل آنها را مشخص‌نماید. بنظر می‌رسد کانی‌شناسی نیز برای تعیین منشأ اولیه و محل برداست رسوب نقش مناسبی ایفا نماید.

نتایج حاصل از مورفوسکوپی و بویژه کانی‌شناسی دانه‌ها، تا حدود زیادی، نزدیک بودن مناطق برداشت شن دانه‌ها را نسبت به محل نهشت (تشکیل تپه‌های ماسه‌ای) تأیید می‌نماید. از جمله شواهد مذکور، حضور کانی‌های صفحه‌ای، شکننده و کم مقاومتی چون میکای ورقه ای(موسکوویت) و همچنین ژیپس در تپه‌های ماسه‌ای می‌باشد. درصد نسبتاً بالای خرده سنگ و یا مجموعه‌ی کانی‌ها نیز از این نظر که احتمالاً زمان لازم و مناسب برای تبدیل آنها به کانی‌ها یا دانه‌های مجزا کمتر فراهم شده باشد، می‌تواند فاصله کم حمل را بازگو نماید. درشت دانه بودن تپه‌ها نیز می‌تواند به فاصله‌ی کم حمل ارتباط پیدا نماید. وجود بلورهای ژیپس در تپه‌های ماسه‌ای می‌تواند راهنمایی برای ارتباط بیشتر منشاء دانه‌ها با مخروط افکنه ها و اراضی متشکل از رسوبات آبرفتی مربوط به تشکیلات رسوبی حوضه بالا دست باشد. به عبارتی دیگر منشاء تپه‌های ماسه‌ای مطالعه شده را به اراضی متشکل از سنگ‌های رسوبی بیشتر مرتبط و احتمالاً دخالت رسوبات حاصل از نهشته های آذرین که در فواصل دورتری قرار دارند را کمتر می‌نماید. شکل دانه‌ها و درصد بالای کرویت آن‌ها نیز می‌تواند این موضوع را تأیید بیشتری نماید.

با توجه به نتایج بدست آمده فاصله حمل دانه‌ها کم (کمتر از چند ده کیلومتر) خواهد بود. باد غالب در منطقه نیز دارای جهت

شمال‌غربی(NW) می‌باشد. بنابراین، مناطق برداشت شن دانه‌ها، باید جزء اراضی واقع در بخش غرب و شمال غربی منطقه‌ی تپه‌های ماسه‌ای باشند. جهات تشکیل و شکل مورفولوژیک تپه‌ها نیز تأیید این موضوع را تقویت می‌کند. بنابراین رخساره های ژئومورفولوژیک واحد دشت‌سر فرسایشی تا دشت‌سر پوشیدهای واقع در نواحی غرب شهر ایرانشهر(غرب نیروگاه ایرانشهر) تا غرب رودخانه کاسکین می‌توانند محل برداشت دانه‌های ماسه باشند. این رخساره ها حاصل فرسایش سنگ‌های رسوبی حوضه بالادست بوده و به‌شکل مخروط افکنه، پادگانه و مسیل‌خشکه رودها، دیده می‌شوند. می‌توان گفت، تولید اولیه دانه‌های ماسه(منشأ اولیه دانه‌ها)، غالباً از طریق فرسایش آبی سنگ‌های رسوبی حوضه‌ی آبخیز بالادست(حوضه کاسکین) که از ماسه سنگ، کنگلومرا، شیل، لای و رس‌سنگ تشکیل شده، انجام گرفته است.

پیشنهادها

۱- گسترش شن‌زار و تپه‌های ماسه‌ای و مشکلات ناشی از آن در حوضه‌ی آبخیز شرق‌جازموریان قابل توجه بوده، پیشنهاد می‌شود در مراکز تحقیقاتی بویژه در مرکز استانی، گرایش ویژه‌ای در ارتباط با موضوع ساماندهی و تحقیقات پیوسته‌ای در قالب پروژه و زیرپروژه‌های متعدد برای این موضوع تعریف و اجرا گردد. هرچند توسعه‌ی این امر حمایت‌های مناسب استانی، ملی و حتی بین‌المللی را می‌طلبد ولی حداقل مراکز استانی می‌توانند این کار را آغاز نمایند.

۲- پیشنهاد می‌شود، طرح بلند مدت ملی و د رمقیاس بزرگ (اجرایی) برای پهنه‌بندی و اولویت گذاری دشت های شمال، شمال‌غرب و غرب منطقه‌ی بمپور از نظر نقش آنها در تولید دانه‌های ماسه(محل برداشت) و روش‌های جلوگیری از گسترش تپه‌های ماسه‌ای، با مشارکت بخش‌های اجرایی وتحقیقاتی تهیه گردد.

۳- تحقیقات در رابطه با دینامیک تپه‌های ماسه‌ای، تغییرات رطوبتی تپه‌ها، امکان و نحوه‌ی استفاده از پتانسیل رطوبتی تپه‌ها، بررسی روش‌های تثبیت تپه‌ها، آثار اقتصادی- اجتماعی طوفان‌های ماسه‌ای می‌تواند به عنوان سرفصل‌های تحقیقاتی در دستور کار محققین علاقه‌مند قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- آمار نامه استان سیستان و بلوچستان.۱۳۸۰. معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان سیستان و بلوچستان. زاهدان

۲- اختصاصی،م.۱۳۷۷. بررسی منشاء رسوبات دشت یزد- اردکان. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تهران

۳- دهواری، ع. ۱۳۷۳. بررسی منشاء رسوبات بادی در سراوان – بلوچستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. کرج:۱۹۷

۴- رفاهی،ح. ۱۳۸۰ . فرسایش بادی و کنترل آن . چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران:۲۵-۱۱،۱۰۹-۵۵،۲۲۴-۲۱۱
۵- شکویی،م.۱۳۷۱. شناخت شنزارهای حوضه آبریز شرق جازموریان. مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران. مرکز تحقیقات کویری و بیابانی ایران. انتشارات دانشگاه تهران. تهران:۱۴۰-۱۲۹
۶- عامری، ع. ۱۳۸۲. شناخت مناطق اکولوژیک استان سیستان و بلوچستان: نقشه پوشش گیاهی ایرانشهر. مؤسسه جنگل‌ها و مراتع کشور. تهران.۸۰ .
۷- فیض نیا، س، ح.احمدی و ع. دهواری. ۱۳۷۷. منشاء یابی رسوبات بادی تپه‌های ماسه های حوضه آبخیز روتک سراوان در منطقه‌ی بلوچستان. مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۱.شماره۱:۱۰۸-۹۹
۸- معتمد،ا. ۱۳۷۳ . رسوب شناسی:روش های مطالعه.چاپ پنجم. انتشارات‌دانشگاه‌تهران.تهران:۴۸-۳
۹- معتمد، ا. ۳۷۳ ۱. برسی منشأ ماسه‌های بادی ایران مرکزی. مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران. مرکز تحقیقات کویری و بیابانی ایران. انتشارات دانشگاه تهران. تهران:۱۱۳-۹۶.
۱۰- ملکوتی دیزجیکان،م. ۱۳۵۳. بررسی چگونگی حرکت تپه‌های ماسه‌ای در استان سیستان و بلوچستان با استفاده از عکس های هوایی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. کرج:۴۹
۱۱- مقیمی، ا . ۱۳۶۸ . تحول ژئومورفولوژی بیابان شرقی اردستان . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. کرج:۷۹
۱۲- نقشه توپوگرافی با مقیاس ۵۰۰۰۰ :۱ کاسکین، سردگال، شمس آباد .۱۳۴۸ . سازمان نقشه برداری کشور. تهران.
۱۳- نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱۰۰۰۰۰ :۱ کاروان‌در.۱۳۷۳ . سازمان زمین شناسی کشور . تهران.
14-Richard, C.S. 1992. Applied Sedimentology. Academic prees limited. London, 37-50: 96-103.
15-Bagnold R.A. and B. Nielsen. 1980. The pattern of natural size distribiutions. Sedimentology. No27:199-207.
16- Folk, D.J. 1966. A review of grain size parameters. Sedimintology. 6:73-94.
17-Folk, R.L and W.C, ward. 1975. A study in the significance of grain size parameters. J. sedim. petrol. 27:3-26.

مطالعه میکروسکوپی شکل‌های پدوژنیک کربنات کلسیم در خاک‌های خشک و نیمه خشک جنوب ایران

فرهاد خرمالی و علی ابطحی

به ترتیب استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان khormali@gau.ac.ir و استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

کربنات کلسیم پدوژنیک یا خاکساز در نتیجه فرآیندهای انحلال، انتقال و رسوب در خاک بوجود می آید و تشکیل انواع مختلف آن در خاک‌ها تابع مواد مادری، اقلیم و پوشش گیاهی است (۱و ۲). انحلال کربنات تحت شرایط رطوبتی مناسب و فشار CO_2 زیاد صورت می‌گیرد. با افزایش مکش خاک و کاهش فشار CO_2، کلسیت رسوب می کند (۳). سخت دانه یا ندول آهک، آویزه یا پندانت، آهک سوزنی شکل و سیتومورفیک از انواع مهم کربنات کلسیم پدوژنیک شناخته شده در خاک‌ها هستند (۴، ۵ و ۶).

با شناسایی و مطالعه کلسیت پدوژنیک در خاک می توان اطلاعات با ارزشی از شرایط محیطی حال و حتی گذشته خاک بدست آورد و به این دلیل در مطالعات خاک‌های قدیمی کاربرد فراوان دارند (۷). این تحقیق به منظور شناخت انواع مهم کلسیت پدوژنیک و تعیین فرآیندهای تشکیل و پراکنش آنها در خاک‌های خشک و نیمه خشک آهکی استان فارس انجام گردید.

مواد و روش‌ها

پس از مطالعه دقیق خاکشناسی، ده پروفیل خاک از اقلیم های مختلف انتخاب شدند. مقاطع نازک خاک مطابق روش ارائه شده توسط استوپس(۸) تهیه شده و با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان مطالعه گردیدند. مطالعه میکروسکوپ الکترونی روبشی نیز بر روی تعدادی نمونه دست نخورده مطابق روش‌های استاندارد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

میکرواستراکچر در تمام خاک‌ها مکعبی بدون زاویه بوده و زمینه (groundmass) خاک ها نیز دارای توزیع ذرات درشت نسبت به ریز از نوع پورفیریک می باشد (porphyric c/f related distribution)که ذرات درشت عمدتا" از کوارتز، فلدسپار و ذرات سنگ آهک تشکیل شده اند. فابریک بیرفرینژانس نیز از نوع کریستالیتیک می باشد (Calcitic crystallitic b-fabric). ندول یا سخت دانه های آهک در همه نمونه ها دیده شدند ولی مقدار و اندازه آنها از رژیم اریدیک به طرف زریک افزایش و سپس مجدداً در مناطق با رژیم یوستیک کاهش می یافتند. این سخت دانه های آهک از نوع ریز (impregnative and micritic) و تقریباً جوان می‌باشند (۴).

پندانت‌های آهک از دیگر اشکال خاکساز کلسیت هستند که در زیر ذرات درشت تر در خاک‌های سنگریزه دار تشکیل شده اند. در بعضی موارد آنها توسط پوشش‌های رس یا پندانت گچ پوشیده شده اند که احتمالاً مربوط به دوران‌های مرطوبتر گذشته می باشند.

در مناطق با رژیم یوستیک دو نوع اشکال خاکساز کلسیت مشاهده شدند که عبارتند از: کلسیت سوزنی شکل (needle-shape) در حفره‌ها و کلسیت سیتومورفیک (cytomorphic calcite) در دیواره کانال‌ها که اطرافشان مناطق تخلیه شده از آهک دیده می‌شوند (calcite depletion hypocoatings).

رطوبت قابل استفاده و بافت خاک مهمترین عوامل کنترل کننده نوع و فراوانی اشکال خاکساز کلسیت در مناطق مورد مطالعه می‌باشند. در نواحی با رژیم رطوبتی اریدیک فرایندهای خاکساز نه چندان قدیمی تنها موجب تشکیل سخت دانه های ریز و پراکنده کلسیت شده اند. وجود پندانت یا آویزهای آهک در این نواحی احتمالاً مربوط به دوران‌های مرطوبتر گذشته می باشند. فراوانی کمتر سخت دانه های آهک در این مناطق به دلیل نزولات کمتر و متعاقب آن کندی فرآیندهای انحلال، انتقال و رسوب کلسیت می باشد. این فرآیندها در مناطق با رژیم رطوبتی زریک- مزیک به دلیل رطوبت قابل استفاده بیشتر با سرعت و شدت بیشتری انجام گرفته و در نتیجه مقادیر زیادی از مناطق تخلیه شده از آهک در زمینه خاک، پوشش های آهک و سخت دانه های آهک اطراف کانال ها دیده می شوند. در مناطق با رژیم رطوبتی یوستیک نقش پوشش گیاهی در تشکیل کلسیت سیتومورفیک و مناطق تخلیه شده از آهک اطرافشان قابل ملاحظه بوده است.

منابع مورد استفاده

1. Becze-Deák, J., R. Langohr, and E.P. Verrecchia, 1997. Small Scale Secondary CaCO3 Accumulations in Selected Sections of the European Loess Belt. Morphological Forms and Potential for Paleoenvironmental Reconstruction. Geoderma, 76: 221-252.

2- Srivastava, P. 2001. Paleoclimatic Implications of Pedogenic Carbonates in Holocene Soils of the Gangetic Plains, India, Palaeogeogr, Palaeoclimatol, Palaeoecol, 172: 207-222.

3- Wang, D. and D.W. Anderson. 1998. Stable Carbon Isotopes of Carbonate Pendants from

7– Bronger, A., N. Bruhn-lobin, and T. Heinkele. 1994. Micromorphology of Paleosols – Genetic and Paleoenvironmental Deductions: Case Studies from Central China, South India, NW Morocco and the Great Plains of the USA. In: Ringrose-Voase A.J., Humphreys G.S. (eds.), Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis. Developments in Soil Science, Elsevier, Amsterdam, 22:187-206.

8– Stoops, G., 2003. Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. SSSA. Madison, WI.,

Chernozemic Soils of Saskatchewan, Canada. Geoderma, 84:309-322.

4– Alonso, P., C. Dorronsoro, and J.A., Egido, 2004. Carbonatation in Palaeosols Formed on Terraces of the Tormes River Basin (Salamanca, Spain), Geoderma,118:261-276.

5. Verrecchia, E.P. and K.E., Verrecchia, 1994. Needle-fiber Calcite: A Critical Review and a Proposed Classification. Journ. Sedim. Research, A64:650-664.

6. Herrero, J., J. Porta, and N. Fedoroff, 1992. Hypergypsic Soils. Micromorphology and Landscape Relationship in Northeastern Spain, Soil Sci. Soc. Amer. J., 56:1188-1194.

طبقه‌بندی تناسب کیفی اراضی برای گندم در منطقه خدابنده استان زنجان

عباسعلی دماوندی، محمد حسن مسیح آبادی و محمد اسماعیلی

به ترتیب کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

روند افزایش جمعیت و بالا رفتن سطح استانداردهای زندگی باعث تقاضای بیشتر به مواد غذایی گردیده است. کسب آگاهی و شناخت پتانسیل و محدودیت‌های اراضی جهت نیل به تولید بیشتر و به دنبال آن تأمین نیاز غذایی جمعیت رو به رشد جوامع بشری می‌تواند در طراحی سیاست‌ها و ارائه راه کارهای متناسب به منظور استفاده بهینه از منابع طبیعی مؤثر واقع گردد. عدم استفاده صحیح از منابع طبیعی و اعمال روش‌های نادرست مدیریتی سبب تخریب منابع گردیده و در نتیجه باعث کاهش تولید محصول خواهد شد. برای جلوگیری از تخریب منابع طبیعی و حفظ پتانسیل تولید آن بایستی روش‌های صحیح مدیریتی اعمال گردد که یکی از این روش‌ها تعیین تناسب اراضی برای بهره‌وری‌های خاص می‌باشد(۴). این روش به کارشناسان کمک می‌کند که منابع اراضی کشور را شناسایی و قابلیت آنها را برای انواع بهره‌وری‌ها را بررسی نمایند(۳). مطالعات تناسب اراضی با استفاده از خصوصیات اراضی و تطبیق آنها با جداول نیازهای رویشی گیاهان انجام می‌گیرد(۶). در این راستا ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول گندم در اراضی شهرستان خدابنده در سطح ۱۸۹۵۸۰ هکتار به روش پارامتر یک (ریشه‌دوم) انجام و کلاس‌های تناسب اراضی تعیین گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به مساحت ۱۸۹۵۹۰ هکتار در محدوده جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرقی و ۵۳ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است. اراضی منطقه بر روی دو واحد فیزیوگرافی دشت‌های دامنه‌ای و دشت‌های مرتفع قدیمی قرار گرفته و میانگین دمای سالیانه ۱۱/۲ درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی سالیانه ۳۹۱/۲ میلی‌متر می باشد. رژیم حرارتی منطقه Mesic و رژیم رطوبتی آن Xeric می باشد(۱). ارزیابی کیفی تناسب اراضی به روش ریشه دوم (۵) انجام گردید. بدین منظور ابتدا جداول نیازهای رویشی گندم از نظر شرایط اقلیمی،خاک و منظر زمین با استفاده از منابع علمی خارجی و داخلی تهیه گردید(۳و۶). اطلاعات اقلیمی از ایستگاه هواشناسی سینوپتیک خدابنده استخراج و برای تعیین مشخصات خاک از گزارش خاکشناسی منطقه استفاده شد(۲). برای بازنگری، اصلاح و به روز نمودن مطالعات مذکور، در واحدهای خاک که قبلاً تفکیک گردیده بود یک سری نقاط مطالعاتی حفر و تشریح و نمونه‌های خاک تهیه شده به منظور تجزیه و تعیین پارامترهای مورد نیاز به آزمایشگاه خاک و آب استان ارسال گردید. در مرحله بعدی نیازهای محصول گندم با خصوصیات اراضی مقایسه و با استفاده از روش ریشه دوم کلاس‌های تناسب تعیین گردید. در این روش یک درجه کمی به هر شاخصه اختصاص می‌یابد. اگر شاخصه‌ای برای نبات مورد نظر کاملاً مطلوب باشد حداکثر درجه (۱۰۰) به آن شاخصه اختصاص می‌یابد و اگر همان شاخصه دارای محدودیت باشد درجه کمتری به آن داده می‌شود. درجات اختصاص یافته با استفاده از رابطه (۱) برای تعیین شاخص اقلیم و شاخص زمین به کار می‌رود (۳) که در این رابطهI شاخص زمین و اقلیم، R درجه حداقل و A و B سایر درجات می باشند. سپس این شاخص‌ها طبق جدول تعیین کلاس تناسب اراضی به کلاس‌های تناسب اراضی تبدیل می‌شوند.

$$I = R_{min}\sqrt{\frac{A}{100}\times\frac{B}{100}\times.....}$$ رابطه (۱)

جدول(۱) تعیین کلاسهای تناسب با استفاده از شاخص اراضی

کلاس‌ها	کلاس‌های تناسب	کلاس‌های شاخص	درجه‌بندی مربوطه
مناسب	S_1	۷۵–۱۰۰	۸۵–۱۰۰
نسبتاً مناسب	S_2	۵۰–۷۵	۶۰–۸۵
تناسب بحرانی	S_3	۲۵–۵۰	۴۰–۶۰
نامناسب	N	۰–۲۵	۲۵–۴۰

نتایج و بحث

براساس اطلاعات اقلیمی منطقه و محاسبات تعیین دوره رشد، در منطقه مورد مطالعه یک دوره رشد برای کاشت دیم وجود دارد که شروع آن پنج نوامبر و پایان آن ۳۰ آوریل و طول دوره رشد برابر ۱۷۷ روز می‌باشد. نتایج به دست آمده نشان داد که اقلیم منطقه برای گندم دیم نسبتاً مناسب (S_2) و برای گندم آبی کاملاً مناسب (S_1) است. نتایج طبقه بندی تناسب اراضی کیفی برای واحدهای مختلف اراضی نشان داد که کلاس‌های تناسب اراضی برای گندم از نسبتاً مناسب (S_2) تا تناسب بحرانی (S_3) متغیر است. محدودیت‌های عمده منطقه برای کشت گندم، شیب و پستی و بلندی،آهک، سنگریزه و عمق خاک می باشد به طوری که از مجموع کل اراضی، مقدار ۱۵۸۴۷۰ هکتار یا ۸۳/۶ درصد برای گندم دیم نسبتاً مناسب (S_2) و مقدار ۹۹۳۶۰ هکتار یا ۴۷/۱ درصد برای گندم آبی مناسب تا نسبتاً مناسب (S_1 وS_2) می‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱- بنایی، محمدحسن. ۱۳۷۷. نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی خاک‌های ایران، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تات وزارت کشاورزی، تهران- ایران.

۲- دماوندی، عباسعلی. ۱۳۷۲. مطالعات خاکشناسی اجمالی منطقه قیدار استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی.

۳- گیوی، جواد. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی، نشریه شماره ۱۰۱۵، مؤسسه تحقیقات خاک و آب،

4-Food and Agricultural Organization. 1976. A framework for land evaluation. Soil Bulletin. 32, Rome.

5-Khiddir, S.M. 1986. A Statistical Approach in the Use of Parametric Systems Applied to the FAO Framework for Land Evaluation. Ph.D. Thesis, State University of Ghent, Belgium.

6-Sys, C.E. van Ranst. 1991, and J. Debaveye. 1993. Land Evaluation Part I, II, III. General Administration for Development Cooperation, Brussels.

ارزیابی کیفی تناسب اراضی بر روی محصول چغندر قند در منطقه خدابنده استان زنجان

عباسعلی دماوندی، محمد حسن مسیح آبادی و محمد تکاسی

به ترتیب کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی استان زنجان، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

در مناطق مختلف جهان خصوصاً در کشورهای توسعه نیافته و یا کمتر توسعه یافته از منابع طبیعی از جمله خاک و اراضی برای تأمین نیازهای آنی و روزمره و بدون در نظر گرفتن قابلیت و استعداد آنها استفاده می‌گردد. پی‌آمد این رفتار نسنجیده باعث وارد آمدن خسارات جدی و جبران ناپذیری به این منابع می‌گردد. برای جلوگیری از تخریب بیشتر منابع بایستی استعداد و تناسب آنها برای بهره‌وری های خاص در دستور کار دست‌اندرکاران بخش کشاورزی قرار گیرد. هر چند ممکن است تعیین تناسب اراضی برای انواع بهره‌وریها تنها راه جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی نباشد ولی یقیناً یکی از مهمترین و اساسی‌ترین روش‌های مبارزه با این معضل است.

چغندرقند یک محصول استراتژیک بوده و با حدود ۵۸ درصد سهم از تولید محصولات صنعتی در جایگاه نخست در کشور قرار دارد. سطح زیر کشت این محصول در استان زنجان حدود ۲۵۰۰ هکتار بوده که قسمت اعظم آن در منطقه خدابنده قراردارد(۱). در سال‌های اخیر به علت احداث کارخانه قند، سطح زیر کشت آن افزایش یافته و از روش‌های نوین آبیاری نیز استفاده می‌گردد.

بنابراین ارزیابی اراضی منطقه باتوجه به توانمندی خاک و اقلیم می‌تواند در استفاده بهینه از منابع خاک، آب و سرمایه برای افزایش تولید این محصول و ایجاد اشتغال و درآمدزایی برای کشاورزان منطقه بسیار مفید باشد. ارزیابی تناسب اراضی بر روی چغندرقند در دشت پسوه آذربایجان‌غربی توسط عماری انجام گرفت و نتایج این تحقیق نشان داد که اقلیم منطقه برای چغندر قند مناسب بوده و مهمترین عوامل محدودکننده تولید، توپوگرافی و خواص فیزیکی خاک می‌باشند(۵).

مواد و روش‌ها

دشت خدابنده در ۹۵ کیلوتری جنوب شرقی شهر زنجان قرار دارد و اراضی آن بر روی دو واحد فیزیوگرافی دشت‌های دامنه‌ای و دشت‌های مرتفع قدیمی پراکنده است. رژیم رطوبتی منطقه زریک و رژیم حرارتی آن مزیک می‌باشد(۲).

ارزیابی تناسب کیفی اراضی منطقه مورد مطالعه در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله اول اطلاعات اقلیمی مورد نیاز شامل میزان متوسط بارندگی، درجه حرارت، سرعت باد، رطوبت نسبی و تابش خورشید از ایستگاه سینوپتیک منطقه استخراج و با استفاده از نرم‌افزار کراپ وات تبخیر و تعرق پتانسیل به روش پنمن محاسبه گردید (۶) و برای تعیین مشخصات خاک و منظر زمین از گزارش خاکشناسی اجمالی قیدار استفاده گردید(۳). در مرحله دوم جداول نیازهای گیاه چغندرقند از نظر شرایط اقلیمی، خاک و منظر زمین با استفاده از منابع علمی داخلی و خارجی تهیه گردید(۴و۸). در مرحله سوم نیازهای اقلیمی و خاک این محصول با خصوصیات اراضی منطقه مقایسه و با استفاده از روش پارامتریک ریشه دوم (۷)، کلاس‌های تناسب اراضی برای محصول مورد نظر تعیین گردید.

نتایج و بحث

با توجه به مطالعات صحرایی، نتایج آزمایشگاهی و براساس طبقه‌بندی جامع آمریکاییدو رده، شش زیرگروه، هفت فامیلی و۱۵ سری خاک در منطقه مورد مطالعه تفکیک گردید:

Typic Calcixerepts (سری‌های خاک شماره ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۸، ۲۹ و۳۷)

Typic Xerorthents (سری‌های خاک شماره ۱۶ و ۵۰)

Ruptic-Lithic Xerochrepts (سری خاک شماره ۱۷)

Fluventic Xerochrepts (سری‌های خاک شماره ۲۴و۴۹)

Lithic Xerorthents (سری‌های خاک شماره ۳۰ و ۴۷)

Typic Xerochrepts (سری خاک شماره ۵۱)

با توجه به اطلاعات هواشناسی و محاسبات انجام گرفته منطقه خدابنده به لحاظ اقلیم برای کاشت محصول چغندرقند مناسب بوده و در کلاس S1 قرار دارد به عبارت دیگر عوامل اقلیمی محدودیتی برای کاشت این محصول در منطقه ایجاد نمی‌کند. ارزیابی نهایی تناسب واحدهای مختلف اراضی با روش پارامتریک نشان داد که برای کاشت این محصول مهمترین عوامل محدودیت اراضی، پستی و بلندی،شیب، وجود سنگریزه و عمق خاک است. در برخی از واحدها شدت این محدودیت‌ها بسیار زیاد بوده و بنابراین عملیات اصلاحی برای این واحدها اقتصادی نمی باشد و در برخی واحدها شدت این محدودیت‌ها زیاد نیست لذا می‌توان با انجام عملیات اصلاحی برای فاکتورهای قابل اصلاح نظیرتسطیح و جمع‌آوری سنگریزه از سطح خاک نسبت به افزایش قابل توجهی در عملکرد این محصول نایل و در نتیجه درآمد بهره‌وران را بالا برد. از مجموع کل اراضی منطقه ۶۹۱۰ هکتار و یا ۳/۶ درصد از اراضی برای کشت چغندرقند مناسب (S_1) و ۷۵۸۶۰ هکتار و یا ۴۰ درصد نسبتاً مناسب (S_2) ۹۵۰۳۰ هکتار و یا ۵۰/۱ درصد دارای تناسب بحرانی و ۱۱۷۸۰ هکتار و یا ۶/۲ درصد برای کشت چغندرقند نامناسب (N) هستند.

منابع مورد استفاده

۱- آمارنامه کشاورزی. جلد اول. محصولات زراعی و باغی سال زراعی ۸۱-۸۰. وزارت جهادکشاورزی.

۲- بنایی، محمدحسن. ۱۳۷۷. نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی خاک‌های ایران، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تات وزارت کشاورزی،. تهران،ایران.
۳- دماوندی، عباسعلی. ۱۳۷۲. مطالعات خاکشناسی اجمالی منطقه قیدار استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،. وزارت کشاورزی.
۴- گیوی، جواد. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی. نشریه شماره ۱۰۱۵. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
۵- عماری، پرویز. ۱۳۸۲. ارزیابی تناسب اراضی بر روی چغندرقند در دشت پسوه آذربایجان‌غربی. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران.
6- FAO. 1995. Cropwat irrigation planning and management tool. Version 7. Land and water Division. FAO.
7- Khiddir, S.M. 1986. A statistical approach in the use of parametric systems applied to the FAO Framework for Evaluation. Ph. D. thesis, State University of Ghent, Belgium.
8-Sys, C.,E. VanRanst and J. Debaveye. 1991, 1993. Land evaluation part I, II, III. General administration for development cooperation, Brussels.

ارزیابی تناسب اراضی کیفی محصولات مهم زراعی منطقه تحت خواجه دشت ارزوئیه استان کرمان

علی زین‌الدینی و محمد حسن مسیح آبادی

به ترتیب عضو هیات علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان (کرمان- جاده تهران- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان)، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران (تهران، مؤسسه تحقیقات خاک و آب)

مقدمه

نتایج حاصل از مطالعات خاکشناسی در صورتی می تواند جنبه کاربردی داشته باشد که ارتباط آنها با تولید محصول مشخص گردد و این امر با مطالعات تناسب اراضی که عوامل مختلف خاک و اقلیم را با نیازهای گیاهی و اقلیمی محصولات موردنظر مقایسه می‌نماید، امکان پذیر است. چنانچه اراضی مطابق با استعداد و از اقلیم‌های مختلف براساس شرایط آن استفاده شود، می‌توان محصول مناسب را بدون ایجاد اثرات مخرب در منابع تولید بدست آورد. مطالعات تناسب اراضی بر مبنای روش فائو و با استفاده از خصوصیات اراضی و تطبیق آنها با جداول نیازهای گیاهی و تعدیل و تصحیح با شرایط منطقه مورد مطالعه انجام می‌شود. این طبقه‌بندی بصورت کیفی و کمی می باشد

که مطالعات کمی با در نظر گرفتن وضعیت در آمد- هزینه می‌توانند صحت و سقم نتایج کیفی را مشخص نمایند. تا کنون بر اساس این روش (فائو ۱۹۷۶) مطالعات ارزیابی نسبتا زیادی در کشورهای مختلف از جمله ایران انجام شده است[۵و۸]. عمده مطالعات انجام شده بصورت کیفی بوده و معمولا محصولات زراعی مورد بررسی قرار گرفته اند و اکثراً از مشخصات اراضی استفاده شده است که این موارد از جمله نواقص مهم مطالعات تناسب اراضی می‌باشند و استفاده از نتایج حاصله را توسط کاربران با مشکل مواجه ساخته است. در استان کرمان نیز مطالعات کیفی و کمی در مناطق بردسیر، نگار و بم بر روی محصولات مهم زراعی انجام شده است[۲،۱و۳]. بررسی نتایج نسبتا رضایت بخش می باشد. این مطالعه در منطقه تحت خواجه دشت ارزوئیه با مساحت ۲۱۳۳ هکتار که عموما تحت کشت محصولات زراعی می‌باشد انجام شده است.

مواد و روش‌ها

برای ارزیابی تناسب کیفی اراضی ابتدا در محدوده مورد نظر مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی انجام شد[۶ و۷]. در مرحله بعد خصوصیات اراضی مؤثر بر تولید محصولات منطقه (گندم ، جو ، ذرت و پنبه) انتخاب شدند. نیازهای گیاهی و اقلیمی مورد نیاز برای تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه از جداول گردآوری شده توسط (سایز1991) با تطبیق و تعدیل با شرایط منطقه استفاده گردید[۴و۱۰]. نوع مطالعه کیفی بوده و اطلاعات مربوط به عملکرد، مراحل مختلف رشد، بررسی‌های مقدماتی اقتصادی جمع آوری گردید. کلاس‌های تناسب اراضی بر اساس روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک محاسبه شدند. برای تعیین شاخص اراضی از روش ریشه دوم استفاده شد. در این مطالعه مشخصات اراضی از قبیل توپوگرافی، سیلگیری، بافت، ساختمان، سنگریزه، عمق خاک، آهک، گچ، اسیدیته، شوری و قلیائیت مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

با توجه به مطالعات خاکشناسی انجام شده در این محدوده تعداد چهار خاک مختلف که در درون نه واحد اراضی قرار می‌گیرند، تفکیک شده است. بر اساس سامانه جامع طبقه‌بندی خاک‌ها دو رده انتی سول Entisols و اریدی سول Aridisols تفکیک شده است که در تحت گروه‌های Typic Haplosalids , Typic Torrifluvents و Typic Torriorthent طبقه‌بندی می‌شود[۹]. نتایج طبقه‌بندی تناسب اقلیمی بر اساس روش‌های محدودیت ساده، محدودیت با توجه به تعداد و شدت محدودیت‌ها و پارامتریک نشان می‌دهد (جدول ۱)، که اقلیم منطقه برای گندم پائیزه به ترتیب (S2,S2,S2)، جو (S2,S2,S2)، ذرت (S2,S3,S2) و برای پنبه (S2,S1,S2) میباشد، که شرایط آب و هوائی منطقه برای ذرت با توجه به اینکه کشت دوم می باشد، ممکن است در اواخر فصل محدودیت ایجاد نماید. همچنین بررسی نتایج تناسب کیفی بر اساس روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک برای گندم پائیزه به ترتیب (S1تا N1) و (S1تا S2) با محدودیت‌های سیلگیری، شوری و خصوصیات فیزیکی می‌باشد. برای جو بر اساس روش های محدودیت ساده و پارامتریک (S1تا N2) و (S1تا N2) با محدودیت سیلگیری، شوری و قلیائیت و خصوصیات فیزیکی می باشد. نتایج طبقه‌بندی کیفی واحدهای تفکیک شده برای ذرت براساس روش محدودیت ساده (S3تا N2) و پارامتریک (S2 تا N2) می‌باشد که خاک‌های دو و سه (Orthents و Salids) بیشترین محدودیت و خاک یک (fluvents) کمترین محدودیت را دارد. بررسی جداول طبقه‌بندی مربوط به پنبه نشان می‌دهد که بر اساس روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک به ترتیب در کلاس‌های (S2تا N2) و (S2 تا N1) طبقه‌بندی می‌شود. حدود ۸۰ درصد از اراضی منطقه برای کشت گندم پائیزه خیلی مناسب تا نسبتا مناسب، برای جو ۸۵ درصد مناسب تا نسبتا مناسب، حدود ۵۰ درصد برای ذرت با تناسب بحرانی و برای پنبه نیز حدود ۸۵ درصد با تناسب متوسط و بحرانی طبقه‌بندی می شوند. با توجه به اینکه محدودیت عمده اراضی شوری و قلیائیت می‌باشد می‌توان با انجام عملیات آبشوئی با آب‌های با کیفیت مناسب این مشکل را برطرف کرد. به طور کلی با توجه به مطالعات انجام شده موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱- بهتر است الگوی کاشت در واحدهای تفکیک شده بر اساس نتایج این طبقه‌بندی انجام شود.

۲- خصوصیات حاصلخیزی بایستی با مشخصات دقیق‌تری ارزیابی شود.

۳- شرایط اقلیمی هر منطقه نیز برای کشت هـر محصـول در نظـر گرفته شود.

رعایت اصول صحیح آیش و تنـاوب مـی‌توانـد در اسـتفاده منطقـی از اراضی و جلوگیری از اثرات مخرب در آنها مفید باشد.

جدول(۱) نتایج طبقه‌بندی تناسب اقلیمی برای تیپ‌های بهره وری مورد مطالعه

روش‌های تعیین کلاس / تیپهای بهره وری	محدودیت ساده	محدودیت با توجه به تعداد و میزان محدودیت	پارامتریک*
گندم پائیزه	S1	S2	S1
جو	S1	S2	S1
ذرت	S3	S2	S2
پنبه	S1	S	S2

*شاخص با روش ریشه دوم محاسبه شده است.

منابع مورد استفاده

۱- زین الدینی، علی. ۱۳۸۱. مطالعات تناسب کیفی اراضی محصولات زراعی تعاونی تولید شهید حاتمی ارزئیه(استان کرمان)، نشریه فنی ۱۱۴۱ ، مؤسسه تحقیقات خاک وآب کرمان.

۲- زین الدینی، علی. ۱۳۸۱. تعیین تناسب اراضی و پتانسیل تولید برای گندم آبی در دشت ارزوئیه(استان کرمان)، نشریه فنی شماره۱۱۴۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرمان.

۳- زین الدینی، علی. ۱۳۷۹. مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی و تعیین تناسب اراضی منطقه بردسیر(استان کرمان)، نشریه فنی شماره۱۱۰۳، موسسه تحقیقات خاک وآب، کرمان.

۴- گیوی، جواد.۱۳۷۶. ارزیابی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی، نشریه شماره۱۰۱۵ ، موسسه تحقیقات خاک وآب تهران.

۵- مهاجری شجاعی، محمد حسن. ۱۳۶۳. مبانی ارزیابی اراضی، نشریه۳۲ خواروبار جهانی، نشریه فنی شماره۶۵۵ مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

6-Buol, S. W., F. D. Hole and R. J. Mccrchen. 1988. Soil genesis and classification. Iowa State University Press. Amas

7-FAO. 1990. Guidelines for soil description. FAO, Rome,70p.

8-FAO. 1985. Guideines: land evaluation for irrigated agriculture.

9- Soil survey staff. 1998. Keys to soil taxonomy. Smss Technical Monograph No. 19 .Sixth Edition, 422p.

10- Sys, C., V. Ranst and E. J. Debaveye. 1991. Land evaluation, part I, II, III. General Administration for Development Agricultural Publ. No. 7, Brussels, Belgium.

تخمین پتانسیل تولید گندم و ارزیابی تناسب کیفی اراضی در مزارع انتخابی دشت ارزوئیه، استان کرمان

علی زین الدینی، مهدی امیرپور و لادن شفیعی

به ترتیب عضو هیات علمی، کارشناس و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان

مقدمه

نتایج حاصل از مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی اراضی و نهایتاً مطالعات تناسب اراضی نشان داده است که اگر عوامل محدود کننده خاک (محدودیت های موجود در سری،های خاک) و اقلیم و محدودیت‌های خاص محصول با توجه به اقلیم مورد نظر را رعایت و از هر زمین مطابق استعدادش و از هر اقلیم بر اساس توانمندی های آن بهره برداری شود، بیشترین محصول با بالاترین کیفیت البته با رعایت سایر پارامترهای غذایی و مدیریت هر منطقه قابل حصول خواهد بود[۲]. مطالعات تناسب اراضی بر مبنای روش فائو با استفاده از خصوصیات اراضی و تطبیق آنها با جداول نیازهای گیاهی انجام می‌گردد. تاکنون بر اساس این روش مطالعات زیادی انجام شده است. عمده مطالعات بصورت کیفی بر روی تیپ های بهره وری گندم ، جو، ذرت ، پنبه ، سیب زمینی، لگوم‌های علوفه ای ونخل روغنی می باشند و اکثراً از مشخصات اراضی استفاده شده است[۱]. در این تحقیق ارزیابی تناسب و تخمین پتانسیل عملکرد گندم پائیزه در دشت ارزوئیه استان کرمان انجام شده است .

مواد و روش‌ها

برای ارزیابی تناسب اراضی و تعیین پتانسیل گندم آبی در دشت ارزوئیه ، ۶۰ مزرعه انتخاب گردید و طرح در دو سال زراعی بر روی گندم رقم فلات اجرا شد . برای هر مزرعه جداول مخصوص درآمد- هزینه، استفاده از ماشین آلات، تاریخ کاشت، برداشت و ...، و عملکرد محصولات به عنوان یک پارامتر که تحت تاثیر خصوصیات خاک قرار می گیرد مطالعه و در نهایت روابط رگرسیونی بین خصوصیات خاک و عملکرد بر قرار و تاثیر شوری بر روی عملکرد مشخص گردید .

برا ی ارزیابی تناسب اراضی پارامترهای مهم و موثر بر روی عملکرد (شوری، اسیدیته، نسبت جذب سدیم، بافت، ساختمان، آهک. و ...) تفکیک و بر اساس روش پارامتریک طبقه بندی انجام گردید. همچنین شاخص اراضی از روش ریشه دوم بدست آمد. ارزیابی اقلیمی تیپ های بهره وری مورد مطالعه با توجه به شرایط آب و هوائی منطقه به سه روش محدودیت ساده، تعداد و میزان محدودیت‌ها و روش پارامتریک تعیین گردید[۳و۵]. نیازهای گیاهی از جداول گردآوری شده توسط سایس (۱۹۹۱) با تصحیح و تعدیل با شرایط منطقه مورد استفاده قرار گرفت[۴] و در نهایت طبقه بندی انجام شده مورد تجزیه و تحلیل و نیز پتانسیل منطقه برای تولید گندم و محصول تولیدی در شرایط مزرعه مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

مطالعات خاکشناسی انجام شده نشان می دهد که براساس سامانه جامع رده بندی خاک‌ها، خاک‌ها در دو رده Aridisols وEntisols قرار دارند که بیشترین و کمترین عملکرد به ترتیب مربوط به تحت گروه‌های TypicTorriflovents و Typic Haplosalids می‌باشد. بنابراین بایستی مدیریت اعمال شده بر روی خاک‌های این دو تحت گروه متفاوت باشد و برای خاک‌هایی با شوری زیاد مدیریت ویژه ای را اعمال نمود. مشخصات اراضی از قبیل شوری ، قلیائیت ، اسیدیته، آهک، گچ ، بافت و ساختمان بر عملکرد گندم موثر و مهم می باشند. نتایج طبقه بندی تناسب کیفی اراضی نشان می دهند که کلاس‌ها از خیلی مناسب تا نامناسب دائمی (S1 تا N2) با محدودیتهای شوری ، قلیائیت ، خصوصیات بافت و ساختمان تغییر می‌کنند. بررسی ها نشان می دهند که در مزارع انتخابی شوری بیشترین تاثیر را بر روی عملکرد دارد و بیشتر کلاس‌ها در محدودهٔ S2 تا N1 با محدودیت شوری پراکنده شده اند. طبقه بندی تناسب اقلیمی نشان می دهد که بر اساس روش محدودیت ساده برای کشت گندم پائیزه (S1) روش محدودیت با توجه به تعداد و میزان محدودیت ها (S2) و روش پارامتریک که شاخص اقلیم با روش-های استوری و روش جذر گیری محاسبه شده باشد (S1) می باشد.

نتایج تخمین پتانسیل عملکرد گندم پائیزه براساس روش آگرواکولوژی (AEZ) نشان می دهند که متوسط عملکرد واقعی گندم در این منطقه حدود ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و پتانسیل تولید گندم حدود ۶۵۵/۵ کیلوگرم در هکتار ماده خشک و ۷۵۴۰/۱ کیلوگرم ماده مرطوب می باشد. پتانسیل تولید اراضی نیز برای مزارع مطالعه شده محاسبه گردید که بررسی نتایج نشان می دهد که بیشترین و کمترین عملکرد به ترتیب ۵۶۱۰ و ۵۸۰ کیلوگرم در هکتار می باشد که با عملکرد واقعی تفاوت کمی دارد.

منابع مورد استفاده

۱- زین الدینی. ع. و م. مسیح آبادی. ۱۳۸۲. ارزیابی تناسب اراضی گندم در استان کرمان، مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، ص ۱۳۵-۱۳۷.

۲- گیوی، جواد. ۱۳۷۶. ارزیابی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی، نشریه شماره ۱۰۱۵، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.
۳- مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۸۱. گزارش نهایی تعیین تناسب اراضی و پتانسیل تولید برای گندم آبی در دشت ارزوئیه (استان کرمان)، نشریه فنی شماره ۱۱۴۲.

4- SYS, C.E. van Ranst and Y. Debareye. 1991. Land evaluation. Part I, II, III, General administratuion for development agriculture Publ. No: 7, Brussels, Belgium.

5- FAO, Unesco. 1997. Irrigation, dranage and salinity, an international source book parts, Unesco/ Hutchin Son and Co London.

ارزیابی تناسب اراضی کیفی و کمی گندم، یونجه و مرکبات منطقه بم استان کرمان

علی زین‌الدینی، عزیز مومنی و مهدی امیرپور

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب و کارشناس ارشد خاکشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان

مقدمه

دشت بم- نرماشیر یکی از مناطق مهم کشاورزی استان کرمان محسوب می‌شود. از ویژگی های این منطقه می توان به وجود منابع آبهای زیرزمینی غنی، کیفیت آبهای آبیاری مطلوب و نیز کشت محصولاتی با شرایط ویژه نظیر رطب مضافتی، یونجه، مرکبات و ... اشاره نمود که کشاورزی منطقه را با اهمیت‌تر نموده است ولی بررسی وضعیت کشاورزی در این دشت مؤید این نکته می‌باشد که عملکرد در واحد سطح محصولات مختلف مطلوب نبوده و نیاز به مطالعه علل و عوامل و افت عملکرد در مزارع و باغات منطقه می باشد. لذا مطالعات خاکشناسی و ارزیابی تناسب کمی وکیفی محصولات زراعی و باغی مهم و رایج منطقه می‌تواند تا حدودی در رفع این مشکل کمک نماید. در چند ساله اخیر مطالعات نسبتاً زیادی بر اساس روش های ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات خاص انجام شده است. مطالعات عمدتاً بصورت کیفی و بر روی محصولات زراعی می باشد. همچنین مطالعات کمی (اقتصادی) هم به صورت محدود صورت گرفته است. این مطالعات عمدتاً بر روی محصولاتی نظیر گندم، جو، ذرت، سیب زمینی ، چغندر قندر ، پنبه و ... می باشد که نسبتاً رضایتبخش و استفاده از این مدل را تائید می نماید. مشکل مطالعات انجام شده در ایران عدم استفاده از محصولات باغی در مطالعات، عدم تطابق جداول نیازهای گیاهی و اقلیمی با شرایط ایران، استفاده از خصوصیات اراضی در مطالعات و کیفی بودن مطالعات را می توان اشاره نمود. هم اکنون نیز مطالعات‌زیادی بر اساس این روش در مناطق مختلف‌کشور در حال انجام می باشد(۱، ۲، ۳، ۴ و ۵).

موادو روش‌ها

اراضی مطالعه شده بخشی از دشت نرماشیر و ریگان شهرستان بم استان کرمان می باشد که در جنوب و جنوب شرق شهر بم قرار گرفته اند. اراضی مطالعه شده شامل پنجاه مزرعه می باشد که در کل منطقه پراکنده و در فاصله تقریبی ۲۵ تا ۱۰۰ کیلومتری شهر بم واقع شده اند. مساحت تقریبی محدوده مطالعه شده در حدود ۳۰۰۰ هکتار می باشد. در هر مزرعه یک پروفیل حفر، تشریح و نمونه برداری شد.. پروفیل‌های حفر شده بر اساس سامانه جامع طبقه‌بندی خاک رده‌بندی و با طبقه‌بندی فائو هماهنگ گردید(۶) .

برای انجام مطالعات تناسب کیفی اراضی، مشخصات اراضی تفکیک شده را با جداول نیازهای گیاهی جمع‌آوری شده توسط سایز (۱۹۹۱) که با شرایط منطقه تطبیق و تعدیل شده اند مطابقت داده شد (۸). طبقه بندی تناسب اراضی بر اساس روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک برای تیپ های بهره وری گندم، یونجه و مرکبات انجام گردید و سپس وضعیت مزارع مورد مطالعه برای کشت این محصولات مشخص شد که برای محاسبه شاخص اراضی و اقلیم از روش ریشه دوم استفاده گردید(۷).

برای تعیین طبقه بندی تناسب اقلیمی نیز از آمار هواشناسی ایستگاه سینوپتیک بم و جداول نیازهای اقلیمی جمع آوری شده توسط سایز(۱۹۹۱) برای محصولات مورد نظر بر اساس دو روش محدودیت ساده و پارامتریک استفاده گردید. برای انجام مطالعات تناسب کمی (اقتصادی) ابتدا کلیه هزینه های متغیر نظیر ماشین آلات (کاشت، داشت و برداشت) کارگر (کاشت، داشت و برداشت)، کود، بذر، سم، مقدار آب مصرفی و همچنین درآمدها شامل میزان محصول، دانه یا کاه برای تمامی مزارع و تیپ های بهره وری محاسبه گردید. همچنین برای محصولات مورد مطالعه عملکرد سر بسر، ارزش تولید ، هزینه تولید، متوسط عملکرد، درآمد خالص، حداکثر عملکرد و قیمت واحد تعیین شد(۸). سپس با بررسی نتایج طبقه بندی تناسب کیفی و کمی نسبت به وضعیت منطقه و همچنین شرایط تولید در مزارع مورد مطالعه، تفسیر و تجزیه و تحلیل برای تیپهای بهره وری انجام گردید.

نتایج و بحث

بررسی نتایج نشان می دهد که بر اساس سامانه جامع طبقه‌بندی خاک، خاک های مطالعه شده در دو رده اریدی سول وانتی سول، چهار تحت گروه Typic Torrifluvents، Typic Torriorthents، Typic Torripsamments و TypicHaplosalids طبقه بندی گردیدند.

نتایج طبقه بندی تناسب اقلیمی به روش پارامتریک و محدودیت ساده به ترتیب برای گندم خیلی مناسب (S1, S1)، یونجه خیلی مناسب (S1, S1) و مرکبات نا مناسب موقتی (N1, N1) می باشد. همچنین طبقه بندی تناسب کیفی گندم از خیلی مناسب تا نا مناسب دائمی (S1 تا N2) ، یونجه خیلی مناسب تا نامناسب دائمی (S1 تا N2) و مرکبات نامناسب موقتی تا نامناسب دائمی (N1 تا N2) متغیر است. عمدتاً پارامترهای شوری و قلیائیت، اسیدیته، خصوصیات فیزیکی و سیلگیری برای کشت این محصولات محدودیت ایجاد می نمایند .

بررسی نتایج طبقه بندی اقتصادی نشان می دهد که بیشترین و کمترین درآمد به ترتیب مربوط به یونجه و گندم می باشد. همچنین این اراضی از نظر طبقه بندی اقتصادی در کلاس های گندم مناسب تا نامناسب (S2 تا N)، یونجه خیلی مناسب تا نامناسب (S1 تا N) و مرکبات نامناسب (N) قرار می گیرند.

از مطالعات انجام شده می توان نتیجه گرفت که از منابع خاک و آب این مناطق استفاده بهینه نمی شود و بایستی با اعمال مدیریت

صحیح، استفاده از نهادهای کشاورزی و روش های پیشرفته آبیاری در بهبود وضعیت تولید اقدام کرد و مقایسه نتایج عملکرد واقعی مزارع تفاوتهای چشمگیری را نشان می دهد که مبین پتانسیل منطقه برای تولید بیشتر می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- ایوبی، ش. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب کیفی و کمی اراضی برای محصولات زراعی منطقه براآن شمالی (اصفهان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان. اصفهان: ۱۸۸ صفحه .

۲ – سپه وند، غ و م، زرین کفش. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات دیم و آبی دشت خاوه نور آباد، پنجمین کنگره علوم خاک ایران.

۳- قاسمی دهکردی .۱۳۷۵. مطالعات خاکشناسی و ارزیابی تناسب اراضی منطقه برخوار اصفهان ، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران ، تهران : ۱۸۰ صفحه.

۴- موحدی نائینی، ع . ۱۳۷۲. ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی منطقه گرگان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۲۱۷ صفحه.

۵- نقوی ، هـ ۱۳۷۵. بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و چگونگی تشکیل و تحول خاک های مناطق پسته کاری رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۰ صفحه.

6 -FAO. 1990. Guidelines for soil description. FAO. Rome . 70pp.

7-Khiddir , S.M. 1986. A Statistical approach in the use of parametric Systems applied to the FAO frame Work for land evaluation .P.h.D. Thesis, State Univ , Ghent , Belgium , 141 pp.

8 - Sys,C, E. Van Ranst, and J. Debaveye. 1991. Land evaluation part, I, II, III. General Administation for Development Agriculture publ. NO. 7, Burssels, Belgium.

تغییرات ویژگی های فیزیکی و شیمیائی خاک در اثر پخش سیلاب در ایستگاه موسیان ایلام

رضا سلیمانی، کورش کمالی، زهره شفیعی، ایوب پیرانی و ایاد اعظمی

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری و کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام

مقدمه

پخش سیلاب از طریق کاهش سرعت عبور سیلاب و ساکن نمودن آن، باعث به جای ماندن رسوبات و مواد همراه می شود. در نتیجه می‌توان شاهد تغییرات مهمی در محیط، بخصوص در خاک بود. پخش سیلاب در اراضی درشت دانه، به دلیل تعدیل ویژگی های مهم خاک مانند ظرفیت بسیار پائین آنها از نظر نگهداری رطوبت قابل استفاده و عناصر مورد نیاز گیاهان سودمندتر است. شبیه‌سازی (Simulation) و پایش(Monitoring) از جمله راه های مطالعه تغییرات ذکر شده هستند(۱). پایش، تعیین روند تغییرات با استفاده از تناوب اندازه گیری خصوصیات مهم مورد مطالعه است (۲). از روش‌های مورد استفاده در عملیات پایش، نمونه‌برداری از محل‌های نشانه گذاری شده (Benchmark Sampling) است. بدین معنی که هر ساله از محل های یکسان نمونه برداری شود تا روند تغییرات به دست آید (۳). با گذشت هفت سال از عملیات اجرائی پخش سیلاب در ایستگاه آبخوان موسیان (استان ایلام) حجم زیادی از رسوبات در اثر پخش سیلاب وارد عرصه ها وارد شده است. بنابراین، پیگیری روند تغییرات مکانی و زمانی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیائی در این عرصه از نیازهای عمده تحقیقاتی محسوب می‌شود.

مواد و روش‌ها

محل اجرای طرح در دشت موسیان در جنوب استان ایلام و در شهرستان دهلران با موقعیت جغرافیائی ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی در محلی بین رودخانه‌های دویرج و چیخواب واقع شده است. برای اجرای این تحقیق ابتدا اطلاعات، گزارش‌ها و نقشه های کلی عرصه پخش سیلاب مطالعه شد. نمونه برداری به روش سیستماتیک – تصادفی از نوارهای اول، دوم و سوم و محل‌های شاهد (در امتداد نوارها و خارج از عرصه در محل‌های بدون پخش سیلاب) انجام شد. بطوری‌که پس از حفر و تشریح ۱۸ پروفیل در هر نوار (در سال ۱۳۸۲)، نمونه‌های مناسب از افق‌ها و عمق‌های مشخصه برداشت شدند. داده های حاصل از تجزیه های فیزیکی و شیمیایی، با T-Test و با استفاده از SPSS تجریه آماری شدند.

نتایج و بحث

در عمق های پائینتر از ۲۵ سانتیمتری خاک در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد (بدون پخش سیلاب) تغییرات معنی‌داری در ویژگی-های خاک بدست نیامد. با توجه به نتایج مشخص شد که تغییرات درصد شن و سیلت در سطح یک درصد معنی دار بود. به طوری که در این موارد میانگین ها به ترتیب از ۸۴/۲ و ۱۰/۹ درصد در شاهد به ۷۹/۷ و ۱۴/۶درصد در عرصه پخش سیلاب رسید. از طرف دیگر افزایش درصد رس در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد، از نظر آماری معنی دار نبود، اما درصد اشباع خاک در عرصه پخش سیلاب نسبت شاهد به بطور معنی داری افزایش نشان داد. به طوری که از ۲۲/۹ درصد در شاهد به ۲۴/۵ درصد در عرصه پخش سیلاب رسید. درصد اشباع متاثر از ذرات ریز خاک (رس و سیلت ریز) است. با توجه به افزایش معنی دار سیلت و افزایش عددی رس، نتیجه بدست آمده منطقی است. کربن آلی و ازت نیز در عرصه پخش نسبت به شاهد بیشتر بود. به طوری که افزایش در این موارد به ترتیب ۳۰/۱ و ۳۳/۳ درصد (نسبت (شاهد – عرصه پخش) به شاهد) بود. با ورود بقایای آلی ناشی از گیاهان و جانوران (مانند فضولات حیوانی) به عرصه پخش سیلاب، تغییرات بیشتری در سال‌های آتی قابل پیش بینی است. فسفر قابل استفاده با ۵۴/۵ درصد افزایش، از ۱/۵۴ میلی گرم در کیلوگرم در شاهد به ۲/۳۸ میلی گرم در کیلوگرم در عرصه پخش سیلاب رسید. در مورد تحقیقات انجام شده در این مورد می توان به ارائه مکانیسم توزیع فسفر و پتاسیم در اثر پخش سیلاب توسط ووت وهمکاران (۱۹۹۴) اشاره کرد(۷) در عرصه مورد مطالعه استوکل و میلر (۲۰۰۱) فسفر کل، توزیع مجدد یافته و نسبت کربن به فسفر تغییر کرد(۴) تور و همکاران (۲۰۰۴) نیز انتقال بیشتر فسفر (بخصوص همراه با درات ریز) را گزارش کردند(۵) در تحقیقات ترنر و هیگارد (۲۰۰۰)، انتقال بیشتر فسفر معدنی نسبت به فسفر آلی نشان داده شد(۶) تغییرات pH، EC، TNV و پتاسیم قابل استفاده در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد از نظر آماری معنی دار نشدند. در بین کاتیون‌ها و آنیون‌های محلول خاک، تغییرات کلسیم و سدیم محلول خاک در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد معنی دار بود. به‌طوری‌که به ترتیب از ۳/۱۴ و ۰/۴۷۶ میلی اکیوالان در لیتر در شاهد به ۳/۵۸ و ۰/۳۸۸ میلی‌اکی‌والان در لیتر در عرصه پخش سیلاب رسید. کاهش غلظت سدیم و افزایش غلظت کلسیم محلول خاک به ترتیب ناشی از شستشو و برهم‌کنش شستشو و تاثیر مواد همراه سیلاب با توجه به ترکیب و پایداری سازند های بالادست می باشد. این در حالی است که SAR از ۰/۳۳۵ در شاهد به ۰/۲۵۵ در عرصه پخش سیلاب کاهش یافت. اندازه گیری رطوبت خاک در فواصل زمانی مختلف و در فصل‌های خشک و تر نشان دهنده تغییرات مکانی (Spatial Variability) این

ویژگی خاک در ریز محل‌ها (Microhabitats) بود. پیگیری روند این تغییرات از نظر رشد گیاهان بسیار حائز اهمیت است.

منابع مورد استفاده

1-Dalgliesh, N.P., N. Olm, N. Douglas, and R.L. McCown. 1998. Improving management using soil monitoring and simulation: A case study in co-operative learning. Proc. 9th. Aust. Agron. Conf. Wagga Wagga, pp.368.

2-Griffith, J. A. 1998. Connecting ecological monitoring and ecological indicators: A review of the literature. J. Environ. Sys. 26:325-363.

3-Keyes, D. 2001. A guide to benchmark testing. Norwest Labs, Edmonton, AB. 7 pp.

4-Stoeckel, D.M. and M. Miller. 2001. Seasonal nutrient dynamics of forested floodplain soil influenced by micro–topography and depth. Soil Sci. Soc. Am. J. 65:922-931.

5-Toor, G.S., L.M. Condron, J.D. Hong, and K.C. Cameron. 2004. Seasonal Fluctuations in Phosphorus Loss by Leaching From Grassland. Soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 68:1429-1436.

6-Turner, B. L. and P. M. Haygarth. 2000. Phosphorus forms and concentrations in leachate under four grassland soil types. Soil Sci. Soc. Am. J. 64:1090-1099.

Vought, L.B. M., J. Dahl, C.L. Pedersen and J.O. Lacoursiere. 1994. Nutrient retention in Riparian Ecotones, Ambio, 23:342–348.

سید رحمان سهرابی، محمد فتاحی، طاهر فرهادی نژاد، داریوش مهدیفر و فرج اله جهانپور
اعضای هبات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان said sorabi@ yahoo.com

مقدمه

برای برنامه‌ریزی در وهله اول به جمع‌آوری اطلاعات کمی و کیفی مورد نیاز از وضعیت جنگل ها و شناخت کامل و همه جانبه این منابع کم نظیر و وضعیت رویشگاهی آنها بویژه شرایط سنگ بستر، خاک و واحدهای اراضی است. تحقیق حاضر با انگیزه جوابگوئی به این سوال که پراکنش و استقرار پسته وحشی در چه واحدهای اراضی و با چه خصوصیات سنگ شناسی و خاکشناسی در جنگل های استان لرستان وجود دارد اجراء گردید.

مواد و روش ها

در اجرای این تحقیق پس از بررسی سابقه تحقیق در زمینه های مرتبط در استان خصوصاً در مناطق و حوزه های بنه‌خیز برای پی بردن به رابطه پراکنش، استقرار و حضور این تیپ جنگلی در استان با مطالعه میدانی و بهره گیری از نقشه های توپوگرافی استان با مقیاس ۱/ ۵۰۰۰۰ نسبت به تعیین محدوده های پراکنش این تیپ اقدام و پس از رقومی کردن محدوده های مذکور با نقشه قابلیت اراضی و سنگ‌شناسی در نرم افزار Ilwis تلفیق شده با تهیه نقشه و جداول مربوطه وضعیت رویشگاه تیپ بلوط – بنه از نظر واحدهای اراضی وسنگ شناسی در استان لرستان مشخص گردید. پس از تلفیق نقشه‌ها برای تعیین خصوصیات خاک این رویشگاه های اقدام به حفر و تشریح پروفیل خاک و آزمایشات فیزیکو شیمیائی در واحدهای عمده گردید.

نتایج و بحث

تیپ جنگلی بلوط – بنه ازجمله تیپ های مهم و وسیع درجنگل های غرب کشور و استان لرستان می باشند . گستردگی و حضور این تیپ جنگلی در استان لرستان بالغ بر ۳۲۳۳۵۸ هکتار است که ۳۶/۵درصد سطح جنگل ها و ۱۱/۴۱ درصد از مساحت استان لرستان را شامل می گردد.

قابلیت اراضی

پراکنش تیپ بلوط - بنه را می توان در اکثر واحد های اراضی مشاهده نمود که این تیپ بیشتر در اراضی کوهستانی با اجزا، واحد اراضی ۱/۱ و ۱/۲ و ۱/۴ و ۱/۵ دیده می‌شود.(جدول ۱).

سنگ‌شناسی رویشگاه

بررسی سنگ‌شناسی رویشگاه تیپ بلوط–بنه نشان می دهد. درختان پسته وحشی در استان لرستان بیشتر بر روی سنگ بستر آهکی به ویژه آهک کرتاسه و الیگومیوسن استقرار دارند. بیشترین سنگ شناسی که این تیپ روی آن استقرار یافته است آهک صخره ای کرتاسه (k) می‌باشد.

جدول(۱) وضعیت قابلیت اراضی در تیپ بلوط–بنه

کد	مساحت (هکتار)	درصد	کد	مساحت (هکتار)	درصد
۱،۱	۱۱۹۲۶	۳,۷	۲،۵	۱۷۳۱۱	۵,۳۵
۱،۲	۱۳۹۵۷	۴,۳۲	۳،۱	۵۱۵	۰,۱۶
۱،۳	۷۶۲۵	۲,۳۶	۳،۲	۱۲۳۳	۰,۳۸
۱،۴	۵۲۲۰	۱,۶۱	۴،۱	۵۲	۰,۰۲
۱،۵	۲۴۸۸۱۸	۷۶,۹	۴،۲	۳۲۴	۰,۱
۲،۱	۱۱۳۴	۰,۳۵	۸،۱	۱۴۹۹	۰,۴۶
۲،۲	۸۵۸	۰,۲۶	۸،۲	۱۳۶	۰,۰۴
۲،۴	۱۲۷۵۰	۳,۹۴			

خاکشناسی تیپ بلوط - بنه

نتایج تشریح پروفیل های حفرشده و آزمایش های فیزیکوشیمیائی انجام شده خاک نشان می دهد که خاک رویشگاه های پسته وحشی در استان لرستان به طور عمده از نوع خاک های Lithosol بوده با تکامل کم تا ضعیف، عمق خاک سطحی تا نیمه عمیق، بافت خاک اکثراً متوسط که با افزایش عمق سنگین‌تر می‌شود. اراضی این رویشگاه‌ها عمدتاً از فرسایش متوسطی برخوردارند. pH خاک در حد خنثی بین ۷/۵ تا ۷/۸ و EC خاک حداقل و مشکلی از نظر شوری و قلیائیت ندارد و از تکامل کمی برخوردارند.

تیپ بلوط – بنه بیشتر در اراضی کوهستانی با اجزا، واحد اراضی ۱/۱ و ۱/۲ و ۱/۴ و ۱/۵ دیده می‌شود. خاک رویشگاه های پسته وحشی به طور عمده از نوع خاک‌های Lithosol بوده با تکامل کم تا ضعیف ، عمق خاک سطحی تا نیمه عمیق، بافت خاک اکثراً متوسط که با افزایش عمق سنگین‌تر می‌شود. اراضی این رویشگاه‌ها عمدتاً از فرسایش متوسطی برخوردارند pH خاک در حد خنثی بین ۷/۵ تا ۷/۸ و EC خاک حداقل و مشکلی از نظر شوری و قلیائیت ندارد و از تکامل کمی برخوردارند. حضور درختان بلوط در مناطقی با خاک عمیق تر و غنی تر از لحاظ هوموس و مواد غذائی بیشتر می باشد و درختان پسته وحشی(بنه) بیشتر در اراضی با خاک سبک ، کم عمق، سنگلاخی و با بستر سنگ مادرآهکی استقرار دارند.

منابع مورد استفاده

۱ – بیرانوند، رضا.۱۳۷۹. بررسی نیاز رویشگاهی گونه بنه (P. atlantic) در منطقه شینه، در شمال غربی استان لرستان، ، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، معاونت آموزش و تحقیقات - مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره).

۲– توکلی، احمد و محمد. فتاحی. ۱۳۷۴. مناطق و انتشار بنه در جنگل‌های استان کرمانشاه.

۳– ثابتی، حبیب ا... . جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران (چاپ دوم)، انشارات دانشگاه یزد.

۴– سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان لرستان– سالنامه آماری استان لرستان سال ۱۳۸۰– شماره ۳۶۰– ۳۲۰ صفحه.

۵– سهرابی، سیدرحمان. ۱۳۷۴. نقش بهره‌برداری بر تجدید حیات درختان بنه در استان لرستان، اولین سمینار ملی بنه در ایلام، صفحه ۳۳۷ .

۶– سهرابی، سیدرحمان. ۱۳۸۱. بررسی عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های مختلف پسته وحشی در استان لرستان، کتابچه گزارش نهائی طرح تحقیقاتی، مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان

۷– فتاحی، محمد. ۱۳۷۴. بهره‌برداری از درختان پسته وحشی در کردستان، اولین سمینار بنه، ایلام صفحه ۲۲.

۸– فتاحی، محمد. ۱۳۷۴. اکولوی پسته وحشی، اولین سمینار ملی بنه ایلام، صفحه ۲۶ .

۹– مطیعی، همایون. ۱۳۷۲. چینه شناسی زاکرس، سازمان زمین شناسی ایران.

ارزیابی تناسب اراضی بر روی محصولات یونجه و سیب زمینی در منطقه ابهر به روش پارامتریک

عبدالعلی شهرام، عباسعلی دماوندی و احمد لندی

به ترتیب محققین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان و عضو هیئت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

تاکنون روش‌های ارزیابی زیادی که اکثرا به صورت کیفی می باشند، تهیه و به روی اراضی اعمال گردیده است. ولی ارزیابی تناسب اراضی به روش فائو، با استفاده از خصوصیات اراضی و تطبیق آنها با جداول نیازهای گیاهی صورت گرفته که قادر به بررسی تناسب اقتصادی نیز می باشد(۷).

اصولا هدف اصلی تناسب اراضی استفاده بهینه از منابع با بررسی خصوصیات اراضی است تا بدون تخریب منابع خاک حداکثر در آمد حاصل شود (۳). محققین ابراز می دارند که با توجه به صحت و مزایای بیشتر روش پارامتریک بهتر است که نتیجه گیری به این روش انجام یابد (۱).

روش پارامتری از نوع ریشه دوم نتایج واقعی تری نسبت به روش پارامتری از نوع استوری ارائه می کند(۵). همچنین با شرائط عینی منطقه مورد مطالعه همبستگی بیشتری دارد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه بخشی ازشهرستان ابهر است که در فاصله ۱۰۰کیلومتری زنجان قرارگرفته است. وسعت منطقه مورد مطالعه ۷۵۰۰ هکتار و ارتفاع متوسط آن۱۵۰۰ متر از سطح دریا می باشد که بین ۴۹ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی واقع است(۲و۴).

این تحقیق در ۷۵۰۰ هکتار از اراضی منطقه ابهر استان زنجان در سطح نیمه تفصیلی دقیق انجام گرفت. ابتدا اطلاعات هواشناسی منطقه استخراج و با برنامه رایانه ای CROPWAT پردازش گردید. با توجه به اطلاعات حاصله از مطالعات خاکشناسی، خاک های منطقه مورد مطالعه با استفاده از سامانه رده بندی جامع امریکایی (Soil Taxonomy) رده بندی گردید. خاک های مذکور در دو واحد فیزیوگرافی دشت های دامنه ای و فلات های مرتفع پراکنده بوده و به پنج فامیل ونه حالت تفکیک گردیدند. نیازهای خاکی و اقلیمی محصولات مورد نظر از جداول سایس (۱۹۹۳) اقتباس گردید. پس از پردازش آنها بروش استوری و ریشه دوم، تناسب فیزیکی برای محصولات مورد نظر تهیه و نقشه های آنها ترسیم گردید.

نتایج و بحث

الف- یونجه

واحدهای ۴.۱،۳.۳،۳.۲،۲.۱،۱.۱ که ۸۵ درصد اراضی را تشکیل می دهند، دارای تناسب (S_1) بود. بدون محدودیت می باشند. واحدهای ۵.۲،۵.۱،۳.۴ که ۱۵ صداراضی را تشکیل می دهد دارای محدودیت شیب و پستی و بلندی هستند. که پس از عملیات اصلاحی تسطیح قابل تبدیل به کلاس مناسب (S_1) می باشند.

ب- سیب زمینی

واحدهای 4.1,3.3,3.2,2.1.1.1 که۸۵ درصد اراضی را تشکیل می دهند دارای محدودیت واکنش خاک می باشند.

(جدول۱) که پس از عملیات اصلاحی pH درتحت کلاس مناسب (S_1) قرار می گیرد (جدول۲). واحدهای ۵.۲،۵.۱،۳.۴ که ۱۵ درصد اراضی را تشکیل می دهد، دارای محدودیت های واکنش خاک و شیب و پستی و بلندی بوده که پس از عملیات اصلاحی تسطیح و PH، قابل تبدیل به تحت کلاس نسبتا مناسب (S_2ft) می باشند.

منابع مورد استفاده

۱-ایوبی، ش. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب کیفی و کمی برای محصولات زراعی مهم منطقه بران شمالی (اصفهان)، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲- سازمان جغرافیائی ارتش عکس‌های هوائی منطقه ابهر به مقیاس ۱ :۲۰۰۰۰

۳- گیوی، ج. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات زراعی و باغی. موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ۱۰۱۵.

۴- دماوندی، ع. ۱۳۷. مطالعات نیمه تفصیلی دقیق خاکشناسی و طبقه بندی اراضی منطقه ابهراستان زنجان. وزارت سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

۵- سیدجلالی، س. ع. ۱۳۸۰. مقایسه روش‌های طبقه‌بندی تناسب اراضی برای گندم آبی. موسسه تحقیقات خاک و آب ایران. مجله علوم خاک و آب. ویژه نامه خاکشناسی و ارزیابی اراضی.

6 -FAO. 1976. A framework for land Evaluation. FAO Soils Bbull. No:32.FAO, Rome.71p.

7- Sys, C.E. Vanranst and J. Debaveye. 1991. Land evaluation, Part l: Principles in land evaluation and crop production calculations. General Administration for Development Cooperation. Agric. Pub. No:7, Brussels, Belgium, 274p.

تهیه نقشه حاصلخیزی خاک‌های مناطق نجف آباد ــ زرین شهرــ طالخونچه با استفاده از نظریه ژئواستاتیستیک

نجمه صمدی

نشانی: اصفهان ـ خیابان بزرگمهر ـ خیابان ۲۲بهمن ـ خیابان علامه امینی ـ پلاک ۱۲۷ ـ تلفن ۲٦۰۷٤۳۸

مقدمه

نقشه‌های حاصلخیزی خاک برای مناطقی تهیه می‌گردد که مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی اراضی تفصیلی قبلا در آنجا انجام گرفته و در عین حال طرح های تغذیه گیاهی و حاصلخیزی خاک بیشتری در آن مناطق اجرا گردیده و اطلاعات دقیق تری در زمینه توصیه‌های کودی برای محصولات عمده در دسترس باشد. چون از نظر اقتصادی و مدیریتی مهم آن است که طبقات مختلف در صحرا به چه شکلی در کنار هم قرار گرفته‌اند و هر طبقه چه سطحی را پوشش می‌دهد پس با استفاده از علم زمین آمار همبستگی مکانی خصوصیات خاک به طور مستقیم در میانیابی ارزیابی می‌گردد (۱ و ۶).

به این منظور نقشه خاکشناسی منطقه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ به عنوان نقشه پایه انتخاب گردیده و منطقه به صورت ۵۰۰ متری شبکه‌بندی شده و با استفاده از چرخ مساحی و تنها با طی مساحت از طریق پیاده‌روی مشخص و اقدام به تهیه این نمونه ها گردیده است. نمونه برداری از عمق ۲۵ سانتیمتری صورت گرفته و در نمونه‌های تهیه شده اندازه‌گیری مقادیر فسفر و پتاسیم قابل جذب، درصد ازت کل و درصد کربن آلی به عمل آمده است. در مجموع نمونه برداری از سه منطقه زرین شهر، طالخونچه و نجف آباد در مساحتی بیش از ۵۰۰۰۰ هکتار صورت گرفته است (۲) .

داده های آنالیز شده به کامپیوتر وارد شده و پس از ساخت یک پایگاه داده، مکان هندسی تمامی نقاط از نقشه های مربوطه استخراج و وارد پایگاه داده ها می نماییم و سپس به آنالیز آماری داده ها پرداخته می شود. در این رابطه با به کار گیری مدل ساختار مکانی داده ها از طریق نرم افزار Geoease روش های تجزیه و تحلیل شامل محاسبه آماره های اساسی (میانگین ، واریانس، ...)، خط برگشت (رگرسیون)، محاسبه و مدلسازی واریوگرام و کریجینگ معمولی (نقطه ای و بلوکی) است. در هر شیت نقشه به طراحی شبه واریوگرام پرداخته می شود. با وارد نمودن این مدل به یک سامانه میانیابی مثل کریجینگ به تخمین داده‌ها در فواصل نقاط نمونه برداری شده قبلی به صورت پیوسته پرداخته می‌شود. با توجه به توزیع داده‌ها، نقشه پراکنش پیوسته متغیرهای مورد بحث در شیت‌های توپوگرافی سه گانه به صورت مجزا تهیه می‌شود. این نقشه به صورت پیکسلی و یا رستری خواهد بود و هر پیکسل ارزش عددی خود را خواهد داشت. این نقشه شبیه نقشه‌های پلی گونی قدیمی نخواهد بود و در تمام سطح اراضی در هر پیکسل که نماینده سطح خاصی از زمین است، متغیر مورد نمایش ارزش عددی دارد که در کامپیوتر یا نقشه شیت طیفی از رنگ راخواهد داشت. نقشه حتما دارای راهنمایی مناسب جهت توصیف نقاط خواهد بود. در خاتمه پایگاه اطلاعات و نقشه‌های ترسیم شده برای چهار عنصر را در سه شیت نقشه ارائه می‌نماییم. (۳،۴،۵،۶)

منابع مورد استفاده

۱- محمدی ، ج.۱۳۷۷. مطالعه تغییرات مکانی شوری خاک در منطقه رامهرمز (خوزستان) بااستفاده از نظریه ژئواستاتیستیک، I- کریجینگ، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ، جلد دوم ، شماره چهارم،صفحه ۴۹-۶۴.

۲- موسسه تحقیقات خاک و آب ۱۳۶۹. مجموعه مقالات خاک و آب، موسسه تحقیقات خاک و آب نشریه ادواری شماره ۱ سال ششم .

3- GEO -EAS 1.2.1 User s Guide

4-Isaaks. E.H., R., Srivastava, M.1989. "An introduction to applied geostatistics". Oxford University Press, New York . p. 561.

5-Matheron. G. 1963. Principles of geostatistics. Econ. Geol., Vol.50, pp.1246-1266.

6-Trangmar,B.B., R.S., Yost and G, Uehara. 1985. "Application of geostatistics to spatial studies of soil properties". Advances in Agronomy, Vol. 38, pp . 45-94.

بررسی ویژگی های کانی شناسی اراضی ایستگاه تحقیقات دیم و حفاظت خاک کوهین

علیرضا ظهیرنیا و شهلا محمودی

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری تهران و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران

مقدمه

شناخت نوع و ترکیب نسبی هر یک از کانی‌های تشکیل دهنده خاک از لحاظ اهداف کاربردی و مدیریتی دارای اهمیت فراوان می‌باشد. این اهمیت در بخش کشاورزی از جنبه‌های مختلفی مانند شناخت علت باز و بسته شدن درز و ترک های خاک، تعیین نوع و فواصل آبیاری، تعیین سرعت انتقال املاح در پروفیل خاک، پیش بینی سرنوشت کودها، آفت کش‌ها و سایر ترکیبات شیمیایی اضافه شده به خاک بوده و حتی می‌تواند در تعیین نوع و زمان مصرف کودها نیز موثر باشد. تعیین درجه تحول خاک ها و سایر ابهاماتی که توسط دیگر روش‌های آزمایشگاهی معمول قابل ارزیابی نیستند از دیگر دلایل انجام آزمایشات کانی شناسی می‌باشند. از لحاظ غیر کشاورزی نیز نوع و ترکیب نسبی کانی‌های تشکیل دهنده خاک می‌تواند در علومی مانند سدسازی، ساختمان سازی و راه سازی مفید باشد، به طوری که عدم توجه به این امر در موارد زیادی منجر به شکسته شدن دیواره سدها و ساختمان‌ها، کج شدن دکل‌های انتقال جریان الکتریسیته و ناهموار شدن بستر جاده‌های متعدد شده و خسارات زیادی را ایجاد کرده است. لذا شناخت دقیق نوع و ترکیب نسبی هر یک از کانی‌های موجود در بخش رس افق‌های مختلف خاک این امکان را می‌دهد که به طور دقیق‌تری برای آینده یک منطقه چه از لحاظ اهداف کشاورزی و چه از لحاظ اهداف غیر کشاورزی تصمیم گیری کنیم.

مواد و روش‌ها

به منظور شناسایی انواع کانی های رس، نمونه ها طی مرحل زیر تهیه گردیده و سپس مورد شناسایی قرار گرفتند:

حذف املاح محلول توسط آب مقطر، حذف کربنات‌ها توسط استات سدیم (pH=۵)، حذف مواد آلی توسط آب اکسیژنه، حذف اکسیدهای آهن به روش مهرا و جکسون (۱۹۶۰)؛ همچنین به منظور مطالعه هر بخش از خاک، فراکشن های مختلف آن با استفاده از قانون استوک صورت گرفت (۴، ۵ و ۶). انواع تیمارهای اعمال شده جهت مطالعه مینرالهای رس نمونه ها عبارت بودند از: ۱- اشباع با منیزیم، ۲- اشباع با منیزیم و گلیسرول، ۳- اشباع با پتاسیم و ۴- اشباع با پتاسیم و حرارت $550^{o}C$ به مدت چهار ساعت.

پس از تهیه تیمارهای فوق آنها را روی اسلایدهای کانی شناسی در ضخامت حدود ۲۰۰ میکرومتر خشک نموده و سپس توسط دستگاه تفرق اشعه ایکس (XRD) مدل D5000، دارای توقف زمانی ۰/۴ ثانیه و زوایای 2Θ بین ۳-۳۰ درجه و دارای کاتد مسی با منبع اشعه با طول موج $9A^{o}$ و λ =۱/۵۴ در ولتاژ ۳۰ کیلو وات و شدت جریان ۳۰ میلی آمپر استفاده و تفسیر دیفراکتوگرام ها و شناسایی کانی های رس بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط گریم (۱۹۶۸) و دیکسون (۱۹۸۹) صورت گرفته است (۴، ۵ و ۶).

نتایج و بحث

به طور کلی در پروفیل‌های ۵ و ۴ که در قسمت‌های پایدارتر اراضی واقع شده و کمتر تحت تاثیر سیلاب های فصلی قرار دارند، ترکیب مینرالوژی نسبی کانی‌های تشکیل دهنده رس خاک در افق‌های سطحی و تحت الارض تقریباً یکسان و بدون تغییر بوده و به ترتیب شامل:

اسمکتایت، ایلایت، کلرایت، کائولینایت و کانی‌های رسی مطبق می‌باشد. عمدتاً ملاحظه می‌گردد که مقدار نسبی کانی اسمکتایت، در افق‌های سطحی بیشتر بوده که این امر نشان دهنده هوا دیدگی و تبدیل سایر کانی‌های بخش رس به این کانی می‌باشد. در حالی که در افق‌های تحت الارض مقدار نسبی کانی‌های کلرایت و ایلایت که جزء کانی‌های اولیه می‌باشند بیشتر بوده و این امر احتمالاً بیانگر تاثیر اندک فرایندهای خاکسازی بر کانی‌های خاک وجود هوا دیدگی اندک در طول پروفیل‌ها می‌باشد که این امر با توجه به جوان و آبرفتی بودن کلی خاک های منطقه و شرایط اقلیمی نیمه خشک آن که دارای متوسط بارندگی سالیانه حدود ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد، صحیح بنظر می‌رسد. همچنین نسبت مقدار CEC به درصد رس خاک در افق‌های مختلف نیز نتایج کانی شناسی حاصله را مورد تایید قرار می‌دهد، به طوری که این نسبت در افق‌های سطحی اکثراً بیش از افقهای تحت الارض بوده و بنظر می‌رسد کاهش این نسبت بر اثر کاهش مقدار نسبی کانی‌های انبساط پذیر باشد.

در پروفیل‌های ۱۴ و ۸ که در مناطق در معرض سیلاب قرار داشته و هر ساله رسوبات جدیدی به سطح آنها افزوده می‌گردد، روند یکسانی از لحاظ ترکیب کانی‌های بخش رس در طول پروفیل‌ها و افق‌های سطحی و تحت الارض قابل تشخیص نمی‌باشد. لاکن نسبت به پروفیل‌های ۵ و ۴ در اکثر افق‌ها مقدار نسبی ایلایت و کلرایت افزایش و اسمکتایت کاهش نشان می‌دهد که این امر احتمالاً موید عدم هوا دیدگی و تکامل اندک کانی‌های رسی خاک بر اثر فرایندهای خاکسازی می‌باشد. وجود کانی کلرایت در این خاکها را می‌توان به مواد مادری نسبت داد زیرا طبق یافته‌های دیکسون (۱۹۸۹) امکان تشکیل پدوژنیک این کانی در شرایط نیمه خشک منطقه و اکثر مناطق ایران وجود ندارد. (شرایط تشکیل پدوژنیک کانی کلرایت عبارتند از: pH کمتر از ۶ و حرارت بالا که منجر به خروج هیدروکسی‌های بین لایه‌ای از شبکه بلوری کانی شود)(۴). این

یافته‌ها با یافته‌های سایر محققین که در مناطق خشک و نیمه خشک ایران (مرکز و غرب کشور) حضور کانی کلرایت موروثی را گزارش کرده‌اند مطابقت دارد. (۲و۳)

در پروفیل ۱۶ که در فیزیوگرافی تپه واقع گردیده و عمق کم سطوم آن دلیلی بر وجود فرسایش شدید لایه‌های سطحی می‌باشد. روند تغییر فراوانی نسبی کانی‌های رسی افق‌های خاک با پروفیل‌های دیگر اندکی متفاوت می‌باشد. بطوریکه ملاحظه می‌گردد در این پروفیل مقدار نسبی کانی‌های انبساط پذیر در افق سطحی کمتر از افق‌های تحت الارض بوده که این امر هم از ارزیابی منحنی‌های XRD و هم از نسبت مقدار CEC به درصد رس افق‌های مختلف قابل استنباط می‌باشد. وجود کانی کلرایت دی اکتاهدرال دارای درجه تبلور خوب در افق اول این پروفیل نیز به احتمال زیاد ناشی از سنگ‌های مادری بوده و ژئوژنیک می‌باشد که این امر در پروفیل‌های دیگر نیز کم و بیش مشاهده گردید.

با توجه به تکامل اندک خاک ها و وجود نهشته‌های آبرفتی که کم و بیش در تمام منطقه بر روی سنگ بستر قرار گرفته و همچنین شرایط اقلیمی و بارش اندک موجود می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که عمده کانی‌های رسی خاک چه موروثی و چه پدوژنیک همراه با جریانات آبرفتی آورده شده و متعلق به سنگ بستر پروفیل‌ها نمی‌باشند که در این رابطه وجود قطعات سنگ و کانی‌های دارای هوادیدگی اندک در طول اکثر پروفیل‌ها که احتمالاً منشاء آنها سازندهای تشکیل دهنده البرز مرکزی می‌باشد، دلیل خوبی برای عدم تشکیل در جای خاکهای منطقه می‌باشد. اختلافات اندکی که بین پروفیل‌های مختلف منطقه از لحاظ نوع و نسبت کانی‌های تشکیل دهنده آنها ذکر گردید نیز احتمالاً ناشی از وجود جریانات آبرفتی سالانه، جهت و درصد شیب مختلف و همچنین موقعیت پروفیل‌ها از لحاظ نوع واحد فیزیوگرافی و شرایط آنها از لحاظ پایداری خاک می‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱- ابطحی، علی و صالحی، محمود،۱۳۷۱، تأثیر پستی بلندی و زمان در تشکیل خاک با مواد مادری خیلی آهکی تحت شرایط نیمه خشک باجگاه، ایران. گزیده مقالات ارائه شده در سومین کنگره علوم خاک ایران، ۱۵ تا ۱۷ شهریور ۱۳۷۱.

۲- خادمی، حسین و جلالیان، احمد ،۱۳۷۱، کانیهای رسی خاکهای رودشت اصفهان. گزیده مقالات ارائه شده در سومین کنگره علوم خاک ایران، ۱۵ تا ۱۷ شهریور ۱۳۷۱.

3-Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semi arid condition in Iran, Soil Sci. Soc. Am. J. 44:329-336.

4-Dixon, J.B. and S.B. Weed. 1989. Minerals in soil environment. 2nd ed. Number I in the SSSA book series. Published by SSSA. Madison Wisconsin. USA.

5-Kulte, A. 1986. Methods of soil analysis. Part I: Physical and mineralogical methods. 2 nd ed. No. 9 in the series agronomy. American Society of Agronomy, Inc. Madison Wisconsin. USA.

6-USDA. 1996. Soil survey laboratory methods manual, Ver 3. Soil survey inves. Rep No. 42. USA Gov. print office. Washington D.C.

Wilding, L.P. 2000. Pedology. In: N.E. Sumner, Hand book of Soil S cience. E: 1-411, CRC press, New York.

ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کشت آبی محصولات گندم، پنبه و سویا درمنطقه گرگان

صدیقه علائی بخش و شهلا محمودی

به ترتیب عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر دانشجوی دکتری علوم و تحقیقات تهران و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران

مقدمه

یکی از عوامل اصلی و شناخته شده توسعه پایدار کشاورزی، بکار گرفتن اراضی به تناسب پتانسیل آنها برای مناسبترین نوع بهره‌وری است که اصطلاحا به آن تناسب اراضی یا (Land suitability) می گویند. بنابراین استفاده از اراضی بر اساس امکانات بالقوه و بالفعل آنها در قالب مطالعات تناسب اراضی باید انجام گیرد. در مطالعات تناسب اراضی برای کشاورزی، شرایط فیزیکی منطقه مورد بررسی قرار گرفته و با نیازهای اکولوژیکی گیاهان مورد نظر مقایسه شده و بعد کلاس های تناسب فیزیکی اراضی تعیین می‌شوند. در این تحقیق ارزیابی تعیین کیفی تناسب اراضی برای کشت آبی گندم پنبه و سویا در محدوده گرگان – آق قلا مورد مطالعه قرار گرفته که هدف از این ارزیابی شناخت توانمندی‌های اراضی و اختصاص آنها به بهترین و سودآورترین نوع بهره وری است. در نیمه دوم قرن بیستم، روش‌های متعددی برای ارزیابی اراضی شده است که از آن جمله می توان به روش‌های طبقه بندی قابلیت اراضی به روش وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا، روش پارامتریک برای ارزیابی فاریاب و روش ارزیابی اراضی برای نباتات زراعی خاص (طبقه بندی تناسب اراضی به روش فائو) اشاره کرد. که از آن میان روش فائو بیشترین کاربرد را داشته است. ایوبی و همکاران تناسب کیفی و کمی اراضی منطقه برآن اصفهان را برای چهار تیپ بهره وری گندم آبی، جو، ذرت و برنج به دو روش محدودیت ساده و روش پارامتری ریشه دوم انجام دادند. مطالعات کیفی نشان داد که مهمترین عامل محدود کننده برای تولید این محصولات شوری می باشد.(۱)

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به وسعت تقریبی ۱۵/۰۰۰ هکتار درجاده گرگان – آق قلابین طول جغرافیایی ′۲۴ °۵۴ و ′۳۰ °۵۴ شرقی و عرض جغرافیایی ′۵۰ °۳۶ و °۳۷ شمالی قرار گرفته است. به طور کلی آب و هوای منطقه گرم و نیمه خشک بوده و از نظر تقسیم بندی اقلیمی به روش آمبرژه با توجه به خصوصیات آب و هوایی جزء اقلیم خشک و معتدل محسوب می شود(۶). میانگین بارندگی سالیانه ۵۷۴/۵ میلی متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۷/۵ درجه سانتیگراد و حداکثر آن در مرداد ماه برابر ۲۳/۴ درجه سانتیگراد و حداقل آن در بهمن ماه برابر ۳ درجه سانتیگراد است. رژیم رطوبتی خاک زریک و رژیم حرارتی آن ترمیک می باشد. (۳)

خاک های منطقه در سه رده Aridisol, Inceptisol, Entisol قرار گرفته و شامل پنج سری و دو حالت مختلف بوده است. حدود ۳۳۷/۰۰۰ هکتار از اراضی منطقه جنوبی گرگان رود در سال ۱۳۵۲ توسط موسسه تحقیقات خاک و آب به طور نیمه تفضیلی مورد مطالعه خاکشناسی و طبقه بندی اراضی قرار گرفته و نقشه های مربوط به مقیاس ۵۰/۰۰۰ : ۱ ارائه گردیده است (۲).

به منظور بازنگری، مطالعات خاکشناسی نیمه تفضیلی انجام شده و به منظور تفسیر و به هنگام نمودن رده بندی خاک ها، مطالعات تکمیلی انجام شد. در این مرحله با استفاده از تصاویر ماهواره ای جدید منطقه مورد مطالعه (مربوط به سال ۱۳۸۱) و استفاده از نقشه راه ها و آبراهه ها، تصحیح هندسی انجام شده و نقشه خاک موجود بر روی تصاویر ماهواره ای منطبق شده و حدود اراضی با توجه به تغییرات تن رنگی تصحیح گردید. نقاطی برای مطالعات بیشتر خاک و تهیه نمونه های مورد لزوم، انتخاب گردید. سپس نمونه های خاک برای انجام آزمایشهای فیزیکوشیمیایی به آزمایشگاه خاک و آب تهران منتقل شد. اطلاعات اقلیمی ازقبیل درجه حرارت، تابش نور، مقدار بارندگی، رطوبت نسبی، طول روز و ساعات آفتابی از ایستگاه هواشناسی هاشم آباد گرگان استخراج گردید. نیازهای خاکی و آب و هوایی نباتات زراعی مورد نظر از جداول ارائه شده(۸) استخراج گردیده و مورد استفاده قرار گرفت. مبنای ارزیابی اراضی استفاده از چهارچوب فائو و روش پیشنهادی سایز می باشد (۷). ارزیابی کیفی تناسب اراضی که حاصل مقایسه نیازهای خاکی و آب و هوایی محصولات با خصوصیات منطقه می باشد به روش محدودیت ساده و پارامتریک صورت پذیرفت (۴).

نتایج و بحث

با توجه به اطلاعات هواشناسی منطقه و محاسبات انجام شده، طول دوره رشد منطقه ۲۶۰ روز بوده که از ۲۸ شهریور شروع و ۱۷ خرداد ماه خاتمه می یابد. با توجه به تحقیقات انجام شده در مورد دوره رشد محصولات منطقه، دوره رشد گندم تقریبا منطبق بر دوره رشد منطقه است و پنبه و سویا دروه‌هایی از رشد آنها خارج از محدوده ی رشد طبیعی است که در این ایام نیاز به آبیاری می باشد.

این تحقیق در شش واحد اراضی در محدوده گرگان – آق قلا برای کشت آبی گندم، پنبه و سویا صورت گرفت. تبخیر و تعرق پتانسیل در منطقه ۵۷۴/۵ میلی متر است و بارندگی از ۳۵۰ میلی متر تا ۶۴۰ میلی متر در سال تغییر می کند. این منطقه براساس بارندگی به دو بخش آب و هوایی نیمه مرطوب و نیمه خشک تقسیم می شود (۵). خاک های هر واحد اراضی جداگانه مطالعه گردید. بعضی از خاک ها فاقد محدودیت، بعضی محدودیت شوری و قلیائیت و بقیه محدودیت PH و درصد کربنات کلسیم داشتند و یا مجموعه این محدودیت‌ها از کلاس اراضی آنها حاکم می کرد. عوامل آب و هوایی، پستی و بلندی، خصوصیات رطوبتی، خصوصیات خاک، خصوصیات حاصلخیزی و

خصوصیات شوری و قلیائیت و کیفیت‌های داخلی و خارجی اراضی درارزیابی مورد استفاده قرار گرفتند.

نتایج حاصل از مطالعات منطقه ای به قرار زیر است

طبق محاسبات انجام شده با توجه به داده هایی هواشناسی و نیازهای اقلیمی محصولات انتخابی محدودیت های اقلیمی برای پنبه، سویا به ترتیب باعث کاهش ۳۴ و ۳۹/۱ درصدی برای تولید این محصولات نسبت به تولید پتانسیل آنها خواهد شد ولی در مورد گندم خصوصیات اقلیمی هیچ کاهشی در تولید آن نسبت به تولید پتانسیل ایجاد نمی کند.

عامل محدود کننده برای پنبه شامل میانگین درجه حرارت مرحله رویشی، میانگین درجه حرارت شبانه مرحله رسیدگی و رطوبت نسبی مرحله بلوغ و برای سویا شامل :

تعداد ساعات آفتابی

$$\frac{\text{طول روز}}{n} = \frac{N}{n}$$

در مرحله توسعه و مرحله بلوغ می باشد.

همچنین کلاس تناسب اقلیمی براساس روش محدودیت ساده و پارامتریک برای گندم S_1 (مناسب) و برای پنبه و سویا برابر S_2 (نسبتا مناسب) است. کلاس های تناسب کیفی اراضی منطقه مورد مطالعه، براساس نتایج خصوصیات زمین که از تشریح پروفیل ها و داده های آزمایشگاهی بدست می آید به روش های محدودیت ساده و پارامتریک به طور خلاصه و برای هر یک از حالت های سری های خاک در جدول (۱) درج شده است.

جدول (۱) ارزیابی کیفی به روش محدودیت ساده و پارامتریک برای تیپهای مختلف بهره وری واحدهای اراضی در منطقه مورد مطالعه

محصول / روش واحد اراضی		گندم		پنبه		سویا
	ساده	پارامتریک	ساده	پارامتریک	ساده	پارامتریک
1.1	N_1 n	Nn	N_1 n	Nn	N_2 n	Nn
2.1	S_1	S_1	S_2cw	S_2c	S_2cnf	S_2c
3.1	S_1	S_1	S_2cs	S_2c	N_2 s	Ns
3.2	S_3n	S_3n	S_3n	S_3n	N_2 n	Nn
4.1	S_1	S_1	S_3s	S_3s	N_2 s	Ns
5.1	S_1	S_1	S_2cnf	S_2c	N_2 s	Ns

منابع مورد استفاده

۱- ایوبی، ش. ا، ج ، گیوی، ا ، جلالیان، و ا.م امینی.۱۳۸۱. ارزیابی کمی تناسب اراضی منطقه برا آن شمالی اصفهان برای کشت آبی گندم، جو، ذرت، برنج مجله. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۶(۳): ۱۱۹-۱۰۵

۲- بنایی، م.ح. ۱۳۵۲. گزارش خاکشناسی و طبقه بندی اراضی و قابلیت آبیاری منطقه جنوبی گرگان رود : نشریه فنی شماره ۳۶۸. موسسه تحقیقات خاک و آب تهران.

۳- بنایی، م.ح. ۱۳۷۷. نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی خاکهای ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب.

۴- گیوی، جواد. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات زراعی و باغی، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ۱۰۱۵، ۱۰۰ صفحه

۵- موحدی نایینی، س.ع. ۱۳۷۲. ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی منطقه گرگان، پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۷ صفحه.

۶- ناصری. م. ی. ۱۳۶۸. مطالعه اثرات اقلیم و توپوگرافی در پیدایش خاکهای منطقه گرگان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ی خاکشناسی، دانشگاه تهران، ۱۲۵ صفحه.

7 – FAO. 1983. Cuidelines : Land evaluation for rainfed agriculture. FAO Soils Bull. No: 52. FAO. Rome. 237P.

8 – Sys. C.E Vanranst and. J. Debaveye. 1993. Land evalution , part III: crop requirements. International training center. For post Graduate soil scientist.Ghent University , Ghent , Belgium. 199 p.

بررسی و مطالعه چگونگی تشکیل خاک‌های آلفی سول جنگل خیرودکنار نوشهر (استان مازندران)

جعفر علی اولاد ، شهلا محمودی ، منوچهر زرین کفش و علی ابطحی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشیار گروه خاکشناسی، استاد سابق گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

مهاجرت ذرات رس در خاک یکی از فرایندهای مهم خاکسازی است که در اغلب روش های طبقه بندی بعنوان ضابطهٔ محکمی برای رده بندی خاک‌ها بکار می رود. در واقع فرآیند انتقال رس‌ها از طبقات بالایی و تجمع آن در افق های پائین در طیف وسیعی از شرایط اقلیمی امکان پذیر است. برای آنکه رس از افقی به افق دیگر انتقال یابد بایستی عاملی آن را آغاز کند و عامل دیگری به آن خاتمه دهد. انتقال رس‌ها معمولاً توسط آب انجام می پذیرد. چون شباهت زیادی بین رس افق ایلوویال و رس افق آلوویال وجود دارد، لذا می توان تصور کرد که کانی‌های رسی بدون تجزیه و متلاشی شدن انتقال یافته اند. از طرفی چون این انتقال و تجمع رس در افق های پائینی معمولاً در خاک های جوان دیده نشده است، می‌توان گفت که انتقال رس ها طی سال‌های طولانی بوقوع می‌پیوندد. اقلیم از عواملی است که در تجمع رس‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کند در مناطقی که بارندگی بصورت پیوسته می‌باشد تجمع رس وجود ندارد. همچنین پوشش گیاهی نیز از جملهٔ عواملی است که در تجمع رس و تشکیل افق آرجیلیک نقش دارد. به‌طوری‌که رویت افق آرجیلیک در خاک های جنگلی بیشتر از خاک های علفزار است(۱).

مواد و روش‌ها

خصوصیات منطقه مورد مطالعه

جنگل خیرود کنار نوشهر در استان مازندران و در فاصله هفت کیلومتری شرق نوشهر بین ´۲۷ و °۳۶ تا ´۴۰ و °۳۶ عرض شمالی و ´۳۲ و °۵۱ تا ´۴۳ و °۵۱ طول شرقی قرار دارد. واحدهای زمین شناسی و سازندهای موجود در این ناحیه از قدیم به جدید و به ترتیب عبارتند از نسن، الیکا، شمشک، ژوراسیک ـ کرتاسه، کرتاسه، پالئوژن و رسوبات دوران چهارم (کواترنر) (۳ و ۴). رژیم رطوبتی خاک در منطقه مورد مطالعه بر اساس تحقیقات انجام شده یودیک و رژیم حرارتی خاک ترمیک و مزیک گزارش گردیده شده است

مطالعات صحرایی و نمونه برداری

پس از مطالعات اولیه بر روی نقشه های توپوگرافی و با در نظر گرفتن پوشش نباتی و شرایط آب و هوایی مرطوب و موادمادری آهکی، از ارتفاع حدود ۳۰تا ۱۰۰۰مترازسطح دریا اقدام به حفر تعدادی پروفیل گردید. .پس از مطالعات صحرایی از افق های مختلف نمونه‌های دست خورده برای مطالعات فیزیکو-شیمیایی تهیه گردید. نمونه های مذکور براساس روش‌های استاندارد تجزیه و مورد تفسیر قرار گرفتند. مطالعات صحرایی و تشریح پروفیلی پدون های حفر شده براساس راهنمای طبقه بندی اراضی (۷) انجام شد و نهایتاً رده بندی خاک ها براساس سامانه طبقه بندی خاک آمریکایی (۱۹۷۵) و سامانهWRB انجام گرفت(۸).

بررسی چگونگی حرکت و انباشتگی رس در خاک‌های مورد مطالعه:

با بررسی فرضیات مختلف در مورد نحوه حرکت رس و تشکیل افق آرجیلیک در خاک های جنگل خیرودکنار نوشهر و با در نظر گرفتن رژیم رطوبتی یودیک که بر خاک‌های این منطقه حکمفرما است، بخش بسیار کوچکی از رس در افق های آرجیلیک در اثر هوا دیدگی و بطور درجا به وجود آمده است. با توجه به اینکه شرایط رطوبتی در افق های B در خاک های مورد مطالعه برای هوادیدگی مناسب می باشد، علت تخریب برخی از کانی‌ها و تشکیل کانی های رسی حدواسط ایلیت ـ مونت موریلونت و بعضاً کائولینایت را می‌توان به برقراری چنین شرایط خاص رطوبتی در خاک های منطقه منسوب دانست.

واقعیت این است که سهم هوادیدگی و تشکیل در جای کانی های رسی در پیدایش افق های آرجیلیک در پروفیل های مطالعه شده چندان مهم و قابل توجه نمی باشد. از سوی دیگر به علت بارندگی فراوانی که در این منطقه از کشور در هر سال اتفاق می افتد و با علم به آهکی بودن مواد مادری خاک های منطقه، فرضیه مهاجرت رس‌ها پس از خروج کامل کربنات‌ها از طریق آبشویی که توسط ابطحی (۱۹۸۰) ارائه شده نیز در این خاک‌ها و در پیدایش افق آرجیلیک صادق است (۵).

ولی به هر حال کلیه شرایط ذکر شده از سوی منابع فوق که عبارتست از وجود مواد آلی در آب نفوذی، رژیم رطوبتی مرطوب با دوره های خشکی کوتاه و کمبود عوامل هماوری رس ها در بخش های بالاتر پروفیل ها در این خاک‌ها زمینه حرکت رس‌ها از بالا و انباشتگی آنها در اعماق را کاملاً فراهم نموده است.

منابع مورد استفاده

۱- بای بوردی، محمد. ۱۳۶۰. خاک ،تشکیل و طبقه بندی، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- سرورالدین، محمدحسین. مهران شریفی مقصودی، و سروناز پاک‌نیا، ۱۳۷۹. تجزیه های شیمیایی آب، خاک وکودها درکشاورزی. چاپ اول، انتشارات عمیدی، تبریز

۳- مجنونیان، باریس وهرمان، اتر. ۱۳۷۱. روش تهیه طرح جنگلداری در جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ویژه نامه مجله منابع طبیعی ایران، صفحه ۳-۴۱.

۴- مهندسین مشاورجاماب،وابسته به وزارت نیرو.۱۳۷۰.گزارش طرح جامع آب ایران،حوزه آبریزرودخانه‌های ساحلی دریای خزر.

5- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semi arid condition in Iran. Soil Sci. Soc. Am. J., 44:329-336.

6-Klute, A. 1986. Methods of soil analysis. part1: Physical and mineralogical methods. 2nd. Number 9 (Part1) in the Series AGRONOMY, American Society of Agronomy Inc. Soil Science Society of America, Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA.

7-Soil survey staff. 1993. Soil survey Manual. U.S.D.A. Hb. No. 18., Washington, D.C.

8.USDA,1996. Soil Survey Laboratory Methods Manual, Ver3, Soil Survey Invest. Rep. No:42, USA, Gov Print Office, Washington. D.C.

بررسی خصوصیات ریخت شناسی، فیزیکی، شیمیائی و کانی شناسی خاک های دشت اشتهارد

شاهرخ فاتحی، شهلا محمودی و فریدون سرمدیان

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه، دانشیار و استادیار گروه خاکشناسی و دانشگاه تهران

مقدمه

شناسائی خصوصیات خاک ها و رده بندی آنها اطلاعات ذیقیمتی ارائه می کند که برای انواع استفاده‌های کشاورزی، مهندسی، محیط زیست و غیره ارزشمند است. لذا با توجه به اهمیت موضوع، در این تحقیق خصوصیات ریخت شناسی، فیزیکی، شیمیائی و کانی شناسی خاک های دشت اشتهارد مورد بررسی قرار گرفته است. دشت مورد مطالعه، با مختصات جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۵۰ درجه و۲۰ دقیقه طول شرقی و وسعت ۱۵۰۰۰هکتار، بر روی سه واحد فیزیوگرافی اراضی واریزه ای بادبزنی شکل سنگریزه دار، دشت های دامنه ای و اراضی پست واقع شده است. دشت اشتهارد دارای میانگین دمای سالیانه ۱۴/۵ درجه سانتیگراد ، متوسط بارندگی سالیانه ۲۴۵/۸ میلیمتر، رژیم حرارتی ترمیک، رژیم رطوبتی اریدیک ضعیف و بر اساس اقلیم نمای آمبرژه دارای اقلیم خشک و سرد می باشد. دشت اشتهارد بر روی رسوبات دوره کواترنری قرار گرفته و باتوجه به این، بخش شمالی منطقه از کفه های رسی و سایرقسمت های دشت از پادگانه های آبرفتی با ارتفاع متوسط و بلند (قدیمی) تشکیل یافته است. بخش شمالی دشت تحت تأثیر تشکیلات مارنی و مارن گچدار بوده و منشاء مواد مادری بخش های جنوبی سنگ‌های آذر آواری و آندزیتی می باشد(۲).

مواد و روش‌ها

برای تعیین مشخصات خاک از گزارش خا کشناسی اجمالی کرج آبیک استفاده گردید(۱). جمعاً در سه واحد فیزیوگرافی ذکر شده نه پروفیل حفر و پس از تشریح نیمرخ‌های خاک، نمونه های خاک جمع آوری شده به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل شد و سپس تجزیه های فیزیکی و شیمیایی بر روی آنها صورت گرفت. همچنین مطالعات کانی شناسی این خاک‌ها بر اساس روش کتریک وهمکاران(۱۹۶۳) و جکسون(۱۹۸۸) انجام گرفت(۵ و۶). با استفاده از نتایج بدست آمده و سیستم رده بندی آمریکایی(۱۹۹۸)، خاک‌ها تا سطح فامیلی رده بندی شد(۸). سپس خاک-ها با سامانه رده‌بندی فائو هماهنگ شده و در نهایت سری‌های خاک مشخص و مرز آنها ترسیم گردید. با توجه به مطالعات صحرایی صورت گرفته و نتایج آزمایشگاهی طبق سامانه طبقه‌بندی آمریکایی دو رده خاک و شش زیرگروه به شرح زیر مشخص ونه سری خاک تفکیک گردید(۲).

در سری خاک های واقع بر روی واحد فیزیوگرافی اراضی واریزه ای بادبزنی شکل سنگریزه دار، طبقات نیمرخ خاک، دارای مقدار کم تا زیادی سنگریزه و بافت متوسط تاسنگین می باشند. در افق های سنگریزه دار مقدار پندانت آهکی به میزان کم تا متوسط مشاهده می-شود در سری خاک شماره ۱ و۶، همچنین می توانیم آهک ثانویه پودری را به میزان کم تا متوسط ببینیم. مطالعات کانی شناسی نشان می دهد؛ در سری خاک های شماره ۱ و ۵، کانی ایلیت بیشترین مقدار را در نمونه های مورد مطالعه دارد و مقدار کلریت نیز در اکثر نمونه ها نسبتاً زیاد است. اما در سری خاک شماره ۶ کانی های غالب خاک به ترتیب ایلیت گروه اسمکتیت ها و کلریت می باشد. خاک‌های این واحد فیزیوگرافی از زیر گروه هایTorriorthents Xeric (سری خاک شماره۵) و Haplocalsids Xeric (سری خاک شماره ۱و۶) تشکیل شده است.

نتایج و بحث

در واحد فیزیوگرافی دشت دامنه ای، دو زیرگروه Haplogypsids Xeric (سری خاک شماره ۳و۷) و Haplocalcids Sodicxeric (سری خاک شماره۱) شناسائی گردید. سری خاک شماره ۲ فاقد سنگریزه، دارای بافت سنگین تاخیلی سنگین، خصوصیات Sodic (درصد سدیم تبادلی بیشتر از ۱۵) و افق کلسیک با آهک ثانویه پودری می باشد. سری خاک های شماره ۳ و۷، فاقد سنگریزه، دارای بافت سنگین تاخیلی سنگین و افق جیپسیک با بلورهای ریز گچی می باشد. این خاک ها در طبقات سطحی دارای کانی‌های غالب ایلیت، کلریت، اسمکتیت، کمی کائولینیت و در طبقات زیرین دارای کانی های غالب ایلیت، اسمکتیت و کلریت و کمی کائولینیت می باشند.

در واحد فیزیوگرافی اراضی پست، دو زیر گروهGypsic Haplosalids (سری خاک شماره۴) وgypsic Aqusalids (سری خاک شماره۹) شناسائی گردید. این خاک ها فاقد سنگریزه، دارای بافت سنگین تا خیلی سنگین، افق های سالیک و جیپسیک می‌باشند. افق جیپسیک خاک شماره ۴ از بلور های گچی و افق جیپسیک خاک شماره ۹ از اشکال عدسی شکل گچ تشکیل یافته است. محمودی (۱۹۷۹) با مطالعه میکرو مورفولوژی خاک های گچی کرج نشان داد که گچ عدسی شکل و بلور های کوتاه چند وجهی گچ، به ترتیب معادل گچ زرد رنگ درون لانه های گچی و گچ سفید رنگ و پودری می باشند(۷). نتایج حاصل از دستگاه پراش پرتو ایکس نشان می‌دهد که در تمامی نیمرخ های خاک این واحد فیزیوگرافی کانی‌های ایلیت، کلریت، اسمکتیت ها، کمی پالی گورسکیت و کائولینیت وجود دارد،

به طور کلی با توجه به نوع سازند های موجود، نوع مواد مادری، وضعیت فیزیوگرافی و آب و هوای دشت مورد مطالعه می توان نتیجه گرفت که در رسوبات واریزه ای که تمایز پروفیلی کمی دارند، مقدار ایلیت و کلریت حداکثر است. با حرکت به سمت دشت دامنه‌ای و سپس اراضی پست از مقدار این دو کاسته می‌شود و به ترتیب مقدار اسمکتیت و پالی گورسکیت افزایش نشان می‌دهد. در پایان باید گفت، مهمترین مکانیسم تشکیل کانی‌های رسی در خاک‌های مناطق مورد مطالعه به ارث رسیدن آنها از مواد مادری و تبدیل کانی های اولیه به ثانویه است(۳ و۴).

منابع مورد استفاده

۱- اورمزدی، ب. ۱۳۵۰. گزارش مطالعات خاکشناسی اجمالی دشت کرج ـ آبیک استان تهران، موسسهء تحقیقات خاک و آب، نشریهء فنی شماره ۲۹۸، ۸۵ صفحه.

۲ – فاتحی، ش. ۱۳۷۷. مطالعه خاکشناسی و ارزیابی تناسب اراضی دشت اشتهارد، پایان نامه کارشناسی ارشد، داشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۲۰۵صفحه.

3- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in calcareous parent materials. S S.S.Am. J, 44:329-336.

4- Alrawi, A. H., M. L. Jackson and F. D. Hple. 1969. Mineralogy of some arid and semi arid soils of Iraq, Soil Sci., 107:480-486.

5- Dixon. J. B., S. B. Weed and J. A. Kittrick. 1988. Minerals in soil environments. Soil Sci. Soc. Am. Madison. Wisconsin. U.S.A. 948pp

6- Kittrick, J. A. and E. W. Hope. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for x-ray diffraction analysis. Soil Sci., 96:312-325

7- Mahmudi, Sh. 1979. Genesis and Characterization of some Soils from Karaj – Basin (Iran).Ph.D. Thesis. State Univ. Ghent, Belgium.

8- Soil Survey Staff. 1998. Keys to soil taxonomy. Eight edition, Soil Coservation Service, U.S.D of Agriculture. 326pp.

طبقه‌بندی کیفی تناسب اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون سر پل ذهاب برای درخت زیتون

شاهرخ فاتحی، محمد بغدادی و محمود شریعتمداری

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک وآب ومحقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه

مقدمه

در حال حاضر با توجه به سیاست های وزارت جهادکشاورزی مبنی بر افزایش سطح زیر کشت باغات زیتون ، ضروری است قبل از هر اقدامی منابع اراضی (شامل آب وهوا، خاک و زمین نما) نواحی مورد نظر شناسائی و در ارتباط با کشت این گیاه اقتصادی ، مورد ارزیابی قرار گیرد. هدف از این تحقیق شناسائی خصوصیات اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو و تناسب آنها برای درخت زیتون می باشد که برای رسیدن به این منظور از روش تناسب اراضی برای یک نبات خاص استفاده شده است (۲و۴).

مواد و روش‌ها

ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو با مختصات جغرافیایی ۴۵ درجه و ۵۱ دقیقه و ۳۴ ثانیه تا ۴۵ درجه و ۵۲ دقیقه و ۱۴ ثانیه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه و ۲۸ ثانیه تا ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه و ۵۱ ثانیه عرض شمالی، وسعت ۲۳/۲ هکتار و ارتفاع متوسط ۵۷۰ متر از سطح دریا ، در ۸ کیلومتری شمال شهرستان سرپل ذهاب دراستان کرمانشاه واقع شده است. این ناحیه دارای میانگین دمای سالیانه هوا۱۹/۴درجه سانتیگراد ، میانگین بارندگی سالیانه ۵۰۴/۶ میلیمتر، اقلیم نیمه خشک وسرد، رژیم حرارتی خاک ترمیک (Thermic) و رژیم رطوبتی خاک زریک (Xeric) می باشد. به طور کلی اراضی مورد مطالعه بر روی واحد فیزیو گرافی مخروطهای افکنه سنگریزه‌دار به هم پیوسته واقع شده و منشاء مواد مادری آن عمدتاً سنگ آهک همراه با آهک های دولومیتی است. با توجه به مطالعات صحرایی صورت گرفته و نتایج آزمایشگاهی طبق سامانه طبقه بندی آمریکایی(۱۹۹۸)، تمام خاک های اراضی ایستگاه در رده اینسپتی سول‌ها(Inceptisols) قرار می گیرند(جدول۱). در این اراضی پنج فامیل خاک و شش سری شناسایی و تفکیک گردیده است(۱).

در ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای یک نبات خاص، خصوصیات اقلیمی، توپوگرافی و خاک اراضی با نیازهای رویشی هر نبات مقایسه و بسته به میزان تطابق آنها ، کلاس تناسب کیفی تعیین می گردد. در این تحقیق خصوصیات اقلیمی شامل، درجه حرارت و پارامترهای توپوگرافی و خاک شامل شیب، سیل گیری، زهکشی، بافت، ساختمان خاک، درصد سنگریزه، عمق خاک، میزان آهک وگچ، اسیدیته و شوری و قلیائیت خاک به عنوان خصوصیات مهم اراضی مرتبط با نیاز فیزیولوژیکی زیتون در نظر گرفته شده اند(۴). در این مطالعه از روش پارامتریک ریشه دوم برای طبقه بندی کیفی اراضی برای درخت زیتون استفاده گردید. در این روش، یک درجه بندی کمی به هر مشخصه اراضی اختصاص داده می شود. اگر آن مشخصه برای نبات مورد نظر کاملاً مطلوب باشد ، درجه حداکثر (۱۰۰) به خود می گیرد و اگر همان مشخصه، دارای محدودیتی است؛ درجه کمتری به آن نسبت داده می شود. در نهایت هر کدام از درجات اختصاص یافته بعداً با استفاده از رابطه زیر برای محاسبه شاخص کل اراضی و در کلاس نهائی تناسب اراضی برای محصول مورد نظر به کار می روند.

شاخص کلی اراضی برای وا حدهای اراضی ناحیه مورد مطالعه، با استفاده از درجات اختصاص داده شده به هر یک از مشخصه‌های اراضی (درجه بندی عددی اقلیمی، خصوصیات خاک و زمین نما) به روش زیر محاسبه می گردد:

$$LI = R_{\min} * \left(\frac{A}{100} * \frac{B}{100} * \ldots\right)^{\frac{1}{2}}$$ رابطه (۱)

شاخص کلی اراضی=LI، سایر درجات= A;B;... و پایین ترین درجه= R_{min}

با استفاده از شاخص محا سبه شده، کلاس‌های تناسب اراضی، طبق جدول (۲) تعیین می گردد(۲و۴).

نتایج و بحث

محاسبه دوره رشد نشان می دهد؛ طول دوره رشد در ناحیه مورد مطالعه ۱۷۸ روز می باشد که از ۳۰ مهر ماه شروع ودر ۲۸ فروردین ماه پایان می یابد. درکل دوره رشد میانگین دما، کاهشی کمتر از ۶/۵ درجه سانتیگراد ندارد. البته در طول فصل زمستان شرایط دمائی کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد برای دوره خواب دو ماهه این گیاه فراهم است. دوره مرطوب از ۲۷ آبان شروع و تا ۲۵ اسفند ماه ادامه پیدا می کند. بر اساس روش ارزیابی اقلیمی پارامتریک ریشه دوم این ناحیه فاقد محدودیت اقلیمی برای رشد درخت زیتون در شرایط کشت آبی می‌باشد. بنابراین کلاس تناسب اقلیمی برای این گیاه خیلی مناسب (S1) برآورد گردید. نتایج تناسب اراضی در حد کلاس نشان می دهد که واحد های اراضی 3.1، 5.1 و 5.2 در کلاس خیلی مناسب(S1) و سایر واحد های اراضی 1.1، 1.2، 1.3، 2.1، 3.2، 3.3، 4.1 ، 5.3 و 6.1 در کلاس نسبتاً مناسب (S2s) قرار می گیرند. مهمترین عامل محدود کننده دراین اراضی میزان سنگریزه و بافت خیلی سنگین خاک می باشد.

جدول(۱) رده بندی خاک های ایستگاه تحقیقات زیتون سرپل ذهاب بر اساس سامانه رده بندی آمریکائی(۱۹۹۸)

Phisiography	Soil Series No.	U.S.D.A soil taxonomy 1975(Revised 1998)		
		Family	Subgroup	Suborder
Gravelly Alluvial fans	1.1	Clayey- skeletal, carbonatic, thermic	Typic Calcixerepts	Inceptisols
	1.2			
	1.3			
	2.1	Loamy- skeletal, carbonatic, thermic	Typic Calcixerepts	Inceptisols
	3.1	Fine, carbonatic, thermic	Typic Calcixerepts	Inceptisols
	3.2			
	3.3			
	4.1	Fine-loamy, carbonatic, thermic	Typic Calcixerepts	Inceptisols
	5.1	Fine, mixed, active, thermic	Typic Calcixerepts	Inceptisols
	5.2			
	5.3			
	6.1	Fine, mixed, active, thermic	Typic Calcixerepts	Inceptisols

جدول (۲) مقادیر عددی شاخص اراضی برای تعیین کلاس های مختلف تناسب اراضی

کلاس تناسب	S1	S2	S3	N
شاخص	۷۵–۱۰۰	۵۰–۷۵	۲۵–۵۰	۰–۲۵

منابع مورد استفاده

۱– فـاتحی، شـاهرخ.۱۳۸۲. گـزارش پژوهشـی مطالعـه خاکشناسـی تفصیلی دقیق ایستگاه تحقیقات زیتون سر پل ذهاب، مرکز تحقیقـات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

۲– گیوی . ج.۱۳۷۶ .ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعـی وباغی، مؤ سسهء تحقیقات خاک و آب، نشریهء فنـی شـمارهء ۱۰۱۵، ۱۰۰ صفحه.

3- Soil Survey Staff. 1998. Keys to soil taxonomy. Eight. edition, Soil Coservation Service, U.S.D of Agriculture. 326pp.

4-Sys.C, E. van Ranst and J. Debavey. 1991-1993 . Land evaluation. part I,II, III. International Training Center for Post Graduate Soil Scientists. Ghnet University, Ghent. 679pp.

بررسی فرمهای مختلف آهن در یک توالی لس– پالئوسول و رابطه آن با تکامل خاک

آذر فاریابی و عباس پاشایی اول

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

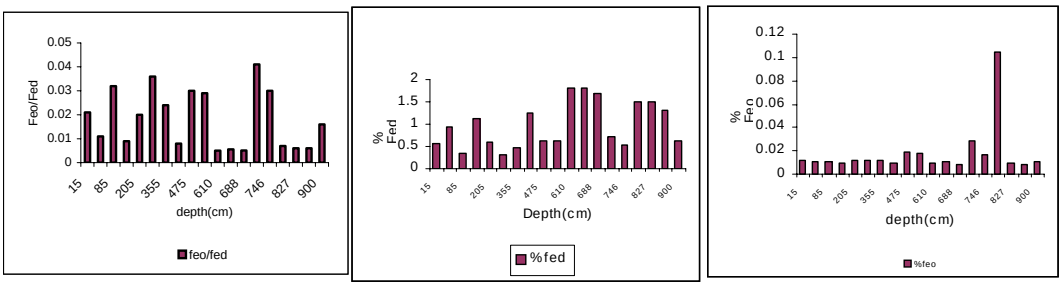
اکسیدهای آهن به مقدار زیادی تحت‌تاثیر تکامل و رفتار تعدادی از خاک‌ها هستند. بیشتر اشکال فعال اکسیدهای آهن در دامنه کمی کریستاله شده‌اند، (اغلب کریستاله ضعیف نامیده می‌شوند) از قبیل فری هیدریت(۴). اگزالات آمونیوم اسیدی یک عصاره‌گیر است که معمولاً برای تعیین کمیت اکسیدهای آهن خاک با دامنه کم کریستاله شدن استفاده می‌شود. مقدار کل اکسیدهای آهن با افزایش مقدار اکسیدهای آهن بلوری در خاک‌ها افزایش نمی‌یابد. نسبت مقدار اکسیدهای آهن بی‌شکل به بلوری به مقدار زیادی با افزایش مقدار اکسیدهای آهن بلوری کاهش می‌یابد، و این کاهش با مقاومت اکسیدهای آهن بلوری به هوازدگی و تجزیه هماهنگ است. هیو رنگ با افزایش مقدار اکسیدهای آهن بلوری زیاد می‌شود(۵).

مواد و روش‌ها

دره ناهارخوران در جنوب شهرستان گرگان واقع و رسوبات لسی مربوط به کواترنر، در این منطقه به صورت تپه‌هایی تجمع یافته‌اند. در منطقه مورد نظر با تراشیدن سطح مقاطع طبیعی در نقاط مورد مطالعه، پروفیل‌ها مورد تشریح قرار گرفته و نمونه برداری انجام گردید. آزمایشات فیزیکوشیمیایی انجام شده عبارتند از : بافت خاک، pH، هدایت الکتریکی (EC)، درصد آهک، درصد کربن آلی، اندازه‌گیری آهن پدوژنیک به روش سیترات ـ بی‌کربنات ـ دی‌تیونات سدیم، اندازه‌گیری آهن آمورف به روش عصاره‌گیری با اگزالات آمونیوم. درجه قرمزی با استفاده از فرمول RR=[(10-H)]C/V محاسبه گردید که در این معادلهRR درجه قرمزی و V.C.H به ترتیب مقدار هیو، کروما و ولیو هستند.

نتایج و بحث

بارزترین مشخصه مورفولوژیکی در این خاک‌ها، تغییر هیوی رنگ از 10YR در پروفیل ۱تا۵ به 7.5YR در پروفیل شماره شش می‌باشد. وجود افق تیره رنگ در بین رسوبات لسی روشن، گویای آن است که در زمان رسوبگذاری رسوبات بادی، این گستره، سرزمین استپی و خالی از پوشش جنگلی بوده و به عکس افق های قهوه‌ای در بین این رسوبات در شرایطی مرطوب و مشابه شرایط جوی فعلی یا مرطوب‌تر و همراه با پوشش جنگلی بوده است (۱). در عمق ۸۰–۵۰ سانتی‌متری پروفیل شماره شش، اکسیدهای منگنز مشاهده شدند که شواهدی از حالت‌های اکسید و احیاء بوده و نشان‌دهنده شرایط آب و هوایی خیس است که با توجه به مورفولوژی منطقه و اینکه وضعیت زهکشی به صورتی بوده که سفره آب زیرزمینی در سطح بالایی قرار نمی‌گرفته است. این پدیده ناشی از بارندگی‌های منطقه، نفوذ عمقی و جانبی آب در پروفیل خاک، نفوذپذیری کم و بافت سنگین خاک در افق های عمقی است. درصد آهک در لایه‌های لس زیاد بوده (۱۵–۵ درصد) و به همین ترتیب واکنش آنها بین ۷/۸۶ –۶/۱ می‌باشد. در افق های متکامل قدیمی(Bt,Bss,Bk)، آهن کریستاله یا پدوژنیکی عصاره گیری شده با دی تیونیت(Fed)، مقادیر بیشتری را نسبت به افق‌های سطحی نشان میدهد که درجه تکامل و سن قدیمی‌تر آنها، این تغییرات را موجه جلوه می‌دهد(۸). آهن آمورف(Feo) در پایداری خاکدانه ها نقش داشته و حتی در غلظت های خیلی پایین، مؤثرتر از آهن پدوژنیکی است. مقدار آهن آمورف در افق‌های متکامل کم است(۴). در پروفیل‌های مطالعه شده در افق Bss_1 از پروفیل شماره شش، مقدار آهن آمورف نسبت به سایر افق‌ها بیشتر می باشد که یکی از دلایل آن می تواند حضور زیاد مواد آلی در این افق نسبت به سایر افق‌ها باشد. در این حالت بلوری شدن اکسید آهن در حضور مواد آلی، به تأخیر می‌افتد(۳). در افق‌های متکامل قدیمی نسبت Feo/Fed کاهش می‌یابد و در افق‌های A و C نسبت به افق‌های B ، مقادیر بیشتری را مشاهده می‌کنیم. این نسبت با افزایش مقدار اکسیدهای آهن بلوری کاهش می‌یابد و در افق‌های متکامل، اکسیدهای آهن بلوری به مقدار بیشتری وجود دارد که باعث کاهش نسبت Feo/Fed میشود. این امر نشان‌دهنده این است که اکسیدهای آهن بلوری در خاک، مقاومت زیادی در برابر هوازدگی داشته و به آسانی به شکل‌های آمورف تغییر نمی‌یابند. این امر با نتایج مطالعات وانگ و همکاران (۱۹۸۹)، ترابی و کریمیان اقبال(۱۳۷۲) مطابقت دارد.

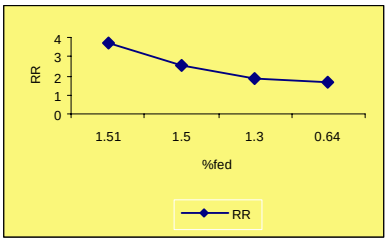


شکل(۱) تغییرات عمقی آهن آمورف و آهن پدوژنیکی و نسبت آن دو

مقدار آهن پدوژنیکی با افزایش هوازدگی افزایش می یابد. تغییرات آهن پدوژنیکی دربرابر کربنات کلسیم بدین صورت است که با افزایش آهن پدوژنیکی، مقدار کربنات کلسیم کاهش می‌یابد. نتایج فوق با مطالعات وانگ و همکاران (۱۹۸۹) مطابقت دارد.

محاسبه درجه قرمزی نشان می‌دهد، کاهش آهن پدوژنیکی با کاهش درجه قرمزی همراه است که با نتایج مطالعه آردینو و همکاران (۱۹۸۴) تطابق دارد.

در خاک‌هایی که دارای کانی‌های قابل هوادیدگی آهن دار هستند، با افزایش هوادیدگی و سن خاک، درصد آهن پدوژنیکی نیز افزایش می‌یابد.



شکل(۲)تغییرات درجه قرمزي در برابر آهن پدوژنيك

مقدار آهن آمورف در افق‌های متکامل مورد مطالعه کم است و توزیع آن به آهن پدوژنیکی بستگی دارد. چرخه های متناوب اکسیداسیون و احیاء در این خاک‌ها باعث تبدیل اشکال آمورف به کریستاله بصورت درجا شده است. یکی از شاخص‌های تکامل خاک نسبت آهن حاصل از اگزالات به آهن حاصل از دی تیونات (Feo / Fed) میباشد که نشانگر مقدار تکامل و گذشت زمان در خاک است و کاهش این نسبت نشانگر افزایش تکامل است. در افق ها با افزایش مقدار رس مقدار آهن پدوژنیکی افزایش می یابد که یکی از مهمترین دلایل آن، شرایط مساعد خاکسازی در گذشته می‌باشد زیرا مقدار آهن پدوژنیکی با افزایش هوازدگی، افزایش می‌یابد. با افزایش میزان آهن پدوژنیکی، درجه قرمزی افزایش می‌یابد که نشان دهنده افزایش تکامل در خاک-ها است.

منابع مورد استفاده

۱- پاشائی، ع. ۱۳۷۸. گاه شناسی تغییرات جوی هولوسن در شمال خاوری ایران (گزارش دوم). دومین کنفرانس منطقه‌ای تغییر اقلیم، سازمان هواشناسی کشور، تهران. ص ۱۳۴- ۱۴۶.

۲- ترابی، ح. و م. کریمیان اقبال. ۱۳۷۳. تحول و تکامل خاک تحت تأثیر زمان در حاشیه رودخانه سفیدرود، خلاصه مقالات چهارمین کنگره علوم خاک، ص ۸۲-۸۳.

۳- رمضانپور، ح. و ا. جلالیان. ۱۳۷۸. پیدایش و رده‌بندی خاک‌ها در یک ردیف اراضی در ناحیه اقلیمی چلگر (بخشی از زاگرس مرکزی)، ششمین کنگره علوم خاک، دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۳۴۴-۳۵۰.

4- Alexander, E. B. 1974. Extractable iron relation to soil age on traces along the Trukee river, Nevada. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 38: 121-123.

5- Arduino, E. et al. 1984. Estimating relative ages from iron-oxide/total iron states of soils in Western Pa valey Italy. Geoderma, 39-52.

6- Jackson, M. L., C. H. Lim and L. W. Zelanzy. 1982. Oxides, hydroxides and aluminosilicates, In: A. Klute (Eds.) Methods of soils analysis, part 2, 2nd edition. Argon. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI, pp: 101-150.

7- Kemp, R. A. 1985. The cause of redness in some buried and non-buried soils in eastern England. Journal of Soil Science, 36: 329-334.

8- Shwertmann, U. and D. S. Fanning. 1976. Iron-manganese concretions in hydrosequences of soils in loess in Bararia. Soil. Sci. Soc. Am. J. 40:731-738.

9- Wang, C., G. J. Ross. and R. Protz. 1989. Effect of Crystalline Irin Oxides on Development and Classification of Podzolic Soils in Western Labrador, New Foundland. Soil. Sci. Soc. Am. J. 53: 870-875

بررسی ویژگی‌های خاک، شیب و ارتفاع رویشگاه بنه (Pistacia mutica) در ارتفاعات قلاجه استان کرمانشاه

محمد فتاحی و مهران یگانه

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه

مقدمه

جنگل قلاجه در بین استان‌های کرمانشاه و ایلام واقع شده است. این جنگل در ارتفاعات کوهستانی قلاجه واقع شده و غالبا از گونه بلوط ایرانی با سایر گونه ها منجمله گونه بنه تشکیل یافته است . در واقع جنگل‌های قلاجه از نقاط مهم پراکنش گونه بنه بوده و مساحت محدوده مورد مطالعه ۱۱۵۴۲/۵ هکتار می باشد. این رویشگاه به دلایل متعدد از جمله بهره برداری در سالیان طولانی و قرار گرفتن در یک منطقه پرجمعیت دایماً مورد بهره برداری قرار گرفته و امروزه آثار بهره برداری‌های بی رویه را می توان در نمای ظاهری درختان که غالبا توان اکولوژیکی خود را از دست داده اند مشاهده نمود. تنوع گونه ای در این جنگل‌ها کم و معمولا از دو تیپ بلوط، بلوط- بنه و ارژن تشکیل شده است. این جنگل‌ها بین ۱۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار دارند. این محدوده بین ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای سرد کوهستانی است میزان بارندگی این ارتفاعات بطور متوسط بیش از ۶۵۰ میلیمتر است و عمده بارش‌ها در فصل زمستان بوقوع می پیوندد. در طول بیش از پنج تا شش ماه بارندگی اتفاق نمی افتد و در واقع به جز اوایل تا اواسط بهار در طول فصل رویشی بارندگی رخ نمی دهد. متوسط دمای سالیانه ۱۰/۶ درجه سانتیگراد و متوسط حداکثر دمای گرمترین ماه‌های سال ۳/ ۳۴ و متوسط حداقل سردترین ماه سال ۱۷/۷- درجه سانتیگراد است. نمونه برداری از جنگل به طریقه سیستماتیک تصادفی و در کل ۳۰ قطعه نمونه برداشت گردید. شکل قطعات نمونه مربعی شکل و به مساحت ۲۵۰۰ مترمربع انجام گرفت . سپس کلیه آمارهای برداشت شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در هر قطعه نمونه تراکم پایه، درصد تاج پوشش ، رشد یکساله سرشاخه ها، ارتفاع ، قطر برابر سینه، وضعیت بهره‌برداری و سلامت درختان، میزان زاد آوری، ارتفاع از سطح دریا، جهت و درصد شیب زمین، وضعیت دامنه از نظر ژئومرفولوژی مورد توجه قرار گرفت. برای بررسی های خاک در هر طبقه ارتفاعی سه پروفیل خاک حفر و نهایتاً بافت و تجزیه های فیزیکوشیمیایی بر روی آنها انجام گرفت. بررسی های آماری در این مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفته است.

نتایج و بحث

سطح کوه قلاجه را سنگ‌های آهکی با رخنمون‌های سنگی (گاهاً تا ۶۰ الی ۶۵ درصد)در بر گرفته است. عمق خاک متفاوت از سطحی تا نیمه عمیق، خاک غالبا از سه افق A, Bw وC و در بعضی مناطق افق A روی افق C قرار دارد. عمق افق A بین ۶ تا ۳۵ سانتی‌متر و مواد آلی در آن دیده می‌شود. بیشترین عمق افق Bw ۹۲ سانتی‌متر است و افق C افق معدنی است. نتایج نشان می دهد که ماتریس همبستگی بین متغیرهای محاسبه شده نشان می دهد که رابطه بین متغیر تاج پوشش بنه با تراکم پایه های بنه در سطح۰/۰۰۱ بسیار معنی دار و رابطه رشد سرشاخه ها با تراکم پایه ها در سطح۰/۰۲ معنی دار و رشد سرشاخه ها با تراکم پایه ها و ارتفاع از سطح دریا معنی دار نیست. همچنیین تراکم تعداد پایه ها با عمق خاک و ارتفاع و فسفر قابل جذب معنی دار است. ولی ضریب همبستگی درصد تاج پوشش بنه با ازت خاک، تراکم پایه های بنه و با میزان شیب و رشد شاخه ها و EC خاک فاقد رابطه معنی دار است.

همچنین جهت تعیین اثر ارتفاع بر پراکنش بنه در فاصله ۱۵۰۰ تا ۲۲۰۰ متری از سطح دریا با مقایسه سه عامل رشد یکساله سرشاخه ها، درصد تاج پوشش و تراکم پایه ها در هکتار انجام و نتیجه نشان داده که هیچگونه اختلاف معنی داری بین آنها وجود ندارد. ولی این رابطه در مورد اثر جهت بر پراکنش بنه در سطح پنج درصد معنی دارشده و نشان می دهد که تعداد پایه ها در شیب شمالی بیشتر از سایر جهات است. از طرفی با افزایش کربن آلی و فسفر قابل جذب خاک پراکنش بنه بیشتر می گردد. با کاهش شیب زمین، EC خاک، افزایش رس، ازت و عمق خاک و ارتفاع از سطح دریا پراکنش بنه بیشتر می گردد. علاوه بر این بر اساس ماتریس همبستگی عوامل و همچنین بر اساس گروه بندی متغیرها از بین ویژگی‌های خاک، عمق خاک نسبت به سایر ویژگی‌ها رابطه نزدیکتری با رشد یکساله سر شاخه‌های بنه دارد. همچنین عمق، میزان فسفر قابل جذب خاک با تراکم پایه درختان بنه و عمق، بافت و فسفر قابل جذب خاک با درصد تاج پوشش بنه رابطه نزدیکتری دارند. میزان ازت خاک اثر کمی در درصد تاج پوشش و تراکم درختان بنه دارد.

با مطالعه روابط غیر خطی بین عوامل ذکر شده این نتیجه حاصل گردیده که در محدوده ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا، میزان فسفر قابل جذب خاک از ۲۴ تا ۱۳۰ میلی گرم در کیلوگرم و عمق خاک از ۱۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر اعتبار دارد.

روابط خطی بین تراکم پایه درختان بنه با میزان فسفر قابل جذب افق A و رشد یکساله سر شاخه‌های بنه با عمق خاک دارای رابطه مستقیم است.

تراکم پایه درختان بنه نخست با میزان فسفر قابل جذب خاک، سپس با ارتفاع از سطح دریا و عمق خاک بیشترین همبستگی را دارند. درصد تاج پوشش در ابتدا با میزان فسفر قابل جذب خاک سپس با عمق و بافت خاک بیشترین همبستگی دارد و عمق خاک با بالا رفتن ارتفاع از سطح دریا نسبت عکس دارد. با افزایش کربن آلی، فسفر، ازت، رس و عمق خاک، ارتفاع از سطح دریا و کاهش شیب زمین و EC پراکنش بنه بیشتر می گردد.

اثر جهت بر پراکنش بنه نشان می دهد که به طور کلی دامنه های شمالی نسبت به دامنه های جنوبی دارای رطوبت بیشتر بوده و نهایتاً موجب تکامل خاک، عمق بیشتر خاک و قدرت نگهداری آب بیشتر در خاک برای پایداری اینگونه شده است. عوامل مورد بررسی در این مطالعه چندان گسترده نبوده و توصیه می گردد برای بدست آوردن اطلاعات کمی و کیفی بیشتر تعداد عوامل و دامنه تحقیق گسترده تر گردد. چرا که در طبیعت دهها و بلکه هزاران عامل تأثیرگذار با اثرات متقابل فراوان دخیل در رشد و پراکنش بنه و سایر گونه ها می باشند.

منابع مورد استفاده

۱ –ایران نژاد. ب. ۱۳۷۲، بررسی رویشگاه‌های پسته در ایران، پژوهش و سازندگی، شماره ۱۹.

۲ – تابان، ا. ۱۳۶۹. بررسی رویش درختان بلوط غرب و بنه، مجله جنگل و مرتع، شماره ۷.

۳ – فتاحی، م. ۱۳۷۴. اکولوژی پسته وحشی، مجموعه مقالات اولین همایش ملی بنه، ایلام

۴ – فتاحی، م. ۱۳۷۴. تاریخچه پسته وحشی، مجموعه مقالات اولین همایش ملی بنه، ایلام

۵ – کریمی الیزه ای، ح. ۱۳۶۴. اطلاعاتی در زمینه بهره برداری سقز، مجله جنگل و مرتع، شماره ۱

۶ – مراقبی، ف. و س. دیانت نژاد، ۱۳۷۴. اثر تیغ زدن بر رشد درختان بنه، مجموعه مقالات اولین همایش ملی بنه، ایلام

بررسی تغییرات برخی از ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی خاک در اثر تبدیل مراتع به اراضی دیم کم بازده

نادر قائمیان، رضا سکوتی اسکویی و پرویز عماری
اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

مقدمه

کاهش حاصلخیزی خاک بر اثر شستشو و از دسترس خارج شدن عناصر غذایی که ناشی از بروز پدیده فرسایش است می‌تواند بر اثر تبدیل اراضی مرتعی به دیم بوجود آید. آگاهی از مقادیر کمی هدررفت عناصر پرمصرف موجود در خاک در اثر فرسایش ناشی از تبدیل اراضی میتواند در برآورد دقیق و ارزشمند اثرات نامطلوب، پنهان و غیر ملموس فرسایش موثر عمل نموده و این امر به برنامه‌ریزی‌های راهبردی جهت دستیابی به توسعه پایدار کمک خواهد نمود، یعنی جایگاه پروژه‌های حفاظت خاک و آبخیزداری، بر اثر شناخت و برآورد خسارات سالانه کاهش حاصلخیزی خاک مشخص می شود. بنابراین شستشو و از دسترس خارج شدن عناصر غذایی موجود در خاک از بارزترین اثرات زیانبار اقتصادی و اجتماعی ناشی از فرسایش است که می تواند در نتیجه تبدیل اراضی مرتعی به دیم به وجود آید و به دنبال آن تخریب شدید اراضی حادث گردد. شناخت و برآورد خسارات سالانه کاهش حاصلخیزی خاک می‌تواند به روشن‌تر شدن جایگاه پروژه‌های حفاظت خاک در برنامه‌های توسعه کشور کمک شایانی نماید. این طرح با فرض اینکه کاهش حاصلخیزی خاک بر اثر تبدیل اراضی به وجود خواهد آمد. سعی می نماید با مشخص ساختن رابطه بین میزان هدر رفت عناصر غذایی و تغییر کاربری، با تعیین ارزش اقتصادی این عارضه به یکی از اثرات پنهان فرسایش دست یابد. تعیین تغییرات خصوصیات فیزیکی خاک شامل نفوذپذیری، نگهداری آب در خاک، وزن مخصوص ظاهری، خلل و فرج، عمق افق A در اثر تغییرکاربری زمین مرتعی به زمین زراعی دیم و تعیین تغییرات شیمیایی خاک شامل: N,-P,K,TNV و مواد آلی و تعیین شیب مناسب برای دیمکاری از اهداف اجرای این طرح می باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در ارتفاعات منطقه قوشچی در فاصله آذربایجان غربی واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۸۰۰ متر متوسط بارندگی ۴۰۰ میلیمتر، میانگین درجه حرارت ۸ درجه سانتیگراد و عموماً دارای شیب‌های زیاد می‌باشد. ولی پراکنش شیب در دامنه‌ها متفاوت می‌باشد. این دامنه‌ها به دلیل داشتن خاک‌های مرغوب از کاربری مرتعی به دیمزارها تبدیل شده است و چهره فرسایش سطحی و شیاری به وضوح خود را نشان می‌دهد. منطقه مورد مطالعه بر روی شیب‌های مختلف یک تپه واقع گردیده است، شیب‌های مختلف از بالادست به طرف پایین شیب عبارتند از ۳۰ < درصد و ۳۰-۲۰ درصد و۲۰-۱۰ در صد و شیب ۱۰- ۰ درصد که در هر شیب ردیف‌های تحت کشت و مرتعی به صورت دوکرت مرتعی و دو کرت تحت کشت دیده می‌شود. خاک های منطقه مورد مطالعه در دو رده Inceptisols, Entisols قرار می‌گیرند. در این طرح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به عنوان متغیرهای مورد اندازه‌گیری در دو کاربری مرتع و زراعت دیم و در شیب-های مختلف در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی به روش فاکتوریل بررسی شد. عامل ۱: کاربری در دو سطح مرتع و دیم فاکتور دو شیب در چهار سطح ۱۲-۰ درصد ۲۰-۱۲ درصد ۳۰-۲۰ درصد و بیش از ۳۰ درصد تیمار ۱: مرتع با شیب کمتر از ۱۲٪ ,تیمار ۲: مرتع با شیب ۲۰-۱۲ ٪، تیمار ۳: مرتع با شیب ۳۰-۱۲٪ ، تیمار ۴: مرتع با شیب بیش از ۳۰٪ ، تیمار ۵: دیمکاری با شیب کمتر از ۱۲٪، تیمار ۶: دیمکاری با شیب ۲۰-۱۲٪ ، تیمار ۷: دیمکاری با شیب ۳۰-۱۲٪،تیمار ۸: دیمکاری با شیب بیش از ۳۰٪

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می دهد که با تغییر کاربری اراضی مرتعی به دیم کاری مقادیر کربن آلی، ازت و پتاسیم به طور معنی داری کاهش یافته است. به خصوص کربن آلی در موقعیت شیب ۲۰ - ۳۰ درصد بیشترین و در شیب ۰ - ۱۲ درصد کمترین مقدار کاهش را داشته است. بنابراین با افزایش شیب تاثیر نامطلوب تغییر کاربری مرتعی به دیمکاری بر روی مواد آلی خاک افزایش می یابد.

نفوذپذیری و رواناب سطحی زمین‌های مرتعی با اراضی دیم تفاوت معنی‌داری نداشته است که می‌توان آن را به پوک‌شدن خاک در نتیجه عملیات شخم و افزایش قدرت جذب خاک نسبت داد. با این حال گل-آلودگی رواناب و مقدار رسوب ایجاد شده در کاربری زراعی بیشتر از اراضی مرتعی بوده است. این تفاوت در شیب بیشتر از ۳۰ درصد معنی دار می باشد که نشان می‌دهد کشت در اراضی با شیب بیشتر از ۳۰ درصد تخریب بیشتر خاک را بدنبال خواهد داشت.

غلظت عناصر غذایی فسفر، پتاسیم و کربن آلی در رواناب اراضی مرتعی بیشتر از اراضی زراعی بوده است که آن را می‌توان به فرسایش انتخابی در اراضی مرتعی به علت شدت کم فرسایش نسبت داد. بنابراین با جمع بندی نتایج بدست آمده پیشنهاد می شود:

- از کشت و کار در اراضی با شیب بیشتر از ۳۰ درصد حتماً و الزاماً ممانعت بعمل آید.
- کشت و کار در اراضی شیب دار زراعت‌های دیم همراه با رعایت اصول حفاظت خاک باشد.

– بعد از برداشت محصول، بهتر است بقایای کاه و کلش زراعت‌ها بر روی زمین باقی گذاشته شود.

منابع مورد استفاده

۱– بنایی، محمدحسن. ۱۳۷۸. تجدید نظر بر روی نقشه رژیم‌های حرارتی و رطوبتی خاکهای ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب ایران

۲– حاج عباسی، محمدعلی و همکاران. ۱۳۸۱. مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی، حاصلخیزی و شاخص کشت‌پذیری خاک در بروجن، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ششم، شماره اول، صفحه ۱۴۹ تا ۱۶۱.

۳– رفاهی حسینقلی. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۵۵۱ صفحه.

۴– کردوانی، پرویز. ۱۳۷۶. حفاظت خاک، انتشارات دانشگاه تهران، صفحهٔ ۱۲۱ تا ۱۳۳

5- Hussain, I. K., R. Olson and S.A. Ebelhar. 1999. Long-term tillage effects on soil chemical properties and organic matter fractions. Soil Sci.Soc AM. J., 63:1335-1341.

6- Keys to soil taxonomy.1998. Eight Edition. U.S.D.

بررسی میکرومورفولوژیکی اشکال مختلف کربنات کلسیم ثانویه در توالی لس– پالئوسول منطقه ناهارخوران گرگان

رضا قازانچایی، عباس پاشایی اول، فرهاد خرمالی و شمس ا... ایوبی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و استادیاران گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

تجمعات کربنات کلسیم از ویژگی های ثانوی معمول در لس‌ها می‌باشد. این عوارض بسته به فرآیندهای فیزیکوشیمیایی و فعالیت بیولوژیکی بخشی از روند تکاملی خاک را نشان بدهد. مشاهدات انجام گرفته بر روی توالی لس- پالئوسول ناهارخوران گرگان، نشان می دهد که انواع مختلفی از این اشکال در این توالی موجود بوده و مشابهت‌های تقریباً زیادی با عوارض کلسیتی موجود در توالی‌های دیگر نقاط جهان دارد. هدف از این تحقیق نشان دادن انواع کربنات کلسیم ثانوی موجود در توالی مورد مطالعه و آگاهی از نوع فرآیندهای پدوژنیک مؤثر در تجمع و تشکیل آنها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مقطع مورد مطالعه در دره ناهار خوران در جنوب شهر گرگان و در شهرک صدا و سیما واقع شده است. در این منطقه نهشته‌های لسی مربوط به دوران کواترنری، بصورت تپه‌هایی تجمع یافته‌اند. پس از تعیین محل مناسب، ۱۷ پروفیل در طول دیواره توالی‌های لسی تشخیص و حفر گردید. از افق‌های پروفیل، یک نمونه دست خورده برای آزمایشات فیزیکوشیمیایی و نیز یک نمونه دست نخورده برای مشاهدات میکرومورفولوژیکی تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های انتخابی با رزین پلی استر اشباع و مقاطع تهیه شده با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان مورد بررسی قرار گرفتند. تشریح مقاطع نازک بر اساس روش و تعاریف استوپس (۲۰۰۳) انجام گردید.

نتایج و بحث

در مقاطع مورد مطالعه، کوتینگ‌ها و هیپوکوتینگ‌های آهک میکریتیک در لایه‌های لس و پالئوسول‌های آهکی مشاهده گردیدند، به‌طوری‌که از مجموع ۹ افق Bt و Bss، فقط در یک افق وجود داشتند. در رابطه با وجود کوتینگ‌های آهکی در پالئوسول‌ها، بژدک و همکاران (۱۹۹۷) اظهار می‌دارند کوتینگ آهکی پودری، بازتاب اثر فرآیندهای خاکسازی بعد از دفن شدن بوده و احتمالاً منبع کربنات‌ها مربوط به لایه لس آهکی فوقانی می‌باشد. همچنین هیپوکوتینگ‌ها نتیجه ترسیب سریع کربنات کلسیم در اثر مکش آب توسط ریشه و اثر خشک‌کنندگی آن می‌باشد (۸). عدم وجود کوتینگ و هیپوکوتینگ آهکی را در پالئوسول‌ها میتوان به وجود شرایط آبشویی قوی‌تر و شستشوی آهک در این خاک‌ها نسبت داد. تامسون و همکاران (۱۹۹۱) هیپوکوتینگ در حفرات را نتیجه چندین دوره خشکی و خیسی خاک می دانند. حضور هیپوکوتینگ در لس‌ها، احتمالاً مربوط به دوره‌های تشکیل و رسوب لس بوده و همچنین نشان دهنده خشکی شرایط محیطی است(۱).

در پروفیل‌های مورد مطالعه، هفت افق دارای پرشدگی با کلسیت میکریتیک می باشد. مسداق و همکاران (۱۹۹۹) اظهار می دارند زمانی که گراندمس، کلسیت زدایی شده باشد، پرشدگی‌های آهک میکریتیک را میتوان به رسوبات آهکی فوقانی نسبت داد و می توان گفت که آنها نتیجه دیاژنز هستند (۵). به طور کلی کربنات‌های ثانویه به شکل کوتینگ، هیپوکوتینگ و پرشدگی‌های کلسیت در حفرات و گراندمس، نتیجه رسوب مجدد کربنات آبشویی شده از افق‌های فوقانی هستند (۲).

نودول‌های آهکی از فراوانترین اشکال کربنات کلسیم می باشد که در پروفیل های مورد مطالعه مشاهده گردیدند. از مجموع ۲۵ افق، در ۱۳ افق مختلف از پالئوسول‌ها، نودول‌های آهکی مشاهده گردید. بطوریکه فراوانی نودول‌های آهکی در پالئوسول‌های غیرآهکی بیشتر از دیگر افق‌ها می باشد. مشاهدات انجام گرفته نشان می دهد که این نودول-ها منشاء پدوژنیک دارند. کمپ و همکاران (۲۰۰۱) طی تحقیقی نودول‌ها و کوتینگ های آهکی را در بیشتر مقاطع مورد مطالعه، نتیجه رسوب مجدد کربنات ثانویه به علت آبشویی میدانند.

از دیگر عوارض ثانوی آهک مشاهده شده در مقاطع تهیه شده، آهک سوزنی شکل می باشد. از مجموع ۲۵ مقطع تهیه شده فقط در ۵ مقطع آهک سوزنی شکل به صورت کوتینگ یا پرشدگی در حفرات مشاهده گردیدند. مواد آلی نقش زیادی در تشکیل سوزن‌ها دارد. منشاء این سوزن‌ها را به بیومینرالیزاسیون در داخل دستجات میسلیوم قارچها نسبت می دهند. بدین ترتیب آنها نشانگر حضور مواد آلی تجزیه پذیر و رطوبت کافی در خاک هستند (۱). در پالئوسول‌ها به علت شرایط گرم و مرطوب و وجود مواد هوموسی و رطوبت کافی، شرایط تشکیل آنها فراهم می‌باشد. همچنین حضور آنها در مواد لسی آهکی نشان‌دهنده حضور پوشش گیاهی در طی رسوبگذاری لس‌ها می‌باشد. این سوزن‌ها در لایه‌های لس، توانایی محفوظ ماندن دارند زیرا محلول خاک در این حالت اشباع از Ca^{2+} بوده و همچنین لس‌ها از تاثیر بیوتورباسیون شدید به دور بوده‌اند (۱).

سلول های ریشه کلسیتی یا کلسیت سیتومورفیک از دیگر عوارض ثانوی آهکی هستند که در بعضی مقاطع تهیه شده مشاهده گردیدند. این پدوفیچرها در ۶ افق از پالئوسول‌ها قرار گرفته‌اند. نکته قابل توجه در توزیع کلسیت سیتومورفیک در این تحقیق، عدم وجود آنها در لایه‌های لس میباشد. این کلسیت نتیجه فعالیت ریشه بعضی گونه‌های گیاهی بوده و فراوانی آن را به علت ثبات تقریباً طولانی سطح زمین تحت شرایط مساعد اقلیمی میدانند. (۱).

پراکنش تجمعات مختلف کربنات کلسیم در کمپلکس‌های خاکی- رسوبی لس‌ها، می تواند نشانه‌های مهمی درباره رویدادهای کوچک و بزرگ تغییرات آب و هوایی ارائه دهد. تغییر از شرایط آب و هوایی آبشویی به غیر آبشویی توسط کربنات‌های کلسیم نشان داده میشود (۱). در این تحقیق، پالئوسول های غیر آهکی با داشتن ویژگی‌های از جمله کلسیت‌های سوزنی و سیتومورفیک که منشاء بیولوژیک دارند، شواهدی از دوره‌های گرم و مرطوب با شرایط مساعد اقلیمی را نشان میدهند در حالی که لس‌ها معرف شرایط آب و هوایی خشک‌تری هستند.

منابع مورد استفاده

1- Becze-Deak, J., R. Langhor and E. P. Verrechia. 1997. Small scale secondary CaCo3 accumulations in selected sections of the european loess belt. Geoderma, 76: 221-252.

2- Kemp, R. A., E. Derbyshire, F. H. Chen. and H. Z. Ma. 1996. Pedosedimentary development and palaeoenvirenmental significance of the S1 palaesol on The Northeastern Margin of The Qinghai-Xizang (Tibetan) Plateau. Journal of Quaternary Science, 11: 95-106.

3- Kemp, R., A. Derbyshire and X. Meng. 2001. A High-resolution micromorphological record of changing land scape and climates on the western loess plateau of China during oxygen isotope stage 5, PALAEO, 170: 157-169.

4- Kemp, R. A., P. S. Toms, J. M. Sayago, E. Derbyshire, M. King and L. Wagoner. 2003. Micromorphology and OSL dating of the basal part of the loess-paleosol sequence at La Mesada in Tucuman Province, Northwest Argentina. Quaternary International, 106-107: 111-117.

5- Mestdagh, H. D., P. Haesaerts, A. Dodonov and J. Hus. 1999. Pedosedimentary and climatic reconstruction of the last interglacial and early glacial Loess-paleosol sequence in south Tadzhikistan. Catena, 35:197-218.

6- Stoops, G. 2003. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin section. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA, 184 pp.

7- Tompson, T. L., L. R. Hossner and L. P. Wilding. 1991. Micromorphology of calcium carbonate in Bauxite Processing Waste. Geoderma, 48: 31-42.

8- Wieder, M. and D. H. Yaalon. 1982. Micromorphological fabrics and development stages of carbonate nodular forms related to soil characteristics. Geoderma, 28:203-220.

بررسی علل شوری و قلیاییت خاک‌های منطقه کال شور نیشابور

محمد قاسم زاده گنجه ای و شهلا محمودی

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

شوری و قلیائیت خاک‌ها یکی از مشکلات عمده کشاورزی در ایران و برخی ممالک واقع در اقالیم خشک و نیمه خشک دنیا می باشد. شرایط اقلیمی و ترکیبات مینرالوژیکی خاص موجبات تشکیل و توسعه خاک‌های شور را در اکثر نقاط کشور فراهم آورده است. درایران از ۱۶۵ میلیون هکتار سطح کشور، مساحتی در حدود ۲۳/۵ میلیون هکتار(۱۴/۲ درصد) به درجات مختلف با مسائل شوری و قلیائیت، زهدار و ماندابی بودن روبرو است(۴). خاک‌های شور ایران محتوی مقادیر قابل ملاحظه ای املاح محلول بوده و از نظر موادآلی فقیر می‌باشند، در حالی که خاک‌های قلیائی کشور، عمدتاً حاصل آبشویی ناقص خاک‌های شور به دلیل عدم اعمال مدیریت صحیح و در نتیجه گرایش به سمت قلیائیت می باشد(۱).

مواد و روش‌ها

تشریح وضعیت عمومی منطقه

منطقه مورد مطالعه به نام دشت کال شور بین۳۶ تا ۳۶/۱۶ عرض شمالی و ۵۸/۳۰ تا ۵۹ درجه طول شرقی در مرکز دشت نیشابور واقع شده و وسعت آن حدود ۱۵۰۰۰ هکتار بوده که در امتداد کال شور پیش می رود. رود کال شور که در فصل خشک به عنوان زهکش دشت نیشابور عمل می کند، در این واحد قرار گرفته و از شرق به غرب در جریان است. منطقه مطالعه شده از شمال به ارتفاعات بینالود و از جنوب به تپه ماهورهای نیزه بند محدود می شود که در واحد فیزیوگرافی دشت سیلابی قرار گرفته است.

همچنین مطالعات انجام گرفته به منظور به دست آوردن اطلاعات لازم درباره خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و مینرالوژیکی و میکرومورفولوژیکی خاک‌های منطقه شامل مطالعات مقدماتی، مطالعات صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی میباشد. بنابراین، اطلاعات اولیه شامل عکس‌های هوایی، نقشه های توپوگرافی منطقه، اطلاعات اقلیمی و نقشه‌های زمین‌شناسی، آبهای جاری و زیرزمینی و غیره جمع آوری و بررسی شد، سپس محل حفر پروفیل‌ها روی نقشه مشخص گردید و تعداد ۳۰ پروفیل حفر و از افق‌های مختلف خاک نمونه هایی برای انجام آزمایشات فیزیکی، شیمیایی، مینرالوژیکی و میکرومورفولوژیکی تهیه گردید.

نتایج و بحث

با توجه به وضع ظاهری زمین، مواد اولیه تشکیل دهنده خاک، افق-های مشخصه، نتایج آزمایشگاهی نمونه‌های خاک و مطالعات صحرایی، خاک های منطقه تشریح و شناسایی شد و سه نوع خاک رده‌بندی گردید. با توجه به سازندهای زمین شناسی و عمق آب‌های زیرزمینی و نوسانات آن و پوشش گیاهی و اثرات آنها در تشکیل خاک، احتمالا مواد مادری، (سازندهای گچی، نمکی و مارنی دوره میوسن) نقش اساسی در فرآیند شور شدن خاک‌ها ایفا می‌کنند. عوامل دیگری که در شور شدن خاک‌های منطقه دخالت دارند به ترتیب اهمیت عبارتند از: دخل و تصرف انسان، توپوگرافی و باد و آب آبیاری به طوری که آبیاری بی رویه با آب‌های شور در اراضی زراعی منطقه، باعث تشدید شوری و بروز مسئله قلیائیت در این اراضی شده است، خاک‌های منطقه در رده اریدی سول‌ها و تحت رده سالیدز (Salids) وجیپسیدز (Gypsids) رده بندی گردیده اند. نمک‌های غالب این خاک‌ها بیشتر شامل کلرید سدیم، سولفات کلسیم و کلرورکلسیم بوده و تغییرات شوری و قلیائیت برحسب عمق، روند نامنظمی را نشان می‌دهد. از نظر طبقه بندی اراضی، خاک‌های این منطقه بیشتر در کلاس‌های پنج و شش طبقه بندی می گردند. کانی‌های رسی به ترتیب اهمیت، ایلایت، ورمی کولایت، کلرایت، کائولینایت و مونتموریلو نایت می باشد که از مواد مادری به ارث رسیده اند.

منابع مورد استفاده

۱- توسلی، ابوالقاسم.۱۳۶۷. خاک‌های قلیائی وبهره برداری از آنها، نشریه فنی شمارۀ۷۴۷، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

۲- روزیطلب، محمدحسن.۱۳۷۳. اریدی سول‌ها در ایران و بهره-برداری پایدار از آنها، چهارمین کنگره علوم خاک ایران، خلاصه مقالات، ۱۲-۱۱.

۳- ولایتی، سعد الله و سعید توسلی. ۱۳۷۰. منابع و مسائل آب استان خراسان، موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی مشهد، چاپ اول،۲۷۷ صفحه.

4- Abtahi. A. 1976. Soil and ground water salinity and physiography in plant production under saline condition, cento scientific programe, symposium in adana, Turkey, Report, 21:30-39.

5- Fitz patrik, E.A., 1980, Soils their formation, classification and distribution. longman, inc New York.

6- Szabolcs, I. 1998. Salt – affected soil. CRC press Inc. Florida 274 p.

بررسی نقش تالاب و نوسانات سطح سفره آب زیرزمینی بر برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، مورفولوژیکی و مینرالوژیکی خاک در دشت گندمان استان چهارمحال و بختیاری

فرشاد کیانی و احمد جلالیان

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی، kianifarshad@yahoo.com و استاد گروه خاکشناسی، دانشگاه صنعتی اصفهان، jalalian@cc.iut.ac.ir

مقدمه

خاک شناسان همواره پستی و بلندی ها را به عنوان یکی از مهمترین عوامل تشکیل و تکامل خاک در نظر داشته اند[۱]. تالاب‌ها و اراضی پست به دلیل وضعیت توپوگرافی خاص خود تأثیرات قابل توجهی بر خصوصیات خاک دارند[۳ و ۴]. این عامل به دلیل تأثیری که در میزان نفوذپذیری آب، انتقال آب، ایجاد اقلیم موضعی، ثبات خاکدانه ها، آبدوی و فرسایش می گذارد، در تشکیل و تکامل خاک موثر است. پستی و بلندی تاثیر عمده ای بر روی واکنش‌های شیمیایی دارد و به سه طریق:۱- شدت و مقدار هرزآب سطحی و در نتیجه آب ورودی به به خاک، ۲- شدت و مقدار زهکشی تحت الارض و در نتیجه سرعت آبشویی املاح، ۳- شدت فرسایش و انتقال مواد تخریب یافته، این تأثیرات بجا گذاشته می شود(۵) هدف از این مطالعه بررسی نقش تالاب و نوسانات سطح سفره آب زیرزمینی بر برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، مورفولوژیکی و مینرالوژیکی در یک ردیف اراضی و آبی با درجات زهکشی متفاوت است.

مواد و روش‌ها

تالاب گندمان در قسمت شرق استان چهارمحال و بختیاری و ۵۸ کیلومتری شهرکرد در ارتفاع ۲۲۲۵ متر از سطح دریا واقع است. میانگین بارش سالیانه ۷۵۰ میلی متر و میانگین دمای سالیانه ۱۱ درجه سانتیگراد است. برای بررسی نقش تالاب گندمان و نوسانات سطح سفره آب زیرزمینی ترانسکتی شامل پنج پروفیل از دامنه کوه گندمان تا تالاب انتخاب شد. سطح سفره آب زیرزمینی در پروفیل‌های ۱ تا ۵ با درجه زهکشی متفاوت به ترتیب ۱۵، ۸، ۱، ۰/۸۵ و۰/۳ متر بوده و در تالاب سفره هم‌سطح خاک بود. پروفیل‌ها تشریح و از افق‌های ژنتیکی و نیز خاک تالاب نمونه برداری انجام شد و بر روی نمونه ها برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، مورفولوژیکی و مینرالوژیکی مورد آزمایش قرار گرفت.

نتایج و بحث

جدول (۱) نتایج تجزیه شمیمیایی نمونه‌های خاک را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد همچنین بررسی نتایج نشان می دهد که ضمن حرکت در طول ترانسکت از قسمت‌های مرتفع تا مرکز تالاب میزان رس، درصد رطوبت در حالت اشباع، مواد آلی، ازت کل و ظرفیت تبادل کاتیونی افزایش می یابد که بیشتر به دلیل وضعیت توپوگرافی منطقه و انتقال ذرات از مناطق مرتفع به پایین دست و افزایش رطوبت و تغییر نوع و مقدار پوشش گیاهی است. در میانه ترانسکت جایی که بیشترین نوسان سطح سفره را دارا است، آهک پدوژنیک و اسیدیته دارای مقادیر بالاتری هستند. پستی و بلندی و نوسانات سطح سفره اثر چندانی بر روی مقادیر سدیم و پتاسیم نداشتند. نتایج مورفولوژی نشان داد که در پروفیل‌های شماره یک و دو به علت پایین قرارگرفتن سطح سفره، شواهدی مبنی بر وجود نوسانات آب زیرزمینی در عمق ۱/۵ متری(عمق پروفیل) دیده نمی شود. در عین حال تجمع رس و آهک ثانویه نشان از حالت پایداری و تکامل در این پروفیل‌ها دارد. در پروفیل شماره سه که سطح سفره در۱۰۰سانتیمتری سطح خاک قرار دارد، وجود لکه های رنگی و تغییر رنگ خاک در اثر ایجاد فرم‌های محلول آهن ناشی از نوسانات سطح سفره از عمق ۲۷ سانتیمتری مشهود است. در پروفیل‌های شماره چهار وپنج این آثار از ۲۰و۱۵ سانتیمتری وجود دارد. گرچه نوسانات سطح سفره از تکامل خاک جلوگیری می‌کند و این مسئله در مناطق نزدیک به تالاب مشخص تر است. با این حال در پروفیل شماره چهار با حداکثر نوسان سفره، تجمع شدید آهک و وجود سخت دانه های آهکی به وضوح دیده می شود. در پروفیل شماره ۵ و خاک تالاب تکامل پروفیلی دیده نمی شود و آثار آبگرفتگی و شرایط احیاء در کل خاک مشهود است. نتایج کانی شناسی نشان داد که درپروفیل‌های شماره۱و۲ میزان ایلایت از سطح به عمق کاهش یافته و روند عکس در مورد اسمکتایت وجود دارد. در عین حال کانی‌های حد واسط این دو در طول پروفیل دیده می شود. کانی کلرایت نیز وضعیت مشابه ایلایت دارد در حالی که کانی کائولینایت روند کم و بیش یکسانی را دنبال کرده و تغییر چندانی ندارد. در پروفیل شماره سه با افزایش رطوبت خاک و ظهور گیاهان پرتراکم آبدوست در سطح خاک، افزایش کانی ایلایت را در سطح شاهد بوده و با افزایش عمق، کلرایت افزوده می‌گردد. در ضمن آشکار شدن نوسانات سطح سفره بر شدت پیک اسمکتایت نیز افزوده می شود. درپروفیل شماره۴ با شرایط حداکثر نوسان در سال و تجمع زیاد کربنات‌ها، کانی اسمکتایت از سطح به عمق کاهش و کلرایت افزایش می یابد. تشکیل کانی پالیگورسکایت در این شرایط در اثر تبدیل اسمکتایت و ایجاد از سفره آب زیرزمینی به صورت اتوژنیک دیده می شود. در خاک همیشه غرقاب تالاب میزان اسمکتایت در عمق بیشتر و تجمع کلرایت را در سطح داریم. در بررسی تغییرات کانی‌ها در طول ترانسکت و به طرف تالاب، روند افزایشی برای اسمکتایت و کاهشی برای ایلایت و کلرایت دیده می-شود. کانی پالیگورسکایت در میانه ترانسکت دارای بیشترین مقدار است. به نظر می رسد با شناختی بهتر از وضعیت تالاب‌ها و نقش آنها

بر روی خصوصیات خاک به عنوان جزئی از اکوسیستم می توان زمینه را برای استفاده بهتر از این اراضی فراهم نمود(۲).

منابع مورد استفاده

۱- بای بوردی، م.۰۶۱۳. خاک پیدایش و رده بندی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم.

۲- کیانی، ف. ۷۹۱۳. مطالعه تشکیل و تکامل خاک‌ها در یک ردیف اراضی، آبی در دشت گندمان استان چهارمحال و بختیاری، دانشگاه صنعتی اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد.

3- Cultas, C.L. and F.G. Calhoun. 1975. A top sequence in and adjoining a cypress dome in north Florida, Soil, Corp Sci, Soc of Fla., Proc., 35:186-191.

4- Khan, F. and T.E. Fenton. 1996. Secondary iron and manganese distribution and aquic conditions in a mollisol catena of central Iowa, Soil Sci.Soc.Am.j, 60:546-551.

5- Johnston, C.A., G. Pinay, and R. Naiman, 1995. Influence of soil properties on the biogeochemistry of a beaver Meadow hydrosequence. Soil Sci. Soc. Am. J., 59:1789-1799.

جدول (۱) نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های خاک منطقه

N(%)	CaC03(%)	OM(%)	CEC	Cl	$SO4^{2-}$	$Ca+Mg$	Ca^{2+}	K^{+}	Na^{+}	pH	عمق (cm)	افق
		megr/lit	megr/lit	megr/lit	megr/lit	megr/lit	megr/lit	megr/lit	megr/lit			
پروفیل شماره ۱												
۰/۰۳۷	۵۶	۰/۶۸	۶۲	۱/۵	۷/۱۸	۴	۲/۲	۰/۱	۰/۳۴	۷/۶	۰-۱۵	A
۰/۰۳۲	۴۸	۰/۲۷	۵۶	۱/۵	۳/۹۸	۳	۲	۰/۲۸	۰/۴۷	۷/۸	-۵۰ ۱۵	B_{tk1}
۰/۰۴۲	۴۴/۵	۰/۱۳	۴۹	۱/۵	۳/۱۸	۳/۲	۱/۶	۰/۰۷	۰/۳۲	۷/۹	-۹۳ ۵۰	B_{tk2}
۰/۰۲۸	۴۷/۵	۰/۲۷	۳۶	۱/۵	۰/۶۰	۳	۲	۰/۰۲	۰/۳۲	۷/۸	-۱۵۵ ۹۳	B_{tk3}
۰/۰۲۵	۴۵	۰/۱۳	۳۰	۱/۵	۰/۷۶	۳	۱/۴	۰/۰۲	۰/۳۹	۸/۱	-۱۷۰ ۱۵۵	B_{tk4}
پروفیل شماره ۲												
۰/۰۴۳	۳۸	۰/۲۷	۷۶	۱/۵	۱/۱۸	۵	۱/۲	۰/۲	۰/۵	۷/۷	۰-۱۵	A
۰/۰۷	۳۳	۰/۵۴	۵۶	۱/۵	۰/۰۴	۳/۴	۲/۴	۰/۱	۰/۳۲	۷/۷	-۴۵ ۱۵	B_{tk1}
۰/۰۲۴	۳۷/۵	۰/۴۱	۵۴	۱/۵	۱/۱۸	۳	۲/۹	۰/۱	۰/۴۷	۷/۷	-۹۰ ۴۵	B_{tk2}
۰/۰۷	۳۸	۰/۴۱	۵۶	۰/۷	۰/۷	۴/۸	۴/۶	۰/۱۲	۰/۵۰	۷/۹	-۱۴۰ ۹۰	B_{tk3}
۰/۰۵۸	۳۴/۵۵	۰/۴۱	۵۲	۲/۵	۰/۷۸	۳/۶	۱/۲	۰/۰۷	۰/۴	۷/۷	-۲۱۰ ۱۴۰	B_{tk4}
پروفیل شماره ۳												
۰/۱۳	۵۱/۵	۰/۶۸	۵۶	۲	۰/۵۰۳	۵	۴/۲	۰/۰۷	۰/۴۷	۷/۶	۰-۲۷	A
۰/۰۵	۶۸/۵	۰/۴۱	۵۴	۱/۵	۰/۳۳۴	۳/۶	۲/۸	۰/۰۳	۰/۵۲	۷/۴	-۴۵ ۲۷	B_{tk1}
۰/۰۱۳	۶۸	۰/۱۳	۴۲	۲	۰/۰۶۴	۳/۴	۲/۱	۰/۰۳	۰/۵۶	۷/۶	-۷۵ ۴۵	B_{tk2}
۰/۰۱۵	۶۲	۰/۱۳	۶۰	۲/۵	۰/۴۰۴	۱/۸	۰/۲	۰/۰۳۸	۰/۴۷	۷/۸	-۱۰۰ ۷۵	B_{tk3}
پروفیل شماره ۴												
۰/۰۷۱	۵۸	۰/۸۲	۳۴	۲	۱/۳۶	۷	۴/۶	۰/۰۷	۰/۷۴	۷/۸	۰-۲۰	A
۰/۰۶	۶۲/۵	۰/۴۱	۴۲	۱	۰/۰۶۴	۳/۶	۲	۰/۰۷	۰/۷۶	۸/۳	-۳۵ ۲۰	B_{tkg1}
۰/۰۲۶	۶۲/۵	۰/۲۷	۲۶	۱/۵	۳/۲	۳/۳	۲/۸	۰/۱۵	۸/۳۰	۰/۶۵	-۸۵ ۳۵	B_{tkg2}
پروفیل شماره ۵												
۰/۲۵	۵۰/۵	۲/۴۶	۸۰	۱/۵	۱/۲۹	۴	۳/۲	۰/۰۲	۰/۵۶	۷/۸	۰-۱۵	A
۰/۰۵	۴۶	۰/۹۵	۸۸	۱	۰/۰۶۴	۲/۸	۲/۲	۰/۰۳۸	۰/۲۶	۸	-۳۵ ۱۵	B_{tkg}
نمونه برداری از تالاب												
۰/۶۳	۳۷/۵	۵/۷۵	۹۴	۲/۵	۷/۵۲	۶/۴	۵/۴	۰/۰۲	۰/۶۹	۷/۲	۰-۲۰	A
۰/۴۷	۳۸	۲/۷۴	۹۸	۲	۰/۴	۹/۶	۷	۰/۰۳۹	۰/۶	۷/۲	-۵۰ ۲۰	B_{g1}
۰/۲۴	۳۹/۵	۱/۰۹	۹۷	۰/۳۲	۳	۶/۱	۲/۸	۰/۰۰۵۹	۰/۵۶	۷/۵	-۷۰ ۵۰	B_{g2}

مطالعه خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و رده بندی پارینه خاک ها با مواد مادری لسی در منطقه قپان استان گلستان بر اساس دو روش نتلتون و مک

عباس الماسی و عباس پاشایی

به ترتیب فارغ التحصیل کارشناسی ارشد خاکشناسی و استاد گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

به طور کلی لس ها رسوبات مختص دورهٔ چهارم زمین شناسی یعنی دورهٔ کواترنر می‌باشند. قسمت اعظم این رسوبات را غالباً سیلت تشکیل می‌دهد. این رسوبات در دوره‌های یخچالی پلئیستوسن در شرایط محیطی سرد و خشک رسوب کرده و با آغاز دوره‌های بین یخبندان با مساعد شدن شرایط محیطی خاک های تا حدودی تکامل یافته بر روی این رسوبات تشکیل شد، که این خاک ها تحت عنوان پارینه خاک ها شناسایی می‌شوند (۱). پارینه خاک ها اولین بار توسط روهی (۱۹۶۵) به سه دسته خاک های مدفون، باقی‌مانده و ظاهر شده تقسیم شدند. پارینه خاک های مدفون شامل خاک هایی است که بعد از تشکیل و تکامل توسط رسوبات جوان دفن شده‌اند(۲). سامانه های رده بندی خاک نظیر تاکسونومی خاک (USDA) و یا فائو و انواع دیگر که برای رده بندی خاک های جدید استفاده می‌شوند، نمی‌توانند مستقیماً برای رده بندی پارینه خاک ها مورد استفاده قرار گیرند. مشکل اساسی این است که برخی از پدیده‌های کلیدی برای رده بندی خاک‌ها نظیر کربن آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، وزن مخصوص، مقدار رطوبت، pH، شوری و وضعیت بازی خاک نسبت به وضعیت اولیه تغییر می‌کند. در ارتباط با پارینه خاک ها مدفون شده یا سخت شده پدیده‌های دیاژنتیکی مشخصات اولیه خاک با شدت بیشتری تحت الشعاع قرار می‌گیرد. مشکل بعدی در ارتباط با رده بندی پارینه خاک ها این است که اغلب سامانه های رده بندی بویژه تاکسونومی خاک بستگی زیادی به اطلاعات شرایط اقلیمی دارد تا رده بندی خاک بطور صحیح و دقیق انجام گیرد. بعنوان مثال در این سیستم معیار برای قرار گرفتن خاکی در رده آریدی سول این است که دارای رژیم رطوبتی آریدیک باشدکه طبق تعریف باید کمتر از ۹۰ روز متوالی خاک مرطوب باشد. موقعی که دمای خاک در عمق ۵۰ سانتیمتری ۸ درجه سانتیگراد یا بیشتر باشد، در حالی که هیچ مدل اقلیمی نمی‌تواند شرایط گذشته را به این دقت بازسازی کند(۲). در رده بندی پارینه خاک ها انتخاب پارامترهای پایدار و قابل اعتماد از اهمیت خاصی برخوردار است. چرا که بعد از تشکیل خاک، عمده پارامترهای آن در معرض تغییر و تحول مجدد قرار دارند. عمده خصوصیات شیمیایی و فیزیکی نظیر کربن آلی، درصد اشباع بازی، املاح محلول، گچ و کربنات، تغییر می‌کنند و توزیع مجددی از آنها بعد از تشکیل با توجه به شرایط فعلی بوجود می‌آید. این تغییرات می‌تواند در کمتر از چند هزار سال طول بکشد. حتی تشکیل افق های آرجیلیک و ناتریک هم می‌تواند چند هزار سال و کمتر به طول انجامد (۲). هر چند تا قبل از دهه نود میلادی برای طبقه بندی پارینه خاک ها از سامانه‌های رده بندی برای خاک های مدرن نظیر سامانه رده بندی قدیمی، فائو و تاکسونومی خاک استفاده شده بود، ولی بخاطر برخی مشکلاتی که قبلاً در ارتباط با استفاده از این سامانه ها جهت رده بندی پارینه خاک ها عنوان شد، لزوم معرفی سامانه ویژه‌ای برای رده بندی خاک های قدیمی احساس می‌شد. در اوایل دهه نود مک و همکاران(۱۹۹۳) سامانه ای متفاوت ارائه نمودند. آنها برای سامانه خود ۹ رده پیشنهاد کردند که ۴ رده و مشخصات کلی آن شامل هیستو سول، اسپودو سول، اکسی سول، ورتی سول را از سامانه رده بندی تاکسونومی خاک گرفته، و نام دو رده با رده‌های رده بندی فائو مشابهت دارند (جیپسی سول و گلی سول). نام دو رده دیگر به نام‌های آرجیلی سول و پرتوسول برای اولین بار در این رده بندی تعریف شده‌اند (۳). نتلتون و همکاران در سال ۱۹۹۸ واژه کریپت (پنهان) را به عنوان پیشوند برای نشان دادن رده‌های پارینه خاک ها استفاده کردند (۴). ولی این سامانه، پارینه خاک های ظاهر شده، باقی مانده و پارینه خاک های سخت و سنگ شده را شامل نمی‌شد. نتلتون و همکاران در سال ۲۰۰۰ سامانه قبلی را توسعه داده و آن را به نحوی تغییر دادند که این خاک ها را نیز پوشش دهد. آنها از واژه پالئو به جای کریپت قبل از نام رده استفاده کردند. نتلتون و همکاران برای تفکیک و شناسایی خاک های قدیمی آنها را در ۱۱ رده مختلف قرار داده‌اند (۵). این رده‌ها پالئو هیستی سول، پالئو اسپودو سول، پالئو اندی سول، پالئو اکسی سول، پالئو ورتی سول، پالئو اریدی سول، پالئو الدی سول، پالئو مالی سول، پالئو اولوی سول، پالئو اینسپتی سول، پالئو اندو سول، را شامل می‌شوند. خصوصیات کلی این خاک ها شبیه رده‌های هیستی سول، اسپودو سول، آندی سول، اکسی سول، ورتی سول، اریدی سول، اولتی سول، مالی سول، آلفی سول، اینسپتی سول و انتی سول در سیستم تاکسونومی خاک می‌باشند(۵). هدف از این کار تحقیقاتی بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی، شیمیایی و رده بندی خاک‌هایی بود که در شرایطی غیر از شرایط محیطی حاکم بر تشکیل خاک‌های جدید تشکیل شده‌اند، می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در حوزه آبخیز شور دره از زیر حوزه‌های آبخیز قرناوه در طول جغرافیایی ″۰۳ ′۴۰ °۵۵ شرقی و عرض جغرافیایی ″۵۳ ′۳۶ °۳۷ شمالی در شرق استان گلستان در شمال شرقی شهرستان کلاله واقع شده است. متوسط بارندگی سالانهٔ منطقه ۵۳۶/۷ میلی‌متر و متوسط

دمای سالانهٔ منطقه ۱۶/۹ درجهٔ سانتیگراد می‌باشد. بر اساس تقسیم بندی اقلیم ها به روش سامانه دومارتن این منطقه دارای اقلیم نیمه خشک متمایل به آب و هوای مدیترانه‌ای می‌باشد. پس از شناسایی منطقه و محل مورد مطالعه، حفر مقاطع صورت گرفت. به طوری که مقاطع شماره ۱ تا ۷ به صورت متوالی بر روی همدیگر قرار داشتند که در زیر آنها مقاطع ۸ تا ۱۱ قرار دارند. مقطع ۱۲ نیز در زیر یک لایه سنگلاخی قرار گرفته که مقاطع ۱۳ و ۱۴ را به دنبال خود دارد. دو مقطع تحتانی به صورت دیوارهٔ قائم بود و احتیاج به حفر نداشتند و فقط تازه شدند. سپس مقاطع طبق استانداردهای USDA تشریح شدند و از هر افق یک نمونه برای آزمایشات فیزیکوشیمیایی برداشته شد. آزمایشات فیزیکوشیمیایی شامل اندازه‌گیری بافت خاک به روش هیدرومتری، اندازه گیری pH، EC در عصاره اشباع، میزان آهک نمونه‌ها با روش خنثی سازی آهک با اسید و تیتراسیون اسید اضافی با باز، کربن آلی با روش اکسیداسیون تر با بی‌کرومات پتاسیم و تیتراسیون معکوس با فروآمونیوم سولفات و جهت اندازه‌گیری CEC از استات سدیم نرمال بعنوان محلول اشباع کننده و استات آمونیوم نرمال بعنوان محلول تعویض کننده کاتیون استفاده گردید.

نتایج و بحث

pH افق های مختلف این ترانشه با عمق تغییر چندانی نداشته است و حدود ۸ می‌باشد. سرعت کم هوادیدگی و تکامل خاک و تاثیر حضور کربنات ها را در این خصوصیت خاک نشان می‌دهد. از خصوصیات مورفولوژیکی قابل بحث در این ترانشه تغییرات منظم رنگ خاک با عمق می‌باشد. به طوری که در مقاطع بالایی هیوی خاک عمدتا در ۱۰YR قرار می‌گیرد. اما در مقاطع میانی به ۷/۵ YR و در مقاطع تحتانی با توجه به حضور فراوان رس های اکسید شده با آهن و حضور کم آهک در آنها خاک قرمزتر شده و هیوی آن به ۵YR تبدیل می‌شود. رنگ خاک ناشی از فرایند خاکسازی قرمز شدن در دراز مدت و تحت شرایط اقلیم گرم و در دوره‌های بین یخچالی است و ضمن معرفی شاخصی بنام درجه قرمزی دریافت که این شاخص بیشترین همبستگی را با مقدار هماتیت داشته. لذا نتیجه گرفت که عامل اصلی قرمز شدن، هماتیت است (۲). در مقاطع پایینی وجود افق Bt با مشاهده شواهدی از جمله ضخامت بیش از ۷/۵ سانتی‌متر، وجود درصد رس زیاد، وجود سطوح براق و Clay film، وجود درصد زیاد اسمکتایت در آزمایشات کانی شناسی مقطع و همچنین هیوی خاک در حد ۵YR به اثبات می‌رسد. در افق سطحی این ترانشه رنگ در حالت مرطوب ۱۰YR۲/۲،۵ می‌باشد که با توجه به اینکه سایر خصوصیات افق مالیک در آن، از جمله مواد آلی بالای ۰/۶ درصد و ضخامت بیشتر از ۱۸ سانتیمتر، وجود افق سطحی مالیک در مقطع سطحی محرز می‌باشد. همچنین این آزمایشات نشان می‌دهد که تمام افقهای C این ترانشه دارای ساختمان توده‌ای و بدون حفره می‌باشد. مقدار کربنات کلسیم افقهای این ترانشه تغییرات زیادی را نشان نمی‌دهد نکته قابل توجه در توزیع آهک در سه مقطع تحتانی کاهش قابل ملاحظه آهک افق های مدفون شده خاک نسبت به مواد مادری این مقاطع است که می‌توان این چنین توجیه کرد که آهک موجود در نمونه خاک شسته شده و باعث تجمع رس در این مقاطع شده است. به طوری که در این مقاطع افق Bt مشاهده می‌شود. که احتمالاً نشان دهنده شرایط هوادیدگی و رطوبت موثر بیشتر از زمان رسوب مواد مادری می‌باشد. میزان EC در مقطعهای پایینی بسیار بالا بوده که این بالا بودن شوری را باید به زمان بعد از تشکیل این خاک ها نسبت داد، زیرا برای تشکیل افق Bt در این مقاطع احتیاج به شستشو و حرکت رس داریم که با این شوری مغایرت دارد..

رده بندی مقطع سطحی بر اساس سیستم تاکسونومی خاک (۲۰۰۳) به صورت زیر می‌باشد (۶):

Fine silty, mixed, active, thermic Typic Calcixerolls

در واقع این مقطع مالی سولی است که دارای رژیم رطوبتی زریک و افق تحت الارضی کلسیک می‌باشد. مقطع شماره ۲ ترانشه مورد مطالعه طبق روش نتلتون و همکاران به صورت ذیل رده بندی می‌گردد.

Truncated, Unleached, Kryptic, Paleoinceptisols, Eolian, Extensive

در این نامگذاری واژه Truncated به مفهوم از دست رفتن افق های سطحی، Unleached به مفهوم عدم شستشوی پروفیل از کاتیون ها و املاح محلول و کربنات ها، Kryptic نشاندهنده پارینه خاک از نوع مدفون شده، Eolian نشانگر منشا بادی بودن مواد مادری و Extensive به مفهوم گسترش بیش از ۴۰۰۰ هکتار است. سامانه رده بندی نتلتون از سامانه های هدفمندی است که پتانسیل خاک ها را جهت بازگویی شرایط تشکیل آنها در گذشته نشان می‌دهد. وجود لکه‌های سیاه رنگ و همچنین وجود اکسیدهای منگنز در این مقطع می‌تواند نشاندهنده خیس بودن این خاک باشد. ولی برای قرارگیری در رده Gleysols بر اساس روش مک باید شواهد دیگری از جمله پایین بودن کرومای این خاک در حد خاکستری و سبز و همچنین اینکه برای مدت زیادی از سال شرایط احیا داشته باشد، در خاک مشاهده شود. با توجه به نداشتن تمام شرایط و همچنین وجود افق کمبیک این خاک بر اساس روش مک بصورت زیر رده بندی می‌شود:

Eutric Protosols

که در این رده بندی Eutric نشاندهنده عدم شستشوی کامل کاتیون‌ها و املاح و کربنات‌ها می‌باشد.

مقاطع ۳ تا ۱۱ بدلیل وجود افق کمبیک در این مقاطع شبیه مقطع ۲ رده بندی می‌شود. بر اساس روش نتلتون بصورت زیر رده بندی می‌شود:

Truncated, Unleached, Kryptic, Paleoinceptisols, Eolian, Extensive

و بر اساس روش مک بصورت Eutric Protosols رده بندی می‌شود.

اما در ۳ مقطع پایینی بدلیل تشکیل افق Bt رده بندی آنها با مقاطع بالایی متفاوت بوده و به صورت زیر می‌باشد:

Truncated, Unleached, Kryptic, Paleoevolvisols, Eolian, Extensive

Paleoevolvisols خاکی است که در سیستم رده بندی نتلتون معادل رده خاک آلفی سول در سامانه رده بندی خاک آمریکا است. به اعتقاد نتلتون و همکاران نام رده قدیمی و رده بندی آن در نگاه اول باید در ارتباط با بازسازی شرایط اقلیمی و اکولوژیکی گذشته کارایی لازم را داشته باشد. وجود افق Bt در مقاطع پایینی و قرارگیری این مقاطع در رده Paleoevolvisols می‌تواند نشاندهنده شرایط اقلیمی مرطوبتر در زمان تشکیل این خاک ها در مقایسه با زمان حال باشد که آزمایشات کانی شناسی این مقاطع نتیجه فوق را تایید می‌کند.

اما مقاطع ۱۲ تا ۱۴ به دلیل داشتن افق آرجیلیک بر اساس روش مک به صورت زیر رده بندی می‌شوند:

Eutric Argillisols

به دلیل عدم شستشوی کاتیون ها، املاح و شستشوی کامل کربناتها واژه Eutric که معادل واژه Unleached در روش نتلتون می‌باشد به کار برده شده است.

با توجه به وسعت و پراکندگی پارینه خاک ها در شمال شرق و همچنین فلات مرکزی ایران و اشکالاتی که انواع پارینه خاک ها از جمله مدفون شده و ظاهر شده در تهیه نقشه واحدهای خاک ایجاد می‌کنند. لذا شناسایی و رده بندی این نوع خاک ها ضروری بنظر می‌رسد. همچنین بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی، شیمیایی و رده بندی پارینه خاک های مدفون و قرارگیری در رده‌های مختلف می‌تواند در تشخیص شرایط اقلیمی زمان تشکیل این خاک‌ها به ما کمک کند.

منابع مورد استفاده

الماسی، عباس. ۱۳۸۳. شناسایی کانیهای رسی موجود در رسوبات لسی و پارینه خاکهای منطقه قپان استان گلستان و چگونگی تشکیل آنها. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۱۳ صفحه.

۲ـ ایوبی، ش. ۱۳۸۱. مطالعه شواهد پدوژنیکی تغییر اقلیم کواترنر در خاکهای قدیمی دو منطقه اصفهان و امام قیس چهارمحال و بختیاری. پایان نامه دکترای خاکشناسی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۷۴.

3- Mack, G. H., W. C. James. and H. C. Monger. 1993. Classification of paleosols. Geological Society of America Bulletin, 105: 120-136

4- Nettleton, W. D., B. R. Brasher., E. C. Benham, R. J. Ahrens. 1998. A classification system for buried paleosols. Quaternary International, 51: 175-183.

5- Nettleton, W. D., C. G. Olsen. and D. A. Wysocki. 2000. Paleosol classification: Problems and solution. Catena, 41: 61-92.

6- Soil Survey Staff. 2003. Keys to soil taxonomy. United State. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Ninth Edition. 324p.

بررسی رابطه واحدهای اراضی و پوشش گیاهی در لوت شمالی

محمد محمدی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان Emale: mmohammadiir@yahoo.com

مقدمه

حدود ۷۰ درصد کشور ایران را مناطق خشک و بیابانی تشکیل می‌دهد. خاک‌ها در شرایط محیطی حاکم بر این مناطق شده، با وجود مواد کانی مناسب، به دلیل عدم تکامل و نبود مواد آلی، فقیر باقی می‌مانند. در چنین محیطی اراضی بیشتر از نوع ماسه‌ای، رسی، گچی و نمکی می‌باشد. پوشش گیاهی موجود نیز با این گونه اراضی و همچنین با آب و هوای این محیط، سازگاری یافته و تیپ‌های گیاهی از انواع گونه‌های خشکی پسند، شور پسند، گچ دوست و صخره دوست می باشد.

مواد و روش‌ها

روش تحقیق شامل سه قسمت می گردد:

بخش اول، شناسایی پوشش گیاهی و یا کاربری اراضی

ابتدا بر روی نقشه های ۵۰/۰۰۰ : ۱ محدوده انواع تیپ‌های گیاهی جنگلی و مرتعی و سایر کاربری‌ها به روش نمود ظاهری و پیمایش صحرایی تعیین گردیده است. در اراضی دارای پوشش گیاهی مرتعی و جنگلی، تیپ گیاهی براساس نام یک تا سه گونه اصلی که بخش اعظم سطح را تشکیل داده، تعیین شده است. در اراضی فاقد این گونه پوشش‌ها نیز نوع کاربری اراضی شامل اراضی زراعی (CL)، صخره های لخت (R)، بدلندها (BL.b)، و اراضی کویری لخت (BL) مشخص گردیده است(۱).

برای تعیین مرز واحدهای کاری از دستگاه موقعیت یاب (GPS) مدل MAGELLAN 315 و تفسیر چشمی تصاویر لندست TM استفاده شده است.

– در بخش دوم مطالعه واحدهای اراضی بر اساس نقشه قابلیت اراضی مطالعه گردیده است (۲).

– در نهایت، دو لایه اطلاعاتی با استفاده از نرم افزار ILWIS با یکدیگر قطه داده (Cross) شده است.

نتایج و بحث

مطالعات پوشش گیاهی نشان داده است که ۶۳ درصد منطقه دارای پوشش گیاهی مرتعی و جنگلی و ۳۷ درصد اراضی فاقد پوشش قابل توجه شامل صخره ها، ماسه‌زارهای فعال، بدلندها، دشت‌های ریگی و اراضی کویری لخت می‌باشد. تیپ‌های گیاهی رمس Hammada salicornica و تاغ Haloxylon ammodendron با ۳۱ و ۵ درصد بزرگترین تیپ‌ها بوده و سایر تیپ‌ها از ترکیب گونه‌های درمنه Artemisia sieberi، اشنیان Seidlitzia rosmarinus، قیچ Zygophyllum atriplicoides ، Pteropyrum aucheri، Ephedra intermedia، Gymnocarpus decander، گز Tamarix sp.، Scariola orientalis و بادامشک Amygdalus scoparia تشکیل یافته است.

منطقه مطالعاتی از ۱۵ واحد اراضی مختلف از تیپ‌های کوه (1)، تپه (2)، فلات‌های فوقانی (3)، اراضی پست و شور (6)، دشت‌های سیلابی(7) ، واریزه‌های بادبزنی شکل سنگ ریزه دار (8)، اراضی مخلوط(C) و اراضی متفرقه(X) تشکیل شده است. واحدهای اراضی 3.4، C.1 و 2.4 به ترتیب با ۳۰، ۲۵ و ۲۰ درصد بزرگترین واحدهای اراضی می باشد.

واحد 3.4 شامل ۳۷ درصد عرصه های کویری لخت (BL) ، ۲۶ درصد تیپ گیاهی Ham، ۱۱ درصد تیپ Ar-Ham-Sei و ۸ درصد Ar-Zyg-Pt می باشد. در واحد اراضی C.1، ۵۱ درصد تیپ گیاهی Ham و ۳۱ درصد اراضی کویری لخت (BL) بوده است. در واحد 2.4، ۳۸ درصد اراضی کویری لخت (BL) و ۲۷ درصد تیپ گیاهی Ham گسترش داشته است.

تیپ گیاهی Ham، ۴۲ درصد در واحد اراضی C.1، ۲۲ درصد در واحد 3.4 و ۱۷ درصد در واحد 2.4، بوده است. خاک رویشگاه این تیپ از نوع Gypsic Regosols و Calcaric Regosols با فرسایش بادی متوسط تا زیاد می‌باشد. تیپ گیاهی Hal ، ۳۵ درصد در واحد 7.1 و۲۳ درصد در واحد C.1 بوده که خاک رویشگاه شامل Sodic Solonchaks و .Haplic Solonchaks و Calcaric .Solonchaks و .Gypsic Solonchaks می باشد.

در جدول (۱) اطلاعات کاملتری از واحدهای اراضی و تیپ‌های گیاهی منطقه ذکر شده است.

در بررسی تیپ‌های گیاهی در هر تیپ اراضی منطقه نشان داده که با شرایط بهره‌برداری موجود که مشابه اکثر مناطق مرکزی و شرقی کشور بوده، گسترده‌ترین و در نتیجه مقاومترین تیپ‌های گیاهی به ترتیب زیر می باشد:

– در تیپ اراضی کوهها (1) دو تیپ گیاهی Ar-Zyg-Gy، Ar-Eph-Gy و در ارتفاعات بالاتر تیپ Ar-Amy

– در تیپ اراضی تپه ها (2) تیپهای گیاهی Ham و Ar-Zyg-Pt

– در فلات‌ها و تراس‌های فوقانی (3) تیپ‌های گیاهی Ham و Ar-Ham-Sei

– در اراضی پست و شور (6) تیپ گیاهی Ham

– در دشت‌های سیلابی تیپ‌های گیاهی Ham و Hal

– در واریزه‌های بادبزنی شکل سنگ‌ریزه‌دار تیپ‌های گیاهی Ar-Zyg و Ham

– در واحد اراضی مخلوط (C.1) تیپ Ham

– در ماسه‌زارهای تثبیت شده تیپ Hal

منابع مورد استفاده

۱- موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، ۱۳۷۳، نقشه های ارزیـابی و قابلیت اراضی خراسان.

جدول(۱) رابطه نسبی واحدهای اراضی و تیپ پوشش گیاهی در لوت شمالی

واحد اراضی \ تیپ گیاهی یا کاربری اراضی	1.1	1.3	2.1	2.2	2.4	3.4	3.6	6.1	7.1	7.3	8.1	8.2	C.1	X.1	X.3	جمع
BL اراضی لخت کویری	۰،۰	۰،۱	۰،۴	۰،۱	۷،۵	۱۰،۸	۰،۱	۱،۷	۲،۲	۰،۸	۰،۰	۰،۰	۷،۷	۰،۱	۰،۵	۳۱،۹
Ar.si+Sca.or+Pt.au	۰،۰	۰،۳	۰،۶	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۳	۰،۰	۱،۱	۰،۰	۰،۰	۲،۳
Ar.si+Ham.sa+sei.ro	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۳،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۰	۰،۲	۰،۰	۱،۰	۰،۰	۰،۰	۴،۷
Sei.ro	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۴	۰،۰	۰،۰	۰،۹	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۵	۰،۰	۰،۰	۱،۹
Sei.ro+Ta.ro	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۴	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۷
Hal.am+Sei.ro+Ham.sa	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۳	۰،۵	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۷
Ham.sa+Ar.si	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۸	۰،۰	۰،۰	۰،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۱،۱
CL اراضی کشاورزی	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱
R صخره های لخت	۰،۲	۰،۶	۰،۱	۰،۰	۰،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۱،۲
Ar.si+Amy.sc	۰،۳	۰،۱	۰،۱	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۶
Ar.si+Zyg.at	۰،۰	۰،۱	۰،۱	۰،۰	۰،۴	۱،۶	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۱،۱	۰،۴	۰،۱	۰،۰	۰،۰	۳،۹
Ham.sa	۰،۰	۰،۱	۰،۴	۰،۰	۵،۴	۷،۷	۰،۰	۰،۲	۱،۹	۰،۰	۱،۰	۱،۱	۱۲،۹	۰،۲	۰،۰	۳۰،۸
Ar.si+Gy.de	۰،۰	۰،۰	۰،۲	۰،۰	۰،۰	۰،۲	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۷
Sd تلماسه فعال (لخت)	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۲	۰،۳
Hal.am	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۲	۰،۸	۰،۰	۰،۰	۱،۸	۰،۰	۰،۲	۰،۰	۱،۲	۰،۲	۰،۶	۵،۱
Ar.si+Zyg.at+Pt.au	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۳	۱،۹	۲،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۲	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۴،۸
Ar.si+Pt.au	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۵	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۹
Ar.si+Ham.sa+Zyg.at	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۴	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۰	۰،۰	۰،۶
Ar.si+Eph.pr+Gy.de	۰،۵	۰،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۹
Ar.si+Zyg.at+Gy.de	۰،۰	۱،۵	۰،۷	۰،۰	۰،۵	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۰	۰،۰	۲،۹
Ta.ro+Sei.ro+Eph.pr	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۰	۰،۰	۰،۲
BL.b اراضی بدلند	۰،۰	۰،۴	۰،۳	۰،۰	۲،۶	۰،۳	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۱	۰،۰	۰،۰	۳،۷
جمع	۱،۲	۳،۴	۲،۹	۰،۴	۱۹،۶	۲۹،۷	۰،۲	۱،۹	۷،۷	۰،۹	۳،۶	۱،۹	۲۵،۰	۰،۵	۱،۴	۱۰۰،۰

بررسی تاثیر موقعیت شکل اراضی و عمق سفره آب زیر زمینی در تشکیل خاک های مالی سولز در ایستگاه تحقیقاتی خرکه– استان کردستان

کمال نبی اللهی، فرهاد خرمالی و شمس الله ایوبی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و استادیاران خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

مطالعه تحول و تکامل خاک ها جدا از نقش بسیار مهمی که در چرخه تولید مواد غذایی دارد به علت بررسی فرایندهای خاکی دارای اهمیت ویژه ای است (۲). در بوجود آمدن خاک های مالی سولز آب زیر زمینی نقش مستقیم و به سزایی دارد. به طوری که تاثیر زهکشی درونی خاک و عمق سفره آب زیرزمینی بر مورفولوژی، تکامل و هوادیدگی کانی های خاک توسط محققین مختلف مطالعه شده است (۵). اسمکتایت، کلرایت، کائولینایت، پالیگورسکایت و ورمیکولایت از جمله مهمترین کانی های مناطق خشک و نیمه خشک هستند (۱و ۶). تحقیق حاضر به منظور بررسی چگونگی تشکیل خاک های مالی سولز و خصوصیات آنها در ایستگاه تحقیقاتی خرکه صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

خاک های مورد مطالعه در ایستگاه تحقیقاتی خرکه در ۸۰ کیلو متری شمال سنندج در استان کردستان واقع است. مساحت منطقه ۲۳۵ و رژیم رطوبتی خاک زریک و رژیم حرارتی آن مزیک می باشد، متوسط میزان بارندگی سالانه در ایستگاه ۵۷۱/۸ میلیمتر، حداکثر درجه حرارت ۳۵/۸ درجه سانتیگراد و حداقل آن ۵/۲ درجه سانتیگراد می باشد. منطقه از نظر ریخت شناسی، متشکل از بلندیهای آتشفشانی و دگرگونه ای است که روند شمالی و جنوبی را دارا بوده و با دیگر بلندی‌های متشکل از سنگ‌های رسوبی، دگرگونی و آذرین تشکیل حصار را می دهد که دشت های مرتفع هموار و یا تپه ماهوری را احاطه نموده اند. قدیمی ترین رسوبات موجود در این ناحیه را پرمین تشکیل می دهد که در بخش تقریباً شمالی ناحیه از سنگ‌های کربناته همراه با شیست‌های کم دگرگونه با گسترش کم تشکیل یافته و لایه های ولکانیک های بازیک در آنها یافت می شوند (۴). پس از بررسی خاکشناسی و مطالعه عکس های هوایی منطقه، تعداد ۱۰ پروفیل شاهد حفر شد. پس از تشریح پروفیل‌ها، آزمایش های معمول بر روی آنها صورت گرفته و از هر پروفیل نمونه هایی را انتخاب و رس آنها را مطابق روش معمول خالص سازی (۷) جدا و به وسیله پراش اشعه ایکس نوع و مقدار نسبی آنها مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج و بحث

وجود تنوع توپوگرافی و همچنین جریان های آب زیرزمینی، توسعه و تکوین خاک ها را تحت تاثیر قرار داده است. مجموعه این عوامل باعث تمایز خاک هایی گردیده که آنها را می توان در چهار راسته طبقه بندی کرد که این راسته ها عبارتند از: انتی سولز، ورتی سولز، اینسپتی سولز و مالی سولز. در این خاک ها افقهای سطحی مالیک، اکریک و همچنین افق های زیر سطحی کمبیک و کلسیک مشاهده می شوند. از جمله فرایندهای بارز خاکسازی در این منطقه می توان به حرکت و آبشویی کربنات کلسیم در نیمرخ خاک، تجمع مواد آلی و تیره شدن افق های سطحی اشاره کرد. در منطقه سه نوع تحت گروه خاک مالی سولز تشکیل شده است که بترتیب افزایش عمق سفره آب زیر زمینی عبارتند از:

۱- مالی سولز تشکیل یافته در فیزیوگرافی اراضی پست که طبق سامانه رده بندی خاک بنام Fine, Mixed (Calcareous) Superactive, Mesic, Typic Endoaquolls می باشد. افق های زیر سطحی این خاک تنها درجات اولیه تکامل را دارا بوده و به دلیل شرایط اشباع، اثری از رسوب کربنات کلسیم ثانویه و یا تشکیل افق کلسیک در آن مشاهده نمی شود. بنابراین تشکیل چنین خاکی با تجمع ماده آلی زیاد در شرایط خشک و نیمه خشک به دلیل سطح ایستابی کم عمق می باشد.

۲- مالی سولز تشکیل یافته در فیزیوگرافی دشت رسوبی رودخانه ای که طبق سیستم رده بندی خاک بنام Fine, Smectitic (Calcareous), Mesic, Vertic Calcixerolls می باشد. عمق سطح آب زیر زمینی نسبت به گروه اول بیشتر می باشد و ضخامت افق مالیک و ماده آلی این خاک هم نسبت به آن کمتر است. در این خاک ها افق کلسیک به دلیل رسوب کربنات ها از جریان‌های مویینه رو به بالا تشکیل شده است. به دلیل تجمع و رسوب گذاری مقدار زیادی رس، در این خاک خصو صیات ورتیک از جمله درز و ترک های عمیق مشاهده می شود.

۳- مالی سولز تشکیل یافته در فیزیوگرافی فلات ها که طبق سامانه رده بندی خاک بنام Fine, Carbonatic, Superactive, Mesic, Typic Calcixerolls می باشد. عمق سطح آب زیرزمینی نسبت به دو گروه قبل بیشتر می باشد و ضخامت افق مالیک و ماده آلی آن کمتر می باشد. افق کلسیک این خاک در اثر آبشویی عمقی و تجمع کربنات ثانویه تشکیل یافته است.

بررسی کانی شناسی خاک های مالی سولز نشان می دهد که همگی خاک ها کم و بیش ترکیب کانی شناسی مشابهی دارند ولی مقدار نسبی

کانی ها با توجه به تاثیر عمق سفره آب زیرزمینی و موقعیت فرم اراضی متفاوت می باشد. کانی های عمده مشاهده شده شامل ایلایت، کلرایت، اسمکتایت و کائولینایت می باشد. مقدار کائولینایت و کلرایت در تمام پروفیل ها تقریبا یکسان است که به نظر می رسد از مواد مادری به ارث رسیده باشد ولی مقدار اسمکتایت و ایلایت در پدونهای مورد مطالعه با توجه به عمق سفره آب زیر زمینی و خصوصیات خاک تغییراتی را نشان می دهد، به طوری که بیشترین مقدار اسمکتایت در مالی سولز شماره دو که دارای خواص ورتیک نیز می باشد مشاهده شده است. در مالی سولز شماره سه که در بالاترین نقطه منطقه تشکیل شده است ایلایت کانی غالب می باشد. تبدیل ایلایت به اسمکتایت و بالعکس در اثر تغییرات رطوبت قابل استفاده خاک و شرایط زهکشی آن در مطالعات خرمالی و ابطحی(۲۰۰۱) در استان فارس نیز به اثبات رسیده است (۶).

منابع مورد استفاده

۱- اولیایی، ح. ع. ابطحی. ۱۳۸۲. کانی شناسی برخی از خاکهای استان کهکیلویه و بویراحمد. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه گیلان و موسسه تحقیقات برنج کشور، ۱۰۶ص.

۲- باقری، ک. ع. ابطحی. ۱۳۸۲. تکوین، تکامل وطبقه بندی مالی سولزهای دشت دهنو در استان فارس تحت تاثیر آبهای زیر زمینی و توپوگرافی. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه گیلان و موسسه تحقیقات برنج کشور،۲۰۵ص.

۳- عبدی، پ. ۱۳۸۰. بررسی ترکیب کانی شناسی ذرات تشکیل دهنده ذرات خاک و منشا آنها در دشت زنجان. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه گیلان و موسسه تحقیقات برنج کشور، ۲۰۵ص.

۴-مطالعات تفصیلی دقیق خاکشناسی و طبقه بندی اراضی برای آبیاری و دیمکاری ایستگاه خرکه (استان کردستان). شماره ۸۳۷.

5- Abtahi, A., and F. Khormali. 2001. Genesis and morphological characteristics of mollisols formed in a catena under water table influence in southern Iran. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32:1643-1658.

6- Khormali, F., and A. Abtahi. 2003. Origin and distribution of clay minerals in calcareous arid and semiarid soils of Fars Province, southern Iran. Clay Miner. 38:511-527.

7. Kittrick J.A. and E.W. Hope 1963. A procedure for the particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis. Soil Sci, 96, 312-325.

بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، مورفولوژیکی و کانی‌شناسی خاک‌های منطقه مبارک‌آباد قیروکارزین– استان فارس

مهدی نجفی قیری و سید علی ابطحی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

برای پی بردن به خصوصیات خاک و تعیین استعداد آنها باید دقت زیادی به‌خرج داد تا بدون اینکه به حاصلخیزی خاک و همچنین به سالم ماندن آن لطمه‌ای وارد گردد، بتوان به‌طور معقول از آن بهره‌برداری نمود. از طرف دیگر با به‌کارگیری اطلاعات مربوط به مطالعات خاک و اراضی می‌توان علاوه بر اینکه بسته به استعداد آنها، تولید محصولات را در واحد سطح افزایش داد، سطح زیر کشت و بهره‌وری از خاک و اراضی را نیز بالا برد و در طرح‌های عمده و جامع برنامه‌ریزی‌های مختلف از آنها بهره گرفت. که یکی از موارد لازم برای این کار، استفاده از استانداردها و راهنماهای موجود برای شناسایی خاک و تعیین خصوصیات مختلف پروفیل خاک می‌باشد که در ارزیابی خاک‌ها مورد توجه قرار گرفته و می‌توان از آن در توزیع جغرافیایی خاک‌ها، تهیه نقشه‌های خاک و تفسیر مشخصات مورفولوژیکی و خصوصیات خاک‌های مختلف استفاده کرد (۱). با توجه به مطالب فوق، مطالعات خاکشناسی منطقه مبارک‌آباد قیروکارزین به‌عنوان موضوع این تحقیق انتخاب شد و چگونگی تشکیل و تکامل، خواص فیزیکوشیمیایی و کانی‌شناسی خاک‌های این منطقه مورد مطالعه قرار گرفت. خاک‌های منطقه شدیدا آهکی، با رژیم رطوبتی یوستیک و رژیم حرارتی هیپرترمیک می‌باشد. فیزیوگرافی این منطقه، مخروط‌افکنه، دشت دامنه‌ای، دشت آبرفتی و تراس رودخانه‌ای می‌باشد. به طور کلی اهداف این پژوهش، بررسی مشخصات فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی خاک‌ها و همچنین بررسی عوامل موثر در تشکیل و تکامل و طبقه‌بندی خاک‌های منطقه می‌باشند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به مساحت ۱۵۴۰۰ هکتار در طول جغرافیایی ´۳۳ و °۵۳ تا ´۴۰ و °۵۳ شرقی و عرض جغرافیایی ´۱۷ و °۲۸ تا ´۲۶ و °۲۸ شمالی و ارتفاع ۷۰۰ متر از سطح دریا در استان فارس قرار گرفته است. این منطقه در ۳۵ کیلومتری شرق شهر قیر در جنوب استان فارس واقع شده است. مقدار متوسط بارندگی سالیانه آن ۳۲۶ میلیمتر و میانگین دمای سالیانه هوا ۲۲/۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. مهم‌ترین تشکیلات زمین‌شناسی منطقه شامل آهک‌های آسماری جهرم، گروه فارس شامل سه بخش گچساران، میشان و آغاجاری و رسوبات تبخیری تحت نام گچساران شامل مارن، آهک و گچ می‌باشد (۲). برای مطالعات موردنظر ابتدا با استفاده از عکس‌های هوایی منطقه به مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی محدوده مطالعاتی به مقیاس ۱:۲۰۰۰۰، واحدهای فیزیوگرافی منطقه شناسایی و تشخیص داده شد. سپس هفت پروفیل در واحدهای فیزیوگرافی مختلف حفر شد. خصوصیات کلی محل پروفیل از قبیل شیب، پستی و بلندی، وضعیت زهکشی، مقدار سنگریزه خاک، نوع استفاده از زمین، گیاهان بومی منطقه، مواد مادری، وضعیت فرسایش و همچنین مشخصات مربوط به هر پروفیل از قبیل بافت، ساختمان، رنگ، ضخامت و درجه پایداری خاک تعیین شد. سپس از هر افق یک نمونه خاک تهیه شده و پس از خشک کردن و عبور از الک دو میلی‌متری آزمایش‌های مختلف فیزیکوشیمیایی و کانی‌شناسی روی آنها صورت گرفت. نحوه قرار گرفتن افق‌های ژنتیکی بر اساس راهنمای نقشه‌برادری خاک (Soil Survey Staff, 1993) بررسی شده و خاک‌ها بر اساس روش جامع طبقه‌بندی خاک آمریکایی (Soil Survey Staff, 1999) و کلید آن (Soil Survey Staff, 1998) طبقه‌بندی شدند.

نتایج و بحث

به‌علت بارندگی کم و دمای نسبتا بالای منطقه، به‌نظر می‌رسد موثرترین عامل در تشکیل این خاک‌ها عامل پستی و بلندی باشد. خاک‌های این منطقه در راسته انتی‌سولز و اینسپتی‌سولز قرار می‌گیرند. اراضی نزدیک کوه (رسوبات واریزه‌ای – آبرفتی بادبزنی‌شکل) دارای مقدار زیادی ذرات درشت به‌صورت سنگ و سنگریزه در سطح و نیمرخ خاک بوده، تکامل پروفیلی آنها ضعیف است و هیچ افق مشخصه زیرسطحی در آنها شکل نگرفته است که در نتیجه این خاک‌ها در گروه بزرگ خاک Haplorthents قرار می‌گیرند. در شیب‌های ملایم‌تر (دشت‌های دامنه‌ای) مراحل اولیه تکامل صورت گرفته و انتقال کربنات‌ها و تجمع آنها در افق‌های پایین سبب تشکیل افق کمبیک شده است. این خاک‌ها در گروه بزرگ خاک Haplustepts قرار می‌گیرند. در وسط دشت (دشت‌های آبرفتی دامنه‌ای) با کاهش بیشتر شیب، خاک‌ها تکامل بیشتری یافته‌اند. در این اراضی انتقال کربنات‌ها و گچ به‌مقدار بیشتری صورت گرفته و در نتیجه افق‌های کلسیک و جیپسیک تشکیل شده‌اند. این خاک‌ها در گروه بزرگ خاک Calciustepts قرار می‌گیرند. همچنین در این تحقیق تاثیر توپوگرافی بر خواص مختلف فیزیکوشیمیایی خاک مانند تغییرات کربنات کلسیم، بافت، شوری، مقدار سنگریزه، اسیدیته و خصوصیاتی مانند عمق و ضخامت افق کلسیک و

جیپسیک مورد مطالعه قرار گرفت. مطالعات کانی‌شناسی نشان داد که در واحدهای مختلف نوع کانی‌های رسی مشابه ولی مقدار نسبی آنها متفاوت می‌باشد. در این منطقه هر چه از کوه به طرف دشت پیش می‌رویم از کانی‌های رسی ایلیت و کلریت کاسته شده و به مقدار کانی رسی مونت‌موری‌لونیت افزوده می‌شود که نشان دهنده تبدیل کانی‌های کلریت و ایلیت به مونت‌موری‌لونیت می‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱- ایزدپناه، ب. و ج. بخشایی. ۱۳۶۸. مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی دقیق منطقه مبارک‌آباد – جهرم (استان فارس)، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، وزارت کشاورزی.

۲-جعفری، م. و ف. سرمدیان. ۱۳۸۲. مبانی خاکشناسی و رده‌بندی خاک، انتشارات دانشگاه تهران.

3- Soil Survey Staff. 1998. Keys to soil taxonomy. USDA. NRCS. 326pp.

Soil survey staff. 1999. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. USDA. Hand book U.S. Government Printing Office Washington, DC, USA. No:436, 754pp

بررسی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و منیرالوژی خاکهای شور و سدیمی شرق اصفهان

اکبر همتی و شهلا محمودی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

شور شدن خاک یکی از عوامل مهم کاهش محصولات کشاورزی است. شور شدن خاک نتیجه بالابودن تبخیر بالقوه رطوبت از سطح خاک نسبت به میزان نزولات سالیانه در مناطق خشک، از جمله کشور ما می باشد(۲). ایران دارای ۱۳ درصد منطقه خشک، ۶۱ درصد نیمه خشک، ۱۷ درصد نیمه مرطوب، هشت درصد نیمه مرطوب مایل به مرطوب و یک درصد مرطوب می باشد که در این میان ۲۳/۵ میلیون هکتار یعنی ۱۴/۱ درصد اراضی آن دارای مشکل شوری است(۱). بر اساس غلظت نمک های محلول و غلظت یون سدیم برروی کمپلکس تبادلی خاک، خاک هایی را که تحت تأثیر شوری قرار دارند به سه گروه خاک‌های شور، خاک‌های سدیمی و خاک‌های شور و سدیمی تقسیم نموده اند(۳). فزونی غلظت املاح در محلول خاک به نحوی که محیط را برای رشد گیاه نامناسب سازد به شور شدن خاک معروف است. غلظت مزبور بستگی به نوع خاک، گیاه، آب و هوا و غیره دارد. ولی در حالت کلی گفته شده، زمانی که غلظت املاح خاک بیش از ۳ درصد حجم کل خاک را تشکیل دهد، محیط برای رشد اکثر گیاهان زراعی نامناسب می گردد. در مناطق خشک و نیمه خشک که مقدار نزولات سالیانه آسمانی کمتر از ۵۰۰ میلی متر است. رسیدن به این غلظت تقریباً حتمی است. از عواملی که منجر به ایجاد غلظت املاح در یک خاک می شود می توان به تخریب منیرال‌ها، نمک های فسیل، نزولات آسمانی، آب های سطحی و زیرزمینی و فعالیت های انسانی اشاره نمود(۴، ۵ و۶). در این تحقیق که بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران می باشد پاره ای از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و منیرالوژی خاک های شور و گچی منطقه ای به وسعت ۱۲ هزار هکتار از اراضی واقع در شرق شهر اصفهان مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه قسمت هایی از نقشه ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی کشور به شماره I ۶۳۵۵ سری K۷۵۳ واقع در ۱۳ کیلومتری شمال شرق شهر اصفهان می باشد. اراضی فوق دارای عرض ´۴۵ ۳۲ و طول ° ۵۲ است. این تحقیق شامل مطالعات مقدماتی، بررسی‌های صحرایی، فعالیت‌های آزمایشگاهی و تهیه نقشه های شوری، نوع خاک و طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری می باشد. در مطالعات مقدماتی، پس از جمع آوری اطلاعات آب و هوای منطقه و تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی و عکس های هوایی منطقه ی مورد مطالعه، رژیم های حرارتی و رطوبتی منطقه توسط برنامه نیوهال مشخص شد. سپس با تفسیر عکس های هوایی، واحدهای خاک تعیین گردید و به کمک آن نقشه پایه منطقه ترسیم شد. نهایتاً از روی نقشه و توجیه آن با منطقه مورد مطالعه محل پروفیل ها مشخص گردید. در مطالعات صحرایی، به منظور مطالعه نیمه تفصیلی منطقه اقدام به حفر ۸۹ پروفیل گردید. خصوصیات افق‌های هر پروفیل در کارت پروفیل ثبت گردید. EC و pH افق های تمام پروفیل ها اندازه گیری شد. از آب های زیرزمینی و پوشش گیاهی نمونه هایی تهیه و مورد بررسی قرار گرفت. نمونه خاک از سیزده پروفیل شاهد گرفته شد و تمام خصوصیات فیزیکی و شیمیایی افق های آنها در آزمایشگاه اندازه گیری گردید. در نهایت با استفاده از نتایج آزمایشگاهی، مطالعات صحرایی و عکس های هوایی، نقشه خاک‌های منطقه، نقشه شوری و قلیائیت و طبقه بندی اراضی براساس نشریه ۲ و ۵ مؤسسه تحقیقات خاک و آب ترسیم گردید. مطالعه شناسایی کانی های رس با استفاده از دستگاه دیفراکتومتر Diano مدل ۸... ب لامپ مسی و فیلتر نیکل و ولتاژ ۴۵ کیلوولت و ۳۵ میلی آمپر با سرعت یک درجه در دقیه انجام شده است.

نتایج و بحث

براساس نتایج این تحقیق مشخص گردید، مواد مادری و اقلیم به عنوان عوامل خاکسازی بیشترین تأثیر را در فرآیند تغییر و تحول خاک‌های منطقه به عهده دارند. آب های زیرزمینی منطقه دارای شوری زیاد(C_4) و قلیائیت متوسط (S_2) می باشد. کاربرد این آب ها برای آبیاری سبب شورشدن خاک خواهد گردید ولی تحت شرایط خاصی مشکل قلیائیت در خاک ایجاد نمی نمایند. CEC خاک های منطقه بین ۶ الی ۲۱/۵ میلی اکی والان درصد گرم خاک متغییر بود. به علت غالب بودن رس های ایلیت و کلریت علی رغم بافت سنگین، CEC در خاک های منطقه کم می باشد. ESP خاک های منطقه نسبتاً زیاد بود و رابطه بین ESPوSAR در خاک های منطقه محاسبه گردید

(Y= ۰٫۶۹۲۵. + ۰/۸۳۶.. SAR r = ۰/۷۷۶).

بر اساس تجزیه های آزمایشگاهی تغییرات غلظت املاح(EC)، گچ و آهک نسبت به عمق خاک مورد بررسی قرار گرفت و ملاحظه شد تجمع گچ و آهک در خاک های منطقه مغایر یکدیگر می باشد. براساس نتایج مرفولوژیکی و آزمایشگاهی در منطقه، ۶ سری خاک مشخص گردید که رده بندی هر خاک تا حد سری تعیین گردید. از نظر شوری و قلیائیت کلاس های S_1A_1 ، S_2A_2 و S_4A_4 در منطقه شناسایی گردید، S_1A_1 خاک های با شوری و قلیائیت کم می‌باشند و S_2A_2 دارای شوری و قلیائیت متوسط و S_4A_4 دارای شوری و قلیائیت خیلی زیاد است. با توجه به طبقه بندی خاک های منطقه برای آبیاری ملاحظه گردید، خاک هایی که در کلاس III قرار دارند قسمتی دارای محدودیت های شوری و قلیائیت کم (S_1A_1) با تحت کلاس پستی و بلندی (T) و قسمتی دیگر دارای S_4A_4 و تحت

کلاس جنس خاک (S) می‌باشند. این اراضی علی‌رغم محدودیت، متوسط قابل آبیاری و کشت می‌باشند. خاک‌هایی که در کلاس V قرار دارند دارای شوری و قلیائیت خیلی زیاد (S_4A_4) می‌باشند که نیاز به مطالعه و بررسی بیشتر برای آبیاری دارند. خاک‌های کلاس VI علاوه بر محدودیت شوری و قلیائیت خیلی زیاد (S_4A_4) به علت بافت سنگین و بالا بودن سطح آب زیرزمینی از نفوذپذیری ناچیزی برخوردار می‌باشند. این اراضی با شرایط فعلی غیر قابل کشت بوده ولی در صورت زهکشی و اصلاح قابل کشت می‌باشند. براساس مطالعات اشعه ایکس رس، در خاک‌های منطقه کانی‌های ایلیت، کلریت، اسمکتیت، کائولینیت و پالی گورسکیت شناسایی گردید. تشکیل ایلیت در خاک‌های فوق که عمدتاً خاک‌های آلوویوم و تکامل نیافته‌اند بیشتر به صورت وراثتی است. کلریت نیز همانند ایلیت در این منطقه منشأ ژئولوژیکی دارد. وجود مقادیر ناچیز رس مونت موریلونیت ناشی از تغییر و تبدیل کلریت به ورمی‌کولیت و یا تشکیل توأم کلریت- مونت‌موریلونیت در این منطقه می‌باشد. کائولینیت گرچه بیشتر در اقلیم مرطوب با محیط اسیدی تشکیل می‌شود و عمدتاً در خاک های تکامل یافته وجود دارد ولی تشکیل آن در خاک های منطقه به مقدار کم شناسایی گردید. تشکیل این رس در خاک های خشک جنوب و مرکز ایران نیز گزارش شده است(۷، ۸و۹). در سه نمونه از خاک های منطقه در تیمارهای اشباع با منیزیم پیک ۱۰/۷ آنگستروم مشاهده گردید که در تیمار پتاسیم و ۵۵۰ درجه حرارت حذف شد. با توجه به گچ و آهک فراوان در نمونه‌های فوق به نظر می‌رسد پیک مزبور متعلق به رس پالی گورسکیت می‌باشد. عده‌ای از محققین دیگر تشکیل این رس را در مناطق جنوب ایران نیز گزارش نموده‌اند.

(Henderson 1958, Burnett et. At. 1972, Bonatti and Joensun 1968)

منابع مورد استفاده

۱- بایبوردی، م. ۱۳۷۲. خاک- پیدایش و رده بندی، چاپ هفتم، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۸۰ صفحه

۲- جعفری، م. ۱۳۶۹ . شوری و اثرات آن در خاک و گیاه، چاپ اول، ۲۳۰ صفحه

۳- قبادیان، ع. ۱۳۶۳ . پدولوژی مناطق خشک و نیمه خشک، چاپ دوم، انتشارات عمیدی، تبریز، ۴۹۹ صفحه.

4- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent material under semiarid condition in Iran. Soil SCI. SOC. Am. J. 44:329-335.

5- Abtahi, A. 198.. Effect of saline and alkaline ground water on soil genesis in semiarid southern Iran. Soil SCI. SOC. Am. J. 4:583-587.

6- Bresler, E., B. L., Mcneal and D.L. Carter. 1982. Saline and zodiac soils. NO.10, New York, 236P.

7- Mahjoory. R.A. 1979. The nature and genesis of some Salt – Affected soils in Iran. Soil SCI. SOC. Am. J, 48(1): 119-124.

8- Sposito, G. 1989. The chemistry of soils. Oxford University Press, New York, 275P.

9- United States Salinity laboratory Staff. 1954. Saline and alkali soil, Agriculture Hand book.

بررسی رابطه بین تیپ‌های گیاهی گونه‌های مختلف پسته وحشی با خاک در استان کهگیلویه و بویراحمد

مسعود یوسفی، عبدال شهریور و محمد فتاحی

به ترتیب کارشناس ارشد، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مقدمه

استان کهگیلویه و بویراحمد با سطحی معادل ۹۹۷۰۰۰ هکتار جنگل (۲۰٪ جنگل‌های غرب) از انبوه‌ترین جنگل‌های زاگرس برخوردار می‌باشد. ۷۲ گونه درختی متعلق به ۳۰ خانواده در این جنگل‌ها وجود دارد که حدود ۸۰ درصد آن را بلوط ایرانی (Quercus persica) و ۱۵ درصد آن را پسته وحشی و پنج درصد باقیمانده را سایر گونه‌ها تشکیل می‌دهد(۱). نتایج حاصله از مطالعات نشان می‌دهد که به طور کلی سه تیپ در جنگل‌های منطقه مشاهده می‌گردد. ۱- تیپ بلوط- بنه، ۲- بنه- خنجوک، ۳- بنه- بادام. در این تیپ‌ها عوامل خاک، رطوبت، درجه حرارت و ارتفاع جهت جغرافیایی و شیب از عوامل مهم و اصلی و تعیین کننده نحوه پراکنش گونه‌های مختلف درختان جنگلی می‌باشد(۲).

مواد و روش‌ها

در این روش ابتدا با جمع‌آوری اطلاعات از منابع کتابخانه‌ای در خصوص وضعیت زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، اقلیم هواشناسی، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی از ادارات و مؤسسات وابسته به منابع طبیعی و کشاورزی اطلاعات پایه تهیه و سپس عملیات میدانی در عرصه با عزیمت به مناطق پراکنش گونه‌های مختلف پسته وحشی محدوده‌های پراکنش بر روی نقشه ۱:۵۰۰۰۰ ترسیم و تیپ‌های مختلف و گسترش‌گاه ارتفاعی و سطح کل هر تیپ با استفاده از نرم‌افزارهای ILWIS مشخص گردید. سپس بر حسب مساحت هر تیپ حداقل ۳۰ قطعه نمونه در هر تیپ مشخص و کلیه اندازه‌گیری-های کمی و کیفی در این قطعات متمرکز گردید. به منظور تشریح کلی تیپ‌های جنگل، تمامی اطلاعات و بررسی‌های کمی و کیفی در نرم‌افزار Excel ذخیره و نتایج نهایی پس از تجزیه و تحلیل استخراج و بحث و بررسی گردید. برای مطالعه وضعیت خاک در هر تیپ یک پروفیل در اعماق ۲۰-۰، ۴۰-۲۰ و ۵۰-۴۰ سانتی‌متر حفر و آزمایشات فیزیکی و شیمیایی در آن انجام شد و شاخص‌های مورد نیاز (درصد اشباع خاک، هدایت الکتریکی، میزان اسیدیته، درصد گچ، کربن آلی، ازت، فسفر، پتاسیم قابل جذب و بافت خاک و ...) تعیین گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصله از آنالیز نمونه‌های خاک در تیپ‌های مختلف مشاهده گردید که بافت خاک در تیپ ۱ - (بنه - بلوط) و تیپ ۲ - (بلوط و بنه) متوسط و از نوع (Silty clay) و Clay دارای PH بین ۸/۵ تا ۷/۵ می‌باشد. پراکنش جنگل‌های تیپ بنه - بلوط و بلوط- بنه عمدتاً بر روی سازندهای گچساران و بختیاری و آسماری می‌باشد.

یکی از واحدهایی که در منطقه فراوان دیده می‌شود، واحد آهکی دوران دوم شامل سازندهای فهلیان، گدون و داریان می‌باشد که تحت عنوان واحد آهکی نامبرده می‌شود و این واحد آهکی شامل آهک‌های خاکستری تا قهوه‌ای رنگ می‌باشد. تیپ کلخونگ (Pistacia khinjuk) با طیف محدود در روی سازندهای گچساران و آسماری مشاهده می‌گردد و لیکن تیپ بنه (Pistacia atlan) گاه به صورت مخلوط با گونه خنجوک و گاه به صورت جنگل‌های مخلوط با بلوط و بادام در انواع مختلف سازندهای منطقه با طیف وسیع تحمل حرارت از ۴۵+ درجه در مناطق گرمسیری گچساران تا ۱۷- در مناطق سردسیری شهرستان دنا مشاهده می‌گردد (۵). بر اساس نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ ارزیابی منابع و قابلیت اراضی تیپ‌های بنه- بلوط و بلوط- بنه در واحد اراضی 1.5 , 2.4 – 1.4 مستقر می‌باشند که متشکل از کوه‌های مرتفع با قلل مرور و پوشیده از جنگل و دارای سنگ‌های آهکی فسیل و سیلتی با شیب ۴۰ تا ۱۰۰ درصد می‌باشد و بیشترین گسترش درختان بنه و کلخونگ در خاک‌های با تکامل کم از نوع Lithosol و حتی در روی صخره سنگ ها مشاهده می‌گردند(۴).

از نظر زمین‌شناسی بیشترین پراکنش درختان خنجوک در روی سازندهای گچساران و آسماری ۶۰٪ و بقیه سازندها از جمله سازند سروک و گروک و بختیاری (۳۰ تا ۴۰٪) کمترین عرصه پراکنش را بخود اختصاص داده‌اند.

کوهستانی بودن استان کهگیلویه و بویراحمد باعث تنوع اقلیم و همچنین تنوع زیستی گیاهان و جانوران مختلف شده است. اختلاف ارتفاع ۱۰۰ تا ۴۰۰۰ متر از سطح دریا و اختلاف دما ۱۷- تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد مبین طیف وسیع بردباری گونه‌های گیاهی و جانوری و ادامه حیات آنها می‌باشد. در حالیکه ارس در مناطق سردسیری کوه دنا با سرمای ۱۷- درجه در ارتفاع بالای ۳۰۰۰ متر از سطح دریا خودنمایی می‌کنند. درختان کنار و خنجوک و بنه در گرمای ۴۵ درجه و ارتفاع حداقل ۱۵۰ متر از سطح دریا در منطقه حیدرکرار گچساران و نواحی اطراف قادر به رویش می‌باشند. درختان بنه از معدود درختانی هستند که با طیف وسیع بردباری خود با دمای بالای ۴۵ درجه سانتی‌گراد در اطراف گچساران تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر از سطح دریا و دمای ۱۷- درجه سانتی‌گراد در مناطق اطراف سی‌سخت و یاسوج مشاهده می‌گردند. در حالیکه گونه کلخونگ Pistacia khinjuk شرایط مناطق گرمسیر را بیشتر می‌پسندد و پراکنش بیشتری دارند و گاه در مناطق سردسیری بصورت تک‌درخت مشاهده می‌گردند.

مع‌الوصف درختان بنه در ارتفاع بالاتر از درختان بلوط و در مرحله بعد در روی دامنه‌ها و یال‌ها و حتی دره‌ها رویش می‌نمایند. بیشترین سطح پراکنش درختان بنه در جنگل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد در ارتفاع ۹۵۰ تا ۲۵۰۰ متر (۶۰ تا ۷۰٪) و کمترین رویش بنه و کلخونگ در مناطق کمتر از ۵۰۰۰ متر (۳۰ تا ۴۰٪) می‌باشد. به نظر می‌رسد ارتفاع از سطح دریا و برودت هوا رشد درختان بنه و کلخونگ در مناطق سردسیری محدود می‌سازد. از طرفی جهت جغرافیایی شیب و نوع خاک نیز تأثیر زیادی در گسترش و پراکندگی درختان بنه و کلخونگ دارد. به طوری‌که بیشترین پراکنش گونه‌های پسته وحشی در شیب‌های ۱۵ تا ۷۰ درصد و کلخونگ در شیب‌های ۱۰ تا ۶۵ درصد و در خاک‌هایی با سنگ مادر آهکی مشاهده می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱- باقری، محمدرضا. ۱۳۷۳. علل تخریب مراتع استان کهگیلویه و بویراحمد

۲- بهشتی، عزت‌اله. مسعود یوسفی، محمد فتاحی، ۱۳۷۶. بررسی عوامل مؤثر پراکنش جغرافیایی پسته وحشی در استان کهگیلویه و بویراحمد. گزارش طرح ملی بنه

۳- عابدین، ناصر. ۱۳۷۳. نگرش اقتصادی بر واحدهای زمین‌ساختی و معرفی توان استان کهگیلویه و بویراحمد، مجموعه مقالات کنفرانس رشد و توسعه استان، ص ۳۷۹-۳۷

۴- زرین کفش، منوچهر. خاکشناسی جنگل‌های یاسوج.۱۳۵۰.

خاک از دیدگاه قرآن

مرتضی امامی خلیل‌آبادی
مربی دانشگاه شهرکرد

مقدمه

قرآن تنها کتاب هدایت و تربیت است. اما از آنجا که صاحب سخن آگاه به تمامی علوم و حقایق است، بی‌تردید می‌توان از مثال‌ها و برخی اشاره‌هایی که به هدف تربیت و یا عبرتگیری آدمیان در آن آمده است، شواهدی از سایر علوم و از جمله «خاک شناسی» نیز بدست آوریم. استعداد قرآن در زمینهٔ راهنمایی و کشف بسیاری از علوم حتی دانشمندان اروپایی را نیز به اندیشه واداشته تا آنجا که در مواردی از مسلمانان نیز پیشی گرفته‌اند که جای بسی تأسف است. اینک که به توصیهٔ رفیقی به مقالهٔ «خاک از دیدگاه قرآن» پرداختم، باور نمودم که اگر مجالی داشتم و زمینه‌ای، جای آن داشت که در بلندای آسمان تفاسیر این آیات بال گشاییم و فاصلهٔ خاک تا افلاک را با دو بال علم و ایمان بپیمائیم. در دوازده آیهٔ قرآن، واژهٔ «طین»(گِل) آمده، در بیست مورد صراحتا کلمهٔ «تراب» (خاک) به‌کار رفته است و در بسیاری دیگر از آیات، «ارض» (زمین) به معنای خاک(=محل رویش گیاه)، استعمال شده است. که با بررسی این آیات می‌توان به نکات ارزشمندی در حوزهٔ «خاک شناسی» دست یافت.

به‌سوی ما نظری کن که خاک راه توایم
ستـاره سوختـه‌ای چنـد در پنـاه توایم[1]

سخن را از داستان خلقت انسان آغاز نماییم؛ هنگام آفرینش انسان، پروردگار به فرشتگان گفت: من بشری را از گل خواهم آفرید. پس چون او را کاملا درست کردم و از روح خویش در آن دمیدم، سجده کنان برای او به خاک درافتید. فرشتگان یکسره سجده کردند مگر ابلیس که تکبر نمود و از کافران شد. خداوند فرمود: ای ابلیس! چه مانع شد که برای چیزی که به دستان قدرت خویش خلق کردم سجده آوری؟ آیا تکبر نمودی یا از جملهٔ برتری جویانی؟ گفت: من از او بهترم، مرا از آتش و او را از گل آفریدی...[2]

اگر چه مقایسهٔ شیطان در ظاهر درست می‌نمود چرا که خداوند خود انسان را از گِلِ خشکیدهٔ سفال مانند و جنیان را هم که ابلیس از جنس آنان است –، از تشعشع آتش خلق نموده است[3]، اما این دلیل و مقایسه[4]، بزرگترین اشتباه بود، اگر نگوییم بزرگترین دروغ بود، زیرا علاوه بر آنکه عظمت انسان نه به لحاظ تنها عناصر مادی که به لحاظ روح الهی ودیعه در وی است، خاک نیز به مراتب برتر از آتش است. و این خوی همهٔ متکبران است که همواره برای توجیه زشتکاری‌های خویش دلیل‌آوری می‌نمایند آنگونه که شاید خودشان هم باور نمایند، حال آنکه ریشه‌های انحراف آنان نه در اعتقاد و باورها که در رزائل اخلاقی‌شان نهفته است.

در ظاهر و نگاه سطحی آتش از خاک بهتر به نظر می‌آید، زیرا علاوهٔ بر حرارت و نور و ابهت و جلال، شاید یکی از شرایط تجزیه و یا ترکیب موجودات نیز باشد و زمین نیز در آغاز پیدایش، آن‌هنگام که از خورشید جدا گردید، گوی آتشینی بود که به تدریج خاموش و سرد گردید، اما با نگاهی عمیق باید توجه نمود که در تجزیه و تحلیل سایر موجودات نقش اصلی بر عهدهٔ خاک است و آتش تنها وسیله‌ای برای تکمیل آن است. و همچنین زمین آن هنگام که شعله‌ور بود، فاقد هرگونه حیات و موجود زنده بود و از آن زمان که خاک و گِل جای آتش را گرفت، حیات و زندگی در این کرهٔ خاکی پیدا شد. علاوه آنکه هر آتشی که یافت گردد، از موادی که منشأ پیدایش آن است نظیر درختان، و مواد نفتی و دیگر سوخت‌هایی که بازگشت به خاک یا حیواناتی که از نبات تغذیه دارند می‌نماید.

خاک و استعدادهای گوناگون

قرآن با نگاهی متفاوت گاه، خاک را نماد پست‌ترین موجودات و گاه نشانهٔ عظمت و قدرت پروردگار تعریف می‌کند. در آخرین آیهٔ سورهٔ نبأ می‌فرماید:

« ما شما را از عذابی نزدیک هشدار دادیم: روزی که آدمی آنچه را با دست خویش پیش فرستاده است بنگرد، و کافر گوید «کاش من خاک بودم[5]»

و در فراز آخر آیه‌ای دیگر که سخن از قابلیت اعجاب انگیز خاک دارد، می‌فرماید:

« و درخاک نشانه‌هایی از قدرت پروردگار برای خردورزان نهفته است.[6]»

نکتهٔ آموزندهٔ این تضاد (=پستی و عظمت) آنست که خاک در ظاهر پست، آنگاه که موضوع تفکر و تعقل قرارگیرد، یکی از آیات بزرگ الهی محسوب می‌گردد. بی‌تردید خداوند موجودی را آیت(= نشانهٔ بزرگ یا

---

[1]. کلیات طالب آملي

[2]. ترجمة آیات ۷۱،۷۶سورهٔص

[3]. الرحمن، ۱۴،۱۵

[4]. البته قیاس مذموم درفرهنگ شیعي، تشبیه دو موضوع به یکدیگر به خاطر شباهت در بعضي جهات است بدون آنکه اسرار حکم اول را بدانیم. امام صادق(ع) به ابوحنیفه فرمود: لاتقس فإن اول من قاس ابلیس (قیاس مکن که نخستین قیاس کننده شیطان بود)، تفسیرنورالثقلین،ج۲،ص۶۰،

[5]-. "إنا أنذرناكم عذابا قريبا، يوم ينظر المرء ما قدمت يداه و يقول الكافر يا ليتني كنت ترابا نبأ/۴۰"

[6]-....ان في ذلك لايات لقوم يعقلون...رعد/۴

معجزه) ذکر می‌کند که در آن استعداد و آثاری از عظمت پروردگار وجود داشته باشد.

آنچه روشن است اینکه دراین مقال اندک نمی‌توان به توضیح کلیهٔ آیاتی که به اهمیت خاک و دیگر عناصر طبیعی که نقش اساسی در پیدایش و زیست انسان و همچنین حفاظت و نگهداری این آیت بزرگ الهی و بهره‌برداری و تربیت آن در راستای تأمین امنیت غذایی انسان دارند پرداخت و تنها از باب: آب دریا را اگر نتوان کشید، هم به قدر تشنگی باید چشید، با تکیه بر دانش مخاطبان آشنا، به برخی آیات اعجازگونهٔ این خصوص، ایجازگونه اشاره می‌کنیم.

الف. خاک منشأ حیات

برخی از آیات به خلقت انسان از خاک و برخی از آب و برخی دیگر به معجونی از خاک و آب یعنی گل اشاره دارند.

« او همان کسی است که شمارااز خاکی آفرید، سپس از نطفه‌ای...[۷]»

« و به یقین انسان را از عصاره‌ای از گل آفریدیم[۸] »

«و اوست کسی که از آب، بشری آفرید[۹] »

در این آیات خداوند آفرینش آدم را – که کاملترین نوع موجود زنده است– به وسیلهٔ معجونی از عناصر خاک و آب(=گِل) به خود نسبت داده، هر چند خلقتِ نوع نازلترِ موجوداتِ دارای حیات(=حیوان) را به اذن خویش به خلیفهٔ خود نیز وا نهاده است:

« من از گِل برای شما چیزی به شکل پرنده می‌سازم، آنگاه در آنمی‌دمم، پس به اذن خدا پرنده‌ای می‌شود،...[۱۰]»

اما در اینکه چرا منشأ آفرینش و خلقت نوع بشر را قرآن، خاک یا گِل بیان نموده حال آنکه از آب(=منی) به وجود آمده است، برخی چنین گفته‌اند که این انتساب به لحاظ آن است که مواد غذایی که نطفه را تشکیل می‌دهند از خاک است.

هر چند بخش مهمی از بدن انسان را اکسیژن و کربن که از خاک نیستند تشکیل می‌دهد اما از آنجا که استوانهٔ اساسی پیکرهٔ آدمی را عناصری که خاکیند تشکیل می‌دهند، این تعبیر که «آفرینش انسان از خاک است»، صحیح می‌نماید.

تمام چیزهایی که به جسم آدمی حیات می‌بخشد، از قبیل میوه‌جات، سبزیجات، غلات، خشکبار، گندم، برنج، و خلاصه آن چه موتور بدن را به کار می‌اندازد، همه، از خاک گرفته شده‌اند. نطفهٔ انسان نیز، خود، مولود غذاهای گوناگون است که مستقیما از خاک مایه می‌گیرد.

از جمله عناصر لازم بدن که در زمین نیز یافت می‌شود عبارتست از: کلسیم، سدیم، پتاسیم، آهن، مولیبدن، گوگرد، کامیول، کبالت، منیزیم، منگنز، روی، آلومینیم، روبیدم که البته عناصری همچون اکسیژن، کربن، ازت و هیدروژن نیز به مقدار زیادی در بدن وجود دارند. و به هر حال آنگونه که عبدالفتاح طباره ادعا نموده: علم جدید، بنیان ساختمان وجود انسان را از خاک می‌داند[۱۱].

به هر حال آنچه مبرهن است اینکه خاک هم منشأ حیات، و هم محل بازگشت قفس تن در جایگاه گور و هم محل نشور انسان است:

« از این خاک شما را آفریدیم، در آن شما را باز می‌گردانیم و بار دیگر شما را از آن بیرون می‌آوریم.[۱۲]»

احیای خاک

« و از نشانه‌های او این است که تو زمین را فسرده می‌بینی و چون باران بر آن فرو ریزیم به جنبش درآید و بردمد...[۱۳]»

« و زمین مرده، برهانی است برای ایشان، که آن را زنده گردانیم و دانه از آن برآوریم که از آن می‌خورند.[۱۴]»

در این آیات خداوند، اشاره به جنبش (اهتزاز) طراوت و افزایش حجم خاک در هنگام زنده شدن آن (فصل بهار) می‌نماید.

زنده شدن و حیات یافتن زمین، که آیت الهی و از مهمترین دلایل توحید است، مسئلهٔ پیچیده و شگفت‌انگیزی است‌که اندیشمندان را متحیر نموده و علیرغم تمامی پیشرفت‌ها هنوز کاملا روشن نگردیده که چه قوانین مرموزی بر بذرهای گیاهان و طبقات مختلف آن حاکم است که به هنگام فراهم شدن شرایط مساعد به حرکت درآمده، رشد نموده، ذرات زمین مرده را جذب کرده و از این طریق موجودات مرده را تبدیل به بافت‌های موجود زنده می‌کند، آنگونه که هر بار جلوهٔ تازه‌ای از حیات را به نمایش نهند. عبدالفتاح طباره در این باره می‌نویسد:

«زمین دارای منفذها و روزنه‌های است که هوا به داخل آن نفوذ کرده و هنگام ریزش باران آب به داخل این روزنه‌ها رخنه کرده و جانشین هوای موجود می‌گردد و اجزای خاک نیز به تأثیر نیروی حرکتی آب جا به جا شده و تغییر مکان می‌دهند و این باعث جابه‌جایی و حرکت خاک می‌شود. علم شیمی نیز ثابت نموده که خاک توسط آب گسترده و منبسط شده و هنگام

---

۷. هو الذي خلقكم من تراب ثم من نطفه... غافر/٦٧

۸. و لقد خلقنا الانسان من سلاله من طين مؤمنون/١٢

۹. و هو الذي خلق من الماء بشرا فرقان/٥٤

۱۰. ...أني أخلق لكم من الطين كهيئه الطير فأنفخ فيه فيكون طيرا بإذن الله...آل عمران/٤٩

۱۱. به نقل از دکتر محمد علي رضايي اصفهاني، اشارات علمي ص١٥٤

۱۲. منها خلقناكم و فيها نعيدكم و منها نخرجكم تاره اخري طه/٥٥

۱۳. و من آياته أنك تري‌الارض خاشعه فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت و ربت...فصلت/٣٩

۱۴. "و آية لهم الارض الميته احييناها و اخرجنا منها حبا فمنه ياكلون يس/٣٣"

خشکی منقبض می‌شود و معنی حرکت خاک همین افزایش و کاستی حجم آن است.[۱۵]».

به آیهٔ ذیل توجه نمایید:

« او کسی است که بادها را پیشاپیش (باران) رحمتش می‌فرستد تا زمانی که ابرهای سنگین، بار را (بردوش خود) حمل کنند در این هنگام آنها را به سوی سرزمین‌های مرده می‌فرستیم و به وسیلهٔ آن، آب(حیاتبخش) نازل می‌کنیم و با آن هر گونه میوه‌ای (از خاک تیره) بیرون می‌آوریم...[۱۶]»

ب. خاک تأمین کنندهٔ خوراک

"...و اخرجنا منها حبا فمنه یأکلون یس/۳۳"، « و دانه از آن برآوردیم که از آن می‌خورند »

جملهٔ «فمنه یأکلون» حاوی دو نکته است: اول اینکه «مِن» به معنی بعض است، بنابر این، انسان از بخشی از دانه‌های گیاهی تغذیه می‌کند، و بعضی دیگر قابل تغذیه برای انسان نیست، ولی فواید دیگری دارد مانند: تغذیهٔ حیوانات، ساختن مواد دارویی و امور دیگری که در زندگی انسان کاملا مورد استفاده است. و دوم اینکه با مقدم داشتن «منه» بر «یأکلون» که معمولا برای حصر می‌آید، این نکته روشن می‌گردد که بیشترین تغذیه انسان از مواد گیاهی است. و در آیهٔ بعد می‌فرماید:

« ما در زمین باغ‌هایی از نخل‌ها و انگورها قرار دادیم و چشمه‌هایی از آن بیرون فرستادیم.[۱۷]»

آیهٔ گذشته سخن از دانه‌های غذایی بود و ایجا از میوه‌های نیروبخش و مغذی سخن می‌گوید که دو نمونهٔ بارز و کامل آنها خرما و انگور است که هر یک غذایی کامل محسوب می‌شوند.

این نکته نیز قابل توجه است که در آیهٔ قبل تنها تعبیر به احیای زمین‌های مرده‌ای شده بود که معمولا با نزول باران همراه است. ولی در این آیه سخن از چشمه‌های آب جاری به میان آمده. زیرا برای بسیاری از زراعت‌ها، آب باران به تنهایی کافی نیست، در حالی که درختان میوه معمولا نیاز به آب جاری نیز دارند.

ج. اصلاح و تربیت خاک

« و در زمین قطعاتی است کنار هم، و باغ‌هایی از انگور و کشتزارها و درختان خرما، چه از یک ریشه و چه از غیر یک ریشه، که با یک آب سیراب می‌گردند و با این همه برخی از آنها را در میوه (از حیث مزه و نوع و کیفیت) بر برخی دیگر برتری می‌دهیم بی گمان در این امر نیز برای مردمی که تعقل می‌کنند دلایل روشنی است.[۱۸]»

در آیهٔ دیگر:

« و سرزمین پاکیزه(وشیرین) گیاهش به فرمان پروردگار می‌روید اما سرزمین‌های بد طینت (وشوره زار) جز گیاه ناچیز و بی ارزش از آن نمی‌روید. این گونه آیات را برای آنها که شکرگزارند بیان می‌کنیم.[۱۹]»

و در آیهٔ دیگر:

« آیا بتهایی که معبود شما هستند بهترند یا کسی که آسمان و زمین را آفرید؟ و برای شما از آسمان آبی فرستاد که با آن باغهایی زیبا و سرور انگیز رویاندیم، و شما قدرت نداشتید درختان در آن برویانید، آیا معبود دیگری برای خداست؟ نه، آنها گروهی هستند که (از روی نادانی) مخلوقات خدا را هم ردیف اوقرار می‌دهند.[۲۰]»

حدائق جمع حدیقه به طوری که بسیاری از مفسران گفته‌اند به معنای باغی است که اطراف آن دیوار کشیده باشند و از هر نظر محفوظ باشند، همچون حدقهٔ چشم که در میان پلک‌ها محصور است. راغب در مفردات می‌گوید: حدیقه در اصل به زمینی گویند که آب در آن جمع شده است، همچون حدقهٔ چشم که همیشه در آب قرار دارد.

روشن است که آنچه گفته شده تنها بررسی جنبه‌های مادی خاک بود در حالی که خاک از جنبه‌های معنوی نیز قابل مطالعه و بررسی است که پرداختن بدان در حوصلهٔ این مقاله نمی‌گنجد.

---

۱۵. به نقل از پایه‌هاي اساسي شناخت قرآن، عبدالفتاح طباره، ترجمه محمد رسول دريايي، انتشارات قلم

۱۶. و هو الذي يرسل الرياح بشرا بين يدي رحمته حتي اذا اقلت سحابا ثقالا سقناه لبلد ميت فأنزلنا به‌الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك تخرج الموتي لعلكم تذكرون اعراف/۵۷

۱۷. وجعلنا فيها جنات من نخيل و اعناب و فجرنا فيها من العيون يس/۳٤

۱۸. وفي‌الارض قطع متجاورات وجنات من اعناب و زرع ونخيل وصنوان و غير صنوان يسقي بماء واحد و نفضل بعضها علي بعض في‌الاكل إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون. رعد/٤.

۱۹. والبلد الطيب يخرج نباته بإذن ربه و الذي خبث لا يخرج الا نكدا كذلك نصرف الآيات لقوم يشكرون. اعراف/۵۸،

۲۰. أمن خلق السموات و الارض و انزل لكم من‌السماء مآئ فأنبتنا به حدائق ذات بهجة ما كان لكم أن تنبتوا شجرها ءاله مع الله، بل هم قوم يعدلون. نمل/٦۰

ارزیابی عملکرد روشهای کنترل فرسایش و رسوب
(مطالعه موردی حوزه آبخیز پرور– سمنان)

منصور قدرتی و جمال قدوسی

به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی استان سمنان و استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

آبخیزداری به عنوان یک علم و هنر می باشد که مهم ترین هدف آن مدیریت منابع طبیعی تجدید شونده در قالب حوزه آبخیز بدون وارد آمدن خسارت بر منابع پایه تولیدات مثل آب، خاک و گیاه و رابطه درونی و بیرونی بین آنها است. پیامدهای ناشی از اجرای طرح ها و برنامه های آبخیزداری افزون بر متمرکز بودن و هدف ذکر شده در بالا مشتمل بر کنترل فرسایش رسوب، کنترل سیل، توسعه منابع آب و خاک و گیاه به بهبود وضعیت معیشتی و اقتصادی ساکنین آبخیزها و بالاخره تولید مواد خام اولیه خوراکی و صنعتی و سوختنی است. از آنجایی که دست یابی به کلیه اهداف و پیامدهای بر شمرده شده برای آبخیزداری مستلزم صحت و درستی تهیه و تدوین، اجرا و بهره برداری و نگهداری از طرح های آبخیزداری است (قدوسی، ۱۳۸۱)، از اینرو ضرورت دارد طرح ها و برنامه های آبخیزداری در رابطه با هر یک از اهداف یا پیامدهای مورد نظر ارزیابی گردد (قدوسی، ۱۳۸۳). یکی از اساسی ترین پیامدها و یا نتایج طرح‌های آبخیزداری کنترل فرسایش رسوب می باشد (Hallsworth، ۱۹۸۷). در این مقاله سعی گردیده است نتیجه ارزیابی مربوط به عملکرد روش های کنترل فرسایش و رسوب در قالب طرح آبخیزداری به صورت موردی بررسی و ارائه شود.

مواد و روش ها

موقعیت و وسعت منطقه

حوزه آبخیز پرور در شمال شرق شهرستان سمنان و شرق روستای پرور از توابع بخش مهدیشهر واقع شده است. طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب۵۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و ۳۵ درجه و ۵۶ دقیقه تا ۲۶ درجه و ۱ دقیقه شمالی و وسعت آن ۸۵۰۶/۹ هکتار می باشد. به منظور سهولت در امر مطالعات حوزه مورد مطالعه به ۷ زیر حوزه یا واحد هیدرولوژیک تقسیم گردیده است. مقادیر اطلاعات هواشناسی حوزه آبخیز پرور در جدول (۱) آمده است.

مراحل انجام کار در این مطالعه به شرح ذیل می باشد

مرحله اول:

به منظور ارزیابی عملیات آبخیزداری ابتدا به جمع بندی نسخه ای از مطالعات شناسایی، تفضیلی و اجرایی طرح آبخیزداری منطقه، استخراج اهداف، گزینه‌های پیش بینی شده اجرایی، نوع اقدامات، مشخص کردن نوع عملیات پیش بینی شده و مشخصات فنی آن تکمیل و تهیه گردید. سپس با مشخص کردن عملیات فنی و مهندسی هر یک از اقدامات و عملیات اجرا شده و نیز مشخص کردن نوع عملیات بیولوژیکی، چگونگی انجام کار مورد بررسی قرار گرفته است.

مرحله دوم:

پس از مشخص شدن موقعیت مکانی هر یک از اقدامات آبخیزداری، نمونه‌هائی از اقدامات (اقدامات فنی و مهندسی، وضعیت مهار فرسایش، عملیات بیولوژیکی و وضعیت ظاهری فرسایش و عملکرد آنها و بررسی وضعیت استقرار پوشش گیاهی و عملکرد بیولوژیکی) به صورت تصادفی انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفت.

مرحله سوم:

در این مرحله کلیه اقدامات از لحاظ پایداری و عملکرد آنها و ثبت صدمات و خسارات وارده به سازه‌ها بررسی گردید. در مرحله بعد داده‌ها و اطلاعات جمع آوری شده جمع بندی و نتایج حاصل از عملکرد طرح آبخیزداری، کارائی یا عدم کارائی با توجه به اهداف تعیین شده مشخص شده است.

مرحله چهارم:

جمع بندی داده‌ها و مشخص کردن تناقض‌های عملیات پیش بینی شده و یا اجرا شده از طریق تعیین موارد تناقض و تطبیق با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها موفقیت هر یک از عملیات مکانیکی و بیولوژیکی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مرحله پنجم:

جمع بندی نتایج در قالب تعیین نقاط ضعف و قوت طرحهای آبخیزداری اجرا شده و راهکارهای رفع مسائل و مشکلات طرحها در مراحل تدوین و اجرا و معرفی مناسب ترین ملاکها و معیارهای ارزیابی عملکرد طرحهای آبخیزداری و در نهایت با مقایسه کارایی و یا عدم کارایی مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

فرسایش و رسوب

میزان فرسایش خاک و تولید رسوب به روشPSIAC وEPM به تفکیک واحدهای هیدرولوژیک در منطقه مورد مطالعه در جدول (۲) آمده است.

اولویت واحدهای هیدرولوژیک از نظر فرسایش و رسوبدهی

بر اساس مطالعات فرسایش و رسوب حوزه آبخیز پرور و با توجه به عدم وجود آمار مناسب جهت برآورد مقادیر رسوبدهی در حوزه مذکور از روش های تجربی جهت برآورد میزان فرسایش و تولید رسوب استفاده شده است(جداول۳ و ۴).

با بررسی نتایج بدست آمده و تلفیق نتایج حاصل از بررسی عملیات های فنی مکانیکی و بیولوژیکی بین مقایسه نتایج و مرحله اقدامات دفتری تحت انجام مطالعات تفضیلی در روند انجام پروژه ها در مرحله اجرای بشرح ذیل می باشد:

ارزیابی نتایج نشان می دهد که بین عملیات پیش بینی و به اجرا درآمده در حوزه اختلاف فاحش و معنی داری وجود دارد به طـــوریـکه براساس بررسی های صورت گرفته عملیات پیش بینی شده با نوع عملیات مصوب اجرایی دارای اختلاف فاحشی می باشد (جدول۵). علاوه بر آن این اختلاف میان حجم عملیات اجرا شده و مصوب نیز معنی‌دار می باشد. چنانچه بند سنگی گابیونی ۶۰/۶ درصد، بند سنگ و ملات ۸/۹ درصد، خشکه چین ۴۸ درصد، بند سبک توری بتنی۳۱/۵درصد، بذرپاشی۷۰ درصد، نهالکاری مثمر ۹۱ درصد، نهالکاری غیر مثمر ۱۴ درصد، کپه‌کاری ۷۲ درصد، حفاظت و قرق ۹۲/۷ درصد تفاوت را می‌توان مشاهده نمود. این تفاوت در پروژه‌های کنتورفارو و مراقبت و آبیاری به ۱۰۰ درصد می رسد (جدول ۶).

علیرغم پیش بینی های انجام شده در مطالعات و توجه به اجرای عملیات بیولوژیکی این پروژه ها از نظر وسعت کشت مطابق با عملیات مصوب نبوده و در بسیاری از موارد دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد. و تنها در نوع عملیات نهالکاری غیر مثمر به صورت اجرای عملیات و با تهیه و توزیع نهال و همچنین علوفه کاری اجرای عملیات بیولوژیکی دارای موفقیت بوده است.

با توجه به سطح محدود عملیات بیولوژیکی اجرا شده، و عدم رعایت نکات فنی و نگهداری و مراقبت و پراکندگی پروژه های اجرا شده این پروژه ها از لحاظ فاکتورهای پوشش گیاهی، ظرفیت، وضعیت و تغییر گرایش در منطقه تاثیر گذار نبوده و ارزیابی مثبتی را در منطقه دارا نمی باشد. مقایسه نسبی پارامترهای مورد نظر عملیات فنی و مکانیکی و بیولوژیکی(جداول ۵و۸) طی نتایج بدست آمده نشان می دهد که عملیات فنی مکانیکی بر اساس هدف ۱۰۰درصد، کارآیی۸۶٪ و عملیات بیولوژیکی بر اساس هدف۹۸٪ و کارآیی۳٪ با عملکرد مثبت مورد ارزیابی قرار گرفته اند. این نتایج همچنین عملکرد نسبی در عرصه را برای عملیات فنی مکانیکی مثبت و برای عملیات بیولوژیکی منفی ارزیابی نموده است. قابل توجه است پروژه های اجرا شده از نظر موقعیت اجرایی با توجه به مطالعات تفضیلی و اجرایی در محل مناسب احداث نشده و تخریب قابل ملاحظه ای دیده شده است. درصد موفقیت ارزیابی شده برای کلیه سازه های مکانیکی و بیولوژیکی اجر اشده به شرح زیر می‌باشد. بندهای سنگ و ملات ۵۱ درصد، بندهای سنگی گابیونی ۱۲ درصد، بندهای سبک توری بتنی ۲۷ درصد، و عملیات خشکه چین، بندخاکی، تورکینست، و نهالکاری هر کدام ۱۰۰ درصد، کپه کاری، بذرپاشی و علوفه کاری صفر درصد لذا با توجه به اهداف اجرای عملیات از طرف مدیریت آبخیزداری استان و ارزیابی به عمل آمده از سازه‌های مکانیکی و بیولوژیکی در طرح می‌توان کنترل رسوبات آبخیز و جلوگیری از وارد شدن رسوبات به سد شهید رجایی و نیز کنترل و پیشگیری سیل بمنظور جلوگیری از تلفات خاک را در خصوص سازه های مکانیکی اجرا شده مثبت ارزیابی نمود اما این ارزیابی در خصوص عملیات بیولوژیکی اجرا شده با عنایت به موارد مورد اشاره در فوق منفی می باشد. یادآور می گردد حجم عملیات مصوب به منظور اجرا در حوزه با توجه به میزان فرسایش و رسوب تولید شده از حوزه ناچیز بوده و کنترل فرسایش و رسوب کامل و قابل توجه در حوزه نیازمند اجرای عملیات در وسعت و حجم قابل قبول بر اساس پیش بینی ها صورت گرفته در مطالعات تفضیلی می‌باشد.

پیشنهادات

- رعایت اصول علمی در انجام مطالعات و مراحل مختلف آن
- توجه به مطالعات انجام شده و تصویب اعتبارات مورد نیاز برای اجرایی نمودن پیش بینی های صورت گرفته در مطالعات
- اعمال مدیریت مناسب و دقیق در کلیه مراحل مطالعه- طراحی و اجرا در طرح ها
- بهره گیری حداکثر از منابع و پتانسیل های موجود در مناطق
- تخصیص به موقع اعتبارات جهت اجرا پروژه های پیش بینی شده
- نظارت دقیق و مستمر جهت رعایت نکات فنی در اجرای پروژه ها
- جلب مشارکت مردمی و همکاری آبخیزنشینان درمراحل برنامه ریزی، اجرا وحتی حفاظت ونگهداری از پروژه ها درطرح ها

منابع مورد استفاده

۱- قدوسی، جمال. ۱۳۸۱. گفتگو، نشریه داخلی علمی و پژوهشی.

۲- قدرتی، علیرضا.۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی ارزیابی نتایج عملکرد آبخیزداری در پشت سد سفیدرود.

3 Hallsworth, E.G. 1987. Anatomy, physiology and psychology of erosion. John Wiley & Sons NewYork, N.V.

جدول (۱) ویژگی های اقلیمی حوزه آبخیز پرور

نام پارامتر / واحد هیدرولوژیک	بارش متوسط سالانه(میلیمتر)	دما(درجه سانتیگراد)			نوع اقلیم به روش دمارتن
		متوسط حداقل	متوسط حداکثر	متوسط سالانه	
گیری	۳۶۷	۰/۸	۱۲/۷	۶/۸۰	مدیترانه ای
کپز	۳۴۹	۱/۸	۱۳/۷	۷/۸	نیمه خشک
گرم کش	۳۴۵	۲	۱۳/۹	۸/۰	نیمه خشک
رستم رودبار	۳۴۶	۱/۹	۱۳/۸	۷/۹	نیمه خشک
گردکلا	۳۴۶	۱/۹	۱۳/۸	۷/۹	نیمه خشک
گوشوارک	۳۵۵	۱/۵	۱۳/۴	۷/۵	مدیترانه ای
علم دشت	۳۵۳	۱/۶	۱۳/۵	۷/۶	مدیترانه ای
داخل حوزه ای شورستان	۳۴۱	۲/۲	۱۴/۱	۸/۲	نیمه خشک
کل حوزه	۳۵۰	۱/۷	۱۳/۶	۷/۷	نیمه خشک

جدول (۲) برآورد میزان رسوب به روش پسیاک و EPM در حوزه آبخیز پرور

واحد هیدرولوژیک	مدل پسیاک					مدلEPM		
	جمع امتیاز پسیاک	کلاس رسوبدهی	میزان رسوب تولیدی(مترمکعب)	SDR	مقدار فرسایش	طبقه بندی فرسایش	شدت فرسایش	رسوب تولیدی m3/km2/y
گیری	۶۹/۸۲	III	۴۵۵۹	۰/۵۴	۸۴۴۳	III	متوسط	۵۲۵۰
کپز	۷۳/۹۳	III	۱۶۶۵/۶۴	۰/۶۴	۲۶۰۳	III	متوسط	۱۸۲۵/۲۲
گرم کش	۷۰/۵۹	III	۴۵۵۳/۵۳	۰/۵۵	۸۲۷۹	III	متوسط	۴۵۳۳/۴
رستم رودبار	۶۸/۳۱	III	۱۳۰۹/۶۹	۰/۵۴	۲۴۲۵	III	متوسط	۱۶۰۱/۱
گردکلا	۶۳/۸۶	III	۳۶۸۴/۷۷	۰/۵۴	۲۰۴۶	III	متوسط	۳۵۳۱/۱۵
گوشوارک	۶۶/۲۶	III	۷۴۸۱/۷۲	۰/۵۰	۱۴۹۶۳	III	متوسط	۷۸۶۹/۳۲
علم دشت	۷۲/۱۶	III	۵۳۱۱/۱۹	۰/۵۴	۹۸۳۶	III	متوسط	۵۷۹۴/۱۹
داخل حوزه ای شورستان	۸۳/۰۲	IV	۱۴۴۲۱/۰۲۵	۰/۴۹	۲۹۴۳۱	III	متوسط	۸۵۵۱/۴
کل حوزه	_	_	۴۲۹۸۶/۵۱۵	۰/۵۲	۸۲۴۲۵	III	متوسط	۳۸۹۵۵/۷۵

جدول (۳) اولویت بندی واحدهای هیدرولوژی حوزه پرور بر اساس میزان فرسایش ویژه

اولویت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
واحد هیدرولوژی	ناحیه داخل حوزه ای شورستان	علم دشت	گرم کش	گیری	کپز	گوشوارک	گردکلا	رستم رودبار
فرسایش ویژه(مترمکعب در کیلومتر مربع)	۱۴۸۲/۷	۹۱۷/۰	۸۵۱/۷	۸۴۴/۳	۸۲۳/۷	۸۰۴/۵	۶۸۴/۱	۶۷۵/۳

جدول (۴) اولویت بندی واحدهای هیدرولوژی حوزه پرور بر اساس میزان رسوبدهی ویژه

اولویت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
واحد هیدرولوژی	ناحیه داخل حوزه ای شورستان	علم دشت	گرم کش	گیری	کپز	گوشوارک	گردکلا	رستم رودبار
فرسایش ویژه(مترمکعب در کیلومتر مربع)	۷۲۶/۵	۵۲۷/۱	۴۹۵/۲	۴۶۸/۵	۴۵۵/۹	۴۳۲/۲	۴۰۲/۱	۳۹۹/۵

جدول (۵) تلفیق نتایج حاصل از بررسی عملیات فنی مکانیکی آبخیزداری و مقایسه نتایج درمرحله اقدامات فنی

نام حوزه آبخیز	استان	سال شروع عملیات اجرایی آبخیزداری	وسعت تحت اجرایی مورد مطالعه(هکتار)	مقایسه حجم عملیات فنی و مکانیکی پیش بینی شده در طرح مطالعات یا اجرا شده						
				نوع عملیات بر اساس / پارامتر مورد مقایسه	بندسنگی گابیونی (مترمکعب)	بندسبگ و ملات (مترمکعب)	تورکینست (مترمکعب)	بندخاکی (مترمکعب)	خشکه چین (مترمکعب)	بندسبک توری بتنی(مترمربع)	کنتورفارو (هکتار)
پرور	سمنان	۱۳۷۶	۸۵۰۶/۹	پیش بینی شده	۴۳۷۵	۸۰۲۵۸	۷۵۰۰	۲۰۰۰۰	۲۹۵۵	۶۰۰	۱۰۷
				اجرا شده	۱۷۲۳/۹۱	۷۳۱۲/۲۱	۷۵۰۰	۲۰۰۰۰	۱۵۳۸/۰۹	۴۱۱/۱	–
				میزان تفاوت	۲۶۵۱/۰۹	۷۱۱/۷۹	–	–	۱۴۱۶/۹۱	۱۸۸/۹	۱۰۷
				درصد تفاوت	-۶۰/۶	-۸/۹	–	–	-۴۸	-۳۱/۵	-۱۰۰
				مقایسه حجم و یا وسعت عملیات بیولوژیک پیش بینی شده در طرح مطالعاتی یا اجرا شده							
				نوع عملیات بر اساس / پارامتر مورد مقایسه	بذرپاشی (هکتار)	نهالکاری مثمر (هکتار)	نهالکاری غیرمثمر (هکتار)	علوفه کاری (هکتار)	کپه کاری (هکتار)	حفاظت و قرق (هکتار)	مراقبت و آبیاری (هکتار)
				پیش بینی شده	۱۹۹۷	۲۱۳/۶	۶۳/۶	۱۸۴/۶	۸۹۳	۸۲۱۷/۱۸	۴۰
				اجرا شده	۶۰۰	۱۹	۷۲/۶	۱۸۴/۶	۲۵۰	۶۰۰	–
				میزان تفاوت	۱۳۹۷	۱۹۴/۶	۹	–	۶۴۳	۷۶۱۷/۱۸۸	۴۰
				درصد تفاوت	-۷۰	-۹۱	+۱۴	–	-۷۲	-۹۲/۷	-۱۰۰

جدول (۶) جدول مقایسه نسبی پارامترهای موردنظردررابطه با هریک از عملیات فنی مکانیکی جهت تعیین کارآیی(پرور)

ردیف	نوع عملیات	حجم عملیات(هکتار)	هدف	عمرمفید	کارآیی	عملکرد نسبی درعرصه
۱	بند سنگ و ملات	۷۳۱۳/۲۱(مترمکعب)	٪۱۰۰	۱۲-۱۰	٪۵۱	مثبت
۲	بند سنگی گابیونی	۱۷۲۳/۹۱(مترمکعب)	٪۱۰۰	۱۰-۷	٪۱۲	منفی
۳	خشکه چین	۱۵۳۸/۰۹(مترمکعب)	٪۱۰۰	۳-۲	٪۱۰۰	مثبت
۴	بندخاکی	۲۰۰۰۰(مترمکعب)	٪۱۰۰	۷	٪۱۰۰	مثبت
۵	تورکینست	۷۵۰۰(مترمکعب)	٪۱۰۰	۷	٪۱۰۰	مثبت
۶	بندسبک توری بتنی	۴۱۱/۱(مترمکعب)	٪۱۰۰	۳	٪۲۷	منفی
میانگین			٪۱۰۰	دائمی	٪۸۶	مثبت

جدول (۷) نتایج درصد کارآیی عملیات فنی مکانیکی و بیولوژیکی اجرا شده در منطقه

نوع سازه	عملیات فنی مکانیکی						عملیات بیولوژیکی				
	بندسنگ و ملات	بندسنگی گابیونی	خشکه چین	بندخاکی	تورکینست	بندسبک توری بتنی	کپه کاری	بذرپاشی	نهالکاری مثمر	نهالکاری غیر مثمر	علوفه کاری
درصد کارآیی	٪۵۱	۱۲۵	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۲۷	-	-	٪۱۰۰	٪۱۰۰	-
میانگین درصد	٪۸۶						٪۳				

جدول (۸) نتایج درصد اجرای کلیه سازره های مکانیکی و بیولوژیکی مصوب طرح

نوع سازه	عملیات فنی مکانیکی							عملیات بیولوژیکی						
	بند سنگی گابیونی	بندسنگ و ملات	بندخاکی	تورکینست	خشکه چین	بندسبک توری بتنی	کنتورفارو	بذرپاشی	علوفه کاری	کپه کاری	نهالکاری مثمر	نهالکاری غیرمثمر	حفاظت وفرق	مراقبت و آبیاری
درصد کارآیی	٪۳۹/۴	٪۹۱/۱	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۵۲	٪۶۸/۵	-	٪۳۰	٪۲۸	٪۱۰۰	٪۸/۹	٪۱۱۴/۱	٪۷/۳	-

جدول (۹):جدول مقایسه نسبی پارامترهای مورد نظر در رابطه با هر یک از عملیات بیولوژیکی جهت تعیین کارآیی(پرور)

ردیف	نوع عملیات	حجم عملیات(هکتار)	هدف	عمرمفید	کارآیی	عملکرد نسبی درعرصه
۱	کپه کاری	۶۰۰	٪۱۰۰	دائمی	-	منفی
۲	بذرپاشی	۵۵۰	٪۱۰۰	دائمی	-	منفی
۳	نهالکاری مثمر	۱۹	٪۱۰۰	دائمی	٪۱۰۰	مثبت
۴	نهالکاری غیر مثمر	۷۲/۹	٪۱۰۰	دائمی	٪۱۰۰	مثبت
۵	علوفه کاری	۱۸۴	٪۱۰۰	دائمی	-	منفی
میانگین			٪۱۰۰		٪۳	منفی

جدول (۱۰)جدول ارزیابی عملیات فنی و مکانیکی اجرا شده

نوع اقدامات	حجم عملیات پیش بینی شده(m3)	حجم عملیات اجرا شده(m3)	درصد انجام کار
بندسنگی گابیونی	۴۳۷۵	۱۷۲۳/۹۱	۳۹/۴
بند سنگ و ملات	۸۰۲۵	۷۳۱۳/۲۱	۹۱/۱
بند خاکی	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۰۰
تورکینست	۷۵۰۰	۷۵۰۰	۱۰۰
خشکه چین	۲۹۵۵	۱۵۳۸/۰۹	۵۲
بندسبک توری بتنی	(m2)۶۰۰	(m2)۴۱۱/۱	۶۸/۵
کنتورفارو	۱۰۷	–	–

جدول (۱۱) جدول ارزیابی عملیات بیولوژیک اجرا شده

نوع اقدامات	حجم عملیات پیش بینی شده(m3)	حجم عملیات اجرا شده(m3)	درصد انجام کار
بذرپاشی	۱۹۹۷	۶۰۰	۳۰
کپه کاری	۸۹۳	۲۵۰	۲۸
علوفه کاری	۱۸۴/۶	۱۸۴/۶	۱۰۰
نهالکاری مثمر	۲۱۳/۶	۱۹	۸/۹
نهالکاری غیر مثمر	۶۳/۶	۷۲/۶	۱۱۴/۱
حفاظت و قرق	۸۲۱۷/۷۸	۶۰۰	۷/۳
مرلقبت و آبیاری	۴۰	–	–

بررسی امکان استحصال هرز آب در سطح عرصه های حساس بفرسایش با کاربرد پسمانده‌های شالیزارها

کامبیز یوسفی

کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان

مقدمه

اقتصاد کشاورزی و منابع طبیعی به استفاده بهینه آب بستگی دارد. هنگام اوج نیاز آبی، منابع پاسخگو نبوده و جمع آوری، ذخیره یا بطور کلی تنظیم آب های سطحی در فصل های آبی و استفاده آن در ماه های خشک یک امر ضروری است. روش های مهار آب های سطحی بسیار متنوع بوده و از احداث سدهای ساختمانی عظیم تا عملیات ساده خاکی و افزایش زبری سطح اراضی همانند پیتینگ، تراس، شیار یا بانکت، متغیر است. روش های کنترل و حفاظت آب در سطح اراضی با استفاده از بقایای گیاهان اثر های تشدیدی و بسیار مفیدتر از آنچه که احداث سازه های خاکی در سطح عرصه ها بجا می گذارند، دارد. در این ارتباط مواد و پسمانده های شالیزارها از جایگاه ویژه ای برخوردار است که در این تحقیق به آن پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور تأمین نیاز آبی گیاهان از طریق ذخیره سازی هرز آب حاصل از نزولات در خاک عرصه ای به مساحت ۷۹۳۸ متر مربع واقع در منطقه علی آباد رودبار متصل به آبگیر سد سفید رود انجام گرفت. متغیرهای طرح شامل: احداث دوشیار بصورت متقاطع تقریباًعمود برهم (V شکل) در جهت شیب زمین که هرز آب حاصل از بارندگی را از سطح وسیعتر بالا و ما بین دو شیار گرفته تا از این طریق به سطح محدود محل تقاطع دو شیار هدایت نماید. با توجه به آن متغیر شیار در دو سطح، احداث شیارهای متقاطع و و بدون آن انجام گرفت.

متغیر دیگر افزایش مالچ از نوع کلش برنج در ۳ سطح، قشر سطحی خاک، عمق ۲۰ سانتی متر آن و بدون کاربرد مالچ بود.در زیر مالچ ها پسمانده های گیاه آزولا که از سطح شالیزارها جمع آوری شده بود، بکار رفت.متغیری که هیچگونه کار احداث شیار یا اضافه کردن مالچ و کمپوست انجام نگرفت، بعنوان شاهد در نظر گرفته شد. تیمارهای شش‌گانه فوق در ۳ تکرار، در مجموع ۱۸ پلات آزمایشی در سطح عرصه پیاده شد.

عملیات اجرایی در پاییز سال ۱۳۷۷ آغاز و نزولات جوی در طول ماه های آبی این سال و اوایل بهار سال ۱۳۷۸ استحصال و به مناطق پیش بینی شده شیارها و سایر تیمارها انتقال و نفوذ یافت. با پایان ماه های آبی سال ۷۸-۱۳۷۸ و شروع ماه های گرم از مورخه ۱۳/ ۲/ ۱۳۷۸ نمونه برداری رطوبت وزنی از عمق های سطح رویین، نقاط فوق و عمق های ۲۵ و ۳۵ سانتی متری خاک انجام و نمونه ها به آزمایشگاه منتقل و درصد رطوبت وزنی آنها تعیین شد. این عملیات طی ۱۵ مرحله در طول ماه های خشک تا رسیدن به بارندگی‌های مجدد پاییز این سال ادامه یافت. با توجه به آن در هر مرحله به طور تصادفی از یکی از گودال های هر پلات ۳ نمونه و در مجموع از ۱۸ پلات ۵۴ نمونه به آزمایشگاه حمل و در صد رطوبت آنها مشخص می شد. وزن مخصوص ظاهری خاک عرصه در نمونه برداری های مستقل مشخص و ۱/۵۸ گرم بر سانتی متر مکعب بدست آمد. داده ها با استفاده از روابط وزنی و حجمیه ارتفاع آب موجود در هر لایه خاک تبدیل(۵) و از طریق نرم افزار آماری MSTATC به روش بلوک های کامل تصادفی و آزمون اسپیلت و پلات به شرح جدول تجزیه واریانس (۱) تجزیه و تحلیل شد. در این جدول متغیر شیار بنام A، متغیر مالچ به نام B، متغیر عمق نمونه‌برداری به نام C نامیده می شود. در جدول (۱) مقادیر تجزیه واریانس متغیرها ارائه شده است.

جدول (۱) تجزیه واریانس اثرتوأم مالچ، کمپوست و شیار متقاطع در ارتفاع آب ذخیره شده در عمق cm ۲۵– ۳۵

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F - test
تکرار	۲	۰/۵۲۲	۰/۲۶۱	ns۰/۵۱۷۱
متغیر A	۱۴	۴۲/۷۵۸	۳/۰۵۴	**۶/۰۵۰۴
خطا	۲۸	۱۴/۱۳۴	۰/۵۰۵	–
متغیر B	۱	۵/۴۷۱	۵/۴۷۱	**۱۸/۳۴۷۳
اثر مثقابل A × B	۱۴	۳/۸۷۰	۰/۲۷۶	ns۰/۹۲۷۰
خطا	۳۰	۸/۹۴۵	۰/۲۹۸	–
متغیر C	۱	۱۳/۶۰۸	۶/۸۰۴	**۲۹/۷۱۱۲
اثر مثقابل A × B	۲۸	۶/۵۰۴	۰/۲۳۸	ns۱/۰۱۴۳
اثر مثقابل A × C	۲	۰/۳۲۶	۰/۱۶۳	ns۰/۷۱۱۹
اثر مثقابل A × B × C	۲۸	۱۱/۶۳۳	۰/۴۱۵	ns۱/۸۱۴۲
خطا	۱۲۰	۲۷/۴۸۰	۰/۲۲۹	–
کل	۲۶۹	۱۳۵/۲۵۰	–	–

نتایج و بحث

همان‌طوری‌که جدول تجزیه واریانس (۱) نشان می دهد، تکرارها معنی دار نیست. اثر ساده متغیرهای A، B، C در سطوح ۹۵٪و ۹۹٪ معنی دار است. اثر متقابل این متغیرها معنی دار نیست.

جمع آوری هرز آب از سطوح وسیع تی و گسترش آن در سطوحی محدود سابقه‌ای طولانی دارد. قدیمی‌ترین آثار یافته شده در این ارتباط مربوط به سال‌های ۹۵۰ تا۷۰۰ قبل از میلاد در صحرای نگو در اسرائیل می باشد(۷). شیارهای متقاطع که در قسمت مواد و روش‌ها تشریح شد، نوعی از این تکنیک است. با توجه به جدول تجزیه واریانس از نظر گذشته باید متذکر گردد، متغیر شیارها در تجزیه واریانسی که از طرق تجزیه تحلیل میزان رطوبت حجمی انجام گرفت معنی دار نشد و معنی‌دار شدن آن در ارتفاع آب ذخیره شده، به علت تأثیر ضریب عمق لایه خاک است که در روابط ریاضی فیزیک خاک اعمال می شود(۵) و موجب می شود ارقام آماری ارتفاع آب با ضرایب بالاتری در داده های آماری اولیه دخالت داده و این متغیر در تجزیه واریانس معنی دار شود (۸). انتظار ورود آب بیشتر از طریق متغیر A یک امر مسلم است. ولی در شرایط خاک عرصه که از نظر شیمیایی و فیزیکی تا حدی نامطلوب است، این تأثیر در تیمارهای صرفاً خاکی و بدون مالچ کاهش یافت. برای مثال در یکی از بارندگی‌های طول اجرای طرح که بوسیله باران سنج مستقر شده در عرصه ۱۷ میلی‌متر ثبت شد، بر اساس محاسبه حدود ۸ میلی مترآب آن در سطح خاک نفوذ کرد و حدود ۹ میلی متر به هرز آب تبدیل، که درصدی از هرز آب در نقاط پیش بینی شده به منظور عملیات نمونه برداری نفوذ یافت و مابقی با توجه به ماهیت نفوذ پذیری کم خاک به روان آب تبدیل شد. با توجه به سطح حدود ۹ متر مربعی منطقه مابین هر دوشیار طبق محاسبه ۸۱ لیتر آب در رأس آن ها جمع آوری شد. از آنجایی که شدت زیاد رگبارش در مدت کمی که ایجاد شده بود، هرز آب حاصله به علت نبود وقت کافی برای نفوذ از بازو های سازه های خاکی سرریز کرده و همراه مقادیری خاک از دسترس خارج شد (۴).

با توجه به معنی دار شدن متغیر B، خاک های خارج شده از عملیات احداث شیار با مالچ ها کاملاً در آمیخته شد و به طور همزمان محاسن دیگری را با خود به همرا ه آورد. از آن جمله این در گیر شدن همانند کار میلگرد در داخل بتون عمل می کند و در استحکام خاک تأثیر مهمی ایفا می کند (۲). از طرفی با اسفنجی کردن سطح خاک موجب افزایش نفوذ پذیری سطح خاک می شود (۶).

در ارتباط با معنی دار شدن متغیر C در شرایط تیمارهای مختلف طرح لازم به ذکر است گفته شود افزایش نفوذ آب در عمق ۳۵–۲۵ سانتی متر به دلیل افزایش نفوذ آب به منطقه ای از خاک است که دوام آن در طول ماه های خشک سال ۱۳۷۸ با دور شدن از گرمای شدید سطح خاک در اثر تشعشعات خورشیدی و کاهش تبخیر صورت گرفته است (۳). از طرف دیگر مواد آلی به عنوان اصلاح کننده خاک حد اقل در حدود نیمی از تیمارها با کاربرد مالچ صورت گرفت. همانطوریکه قبلاً اشاره شد این مواد از نوع کمپوست آزولا بود که با پس دادن راحت رطوبت به خاک های مخلوط شده با آن تأثیر تشدید کننده در معنی دار شدن گذاشته است.

به طورکلی باید نتیجه گرفت بیش از ۷۵٪ پسمانده های بیولوژیک حاصل از سطح ۲۵۰۰۰۰ هکتار شالیزار های استان گیلان که سالیانه در اثر نبود برنامه به آتش کشیده شده یا با تجزیه به آب تالاب ها و حاشیه دریا ملحق شده و بازده زیستگاه های آبی را کاهش می دهد، با یک برنامه منسجم و عاقلانه می تواند از هدر رفت سالانه میلیون‌ها متر مکعب آب و میلیونها تن در هکتار خاک در مناطق بیابانی و نیازمند کشور مفید واقع شده و منشأ در آمدهای جدید اقتصادی باشد.

منابع مورد استفاده

۱- حق نیا, غ، علیزاده. ا. ۱۳۵۴. مهندسی آب و خاک.(ترجمه), انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- علیزاده. ۱۳۶۹. رابطه آب , خاک و گیاه. (ترجمه) , انتشارات جاوید.

۳- علیزاده. ا. کوچکی , ع. ۱۳۷۱. (ترجمه), اصول زراعت در مناطق خشک. انتشارات آستان قدس رضوی.

۴- قدیری , ح. ۱۳۷۲. حفاظت خاک. (ترجمه) انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران.

۵- محبوبی. ع. نادری , ع. ۱۳۷۰. فیزیک خاک کاربردی. (ترجمه), انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان. شماره ۱۸

۶- مظاهری. ارسلان. ۱۳۶۷. کلیات خاکشناسی, جلد اول. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

۷- مهدی زاده. پ. ۱۳۵۲. تحقیق در مصر ف آب برای جنگل کاری و ایجاد فضای سبز در مناطق خشک کشور – ۱۳۵۲ - انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۸ – یوسفی. کامبیز. ۱۳۸۳. بررسی راندمان سیستم جمع آوری آب باران بروش شیارهای متقاطع با استفاده از اصلاح کننده های رطوبت خاک. (گزارش نهایی طرح تحقیقاتی) انتشارات مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

بررسی نقش فرم های رویشی گیاهی در تولید رواناب و رسوب در اراضی مرتعی

رضا علی دومهری، بهنوش جعفری و جمال قدوسی

به ترتیب کارشناسان پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک وآبخیزداری

مقدمه

خاک یکی از مهمترین منابع طبیعی یک کشور بوده که تمام نیازمندی-های انسان و دام از آن فراهم می گردد که متأسفانه دائماً در معرض تجاوز و دگرگونی های عوامل انسانی و عناصر طبیعی بخصوص آب و باد قرار می گیرد. مطالعات انجام شده در نقاط مختلف جهان نشان می دهد که پوشش گیاهی در اثر فرآیند گیرش به وسیله برگ‌ها، موجب کاهش انرژی جنبشی قطرات باران شده و از برخورد مستقیم قطرات باران به سطح خاک و در نتیجه از شدت فرسایندگی آن می کاهد. هدف از این تحقیق، تعیین مناسب‌ترین فرم‌های رویشی گیاهان برای حفاظت خاک بود. از سه تیپ پوشش گیاهی مطالعه شده، بیشترین فرسایش خاک مربوط به خاکهای تحت پوشش بوته، بعد درختان و کمترین فرسایش پذیری در گراسها بود (۸). گراس‌ها رواناب را بیشتر از پهن برگان علفی یا بوته ایها کاهش می دهند(۱۰). رفاهی(۱۳۷۵) چنین بیان نمود که یک خاک پوشیده از پوشش گیاهی متراکم، حداکثر مقاومت را در برابر جریان آب دارد(۴). لانگ (۲۰۰۰) اشاره نمود حداقل۷۰ درصد پوشش برای حداکثر نفوذ بارندگی و حداقل تلفات رسوب و مواد مغذی همراه نیاز است(۳). متین و اخباری (۱۳۸۱) چنین بیان نمود ندکه رواناب و رسوب در مناطق نیمه خشک بیشتر تابع مقدارو دوام بارندگی می باشد(۶). رییسیان و اسدی(۱۳۸۲) اشاره نمود که مناطقی با خصوصیات مشابه منطقه مورد مطالعه، پوشش گیاهی تا۱۵ درصد، مشکلی از نظر ایجاد فرسایش و رسوب نخواهد داشت(۵). نبیی و قدوسی(۱۳۸۱) به این نتیجه رسیدند که شدت بارندگی عامل اصلی در تولید رواناب و رسوب در مناطق مارنی است(۷). آریانمهر و باقرنژاد(۱۳۸۰) به این نتیجه رسیده اند که پوشش گیاهی ارتفاعات، مهمترین مانع در برابر حرکت آب شناخته شد(۱). اسکندری و همکاران(۱۳۸۱) گزارش دادند که شدت بارندگی کوتاه مدت یکی از عوامل مهم در چگونگی ایجاد رواناب و تولید رسوب در اراضی می-باشد(۲). پاکر(۱۹۵۱)، مارستون۱۹۵۲، اوسبورن (۱۹۵۳) رایت و همکاران(۱۹۷۶) معتقدند که برای جلوگیری از ایجاد رواناب، پوشش گیاهی به میزان ۶۵ تا۷۰ درصد در هرنوع تیپ گیاهی برآورد شده است(۹). زاشار(۱۹۷۰) گزارش داد برداشت خاک تحت زراعت گیاهان شبدر نازک در شیب ۱۵درجه، چاودار با شیب ۱۴درجه و گندم با شیب ۸ درجه به ترتیب برابر ۱۴/۴، ۱۰/۴و ۲۱/۷ متر مکعب بر هکتار شده است (۱۱).

مواد و روش‌ها

مشخصات طبیعی و جغرافیایی منطقه مورد بررسی

مراتع مورد مطالعه، مساحتی بالغ بر ۵۴۲۶ هکتار در حوزه آبخیز «وازرود» در شهرستان نور از استان مازندران و در محدوده ً۱۵ ٌ۵۵ ٍ۵۱ تا ً۱۵ ٍ۱۲ ٌ۵۲ طول جغرافیایی شرقی وً۳۰ ٍ۱۲ ٌ۳۶ تا ً۵۰ ٍ۱۶ ٌ۳۶ عرض جغرافیایی شمالی واقع شده است. حداقل و حداکثر ارتفاع از سطح دریا مراتع بترتیب۱۷۵۰ و ۳۵۹۰ متر، بیشترین سطح شیب با طبقات ۲۵ تا ۴۵درصد و جهات شیب در مراتع عمدتاً شرقی ــ غربی است. متوسط بارندگی سالانه برآورد شده بین حداقل۲۵۰ و حداکثر۳۰۰ میلی‌متر است. اقلیم منطقه براساس روش طبقه بندی دو مارتن گسترش یافته مدیترانه ای سرد و فرا سرد و آمبرژه نیمه خشک سرد می باشد. از نظر بافت خاک بیشتر خاکها حالت لوم تا لوم شنی را دارا می باشند. رژیم بارندگی در ارتفاعات بالای حوضه قسمت عمده بارش به صورت برف می باشد. پوشش گیاهان مراتع ییلاقی از۶ تیپ عمده و ۴۰ زیر تیپ تمیز داده شد.

روش تحقیق

این طرح با چهار تیمار(پهن برگان علفی، بوته ای، علف گندمی، خاک لخت) و هر تیمار در سه تکرار اجرا گردید. بدین ترتیب۱۲پلات به ابعاد ۱/۸× ۲۲متر احداث گردید در قسمت پایین و خارج از هر پلات چاله ای حفر و بشکه در آن نصب و توسط لوله ای به پلات ارتباط داده شد تا رواناب و رسوب حاصل از فرسایش در آن جمع آوری گردد. یک دستگاه باران سنج معمولی در محل نصب و میزان بارش نیز در مدت زمان قابل اندازه گیری اندازه گیری گردید. آماربرداری در طول دو سال انجام شد. اندازه گیری پوشش گیاهی به طور سالانه و رواناب و رسوب به صورت ماهانه اقدام گردید. برای بررسی ویژگی‌های خاک در هر فرم رویشی یک نمونه مرکب از عمق حدود ۳۰ سانتیمتری از خاک گرفته شد و سپس نمونه ها برای تجزیه شیمیایی و فیزیکی به آزمایشگاه منتقل شد.

نتایج و بحث

در طول مدت آماربرداری بطور مرتب از طرح بازدید صورت گرفت و همزمان با کنترل و نحوه مراقبت از محدوده طرح و اطمینان از سالم بودن پلات‌ها، میزان بارندگی و رواناب و رسوب ایجاد شده بازبینی و اندازه‌گیری شد. میزان درصد پوشش گیاهی در سطح پلات‌ها اندازه-گیری شد و گونه های مرتعی در محل اجرای طرح نیز یادداشت و شناسایی شد. آمار بارندگی ثبت شده جمع آوری گردید. در طول مدت آمار برداری از هیچ‌کدام پلات‌ها رواناب و رسوب تولید نشد. از آنجا که این نتیجه غیر عادی به نظر میرسید، اقدام به بررسی بیشتر ازجمله

عوامل گیاهی و اقلیمی و تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل بافت، هدایت الکتریکی (EC)، درصد اشباع(S.P)، درصد مواد خنثی شونده(T.N.V) میزان گچ، کربن آلی(O.C)، فسفر(P) قابل جذب و پتاسیم (K)قابل جذب و درصد اجزائ تشکیل دهنده خاک شامل درصد رس، سیلت، ماسه گردید.

طبق آمار برداشت شده از این طرح،میزان رواناب و رسوب تولید شده در کلیه پلاتها برابر صفر بوده است و اختلافی میان رواناب و رسوب از پلاتهای مختلف وجود نداشته است. البته باید در نظر داشت که اساساً نمی توان عامل مشخص و معینی را به عنوان عامل اصلی فرسایش آبی یا تولید رواناب در یک منطقه معرفی نمود. بلکه شرایط موجود منطقه را باید معلول تأثیر متقابل مجموعه عوامل موثر در ایجاد فرسایش و تولید رواناب دانست. باید اذعان نمود که هر عامل، عامل دیگری را تقویت و یا از فعالیت آن باز می‌دارد. بنابراین نمی توان بحث و تحلیلی واضح پیرامون میزان تأثیر فرم‌های رویشی گیاهان در تولید رواناب و رسوب ارائه نمود. ظاهراً نتایج بیانگر عدم تأثیر این عامل بر میزان رواناب و رسوب بوده است. در حالیکه این موضوع در حالت کلی نمی تواند صادق باشد. مطالعات انجام شده توسط دادرس (۱۳۷۹)، لانگ (۲۰۰۰)، متین و اخباری (۱۳۸۱)، ر ییسیان و اسدی(۱۳۸۲)، آریانمهر و باقرنژاد(۱۳۸۰)، پاکر(۱۹۵۱)، مارستون (۱۹۵۲)، اوسبورن(۱۹۵۳)، رایت و همکاران(۱۹۷۶)، ناراین (۱۹۷۴)، گیفورد (۱۹۷۵) و دیگران در نقاط مختلف جهان نشان می‌دهد که پوشش گیاهی درحفظ خاک تأثیر فراوان دارد و هریک از اجزای گیاهی به طریقی و نوعی متفاوت درکنترل روانا ب و فرسایش خاک دارای اهمیت می باشد. بدلیل عدم ایستگاه هیدرومتری در این آبخیز، نمی توان گل آلودگی و حمل رسوب در این رود خانه در بعضی از مواقع سال را نشان داد. ولی دریک رویداد بارندگی که در اواخر تیر ماه ۱۳۸۳(حدود مورخه ۸۳/۴/۲۰ میزان بارندگی ۴۲ میلیمتر) بوقوع پیوست سیل عظیمی رخ داده است که رسوبات همراه آن در حدود ۱۵متر از طرفین رودخانه در نزدیکی روستای بالا واز بر جای مانده بود. با توجه به این وضعیت پیش آمده ضرورت دارد تا علل و عوامل آن در حد امکان بررسی گردد.

عوامل اقلیمی که تحت تأثیر نوع بارش به صورت باران و برف، تگرگ، یخبندان می‌توانند عوامل موثر در ظهور فرسایش آبی خاک و رواناب باشند که مهمترین آن باران می باشد.از مهمترین خصوصیات بارانی که در فرسایش و حفاظت خاک اهمیت دارد عبارتند از مقدار باران، شدت بارندگی، و... می باشد.

مقدار بارندگی

متوسط بارندگی منطقه مرتعی برآورد شده حدود ۳۰۰میلیمتر می باشد و متوسط مقدار بارندگی ایستگاه بلده نور مستقر در حوضه نوررود که در جنوب حوزه قرار دارد۲۹۳ میلیمتر (گزارش هواشناسی حوزه نوررود) می باشد. میزان بارندگی اندازه گیری شده در عرصه طرح در مدت زمانی که امکان اندازه گیری و جود داشته در حدود۲۳۰ میلیمتر بوده است. بر اساس نتایج متین و اخباری(۱۳۸۱) رو ا ناب و رسوب در عرصه منابع طبیعی مناطق نیمه خشک بیشتر تابع مقدار و دوام بارندگی می باشد. بنابراین یکی از علتها ی عدم رواناب و رسوب می تواند کمبود بارندگی در نیمه اول هریک از دو سال باشد و نیمه دوم سال یعنی از اوایل آبان ماه ریزشها معمولاً به صورت برف بوده و منطقه غیر قابل رفت و آمد می باشد.

شدت بارندگی

شدت بارندگی عامل مهمی است که در فرسایش خاک دخالت موثر دارد. طبق اظهار نظر نبیی و قدوسی در سال۱۳۸۱ و اسکندری و همکاران در سال ۱۳۸۱ که شدت بارندگی یکی از عوامل مهم در چگونگی ایجاد رواناب و تولید رسوب دراراضی می باشد. در مورد شدت بارندگی به علت عدم باران سنج ثبات و عدم اندازه گیری شدت بارش نمی‌توان دقیقاً قضاوت نمود. ولی بر اساس پرسش از ساکنین منطقه، شدت بارندگی منطقه اکثراً ملایم می‌باشد. منطقه به علت قرار گرفتن در ارتفاع زیاد به سرعت به حالت مه آلودی قرار می گیرد و ریزش‌ها شبنم مانند می باشد. لذا شاید یکی از علل عدم رواناب و رسوب در کرتها بنا به اظهارات اسکندری و همکاران(۱۳۸۱) کم بودن شدت بارندگی کوتاه مدت بوده باشد و یا براساس نظرات هادسون رگبارهای بیش از ۲۵ میلیمتر در ساعت در منطقه نباریده باشد تا رواناب و رسوب تولید کرده باشد.

عوامل خاکشناسی

اراضی مرتعی دارای خاک کم عمق و تکامل نیافته از نوع لیتوسل می-باشد و بیشترین افقهای قابل مشاهده افق A و C بوده و حداکثر عمق خاک در حد متوسط ۵۰ سانتیمتر می رسد. از نظر بافت خاک بیشتر خاکها حالت لوم تا لوم شنی را دارا می باشند که به دلیل عدم تکامل پروفیل و نبود ذرات رس، خاک‌ها دارای بافت سبک و حالت شنی را دارند. رطوبت خاک در خاک‌های این اراضی به دلیل شرایط شیب و توپوگرافی دارای رطوبت کم تا خیلی کم می‌باشد. بنابراین یکی از علل دیگر عدم تولید رواناب و رسوب در منطقه را می‌توان بنا به اظهارات اسکندری و همکاران در سال ۱۳۸۱ سیاه منصوری در سال ۱۳۸۰و یا اولسون در سال ۱۹۴۹، اثرات خصوصیات بافت خاک منطقه (بافت سبک و شنی)، عمق خاک و نفوذپذیری خاک نسبت داد. تجزیه شمیایی و فیزیکی خاک این مسئله را تأیید می نماید. والیس و استیون در سال ۱۹۶۱ گزارش دادند که فرسایش خاک ها به مقدار و نوع کاتیون‌های موجود در خاک بر فرسایش پذیری خاک مؤثر است (Na , K, Mg). خاک حاصل از سنگ‌های اسیدی ۲/۵ برابر سنگ بازالت فرسایش دارند.

عامل پوشش گیاهی

طبق اندازه گیریهای به عمل آمده از درصد پوشش گیاهی پلات‌ها، درصد پوشش گیاهی فرم‌های رویشی پهن برگان علفی، بوته‌ای‌ها و

علف گندمی‌ها بطور متوسط ۶۰،۶۵ و۵۰ درصد شده است همچنین تراکم پوشش گیاهی در سطح پلات‌ها زیاد بوده است. بنابراین با توجه به تحقیقات محققین داخلی و خارجی که در مورد نقش مثبت پوشش گیاهی و مقدار لازم درصد پوشش گیاهی برای کنترل رواناب و فرسایش ارائه داده اند. بنابراین یکی دیگر از علل عدم رواناب و رسوب بنا به نظر رفاهی (۱۳۷۵)، رییسیان و اسدی (۱۳۸۲)، روگرس و اسکام (۱۹۹۱)، آریانمهر و باقرنژاد در سال ۱۳۸۰ پاکر(۱۹۵۱)، مارستون(۱۹۵۲) اوسبورن(۱۹۵۳) رایت و همکاران(۱۹۷۶) رئیسیان و اسدی (۱۳۸۲) مقدار پوشش گیاهی و تراکم خوب آنها بوده است. بنابراین بر اساس اظهارات محققین و دانشمندان، زمینی که پوشش گیاهی، بسیار زیاد و متراکم داشته باشد حتی با وجود بارندگی‌های شدید و شیب‌های تند، میزان رواناب را کاهش می دهد و همین‌طور فرسایش وجود نخواهد داشت و در صورت وجود هم، بسیار کم خواهد بود.

بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده و علیرغم عدم تولید رواناب و رسوب از پلات‌های آزمایشی، امکان مقایسه میزان رواناب و رسوب تولیدی و اظهار نظر پیرامون میزان تأثیر هر یک از فرمهای رویشی بر تولید رواناب و رسوب نمی توان کرد، ولی از نتایج بدست آمده از این تحقیق و نتایج تحقیق دیگر محققین این واقعیت روشن می شود که در مناطق مشابه با شرایط محل اجرای طرح از نظر شیب و ویژگی‌های خاک، بارندگی حدود ۲۳۰ میلیمتر، اقلیم مدیترانه ای سرد و فراسرد براساس اقلیم نمای آمبرژه اقلیم ارتفاعات، پوشش گیاهی حتی برای فرمهای رویشی خاص مانند پهن برگان علفی، بوته ای‌ها و علف گندمی‌ها (گراسها) به اندازه بیش از ۶۵،۶۰ و۵۰ درصد، ارتفاع بیش از ۲۰۰۰متر ازسطح دریا از لحاظ تولید رواناب و رسوب نخواهد داشت. در نتیجه چنین مناطقی با این شرایط هیچ مشکلی از نظر تولید رواناب و رسوب نخواهند داشت. لذا ضرورتی به بهبود وضعیت و درصد پوشش گیاهی و صرف هزینه برای حفاظت خاک نخواهد بود.

منابع مورد استفاده

۱- آریانمهر، محمد. مجید باقرنژاد. ۱۳۸۰. .بررسی خصوصیات خاکهای دشت ورم استان کهکیلویه و بویراحمد ازدیدگاه فرسایش. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی فرسایش خاک و توسعه پایدار. اراک.۲-۴ بهمن.

۲- اسکندری، ذبیح الله. تقی اخباری.جمال قدوسی.محمود متین ۱۳۸۱. .بررسی رابطه بین شدت بارندگی های کوتاه مدت باروناب و فرسایش. مجموعه مقالات اولین گردهمایی در زمینه طرحهای تحقیقاتی انجام شده با کرتهای فرسایش. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری. ۳-۴ دی

۳- اعظمی، ایاد. ۱۳۸۱، بررسی اثر نوع پوشش گیاهی بر رواناب ورسوب. مجموعه مقالات اولین گردهمایی درزمینه طرحهای تحقیقاتی انجام شده با کرتهای فرسایش. مرکزتحقیقات حفاظت خاک وآبخیزداری.۳-۴ دی

۴- رفاهی، حسینقلی، ۱۳۷۵. فرسایش آبی وکنترل آن.چاپ اول.انتشارات تهران.

۵- رییسیان، روانبخش. سید مجتبی اسدی ۱۳۸۲. بررسی اثر تغییرات پوشش گیاهی وشیب در رسوبدهی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.ناشر پژوهشکده مرکز تحقیقات حفاظت خاک وآبخیزداری.

۶- متین، محمود. تقی اخباری. ۱۳۸۲. اندازه گیری فرسایش و رواناب در اراضی دیم دایر، آیش و بایر رها شده. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.ناشر پژوهشکده مرکز تحقیقات حفاظت خاک وآبخیزداری.

۷- نبیئی، محمد قاسم . جمال قدوسی. ۱۳۸۱. معرفی روشی برای مهار فرسایش وتثبیت اراضی مارنی. مجموعه مقالات اولین گردهمایی درزمینه طرحهای تحقیقاتی انجام شده با کرتهای فرسایش. مرکزتحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.۳-۴ دی

8-Brnson, F.A., G.F. Gifford, K.G. Renard, R.F. Hadley and E.H. Reid. 1981. Rangeland hydrology. Kendall/Hunt publishing Company. 340p

9-Donald, J. Bedunah, and E. Ronald Sosebee. 1985. Influence of Site Manipulation on infiltration rates of a depleted West Texas range site. J.Range. Mgt. 38 :200.205

10-Schuter, Joseph L. 1996. Soil and vegetation management: Key to water conservation on rangeland. Educational programs of the Texas Agricultural Extension Serviceare open all people. Zerle L. Carpenter, Director. Texas Agricultural Extension Service. The texas A&M University system. Callege Station,Texas

تطابق نتایج حاصل از ردیابی منشاء رسها و سیلتها توسط لانتانیدها بامشاهدات صحرایی در ایستگاه پخش سیلاب تاسران

منوچهر امیری، هادی نظری پویا و حبیب الله مظاهری
اعضاء هیئت علمی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

لانتانیدها باعدد اتمی ۵۷ تا۷۱ شامل پانزده عنصر با حالت کوانتومی مشابه بوده که با افزایش عدد اتمی اندازه یون های سه ظرفیتی آنها کاهش یافته و تغییرات رفتار شیمیایی اندکی درآنها بوجودمی‌آید. بر اساس مطالعات انجام شده مقدار این عناصر درآب های طبیعی حرارت پایین (رودخانه‌ها ،آب های زیر زمینی و بخصوص دریاها) بی نهایت کم و تقریبا حدود $۱۰^{-۷}$ تا $۱۰^{-۶}$ برابر مقادیر متوسط شیلهاپست آرکئن استرالیا (P.A.A.S) می‌باشند (۴،۳ و۵). به همین دلیل تصور می‌رود که این عناصر در طی فرآیند فرسایش و رسوبگذاری از اجزاء دانه‌ای و کانیها جدا نشده و توسط بار جامد در اجزاء آورای حمل شده و همانند شناسنامه‌ای معرف و شناساگر بار جامد بوده و ازآنها برای ردیابی و شناسایی منشاء رسوبات می‌توان بهره‌مند شد (۱). فرسایش ذرات ریز و سیلتی و حمل آنها علاوه بر اینکه موجب گل آلودگی آب سدها و افزایش هزینه تصفیه آنها می‌شود در برخی مناطق در اثر پخش طبیعی یا مصنوعی (ایستگاههای پخش سیلاب) بر روی زمین ته نشین شده و سبب سله بستن سطح زمین وخفگی ریشه گیاهان و کاهش نفوذ پذیری می‌گردد در ایستگاه پخش سیلاب تاسران (شمال استان همدان) در اثر دو سیلاب بیش از پانزده هزار تن رس و سیلت در حوضچه رسوبگیر و عرصه پخش سیلاب نهشته شده (۱) و میزان نفوذ پذیری عرصه پخش سیلاب حدود ۰/۳۵ cm/h کاهش یافته است(۲). لذا منشاء یابی و تشخیص لیتولوژی سر چشمه و مولد این رسوبات جهت کنترل آنها قبل از حمل هدف این تحقیق بوده است.

مواد و روش‌ها

پس از جمع آوری و تهیه اطلاعات قبلی، عکسهای هوایی و نقشه‌های توپوگرافی بابررسیهای صحرایی شبکه آبراهه و محدوده حوضه اصلی و زیرحوضه‌ها مشخص و مرز بندی گردید و سپس از محل‌های پست رودخانه‌ها، دامنه‌ها، آبراهه‌ها و لیتولوژی‌های مختلف نمونه‌هایی تهیه و تعدادی ازآنها انتخاب و بشرح زیر آنالیز گردیدند.

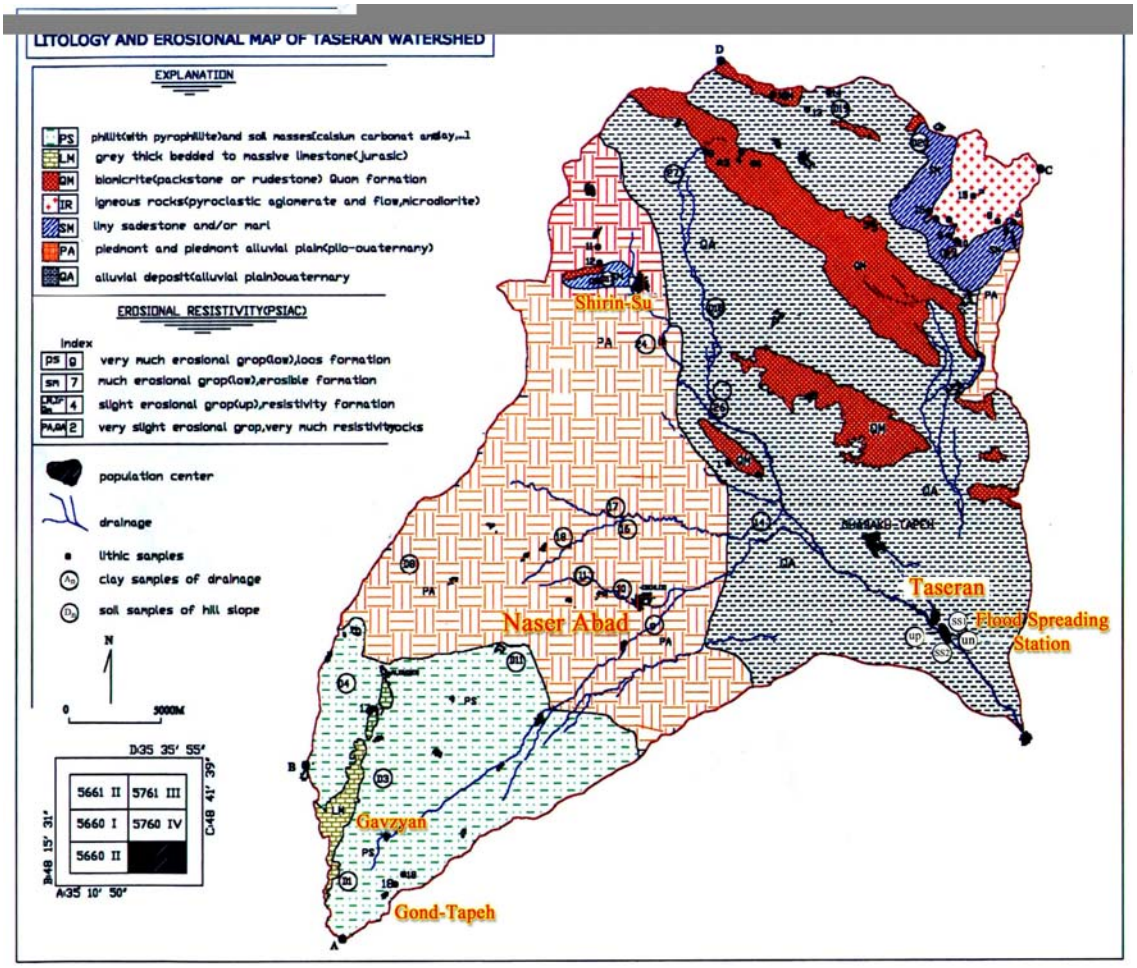
۱- تعداد هیجده نمونه از رسوبات ریزدانه جهت تعیین مقادیر لانتانیدها وعناصر حساس توریم و اسکاندیم و به روش فعال سازی نوترون (N.A.A) توسط راکتور مینیاتوری در انرژی اتمی اصفهان مورد آنالیز قرار گرفت.

۲- ازنمونه های سنگی ۹مقطع نازک تهیه و مورد مطالعه میکروسکوپی قرار گرفتند.

پس از اخذ نتایج آزمایشگاهی با استناد به مطالعه مقاطع نازک و بررسیهای صحرایی،نقشه زمین شناسی حوضه تهیه وترسیم گردید و مقادیر لانتانیدها بر اساس مقادیر شیلهای پست آرکئن استرالیا (P.A.A.S) به عنوان ارزش پایه‌ای نرمالیزه گردید و پس از محاسبه فاکتورهای مختلف نمودارهای الگوی لانتانیدها و نمودار فراوانی عناصر حساس (Sc.th) ترسیم و منشاء تشکیلات تولید کننده شناسایی گردید. علاوه بر این میزان قابلیت فرسایش پذیری لیتولوژیهای مختلف به روش پسیاک درجه‌بندی و تعیین و با نتایج حاصل از ردیابی توسط لانتانیدها مورد مقایسه قرار گرفت.

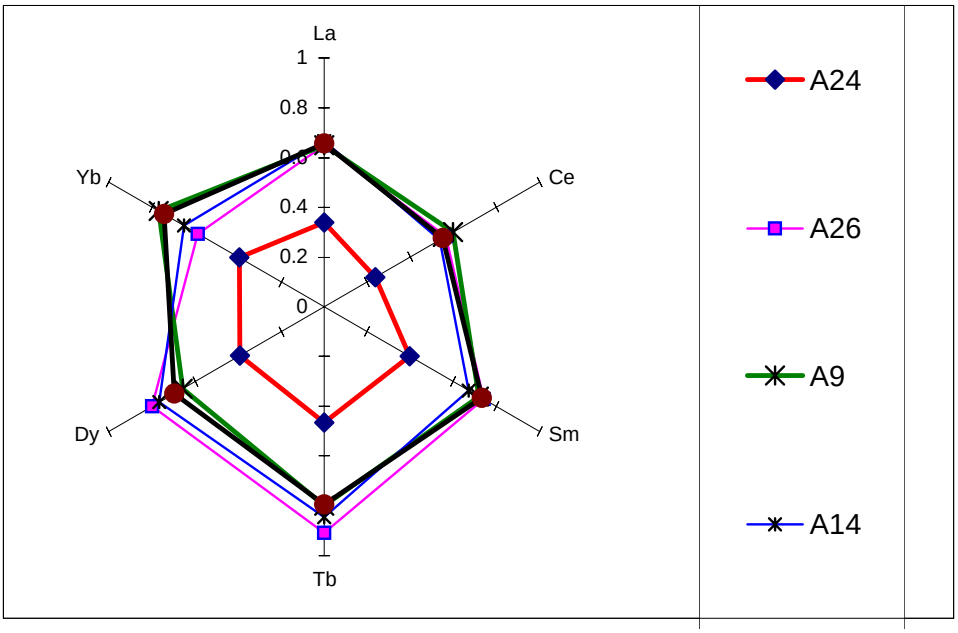
نتایج و بحث

بر اساس نتایج بدست آمده از بررسیهای صحرایی و مقاطع میکروسکوپی انواعی از سنگهای رسوبی، آذرین و دگر گونی در حوضه آبریز ایستگاه پخش سیلاب شناسایی گردیدکه درنقشه زمین شناسی تهیه شده از منطقه (شکل۱) محدوده‌های گسترشی و نوع لیتولوژیها بهمراه قابلیت فرسایش پذیری آنها بر مبنای روش (PSIAC) ارائه گردیده است.

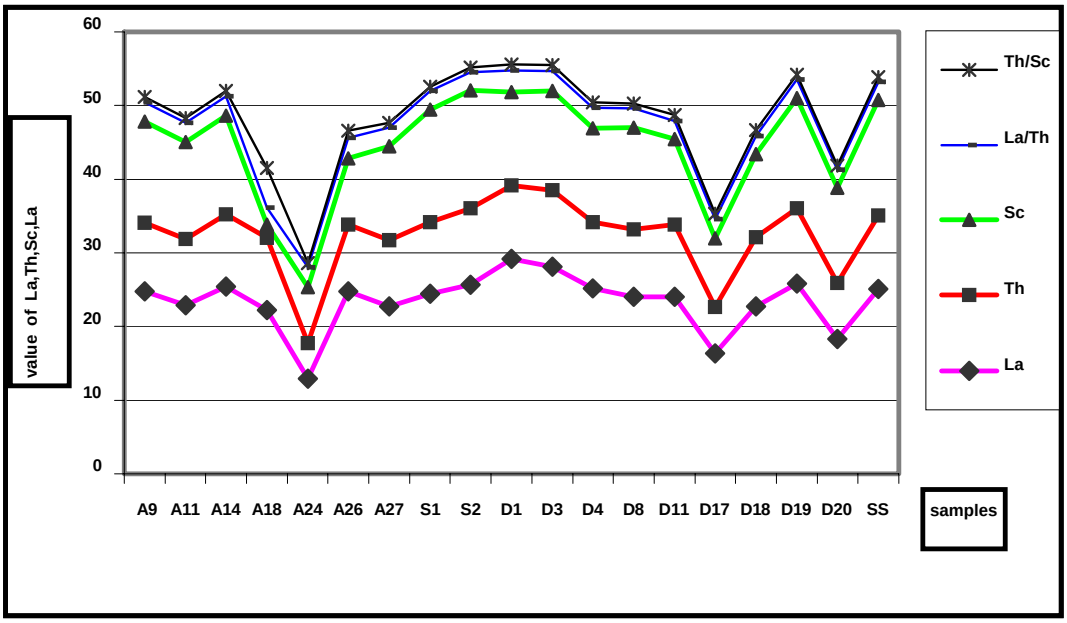


شکل(۱) نقشه لیتولوژی وفرسایش حوضه آبخیز ومحل نمونه های آزمایش شده

در شکل (۲) دیاگرامی از الگوی چند عنصر از خانواده لانتانید برای نمونه های اخذ شده از مسیلهای اصلی (با علامت A) و نمونه میانگین رسوبات ریز دانه حوضچه رسوبگیر (SS) ارائه گردیده است. در این دیاگرام بیشترین قرابت و نزدیکی بین نمونه حوضچه رسوبگیر و نمونه A_9 متعلق به زیر حوضه ناصرآباد (تشکیلاتPS)وجود دارد .همین قرابت بین نمونه حوضچه رسوبگیر با نمونه‌های اخذ شده از دامنه‌های حوضه ناصر آباد (با علامتD) وجود دارد.این الگو نشان می دهدکه رسوبات و تشکیلا زیر حوضه ناصرآباد درتولید رسوبات ریز دانه دخالت مهمی دارند درشکل (۳) دیاگرام الگوی فراوانی عناصر حساس توریم و اسکاندیم و عنصرلانتانیم و نسبتهای آنها ارائه شده است.در این نمودار سه فرو افتادگی به مفهوم سه افت در مقادیر عناصر ونسبتها مشاهده میگردد که متعلق به نمونه های A_{24} , D_{17} و D_{20} است و تائید می‌نماید که منشاء تولید کننده رسوبات ریز دانه ایستگاه پخش سیلاب همان تشکیلات و توده های خاکی (رسی – سیلتی) انتهای حوضه ناصر آباد می‌باشد آنچه که نتایج فوق را کاملاً تائید می‌نماید این است که در انتهای حوضه ناصر آباد در مرز شیستها و آهکها و بر روی شیستها و فیلیتها، توده‌های خاکی – سیلتی و کربناتی با مواد آلی کم و با ساختمان توسعه نیافته (آنتی سل تا اینسپتی سل) وجود داردکه با داشتن مقادیر زیادی سیلت و ماسه دانه ریز بسیار فرسایش پذیر بوده و آثار فرسایش ورقه‌ای ،شیاری و آبکندی و حتی هزار دره‌ای بر روی آنها مشاهده می‌گردد که این وضعیت فرسایشی در هیچ جای دیگر حوزه اصلی مشاهده نمی‌شود.



شکل(۲) دیاگرام الگوی فراوانی چند عنصر از لانتانیدها در نمونه های متعلق به آبراهه های اصلی



شکل(۳) دیاگرام الگوی فراوانی عناصر حساس(توریم و اسکاندیم) وعنصرلانتانیم ونسبتهای آنها

منابع مورد استفاده

۱- امیری،منوچهر.۱۳۸۲. طرح منشاء یابی کلوئیدها (رسها) وسیلتهای ایتسگاه پخش سیلاب کبودراهنگ (تاسران), مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع مورد استفاده طبیعی استان همدان، شماره ثبت ۸۲/۹۹۴.

۲- یعقوبی کیکله، بهروز.۱۳۷۹. بررسی اثرات پخش سیلاب بر کمیت و کیفیت آبهای زیر زمینی کبودراهنگ (تاسران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز- دانشکدهٔ علوم، گروه زمین شناسی.

3-Mclennan, S.M. 1989. Rare earth elements in sedimentary rocks: Influence of provenance and sedimentary processes: Mineralogical society of America Reviews in Mineralogy, 21.P169-200.

4-Morey, G.B and Daler Setterholm.1997. Rare earth element in weathering profiles and sediments of Minnesota: Implications for Provenance Studies Journal of Sedimentary Research, 67(9):105-115. Ganuary.

5-Nance, W.B and Taylor, S.R. 1976. Rare earth patterns and crustal evolution-I. Australian post-Archean sedimentary rocks. Geochim. Cosmochim. Acta 40:1539-1551.

بررسی علل ایجاد فرسایش آبکندی در یک اکوسیستم خشک بیابانی
مطالعه موردی : شهرستان لامرد

مجید صوفی و امیر حسین چرخابی

استادیار آبخیزداری و معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

برای بسط استراتژیهای مناسب به منظور جلوگیری از ایجاد فرسایش آبکندی (Gully Erosion)، درک علل ایجاد آبکند ضروریست. گرچه مطالعات زیادی در باره علل ایجاد آبکند انجام شده است اما هنوز بعنوان یکی از موضوعات بحث انگیز در بین محققین این فن مطرح است (۷ و ۱۱). مجموعه تحقیقات انجام شده منجر به ارائه سه نظریه کلی در باره علل ایجاد آبکند گردیده که عبارتند از:تخریب اکوسیستمهای طبیعی توسط انسان (Human Impact) (۲، ۳، ۵، ۶، ۱۲ و ۱۳)، تغییرات اقلیمی (Climate Changes) (۴، ۸ و ۹) و تغییرات تصادفی درونی سیستم (Random) (۱۰) که در این تحقیق به منظور تعیین علل ایجاد آبکند در لامرد به تعیین اثرات تأثیر بهره‌برداری انسان (Human lmpact) و تغییرات اقلیم (Climate Change) پرداخته شد.

در ۴۰ کیلومتری شمال خلیج فارس حوزه‌های آبخیز لامرد و علامرودشت بصورت دشتهای کشیده در بین دو رشته طاقدیس قرار گرفته‌اند که حوزه آبخیز لامرد دارای جهت شمال غربی – جنوب شرقی و حوزه آبخیز علامرودشت دارای جهت جنوب شرقی – شمال غربی است. این دو حوزه آبخیز با مساحتی معادل ۸۵۴۹۱۰ هکتار در محدوده طول جغرافیایی َ۳۰ ْ۵۲ تا َ۴۵ ْ۵۳ شرقی و عرض جغرافیایی َ۱۵ ْ۲۷ تا َ۵۵ ْ۲۷ شمالی واقع شده‌اند. حوزه آبخیز علامرودشت در شمال لامرد قرار دارد که از شمال به خنج، از شرق به لارستان از غرب به فیروز آباد و حوزه آبخیز لامرد از شمال به حوزه آبخیز علامرودشت و از جنوب به استانهای بوشهر و هرمزگان محدود می گردند. میانگین بارندگی سالیانه در ایستگاه لامرد معادل ۲۶۸/۲ میلی متر (دوره آماری ۲۰ ساله) گزارش شده است (۱) که تعداد دوره های خشک با بارندگی سالیانه کمتر از میانگین دوره بیشتر بوده است. رگبارها غالباً کوتاه مدت و نامتقارن هستند بطوریکه عمده بارندگی در ابتدای شروع باران نازل می‌شود. بخش عمده بارندگیهای سالیانه در ماه های آذر تا فروردین ماه نازل می شود بطوریکه ۷۰ درصد از کل بارندگی سالیانه در ماههای دی و بهمن وقوع می یابد.

مواد و روش‌ها

در تعیین اثرات انسان در دو حوزه آبخیز لامرد و علامرودشت از مدارک روایتی (Anecdotal evidence)، مدارک تاریخی (Historical evidence) و بازدید مستقیم و متمرکز میدانی (Field evidence) استفاده گردید. ابتدا با مراجعه به مسئولین ادارات محلی و سکنه مسن و پرسیدن تاریخچه ایجاد و تشدید فرسایش آبکندی به واقعیت های مهمی رسیده و سپس با استفاده از عکسهای هوایی قدیمی و جدید و نقشه ها، موقعیت فرسایش آبکندی معین گردید و در نهایت بازدید میدانی با صرف وقت فراوان و مشاهده و تفکر درباره پدیده‌های ایجاد شده و مقایسه آنها با سایر مکانهای دارای فرسایش کمتر و یا فاقد شدت مشاهده شده، به ارائه مدارک تصویری و نظریه پرداخته شد. از هر سایت دارای فرسایش آبکندی نمونه خاک از لایه‌های مختلف تا عمق آبکند تهیه شد و ویژگیهای فیزیکی و شمیائی نمونه‌ها شامل بافت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، ESP و SAR اندازه‌گیری و محاسبه شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که فرسایش آبکندی در پهنه دشت آبرفتی با شیب چهار در هزار رخنمون دارد. قبل از ۱۳۳۴ هجری شمسی بخش محدودی از دشت لامرد دارای فرسایش آبکندی بوده است ولی عکسهای هوائی ۱۳۷۳ هجری شمسی نشان دهنده چهار برابر شدن مساحت فرسایش آبکندی است. فرسایش قدیمی در اطراف فرودگاه لامرد متمرکز است که دارای خاک شور و سدیک می باشد. در حالیکه هفتاد و پنج درصد از فرسایش آبکندی لامرد در خاکهای شور و یا غیر شور تشکیل شده است و نشان دهنده تاثیر اقدامات تخریبی انسان در ایجاد این نوع از فرسایش آبی است. علل ایجاد آبکند می‌توانند عدم نگهداری سازه‌های قدیمی کنترل سیل در دره‌های مشرف به دشت لامرد، خاکبرداری از بستر دشت به منظور احداث خاکریز های کنترل ورود سیلاب به درون آبکندهای ایجاد شده، تردد وسائط نقلیه موتوری در دشت مخصوصاً در فصول مرطوب، تخریب پوشش گیاهی مرتعی و جنگلی که منجر به افزایش رواناب سطحی گردیده، شخم با اداوات سنتی و در معرض رواناب سطحی قرار دادن لایه تحتانی خاک دارای مواد آلی بسیار ناچیز (در حد متوسط نیم درصد) و دارای سیلت فراوان (در

حد متوسط ۶۵ درصد)، ایجاد شخم در جهت شیب در اراضی زراعی، احداث پلهای جدید که سبب افزایش شیب هیدرولیکی می شود باشد.

بررسی مدارک آرشیوی در مورد وقوع سیل از سال ۱۳۳۰ هجری شمسی نشان می‌دهد که فراوانی سیل های مخرب از دهه ۶۰ هجری شمسی افزایش یافته است بطوری که در قبل از دهه شصت هر شش سال یکبار وقوع یافته در حالیکه پس از آن هر دو سال یکبار سیل مهمی در لامرد اتفاق افتاده است. همچنین نوسانات اقلیمی از نظر خشکسالی و ترسالی وجود داشته است. وقوع بارندگی‌های شدید و کوتاه مدت، وقوع مجموع بارندگی سالانه در طی چند روز، وقوع باران تا سه برابر میانگین بلند مدت در فاصله چند روز قادر خواهد بود تا هرگونه اثرات تخریبی انسان را به صورت سیل های مخرب نمایان سازد.

تغییرات اقلیمی نظیر بروز خشکسالی، وقوع باران در برخی سالها تا سه برابر میانگین بلندمدت و وقوع نیمی از باران سالانه در فاصله چندروز، وجود بارندگی‌های شدید و کوتاه مدت و سطح خاک فاقد پوشش گیاهی و احتمالا شخم خورده، می‌تواند پتانسیل فرسایش را بسیار زیاد کند. بررسی‌های انجام شده نیز نشان از افزایش فراوانی وقوع سیلاب در منطقه لامرد پس از دهه ۶۰ هجری شمسی دارد.

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که خاک سطحی در منطقه لامرد دارای مقدار زیادی رس می‌باشد و میزان درصد رس در لایه سطحی با عبور از غرب به شرق آبخیز لامرد ودر لایه‌های تحتانی دارای شن و شوری بیشتر می‌باشند. بعبارت دیگر در هر نقطه از منطقه تحقیق، میزان رس در لایه سطحی بیشتر و ذرات سیلت و شن در لایه‌های تحتانی افزایش می‌یابد. لذا با تخریب لایه سطحی مقاوم به وسیله شخم، خاک تحتانی حساس در مقابل رواناب سطحی قرار گرفته و سبب بروز فرسایش شیاری و یا آبکندی می‌شود. از طرف دیگر تردد وسایل نقلیه موتوری و توسعه عمرانی در منطقه سبب فشردگی لایه سطحی خاک گشته که از ایجاد پوشش گیاهی جلوگیری نموده و با بروز سیلاب امکان ایجاد فرسایش آبکندی افزایش می‌یابد. نتایج این تحقیق نشانگر این واقعیت است که اثرات تخریبی انسان حساسیت این اکوسیستم را به فرسایش افزایش داده است.

منابع مورد استفاده

۱- طرح بیابان‌زدایی دشت لامرد. ۱۳۷۴. اداره کل منابع طبیعی استان فارس.

2- Bailey, R.W., C.W. Craddock and A.R. Craft. 1947. Watershed Management for Summer Flood Control in Utah. U.S. Dept. Agric. Misc. Pub. 639.

3- Bork, H.R., Y. Li, Y. Zhao, J. Zhang and Y. Shiquan. 2001. Land Use Changes and Gully Development in the Upper Yangtze River Basin, SW-China. Journal of Mountain Science 19(2):97-103.

4- Bryan, K. 1922. Erosion and Sedimentation in the Papago Country, Srizona, U.S. Grological Survey Bull. 730:19-90.

5- Dodge, R. E. 1910. The Formation of Arroyos in Adobe Filled Valleys in the Southwestern United States. Brit. Ass. Advance. Sci. Rept., 79:531-532.

6- Dodge, R.E. 1902. Arroyo Formation. Am. Geologist, 29: 322-325.

7- Graf, W.L. 1983. The Arroyo Problem-Paleohydrology and Paleohydraulics in the Short Term. In: G.K.Gregory,(Ed.), Background to Paleohydrology, John Wiley and Sons, London, PP.262-303.

8- Gregory, H.E. and R. C. Moore. 1931. The Kaiparowits Region. U.S. Geological Survey Prof. 164 PP.

9- Quinn, J.H. 1957. Paired River Terraces and Pleistocene Glaciation. J. Geol. 65:149-66.

10- Schumm, S.A., and R.F. Hadley. 1957. Arroyos and the Semi- Arid Cycle of Erosion. Am. J. Sci. 225, 161-174.

11- - Soufi , M. 1997.: Processes and Rates of Gully Development in Pine Plantation, Southeastern NSW, Australia, Ph.D Dissertation , University of New South Wales , Sydney , Australia ,

12- Starr, B. 1989. Anecdotal and Relic Evidence of the History of Gully Erosion and Sediment Movement in the Michelago Creek Catchment Areas NSW. Australian Journal of Soil and Water Conservation, 2(3): 26-32.

13- Swift, T.T., 1926. Date of Channel Trenching in the Southwest. Science, 63:70-71.

مطالعه پایداری خاکدانه‌ها در مناطق دارای فرسایش آبکندی استان فارس

حسین کریمی، غلامحسین حق‌نیا، مجید صوفی و امیر فتوت

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد خاکشناسی skarimi343@yahoo.com ، استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، استادیار و معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه

فرسایش آبی یکی از فرآیندهای کلیدی در بوم‌سازه‌های نیمه خشک و خشک ایران است. با افزایش فعالیتهای عمرانی و تخریب منابع مورد استفاده طبیعی بنظر می‌رسد فرسایش خاک ناشی از تمرکز رواناب سطحی در حال افزایش است. این تحقیق در مناطق دارای فرسایش ناشی از جریان سطحی متمرکز بصورت شیاری و آبکندی صورت گرفته است. گرایز و همکاران (۴) دینامیک خاکدانه‌ها را بصورت سه مرحله تشکیل، پایداری و تخریب خاکدانه‌ها معرفی می‌کنندکه به نظر می‌رسد شناخت هر یک از این مراحل و عوامل مؤثر بر هرکدام الزامی است.

عدم پایداری خاکدانه‌ها موجب کاهش نفوذ آب و هوا به خاک، ایجاد سله، افزایش روان آب و فرسایش خاک می‌شود. چنانچه بارتز و روز (۲) عدم پایداری خاکدانه‌ها را عامل مهمی در افزایش حساسیت خاکها به فرسایش آبی معرفی می‌کنند. فون خاک، میکروارگانیسمها، ریشه‌ها، عوامل اتصال غیر آلی و تغییرات محیطی را می‌توان بعنوان عوامل مؤثر بر تشکیل و پایداری خاکدانه‌های خاک معرفی نمود (۱۰). مواد آلی می‌تواند موجب ثبات خاکدانه‌ها و از طرفی از طریق آنیونهای آلی و افزایش بار منفی باعث کاهش پایداری خاکدانه‌ها شود (۸).

امباگو(۷) با مطالعه دایره وسیعی از خاکها به لحاظ بافت، دریافت که پایداری خاکدانه‌ها در بافتهای متفاوت به ترتیب زیر کاهش می‌یابد:

رسی > لوم رسی > لوم > لوم شنی

شینبرگ و لتی (۹) نقش منفی سدیم تبادلی و ابوشرر و همکاران (۱) ارتباط مثبت پایداری با هدایت الکتریکی را گزارش نمودند. آهک نیز ممکن است باعث افزایش یا کاهش هماوری رسها گردد، آهک می‌تواند با افزایش pH، باعث افزایش بار سطحی رسها گردیده و نیروی دفعی بین ذرات را افزایش دهد و از این طریق باعث ایجاد کاهش پایداری رسها گردد (۳). تحقیق گوپتا و همکاران (۵) تأثیر مثبت آهک در پایداری خاکدانه‌ها را نشان می‌دهد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مناطق دارای فرسایش شدید آبی از نوع آبکندی انجام شده است. از هر منطقه آبکندی، یک آبکند معرف انتخاب شد. آبکند معرف ویژگیهای غالب آبکندها از نظر عمق، عرض، طول، کاربری اراضی و خاک را دارا می‌باشد. مناطق مورد بررسی شامل دشت فرودگاه و چاهو در حوزه آبخیز لامرد در جنوب استان فارس، میشان و قاضیان در غرب و شمال استان فارس می‌باشند. نمونه برداری از سر و بدنه آبکند معرف در دو عمق ۳۰-۰ و ۸۰-۳۰ سانتیمتر انجام شد. علاوه براین در همان محدوده (شعاع ۲۰۰ متر)، نیمرخهایی بعنوان شاهد در مناطق فاقد فرسایش حفر گردید و نمونه برداری از دو عمق ذکر شده صورت پذیرفت. نمونه‌ها را هوا خشک و از الک دو میلیمتری عبور داده و سپس برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آنها اندازه‌گیری شد. جهت تعیین میانگین وزنی قطر (MWD) خاکدانه‌ها، از روش کمپر و رزینو (۶) استفاده‌گردید. میانگین وزنی قطر از رابطه زیر بدست آمد

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} \overline{X} W_i$$

که در آن X میانگین قطر خاکدانه‌های باقی مانده بر روی الک و Wi نسبت وزن خاکدانه‌های باقیمانده بر روی هر الک به وزن کل نمونه و n تعداد الکها می‌باشند. نتایج حاصله از اندازه‌گیری MWD بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور عمق نمونه برداری و محلهای متفاوت نمونه برداری (سر آبکند و بدنه آبکند و نقاط بدون فرسایش) بوسیله نرم افزار رایانه‌ای SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. جهت تعیین عوامل مؤثر بر پایداری خاکدانه‌ها، از رگرسیون خطی چند متغیره به روش استپ‌وایز توسط نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهد که میانگین وزنی قطر (MWD) خاکدانه‌ها در دشت فرودگاه لامرد بسیار کم و پایداری خاکدانه‌ها دارای محدودیت بسیار شدید می‌باشد. MWD در این منطقه متغیر و بین ۰/۱۹ تا ۰/۴۴ میلیمتر است. این عدم پایداری بدلیل نسبت جذب سدیم بالا و فقیر بودن خاکها از ماده آلی می‌باشد. همچنین تفاوت معنی‌داری بین پایداری خاکدانه‌ها در لایه سطحی و زیرسطحی مشاهده نگردید و مشخص شد که پایداری خاکدانه‌ها در سر آبکند بصورت معنی‌داری نسبت به بدنه آبکند و نقاط بدون فرسایش بیشتر است. در این منطقه ارتباط مثبت و معنی‌داری بین میانگین وزنی قطر و نسبت $\frac{Silt}{Clay + Sand}$ بدست آمد و این نشاندهنده تأثیر برجسته سدیم در تبدیل نقش مثبت رس به نقش منفی در پایداری خاکدانه‌ها در این منطقه می‌باشد (جدول ۱).

جدول (۱) رگرسیون خطی چند متغیره MWD با عوامل مؤثر بر پایداری به طریق استپ‌وایز در مناطق مورد مطالعه

منطقه	معادله	R^2
فرودگاه (لامرد)	MWD = 2.96(Silt/clay+Sand)- 0.41	0.86**
چاهو (لامرد)	MWD = 0.807(%OM) – 0.312 (pH) + 2.203	0.97**
میشان (ممسنی)	MWD = 1.116(%OM) + 0.022	0.87**
قاضیان (صفاشهر)	MWD = 0.563 (%OM) - 0.045 (%Silt) + 1.196	0.99**

در منطقه چاهو نیز پایداری خاکدانه‌ها دارای محدودیت شدید و بسیار شدید می‌باشد. مقادیر MWD در چاهو بین ۰/۳۲ تا ۰/۶۲ میلیمتر تغییر می‌کند. علل وجود فرسایش در این منطقه را می‌توان به کم بودن مواد آلی، خصوصیات هیدرولوژیکی منطقه و افزایش رواناب سطحی در اثر تخریب پوشش گیاهی در دهه‌های گذشته نسبت داد. پایداری خاکدانه‌ها در لایه سطحی بصورت معنی‌داری از لایه زیر سطحی بیشتر می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که با فرسایش لایه سطحی خطر فرسایش دوچندان می‌شود. پایداری خاکدانه‌ها در سر آبکند و بدنه آبکند بصورت معنی‌داری بیشتر از منطقه بدون فرسایش است. در چاهو بین میانگین وزنی قطر و ماده آلی رابطه مثبت و معنی‌داری حاصل گردید (جدول۱). محدودیت پایداری در مناطق میشان و قاضیان نیز شدید و بسیار شدید می‌باشد. MWD در منطقه میشان بین ۰/۳۱ تا ۰/۷۵ و در منطقه قاضیان بین ۰/۲۶ تا ۰/۸۴ میلیمتر تغییر می کند. در این مناطق مشکل شوری و سدیمی بودن وجود ندارد مگر بصورت موضعی در منطقه قاضیان. در هر دو منطقه پایداری لایه سطحی بدلیل ماده آلی زیادتر، از زیرسطحی بیشتر است. در منطقه میشان تفاوت معنی‌داری بین محلهای مختلف نمونه‌برداری از قبیل سر و بدنه آبکند و منطقه بدون فرسایش مشاهده نشد. در صورتیکه در منطقه قاضیان مشاهده شد که پایداری در منطقه بدون فرسایش از پایداری در نقاط فرسایشی بیشتر است. علاوه بر آن مشخص شد که در هر دو منطقه ماده آلی با میانگین وزنی قطر رابطه مثبت و معنی‌دار دارد (جدول۱) که این اهمیت نقش ماده آلی در پایداری خاکدانه‌ها در غیاب سدیم در این مناطق را نشان می‌دهد.

منابع مورد استفاده

1- Abu-Sharar, T.M., F.T. Bingham and J.D. Rhoades. 1987. Stability of soil aggregate as affected by electrolyte concentration and composition. Soil Sci. Soc.Am. J. 51: 309-314.

2- Barthes B., E. Roose. 2002 Aggregate stability as an indicator of soil susceptibility to runoff and erosion: validation at several levels. Catena, 77:133-149.

3- Castro, C.Fo. and T.J. Logan.1991. Liming effects on the stability and erodibility of some Brazilian oxisols. Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 1407-1413.

4- Gryze, D. S., J. Six, C. Brits, R. Merckx. 2005. A quantification of short-term macroaggregate dynamics: influences of wheat residue input and texture. Soil biology & biochemistry 37:55-66.

5- Gupta, R.K., D.K. Bhumbla and I.P. Abrol. 1984. Effect of sodicity, pH, organic matter and calcium carbonate on the dispersion behavior of soils. Soil Sci. 137: 245-251.

6- Kemper W. D. and R.C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution. In Methods of Soil Analysis. Part1. (A. Klute. Ed.) 2nd edn. pp. 425-442. American Society of Agronomy, Madison, WI.

7- Mbagwu, J.S.C. 1989. Spesific dispersion energy of soil aggregates in relation to field and laboratory measured stability indeces and physical properties. E. Afr.Agric. for.J. 54: 173-183.

8- Oades, J.M. 1984. Soil organic matter and structural stability: Mechanisms and Implications for Management Plant Soil 76:319-337.

9- Shinberg, I., J. Letey. 1984. Response of soil to sodic and saline conditions. Hilgardia, 52:1-57.

Six, J., H. Bossuyt, S. Degryze and K. Denef. 2004. A History of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. Soil. Till. Res, 79:7-13.

بررسی نقش رس ها در وقوع لغزش های بخش خورش رستم خلخال (استان اردبیل)

رضا طلایی و جعفر غیومیان

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل و استادیار مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

منطقه مورد پژوهش با مساحت ۱۰۵۱ کیلومتر مربع در جنوبی ترین نقطه استان ودر جنوب غرب شهرستان خلخال بین طولهای جغرافیایی ۰ ۱۴ ۴۸ تا ۱۲ ۴۴ ۴۸ خاوری و عرض های جغرافیایی ۰ ۶ ۳۷ تا ۳۰ ۳۲ ۳۷ شمالی قرار گرفته است. از این مساحت نزدیک به ۱۳ درصد درگیر حرکات دامنه ای است، که با بررسی های آماری مقدماتی مشخص گردید که علل رویداد این زمین لغزش ها در دو دسته عوامل مستعد کننده و عوامل تحریک کننده قرار می گیرند، عوامل مستعد کننده عبارتند از نوع سنگ و خاک (مصالح دامنه ها) ، میزان و جهت شیب، پوشش گیاهی و زیر شویی رودخانه ها، و عوامل تحریک کننده وقوع بارندگی های شدید، تزریق فاضلابهای روستایی، احداث ابنیه و جاده ها و تغییر کاربری جنگلها و مراتع به اراضی باغی و زراعی را شامل می شوند. نوع سنگ و خاک جزء مهمترین عاملها در وقوع لغزش های منطقه بوده و لذا در این تحقیق مورد توجه قرار گرفته است [**۷**].

مواد و روش‌ها

جهت رسیدن به اهداف فوق بعد از ثبت ویژگیهای ۱۲۰ مورد زمین لغزش، تمام واحدهای سنگی و خاکی منطقه تفکیک شده و در واحدهای شبکه ای به مساحت ۲۵ کیلومترمربع به اندازه گیری فراوانی و مساحت انواع مصالح در قالب واحد های زمین شناسی و لغزش های اتفاق افتاده در آنها اقدام گردید[۵]. بررسی های آماری به روش آماره های توصیفی، آزمون مربع کای و ضرایب انجام گرفت [۱،۲و۴]. نتایج نشان می دهد که تمرکز لغزشها در روی دامنه های که مواد متشکله دارای کانیها و خاکهای رسی هستند به مراتب بیشتر از دیگر مناطق می باشد[۳].

نتایج و بحث

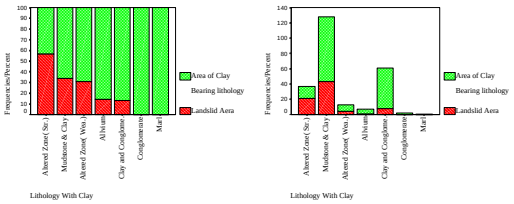
با بررسی ۱۲۰ مورد لغزش مشخص شد که در ۹۹ مورد (۸۲،۵٪) از آنها وجود کانی رسی محرز می باشد. ۵۲ مورد از لغزش های فوق در حال حاضر فعال بوده و با حرکت دائمی خود سالانه سبب وارد شدن خسارات مستقیم و غیر مستقیم زیادی می شوند (جدول-۱). استعداد لغزش خیزی مصالح درگیر فقط در چند گروه از واحد های سنگی و خاکی منطقه بالا بوده و خطرسازتر از واحدهای دیگر هستند چنانکه بیشترین تعداد و مساحت لغزش ها در مصالحی اتفاق می افتد که در ترکیبات آنها رس چه به صورت رسوبی (سازندهای رسوبی- تبخیری میوسن) و چه به صورت محصول ثانویه(محصول هوازدگی و دگرسانی سازندهای آتشفشانی و پیروکلاستیکی ائوسن) حضور دارد. از طرف دیگر افزایش حجم رس ها در واحدها با افزایش تعداد و مساحت لغزش ها همراه می باشد، واحدهای واجد و فاقد رس بترتیب حجم رس آنها طبقه بندی شده و بصور نمودار پشته شده درصدی مورد مقایسه قرار گرفته اند (شکل ۱). مقایسه این واحدها نشان می دهد که سنگها و خاکهای که حاوی رس بیشتری هستند از درصد لغزش های بالائی نیز برخوردار می باشند [۶].

مصالحی که در وقوع لغزش ها بیشترین دخالت را دارند و حاوی رس نیز می باشند عبارتند از: (a) سنگهای آتشفشانی و آذرآواری که در اثر نفوذ محلولهای سیال و داغ بشدت به کانیهای رسی از جمله مونتموریلونیت، کائولینیت و ایلیت تبدیل شده اند. واحد(Ng_1^{mc}) که از نوع رسوبی بوده و در آن سنگهای رسی و گلی حاوی مقادیر زیادی رس دیده می شود. (b) سنگهای آتشفشانی و آذرآواری که بطور ضعیف دگرسان شده اند (Q) پادگانه های آبرفتی قدیم و جدید با مقادیر مختلفی از سیمان رسی و آهکی. (Ng_2^{sc}) جنس این رسوبات به سمت کنگلومرایی، ماسه سنگی و سنگهای غنی از سیلت تا رس متمایل می شود.

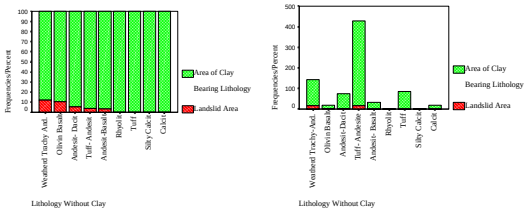
جدول(۱) مقایسه درجه پایداری و تعداد زمین لغزشها از نظر دخالت رس در وقوع آنها

نوع مصالح	وضعیت پایداری		کل
	فعال	غیر فعال	
واجد رس	۵۲	۴۷	۹۹
فاقد رس	۱۴	۷	۲۱
کل	۶۶	۵۴	۱۲۰

الف) نمودار ستونی تعدادواحدهای لغزش و بدون لغزش در مصالح رس دار ب)نمودار الف به درصد



ج) نمودار ستونی تعدادواحدهای لغزش و بدون لغزش در مصالح بدون رس د) نمودار ج به درصد



شکل(۱) مساحت لغزش ها در مقابل مصالح دارای رس و بدون رس بصورت نمودارهای پشته شده

۲۴/۱ درصد از مساحت مصالح رس دار و تنها ۷ درصد از مصالح فاقد رس درگیر لغزش شده اند، که با مقایسه باقیمانده های مثبت در رس دارها و منفی در بدون رسها می توان این نتیجه را مورد تاکید قرار داد. دلیل این مسئله نقش بسیار مهم رس را در وقوع لغزش نشان می دهد بطوریکه مقدار مشاهده شده نیز بسیار بیشتر از مقدار مورد انتظار می‌باشد جدول(۲). بر اساس مقدار عددی مربع کای پیرسون و سایر آمارها می توان فرضیه صفر (استقلال وقوع لغزش از وجود رس) را رد کرد و اختلاف معنی دار بین گروه های سنگی واجد و فاقد خاک رس به اثبات رساند (جدول-۳). با محاسبه مقادیر فی؛ کرامر و ضریب توافق می توان نتیجه گرفت اولاً بین سنگ های دارای رس و بدون آن در وقوع لغزش اختلاف معنی دار وجود داشته و ثانیاً رابطه ای نسبتاً قوی بین خاک های رس دار و وقوع لغزش وجود دارد. لذا با توجه به قوی بودن این رابطه و براساس مقادیر شاخص های نسبی کاهش خطا مانند شاخص لاندا؛ معیار گودمن و کروسکال و ضریب عدم اطمینان می توان از روی وجود مصالح حاوی رس احتمال وقوع لغزش را پیش بینی کرد (جدول۳).

جدول(۲)جدول متقاطع بین متغیرهای نوع مصالح درگیر و اتفاقات حرکات دامنه ای

واحد های رس دار و بدون رس	اطلاعات	تعداد واحد های شبکه ای در گیر در لغزش	تعداد واحد های شبکه ای بدون لغزش	کل
واجد رس	تعداد	۵۳۹	۱۶۳۲	۲۱۷۱
	تعداد مورد انتظار	۲۶۱,۹	۱۹۰۹,۱	۲۱۷۱
	درصد در درون واحدها	٪۲۴,۱	٪۷۵,۲	٪۱۰۰
	درصد در درون لغزشها	٪۵۸,۵	٪۲۴,۳	٪۲۸,۴
	درصد از کل	٪۲۱,۴	٪۷,۱	٪۲۸,۴
	باقیمانده استاندارد/ باقیمانده	۲۷۷,۱/۱۷,۱	-۲۷۷,۱/-۶,۳	-
فاقد رس	تعداد	۳۸۳	۵۰۸۸	۵۴۷۱
	تعداد مورد انتظار	۶۶۰,۱	۴۸۱۰,۹	۵۴۷۱
	درصد در درون واحدها	٪۷	٪۹۳	٪۱۰۰
	درصد در درون لغزشها	٪۴۱,۵	٪۷۵,۷	٪۷۱,۶
	درصد از کل	٪۵	٪۶۶,۶	٪۷۱,۶
	باقیمانده استاندارد/ باقیمانده	-۲۷۷,۱/-۱۰,۸	۲۷۷,۱/۴	-

جدول(۳) نتایج آزمون مربع کای، ضرایب و شاخص های کاهش نسبی خطا

آماره	مقدار	سطح معنی دار	شاخص های کاهش نسبی خطا		مقدار	سطح معنی دار
مربع کای پیرسون	۴۶۵,۵۶	۰,۰۰	لاندا	متفارن	۰,۰۵	۰,۰۰
				نوع مصالح(رس دار و بدون رس)مستقل	۰,۰۷۲	۰,۰۰
نسبت درستنمائی	۴۱۸,۹۵	۰,۰۰		وقوع زمین لغزش(مستقل)	۰,۰۰	–
ضریب Φ	۰,۲۴۷	۰,۰۰	معیار گودمن و کروسکال	نوع مصالح(رس دار و بدون رس)مستقل	۰,۰۶۱	۰,۰۰
				وقوع زمین لغزش(مستقل)	۰,۰۶۱	۰,۰۰
V کرامر	۰,۲۴۷	۰,۰۰	ضریب عدم اطمینان	متفارن	۰,۰۵۷	۰,۰۰
				نوع مصالح(رس دار و بدون رس)مستقل	۰,۰۴۶	۰,۰۰
ضریب توافق	۰,۲۴۰	۰,۰۰		وقوع زمین لغزش(مستقل)	۰,۰۷۴	۰,۰۰

با وجود اینکه در بسیاری از دامنه های که از واحدهای بدون رس تشکیل شده اند شرایط وقوع حرکات دامنه ای از قبیل شیب تندتر ، رطوبت بیشتر ، پوشش گیاهی نامناسب، زیرشوئی توسط رودخانه و حتی اعمال فعالیت های عمرانی گسترده حاکم می باشد ولی پایداری حفظ شده ودر مقابل آن حضور رس در دامنه ای با حداقل شرایط فوق الذکر لغزشهای گسترده و فعالی را سبب گردیده است. نتایج آنالیزهای شیمیایی خاک ها نشان می دهد که دامنه های مستعد به لغزش در منطقه دارای کانی های رسی کائولینت؛ ایلیت؛ مونتمویلونیت و بنتونیت هستند خاکهای حاوی این کانیها بر اثر افزایش رطوبت و اشباع شدن، خواص مکانیکی ویژه ای پیدا کرده و در مقابل آب رفتارهای پیچیده ای از جمله خاصیت انبساط شوندگی؛ واگرایی و فروریزنده نشان می دهند [10,11,12] و با افزایش آب در دامنه ها فاصله بین ورقه های کا نی های رس بیشتر شده و با انبساط آنها مقاومت برشی خاکها کاهش یافته حرکات دامنه‌ای بوقع می‌پیوندند[6]. بطور کلی در شیب های کمتر از ۵ درجه تورم و انقباض خاک های رسی موجب خرابی ابنیه ها؛ باغ ها و زمین های زراعی شده ولی در شیب های بالاتر از ۵ درجه خزش تورمی؛ خزش دامنه ها و در نهایت وقوع لغزش به یک عارضه عمومی می باشد [8,9]. لذا وجود رس و برقراری سایر شرایط دیگر مانند رطوبت، توپوگرافی مناسب و تحریکات حاصل از دستکاری های بشری باعث بروز لغزش در منطقه می گردد.

منابع مورد استفاده

۱- رضائی، ع. ۱۳۷۶. مفاهیم آمار و احتمالات. نشر مشهد، ۴۴۴ صفحه.

۲- زرگر، م. ۱۳۷۹. راهنمای جامع Spss 10. انتشارات بهینه. صفحه ۵۸۴.

۳- طلائی، ر. ۱۳۷۹. بررسی عوامل موثر در لغزش خیزی جنوب غرب خلخال. مرکز تحقیقات استان اردبیل. ۱۵۳ صفحه.

۴- گلدسته، ا. و همکاران. ۱۳۷۷. راهنمای کاربران Spss 6.0. شرکت آمارپردازان – دو جلدی.

5- Carrara, A.C., E.,S. Valvo, M.C. Reali and I. Ossi. 1978. Digital Terrain Analysis for Land Evaluation. Geol. App., Eidro, Geol.13, 69-127.

6-Gromko, G.J. 1974. Review of expansive soils. Journal of the geotechnical engineering, ASCE, 100:667-687.

7-Haeri , S.M., Samiee, A.H.(1994) Some methods of landslide microzonation.10ECEE , Vienna.

8- Hunt, R.E. 1984. Geotechnical engineering investigation manual. Mc graw hill, 896 pp.

9-Oneill,M.W.and P. Neder, 1980. Methodology for foundations on expansave clays. Journal of the Geotechical Engineering Division, Gt12:1345-1366.

10-Sherard, J. L. and R.S. Decher 1977. Summary-Evaluation of symposium on dispersive clay. ASTM STP 623,:467-479.

11-Sherard, G.I., L.P. Dunnigan and R.S. Decher, 1976. Identification and nature of dispersive soils. J. Geotech., Eng. Dive., ASCE 102(GT4):287-302.

12-Sherard, G.I. , L.P. Dunnigan and R.S. Decher, 1977. Some engineering problems with dispersive clay. ASTM STP 623:3-12.

ارزیابی ساختار مکانی شاخص فرسایش پذیری خاک در منطقه ارومیه

رضا سکوتی اسکوئی، محمدحسین مهدیان، شهلا محمودی، جعفر غیومیان و محمد حسن مسیح آبادی

به ترتیب دکتری خاکشناسی و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی استان آذربایجان غربی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

شناخت پراکنش مکانی ویژگی های خاک برای برنامه ریزی و مدیریت مناسب خاک به منظور بهره برداری مناسب از آن لازم بوده و از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا یکی از خصوصیات مشترک ویژگی های محیطی از جمله خاک، پیوستگی مکانی آنها است. مفهوم تغییر پذیری مکانی خاک ها این است که مقادیر برخی ویژگی های خاک در نقاط مجاور در مقایسه با نقاطی که فاصله آنها بیشتر است شباهت بیشتری دارند (۸). برای بررسی تغییر پذیری خاک از روش های آماری که قادر به تحلیل جزء وابسته به مکان متغیر های مکانی شامل زمین آمار استفاده می‌شود. روشهای مختلفی برای ارزیابی ساختار مکانی داده ها وجود دارد که از جمله آنها می توان به میانگین حسابی, روش گرادیان, تیسن و هیپسومتریک اشاره نمود (۵). به دلیل پیچیدگی توزیع مکانی و بالا بودن تغییرات در خاک، استفاده از روش های تخمینی مبتنی بر زمین آمار برای میانیابی ویژگی های خاکی در نقاط نمونه برداری نشده ضروری به نظر می رسد. در این رابطه می توان از روشهای زمین آماری شامل تخمینگرهای آماری غیر پارامتری نظیر روش های TPSS[1] ، میانگین متحرک وزنی[2] و یا روش های پارامتری زمین آماری نظیر کریگینگ[3] و کوکریگینگ[4] استفاده نمود. اختلاف بین این روش ها در محاسبه فاکتور وزنی است که به نقاط اطراف نقطه مورد نظر داده می‌شود (۷).

محمدی (۱۹۹۸) با استفاده از تخمینگرهای زمین آماری پراکنش مکانی برخی از خصوصیات خاک سطحی شامل هدایت الکتریکی، درصد رطوبت اشباع، نسبت جذب سدیم و درصد آهک را با روش های کوکریگینگ, کریگینگ و رگرسیون خطی بررسی نموده است (۳). نتایج بدست آمده از این تحقیق حاکی است که تخمینگرهای زمین آماری نسبت به روابط همبستگی خطی از برتری نسبی برخوردار بوده و روش کریگینک به عنوان روش برتر برآورد داده‌های مکانی پارامترهای خاک معرفی شده است. همین محقق در پیش بینی مکانی شوری خاک سطحی و تغییرپذیری مقدار آب خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک و خطر شوری خاک از روش کریگینگ استفاده نموده است و به این نتیجه رسیده که نتایج حاصل از برآورد به روش کریگینگ با واقعیت های منطقه مطابقت بیشتری دارد (۴).

تغییرات مکانی عامل فرسایش‌پذیری خاک (K) در چهارمحال بختیاری با استفاده از روش کریگینگ توسط قاسمی (۱۳۸۲) مورد بررسی قرار گرفته است. وی با اثبات وجود همبستگی مکانی این عامل در منطقه مورد بررسی، نسبت به تهیه نقشه فرسایش‌پذیری خاک اقدام نموده است (۱). والتر و مک براتنی (۲۰۰۱) برای پیش بینی شوری در سطح خاک از روش کریگینگ استفاده کرده اند (۶). نتایج تحقیق آنها مطابقت روش بکار برده شده را با شرایط محلی تایید می نماید.

فرانکلین و لی بولد (۲۰۰۲) تغییر پذیری مقدار آب خاک و وزن مخصوص ظاهری آن را در یک مزرعه چغندر قند در استرالیا (۵) و گلن و همکاران (۲۰۰۳) عامل آب خاک را با داده‌های RADARSAT در نوادای آمریکا، با روش‌های زمین آماری مورد بررسی قرارداده و روش کریگینگ را به عنوان روش مناسب تحلیل تغییر پذیری این پارامترها معرفی نموده اند(۷).

لذا این تحقیق با هدف ارزیابی و تحلیل ساختار مکانی شاخص فرسایش پذیری خاک و مقایسه روش های مختلف زمین آماری در برآورد آن و تهیه نقشه پراکنش مکانی فرسایش پذیری خاک به انجام رسیده است.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه

این تحقیق در بخش جنوبی دشت ارومیه به مساحت ۳۶۶۹۰ هکتار در شهرستان ارومیه از استان آذربایجان غربی به انجام رسیده است. مختصات جغرافیایی این منطقه بین ″۰۰ ′۰۵ °۴۵ تا ″۰۰ ′۲۰ °۴۵ طول شرقی و ″۰۰ ′۱۵ °۳۷ تا ″۰۰ ′۳۵ °۳۷ عرض شمالی است. شکل(۱) موقعیت منطقه را در سطح کشور و استان و موقعیت پروفیل های مورد استفاده در این دشت را نشان می دهد. گزارش مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی انجام شده نشان می دهد که خاک های منطقه در رده اینسپتی سول ها[5] طبقه بندی شده است. زیر گروه های بزرگ عمده در منطقه نیز به زیر گروه های تیپیک کلسی زرپتس[6] و تیپیک هاپلو زرپتس[7] تعلق دارند. این خاکها عموماً دارای افق مشخصه اکریک و افقهای مشخصه زیرین کامبیک[8] و یا کلسیک[9] است. فاصله پروفیل های خاک در منطقه مورد مطالعه بین ۱۳۰۰ و ۴۷۰۰ متر متغیر بوده است.

1-Thin Plate Smoothing Splines
2-Weighted Moving Average
3-Kriging
4-Co-Kriging

5-Inceptisols
6- Typic Calcixerepts
7- Typic Haploxerepts
8- Cambic
9- Calcic

روش کار

برای ارزیابی ساختار مکانی فرسایش پذیری خاک، از روش‌های میانیابی زمین آماری شامل کریگینگ،میانگین متحرک وزنی و کوکریگینگ در محیط GIS و نرم افزارهای GS+، ILWIS و ARCVIEW8 استفاده شده است. رابطه عمومی این روشها به شرح زیر است:

$$Z^{*}(xi) = \sum_{i=1}^{n} \lambda i \; Z(xi) \qquad (۱)$$

که در آن:

$Z^{*}(xi)$ = مقدار برآورد شده،

$Z(xi)$ = مقدار مشاهده شده،

(xi) = موقعیت نقاط مشاهده شده،

λi = فاکتور وزنی برای نقطه iام،

n= تعداد نقاط اندازه گیری شده.

نیم تغییرنما یکی از پارامترهای مورد نیاز روش کریگینگ است که رابطه بین فاصله و واریانس داده ها را به شرح زیر نشان می‌دهد:

$$\lambda(hi) = \frac{1}{2(n)} \sum_{i=1}^{n} \left[Z(xi) - Z(xi+h) \right]^2 \qquad (۲)$$

که در آن:

n= تعداد جفت‌ها،

$Z(xi)$ = مقدار مشاهده شده،

$Z(xi+h)$ = مقدار مشاهده شده در فاصله h ام از نقطه xi ،

h = فاصله بین نقاط مشاهده شده،

$\lambda(hi)$ = نیم تغییر نمای تجربی.

در روش میانگین متحرک وزنی مقدار λi در رابطه (۱) با استفاده از معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$\lambda i = \frac{D_i^{-a}}{\sum_{i=1}^{n} D_i^{-a}} \qquad (۳)$$

که در آن:

Di= فاصله بین نقطه برآورد شده و مقدار مشاهده شده در نقطه i ام،

a = ضریب ثابت،

n= تعداد نقاط مشاهده شده.

به منظور ارزیابی روشهای میانیابی از تکنیک Cross Validation و دو پارامتر آماری MAE[10] و MBE[11] استفاده شده است. MAE مشخص کننده خطای نتایج و MBE انحراف نتایج روش استفاده شده را نشان می دهد. در شرایطی که MAE و MBE برابر صفر و یا نزدیک به صفر هستند، نشان دهنده این است که روش استفاده شده واقعیت را خوب شبیه سازی می کند و با فاصله یافتن از صفر، کمی دقت و یا زیاد بودن انحراف را نشان می دهد. نحوه محاسبه پارامترهای MAE و MBE به شرح زیر است:

$$MBE = \frac{\sum_{i=1}^{n} (R_s - R_o)}{n} \qquad (۴)$$

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| R_s - R_o \right|}{n} \qquad (۵)$$

که در آنها:

R_s = مقدار برآورد شده،

R_O= مقدار اندازه‌گیری شده،

n= تعداد داده‌ها.

پس از انتخاب مدل مناسب میانیابی برای برآورد فرسایش پذیری خاک، نقشه پراکنش مکانی این شاخص تهیه شده است. برای تعریف تعداد و فاصله کلاس های[12] مورد استفاده به منظور طبقه بندی پارامترهای خاکی در تهیه نقشه های موضوعی مورد نیاز، بر اساس تعداد و حدود تغییرات داده‌ها، از قانون استورجس[13] (۸) به شرح زیر استفاده شده است:

$$K = 1 + 3.3 \log N \qquad (۶)$$

$$h = \frac{R}{K} = \frac{X\max - X\min}{K} \qquad (۷)$$

که در آنها:

K = تعداد کلاس،

N = تعداد داده،

h = فاصله کلاسها،

R = اختلاف بیشینه و کمینه داده ها،

Xmax = حداکثر مقدار داده ها،

Xmin = حداقل مقدار داده ها.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمون نرمال بودن داده ها براساس تست Shapiro-Wilk در جدول ۱ نشان داده شده است. توزیع نرمال داده ها در این آزمون به شرط داشتن ضریب کمتر از ۰/۰۵ است و ضریب چولگی داده ها نیز باید از ۱ کمتر باشد. نتایج بدست آمده نشان داد که شاخص فرسایش پذیری خاک از چنین ویژگی برخوردار هستند.

10- Mean Absolute Error
11- Mean Bias Error

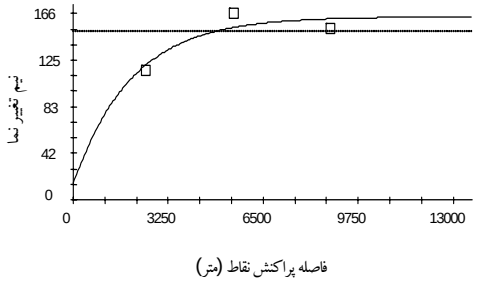
12-Class Interval
13-Sturges Rule

برای تعیین همبستگی مکانی فرسایش پذیری خاک، با استفاده از روش کریگینگ، منحنی نیم تغییرنما Semi-Variograms برای فرسایش پذیری خاک ترسیم شد که نتیجه آن در شکل(۲) ارائه شده

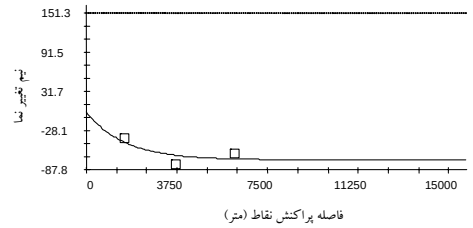
جدول(۱) نتایج آزمون نرمال بودن داده ها با روش Shapiro-Wilk

پارامتر خاکی	درجه آزادی	ضریب آزمون بدست آمده	ضریب چولگی
فرسایش پذیری خاک	۲۶	۰/۰۳۵	۰/۵۶۸

است. براساس شکل مذکور، شعاع تاثیر مدل نمایی برازش داده شده با ضریب همبستگی ۰/۸۲۶، حدود ۱۰۰۰۰ متر است و اثر قطعه ای ۱۴/۲، آستانه ۱۶۳/۴ درصد و خطای اندازه گیری برابر ۸/۶ درصد بدست آمده است. برای کاربرد روش کوکریگینگ منحنی نیم تغییرنمای تجربی برای عامل فرسایش پذیری خاک با استفاده از یک عامل کمکی ترسیم گردیده است. نمونه ای از برازش مدل نمایی براساس این روش در مورد تلاقی عامل فرسایش پذیری خاک.با استفاده از متغیر کمکی درصد شن خاک، در شکل(۳) ارائه شده است. شعاع تاثیر این نیم تغییر نما معادل ۱۵۹۰ متر، تاثیر قطعه ای برابر ۰/۱ و آستانه معادل ۷۲/۸۶ درصد بدست آمده و ضریب همبستگی مدل برازش داده شده ۰/۶۴۲ تعیین شده است.

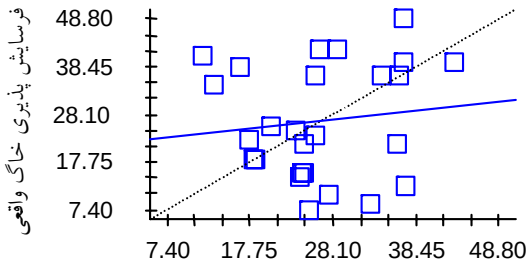


شکل(۲) مدل و نیم تغییر نمای تجربی فرسایش پذیری خاک



شکل(۳) مدل و نیم تغییر نمای تجربی فرسایش پذیری خاک براساس درصد شن خاک

مقایسه داده های اندازه گیری شده و داده های مشاهداتی فرسایش پذیری خاک (شکل ۴)، نشان می‌دهد که ضریب همبستگی بین آنها برابر۰/۱۹۳ است. خطای اندازه گیری در این متغیر حدود ۷۳ محاسبه شده است. با توجه به ضریب همبستگی و خطای اندازه گیری می توان نتیجه گیری کرد که روش کوکریگینگ قابل استفاده در منطقه نمی باشد. در جدول(۲) مقادیر دقت و انحراف دو روش کریگینگ و میانگین متحرک وزنی برای برآورد فرسایش پذیری خاک ارائه شده است. براساس این جدول، ملاحظه می گردد که روش کریگینگ در مقایسه با روش میانگین متحرک وزنی، در برآورد شاخص فرسایش پذیری خاک دقت بیشتری دارد (MAE=۳/۹۸). با این توصیف، روش کریگینگ با داشتن دقت بیشتر، به عنوان روش مناسب برآورد منطقه‌ای برخی پارامترهای خاک انتخاب شده است. جدول(۳) مشخصات مدل بسط داده شده بر فرسایش پذیری خاک را نشان می‌دهد.



فرسایش پذیری خاک برآورد شده

شکل (۴) مقایسه مقادیر مشاهداتی و برآوردی فرسایش پذیری خاک با روش کوکریگینگ

جدول(۲) نتایج ارزیابی روش های کریگینگ و میانگین متحرک وزنی برای برآورد فرسایش پذیری خاک

روش میانیابی	MBE	MAE
میانگین وزنی متحرک	۰/۲۳	۴/۱۹
کریگینگ	۰/۰۶	۳/۹۸

جدول (۳) مشخصات مدل بسط داده شده بر فرسایش پذیری خاک

مدل نیم تغییر نما	تاثیر قطعه ای (٪)	آستانه (٪)	فاصله (متر)	ضریب همبستگی
نمایی	۱۴/۲۰	۱۶۳/۴۰	۱۰۰۰۰	۰/۸۲۶

با استفاده از روش کریگینگ، مقادیر فرسایش پذیری خاک برای نقاط مختلف در منطقه برآورد و نقشه پراکنش منطقه‌ای آن در محیط GIS تهیه گردید (شکل ۲). تعداد و فاصله کلاس های مورد نیاز برای طبقه بندی مقادیر فرسایش پذیری خاک نیز با استفاده از روش استورجس تعیین شد که نتایج آن به صورت راهنمای نقشه های تهیه شده، ارائه گردیده است.

منابع مورد استفاده

۱- قاسمی، ا و ج، محمدی. ۱۳۸۲. بررسی تغیرات مکانی فرسایش پذیری خاک، مطالعه موردی حوزه آبخیز چفاخور در استان چهارمحال بختیاری. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک. جلد دوم. صفحه ۸۶۴ تا ۸۶۵.

۲- نوربخش، ف. ا. و ح. بقایی. ۱۳۸۲. مطالعه تغییرات مکانی پراکنش شوری خاک در مقیاس مزرعه. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. جلد دوم. صفحه ۸۲۱-۸۲۳.

3- Mohammadi, J. 1998. Geostatistical mapping of environmental soil hazards. Fourth Iranian International Statistics Conference. Shahid Beheshti Univ., Teheran, Iran. pp : 42-43.

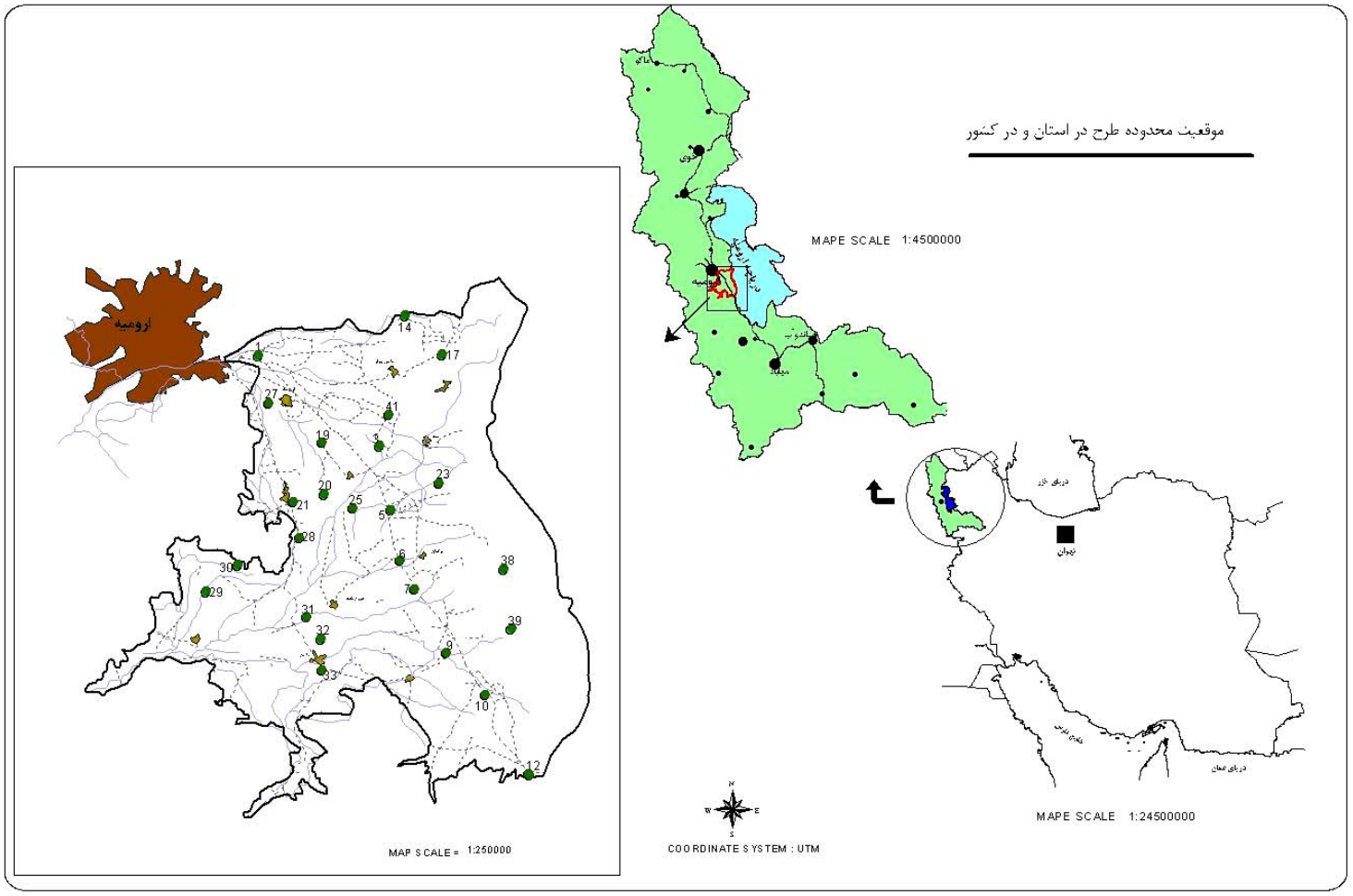
4- Mohammadi, J. 2000. Evaluation and mapping of soil salinity hazard in Ramhormoz area (Khuzestan) using disjunctive kriging. Journal of Agricultural Research. 25(6):45-57.

5- Franklin, J. and F. Liebhold. 2002. Variability of soil water content and bulk density in a sugarcane field. Australian Journal of Soil Research, 40 (4):604 – 614.

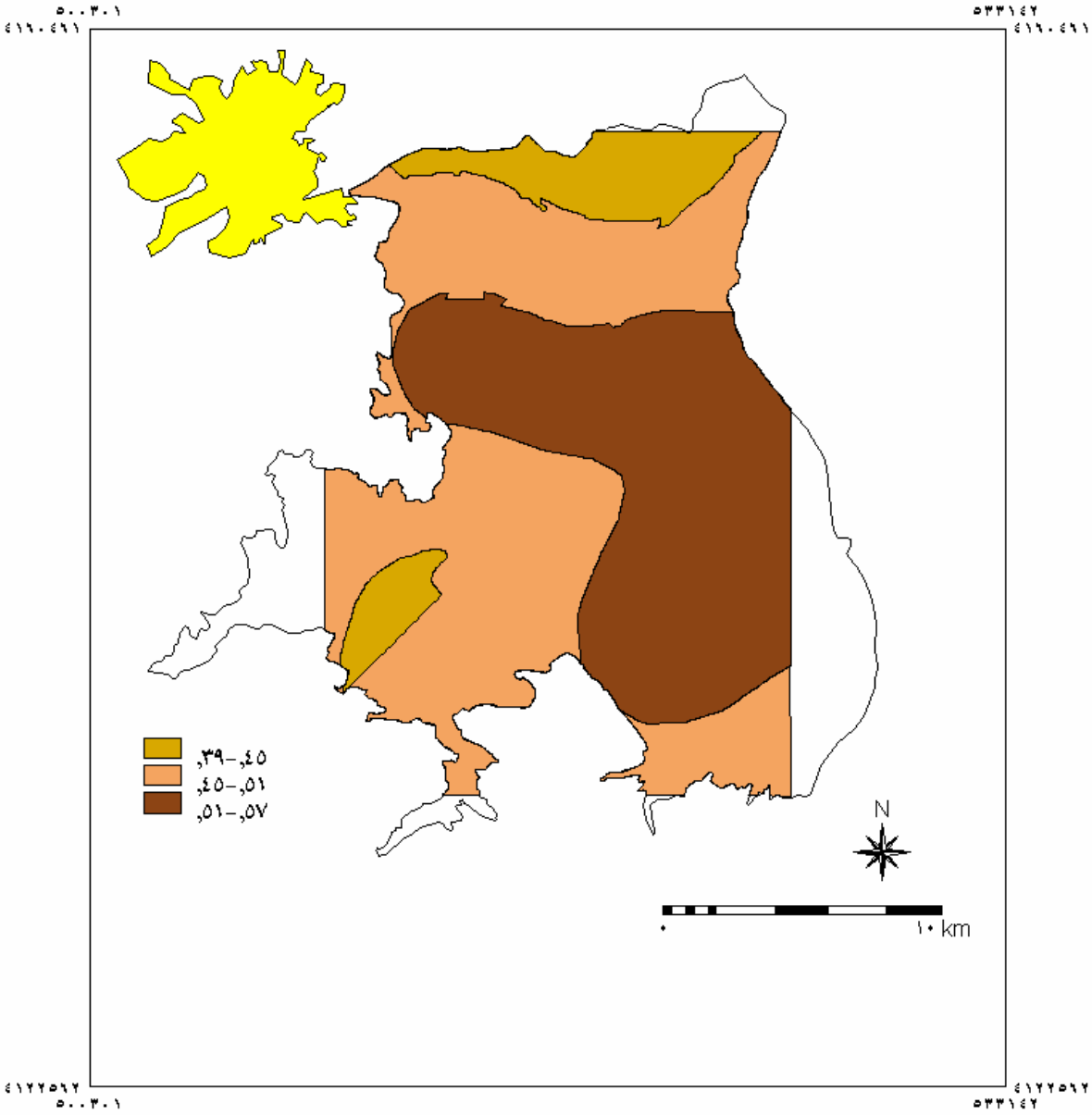
6- Walter, C. and B. McBratney. 2001. Spatial prediction of topsoil salinity in the Chelif Valley, Algeria, using local ordinary kriging with local variograms versus whole-area variogram. Australian Journal of Soil Research. 39 (2): 248-259.

7- Glenn, N. F. and J. R. Carr .2003. The use of geostatistics in relating soil moisture to RADARSAT-1 data obtained over the Great Basin, Nevada, USA, 29 (5) :577 – 586.

8- Wang, G., G. Gertner, P. Parysow and A.B. Anderson. 2000. Spatial Prediction and Uncertainty Analysis of Topographic Factors for the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Journal of Soil and Water Conservation, 55(3): 114-123.



شکل(۱) نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه و پروفیل هلی خاک



شکل(۲) پراکنش مکانی شاخص فرسایش پذیری خاک.

رابطه مقدار رس با نرخ فرسایش پذیری بادی رسوبات بیابانی

شهاب ورکوهی
گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زاهدان

مقدمه

یکی از مهمترین مشکلات زیست محیطی مناطق بیابانی خشک و نیمه خشک کشور، مسأله فرسایش پذیری بادی پیشرفته رسوبات این مناطق است. فرسایش بادی به طور غیر مستقیم به وجود آب وابسته است لکن در نواحی بیابانی خشک به دلیل کمبود آب، اراضی به صورت برهنه در معرض فرسایش بادی قرار می گیرند (۴). اگرچه حداکثر فرسایش بادی مربوط به نواحی خشک و نیمه خشک است اما در نواحی مرطوب نیز این فرسایش صدماتی به گیاهان و رسوبات می رساند (۵). فرسایش بادی در حاشیه مزارع مناطق بیابانی غالباً ضعیف و در دورترین نقاط در مسیر باد غالب در اراضی برهنه به حداکثر می رسد. در صورت تداوم مسأله فرسایش پذیری بادی رسوبات این نواحی و عدم پیش بینی و اجرای راه حل مؤثری برای کاهش این معضل تا حد ممکن، رسوبات فرسایش یافته یا خاک تا حدود زیادی کیفیت و حاصلخیزی خود را از دست خواهند داد (۲). فرسایش پذیری بادی اصولاً تابعی از بافت و ساختمان خاک است. هر چه میزان رس خاک بیشتر باشد، باعث تجمع بیشتر ذرات و تشکیل کلوخه های بزرگ غیر قابل حمل توسط باد می گردد. مقاله حاضر نتیجه بررسی ارتباط مقدار رس نمونه های مختلف رسوبات بادی منطقه زاهدان (استان سیستان و بلوچستان) با سرعت فرسایش پذیری بادی این نهشته های سطحی است.

مواد و روش ها

این تحقیق در پاییز سال ۱۳۸۳، در حوزه بیابانی زاهدان، به روش تحلیلی گذشته نگر از نوع مورد شاهدی انجام پذیرفت. برای جمع آوری داده ها از تکنیک نمونه برداری و مشاهده استفاده شد. پس از بررسی نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان و مطالعه دقیق عکس های هوایی ۱/۵۵۰۰۰ ناحیه، محدوده واحد مطالعاتی توسط نقشه های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰، بروش پلانیمتری شطرنجی مشخص گردید. نمونه برداری از ۴۵ سایت رسوبی بادی جوان، بروش احتمالی طبقه بندی شده با پراکنش مناسب در محدوده واحد مطالعاتی، از قشر ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری بخش سطحی بستر صورت گرفت. این عمل به دلیل حصول اطمینان از انتخاب جوانترین نمونه های رسوب بادی انجام شد. در مشاهدات صحرایی، نمونه های درون هر طبقه از نظر میزان فرسایش پذیری، هموژن ولی بین طبقات اختلاف بیشتری وجود دارد. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان، نمونه ها جهت تعادل دمایی با محیط آزمایشگاه(۲۲ درجه سانتی گراد)، مدت ۴۸ ساعت به صورت بدون پوشش نگهداری شدند. کلیه مراحل آماده سازی نمونه ها و آزمایشات در آزمایشگاه مذکور، توسط نویسنده مقاله (دکترای تخصصی رسوب شناسی و بیوژئوشیمی) با ۵ سال سابقه کار انجام شدند. به منظور آماده سازی رسوب، ۲۰۰ گرم از نمونه انتخاب و تحت تأثیر محلولهای آب اکسیژنه ۱۲ درصد و اسید کلریدریک ۱/۱۰ نرمال، بترتیب مواد آلی و خمیره آهکی موجود در بین ذرات حذف گردیدند. نمونه توسط آب دو بار تقطیر به حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر رسانده شد و اسیدیته آن در ۷/۳ تثبیت گردید تا ذرات به حالت معلق درآیند. ۱۰ میلی لیتر هگزا استا فسفات نیز برای حفظ حالت سوسپانسیون نمونه مورد استفاده قرار گرفت. سوسپانسیون ۷ ساعت توسط آرژیتاتور لرزانده شد تا ذرات معلق در آب غربال شده و رسوبات ریزتر از ۶۲ میکرون (مش ۲۳۰) جدا شوند. ذرات درشت تر از ۶۲ میکرون بمدت ۳ ساعت در اتو با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد خشک و بمنظور مطالعه دقیق شواهد فرسایشی در آنها و محاسبه پارامترهای فرسایش بادی، از روش مورفوسکوپی بوسیله استریومیکروسکوپ مدل(ST-39 Motic series) استفاده گردید (۶). در این مرحله، ذرات کوارتز درشت تر از ۶۲ میکرون گروه شاهد حوزه بیابانی زاهدان (نمونه های با شواهد صحرایی فرسایش سطحی بسیار ضعیف) که از نظر سن، شرایط تشکیل، نوع محیط رسوبگذاری و پراکندگی، مشابه اغلب نمونه های گروه مورد (نمونه های با فرسایش سطحی پیشرفته) این حوزه هستند، تحت مطالعه مورفوسکوپی قرار گرفتند. سوسپانسیون حاوی ذرات رسوبی ریزتر از ۶۲ میکرون، به صورت ساکن در بن ماری با حرارت ۲۲ درجه سانتی گراد قرار داده شد. دراین مطالعه، جهت تعیین قطر ذرات دانه ریز سوسپانسیون و محاسبه درصد وزنی ذرات رس، از روش پیپت ثابت (متد آندرسن- ریویر) (۱) مدل E100(ASTM) استفاده گردید. مقدار ذرات رس در هر دو گروه شاهد و مورد تعیین شد. داده های حاصل از بررسی مورفوسکوپی ذرات و مقادیر رس موجود در نمونه ها، طبقه بندی و از طریق آزمون Chiroquare (مجذور خی) مورد قضاوت آماری قرار گرفتند.

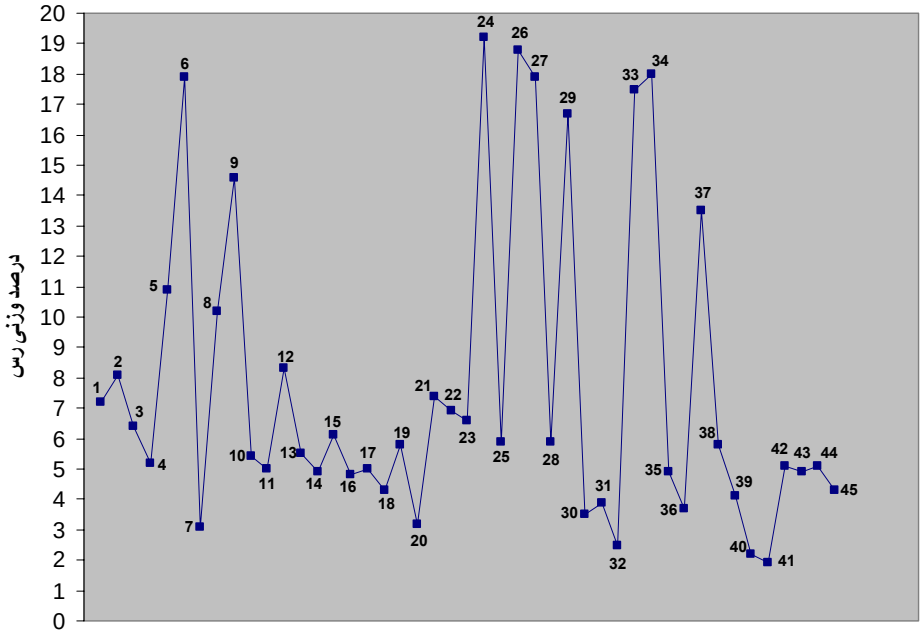
نتایج و بحث

بررسی شواهد فرسایش بکمک استریومیکروسکوپ (شفافیت و بافت سطح ذرات کوارتز) و محاسبه پارامترهای رسوبی(اندیسهای آموسه، آپلایتیسمان و ناتقارنی) حاکی از فرسایش بادی ضعیف اغلب نمونه های شاهد هستند. با اینکه میزان رس در تمام نمونه ها کمتر از ۲۰ درصد وزن آنهاست ولی میانگین مقدار رس در نمونه های مورد بمراتب پایین تر از نمونه های شاهد می باشد (شکل۱). ارتباط بین افزایش مقدار رس

نمونه ها با کاهش نرخ فرسایش بادی آنها، از نظر آماری تنها ۱ درصد ممکن است به صورت تصادفی باشد و لذا نتیجه این مطالعه کاملاً معنی دار است (جدول۱). بر اساس جدول۱، بیشترین تعداد نمونه های مورد و شاهد بترتیب دارای ۶۰ تا ۷۹ درصد و کمتر از ۲۰ درصد فرسایش پذیری بادی هستند. به طور کلی فرسایش بادی رسوبات سطحی حوزه مورد بررسی منحصراً از طریق جهش ناگهانی ذرات صورت می گیرد که آثار آن در اکثر نمونه های شاهد به صورت ضعیف مشاهده می شود. ماکزیمم جهش ناگهانی ذرات در نمونه های مورد، بدلیل ویژگی غیر مجتمع یا غیر کلوخه ای این ذرات (بویژه ذرات ماسه دانه ریز) و تجمع ناپذیری آنها ناشی از عدم همآوری این ذرات توسط رس می باشد. بنابراین قطر ذرات در این حالت بسیار کم و جهش ناگهانی در آنها قابل ملاحظه است. بر اساس این نتایج، افزایش مقدار رس با کاهش نرخ فرسایش پذیری بادی رسوبات بیابانی ارتباط مستقیم دارد. با توجه به وجود شواهد فرسایش ضعیف در نمونه های شاهد می توان نتیجه گرفت که مقدار کلی رس در این نمونه ها، برای جلوگیری از فرسایش سطحی کم است، بنابراین گزارش Chepil، مبنی بر اینکه حداقل مقدار رس لازم در رسوب سطحی جهت مقابله با فرسایش بادی، ۲۷ درصد می‌باشد کاملاً مورد تأیید است (۳). به اعتقاد نویسنده مقاله، فاکتورهای: درجه پایین ناهمواری های سطوح خاکی، اقلیم خشک و پوشش های گیاهی تنک، بترتیب عوامل اصلی کمبود رس در رسوبات سطحی حوزه مزبور هستند. مطالعات در واحد مورد بررسی نشان داد که با افزودن بر مقدار رس خاک از طریق شخم عمیق (۶۰ تا ۷۰ سانتی متر) در خاک سطحی و به رو آوردن رسوب رس دار زیرین، می توان تا حدود زیادی امکان مقابله با فرسایش بادی را فراهم آورد لکن همراه با شخم عمیق سایر عملیات کنترل فرسایش از قبیل؛ کشت گیاهان در روی نوارهای عمود بر جهت باد، نیز باید صورت گیرند. علاوه بر این، تکنیک های عملی نظیر: خاکدانه سازی از طریق افزودن بر قطر ذرات رسوب، کاهش سرعت باد در نزدیکی رسوب سطحی بوسیله ایجاد برآمدگی ها در سطح زمین، پوشش های گیاهی، سطوح کلوخه ای؛ و نیز ایجاد پوشش هایی از شاخ و برگ و بقایای گیاهی برای جلوگیری از حرکت ذرات، به میزان زیادی در مهار فرسایش بادی رسوبات این ناحیه مؤثرند. با اجرای این روشها نه تنها بر طول عمر و کیفیت خاک و رسوب افزوده شده بلکه از شدت حوادث زیست محیطی ناحیه نظیر؛ طوفانهای ماسه ای و انتشار بادی آلودگی ها به مقدار قابل ملاحظه ای کاسته خواهد شد.

جدول(۱) مقایسه درصد فرسایش پذیری نمونه های رسوبات شاهد و مورد در واحد مطالعاتی.

	فرسایش پذیری(درصد)						
	۲۰>	۲۰-۳۹	۴۰-۵۹	۶۰-۷۹	۸۰-۹۹	۱۰۰>	جمع
الف) تعداد نمونه های با رس بیشتر از ۱۰٪(نمونه های شاهد)	۱۱	–	–	–	–	–	۱۱
ب) تعداد نمونه های با رس کمتر از ۱۰٪(نمونه های مورد)	–	۲	۹	۱۵	۸	–	۳۴
ج) تعداد کل نمونه ها	۱۱	۲	۹	۱۵	۸	–	۴۵
د)درصد نمونه های مورد در هر گروه فرسایش پذیری	–	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	–	۷۵/۵



شکل(۱) درصد وزنی رس در رسوبات بادی نمونه برداری شده از حوزه مورد مطالعه.

منابع مورد استفاده

۱- معتمد، ا. ۱۳۷۴. رسوب شناسی(۱). چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران. ص۲۶.

2- Botkin, D.B., and E.A. Keller, Environmental Science: Earth as a living planet, 4th Ed. New York, Wiley, 2003. p.214.

3- Chepil, W.S., N.P. Woodruff, and A.W. Zingg, Field study of wind erosion in western Texas, 1955. Kansas and Texas Agr. Expt. Sta., and USDA,

4- Foth, H.D., 1984. Fundamentals of Soil Science, 7th Ed. New York, Wiley.,

5- Lyles, L., "Possible Effects of Wind Erosion on Soil Productivity, 1975. Jour. Soil and Water Con. 30:279-283.

6- Trask, P.D.1950. Applied sedimentation, New York, Wiley..33-35.

اثر ماده آلی بر کاهش فرسایش پذیری خاک در خاک های کشاورزی

علیرضا واعظی

دانشجوی دوره دکتری فیزیک و حفاظت خاک دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

هر سال میلیونها تن خاک از سطح حوزه های آبخیز به وسیله آب جابه جا می شود. پدیده فرسایش آبی تولید محصولات کشاورزی را در طی قرن بیستم تا ۱۷ ٪ کاهش داده است (۳). فرسایش خاک منجر به هدررفت مواد غذایی و به هم خوردن ساختمان خاک می شود. یکی از عوامل عمده موثر بر فرسایش خاک، فرسایش پذیری است. فرسایش پذیری خاک، سهولت جدا شدن ذرات خاک را بر اثر ضربه قطرات باران و انتقال آنها را به وسیله رواناب نشان می دهد. فرسایش پذیری خاک به بافت، ساختمان، مقدار ماده آلی و نفوذپذیری نیمرخ خاک بستگی دارد (۸). از بین عوامل، مقدار ماده آلی، ساختمان و نفوذپذیری با مدیریت های خاکی و زراعی تغییر می یابند. ساختمان خاک در مقاومت ذرات در برابر جداشدن ازهم نقش دارد. مواد آلی نقشی موثر بر پایداری خاکدانه ها و نفوذپذیری خاک دارند (۱). بررسی ها نشان داد که ماده آلی تاثیری مثبت بر تخلخل خاک، ظرفیت آب قابل استفاده گیاه و نفوذپذیری دارد و در نتیجه فرسایش پذیری خاک را کاهش می دهد(۴).

پژوهش ها نشان داد در شرایطی که مقدار ماده آلی خاک از ۰/۵ درصد کمتر باشد, فرسایش پذیری در بافت های رسی, سیلتی و شنی به ترتیب برابر ۰/۲, ۰/۶ و ۰/۰۵ است (۵). بررسی ها در خاک شن لومی نشان داد که با افزایش کربن آلی خاک از ۱ تا ۳ درصد, مقدارخاکدانه های پایدار در آب از ۳ تا ۴۰ درصد افزایش یافت (۷). یکی از راه های حاصلخیز کردن خاک، افزودن مواد آلی است. مواد آلی چسبندگی ذرات خاک، پایداری خاکدانه ها و ظرفیت نفوذ آب را افزایش می دهد(۲). در خاک های آلفی سول نواحی نیمه خشک بر اثر تشکیل سله، رواناب و فرسایش افزایش می یابد. یکی از راه های کاهش رواناب مصرف مواد آلی است (۶). این پژوهش در حوضه ای به مساحت ۶۲۵کیلومتر مربع(۲۵ کیلومتر * ۲۵کیلومتر) در شهرستان هشترود انجام گرفت. خاک منطقه عمدتاً دارای نیمرخ کم عمق تا نیمه عمیق و گاهی عمیق و اغلب دارای لایه آهکی است. بافت خاک ها اغلب متوسط تا سنگین است. منطقه به صورت سیستماتیک با ابعاد ۲/۵ کیلومتر * ۲/۵ کیلومتر در مجموع به تعداد ۱۰۰ واحد تقسیم بندی گردید. در هر یک از مربع ها یک کرت فرسایشی به صورت کرت استاندارد (مبنا) در شیب های ۹ درصد به ابعاد ۲۲/۱ m × ۱/۸۳ m در امتداد شیب با ۳ تکرار ایجاد گردید. کرت ها برای کشت گندم در جهت شیب شخم و سپس دیسک زده شد. در انتهای هر کرت محفظه هایی برای جمع آوری رواناب و رسوب گذاشته شد. میانگین بارندگی سالانه منطقه بر اساس آمار ۱۰ ساله ۴ دستگاه باران سنج ۳۵۰ میلیمتر است. مقدار فرسایش بر اساس مقدار رسوب سالانه در واحد فرسایندگی باران به دست آمد. فرسایش پذیری خاک بر اساس مقدار خاک فرسایش یافته در واحد فرسایندگی باران به دست آمد. نتایج نشان داد که فرسایش پذیری خاک اندازه گیری شده کمتر از فرسایش پذیری خاک تعیین شده با نموگراف ویشمایر و اسمیت است اما این تفاوت معنی دار نگردید. فرسایش پذیری خاک با مقدار ماده آلی همبستگی معنی دار دارد. در خاکهای با بافت متوسط تا سنگین، فرسایش پذیری به دلیل تغییر مقدار ماده آلی کاهش یافت. ساختمان خاک و نفوذپذیری تحت تاثیر مقدار ماده آلی خاک قرار گرفت. در خاکهای دارای ۱/۵ درصد ماده آلی، نفوذپذیری خاک و درجه پایداری خاکدانه ها بیشترین بود. بر اساس نموگراف ویشمایر و اسمیت، با افزایش ماده آلی، فرسایش پذیری خاک کاهش می یابد. به طور کلی افزودن مواد آلی به خاک در راستای اصول حفاظت خاک و نیل به اهداف کشاورزی پایدار است. بنابراین افزایش مواد آلی به خاک در کنار بهبود ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی موثر است، در مهار فرسایش خاک نقشی اساسی دارد.

منابع مورد استفاده

۱-رفاهی، ح.ق. ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران.

۲- علیزاده, ا. ۱۳۶۸. فرسایش و حفاظت خاک. چاپ اول. انتشارات آستان قدس رضوی.

3- Angima, S. D., D. E .Stott, , M. K. O Neill, C. K. Ong, and G. A Weesies, 2003. Soiln erosion prediction using RUSLE for central Kenyan highland conditions. Agriculture, Ecosystems and Environment, 97: 295-308.

4- Charman, P.E.V. and B.W. Murphy, 2000. Soils (Theire properties and management). Second edition, Land and water conservation, New South Wales, Oxford.

5- Kirkby, M.J. and R.P. Morgan, 1980. Soil erosion. John Wiley & Sons, New York.

6- Rao, K.P.C., T.S. Steenhuis, A.L. Cogle, S.T. Srinivasan, D.F. Yule, and G.D. Smith, 1980. Rainfall infiltration and runoff from an Alfisol in semi-arid tropical India, II Tilled systems. Soil & Tillage Research, 48: 61-69.

7- Tisdall, J. M. and J. M. Oades, 1980. The effect of crop production on aggregation in a red-brown earth, Australian Journal of Soil Research, 18:423-433.

8- Wischmeier, W. H. and D.D. Smith, 1978. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. US Department of Agriculture, Washington DC.

تغییرات فسفر و پتاس در خاک مرتعی و دیم زار و تغییرات آن در رواناب حاصله

نادر قائمیان، رضا سکوتی و فرخ غنی شایسته
اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذر بایجان غربی

مقدمه

تبدیل مراتع به دیم‌زارهای کم‌بازده رو به افزایش است و دیم‌کاری در اراضی پرشیب صورت می‌گیرد. پوشش گیاهی نقش مهمی در کاهش رواناب و رسوب دارد و با افزایش سطح پوشش گیاهی چه از طریق کنترل چرا و چه از طریق احیای مراتع و تبدیل اراضی کم بازده دیم به مرتع می توان مستقیماً در کاهش رواناب و رسوب دخالت کرد. برعکس در اثر توسعه دیمزارها، هم مراتع از بین می‌رود و هم فرسایش تشدید می‌شود(۱) در اثر فرسایش هم مواد غذایی مورد نیاز گیاه (محلول و قابل تبادل) از بین رفته و حاصلخیزی خاک کاهش می‌یابد. علل کاهش عمق حاصلخیزی در اثر فرسایش را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود: کاهش عمق خاک سطحی – از بین رفتن مواد نیاز گیاه از خاک سطحی (ازت, فسفر و مواد آلی)– کاهش نفوذپذیری – افزایش مقاومت خاک در مقابل رشد گیاه(۳).

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه در ارتفاعات منطقه قوشچی در آذربایجان‌غربی واقع شده است . ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۸۰۰ متر متوسط بارندگی ۴۰۰ میلیمتر ، میانگین درجه حرارت ۸ درجه سانتیگراد و عموماً دارای شیب‌های زیاد می‌باشد ولی پراکنش شیب در دامنه ها متفاوت می‌باشد. این دامنه ها بدلیل داشتن خاک‌های مرغوب از کاربری مرتعی به دیمزارها تبدیل شده است و چهره فرسایش سطحی و شیاری بوضوح خود را نشان می‌دهد. منطقه مورد مطالعه بر روی شیب‌های مختلف یک تپه واقع گردیده است ، شیب های مختلف از بالا دست به طرف پایین شیب عبارتند از ۳۰ < درصد و ۳۰-۲۰ درصد و۲۰-۱۰در صد و شیب ۱۰- ۰ درصد که در هر شیب ردیف‌های تحت کشت و مرتعی به صورت دوکرت مرتعی و دو کرت تحت کشت دیده می شود(۵). خاکهای منطقه مورد مطالعه در دو رده Entisols , Inceptisols و رژیم‌های حرارتی و رطوبتی Xericو Mesic قرارمی گیرند (۷و۲)، برای ایجاد هرز آب و اندازه‌گیری آن از دستگاه باران ساز با حجم مخزن دو لیتر استفاده گردیده است(۵).

نتایج و بحث

نتایج آنالیز شیمیایی برای اراضی مرتعی و زراعی در جدول (۱) و (۲) به ترتیب ارائه شده است. مقدار فسفر خاک زمین مرتعی در شیب های مختلف تفاوت معنی داری نداشته و تغییر کاربری زمین مرتعی تغییرات معنی درای را در مقدار فسفر خاک بوجود نیاورده است. افزایش جزئی مقدار فسفر خاک در زمین های زراعی می تواند در اثر کاربرد کودهای فسفره باشد، در شیب ۲۰-۱۲ درصد زمین زراعی دارای بیشترین مقدار فسفر قابل جذب بوده و کمترین مقدار فسفر قابل جذب متعلق کاربری مرتع در شیب ۳۰-۲۰ درصد است.

پتاسیم قابل جذب در خاک پایین دست شیب زمین مرتعی و زراعی به طور معنی داری بیشتر از بالادست شیب می باشد . یعنی با افزایش مقدار شیب پتاسیم خاک کاهش یافته است که احتمالاً در نتیجه شستشوی پتاسیم در شیب های بالاتر و رسوب آن در پایین دست شیب می باشد. مقدار پتاسیم قابل جذب خاک زمین مرتعی در شیب ۱۲-۰ درصد به ترتیب ۱/۲۹ ، ۱/۲۵ و ۲/۰۱برابر شیب‌های ۲۰-۱۲ ،۳۰-۲۰ و شیب بیشتر از ۳۰ درصد می باشد. مقدار پتاسیم قابل جذب خاک زمین زراعی نیز در شیب ۱۲-۰ درصد به ترتیب ۱/۵۲ ، ۱/۷۱ و ۲/۶۴ برابر شیب های ۲۰-۱۲ ، ۳۰-۲۰ و بیشتر از ۳۰ درصد است. مقدار پتاسیم قابل جذب در زمین مرتعی به طور معنی داری بیشتر از زمین زراعی بوده و مقدار پتاسیم خاک زمین مرتعی در شیب ۱۲-۰ درصد ۱/۳۵ برابر، در شیب ۲۰-۱۲ درصد ۱/۵۹ برابر، در شیب ۳۰-۲۰ درصد ۱/۸۴ برابر و در شیب بیش از ۳۰ درصد ۱/۸۲ برابر مقدار پتاسیم خاک زمین زراعی می‌باشد. اما تغییرات پتاسیم خاک در شیب بالای ۳۰ درصد از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد. کاهش مقدار پتاسیم خاک می تواند در نتیجه افزایش رواناب و شستشوی خاک و همچنین جذب پتاسیم توسط محصولات زراعی باشد .

فسفر در رواناب

غلظت فسفر در رسوبات حاصل از زمین مرتعی بیشتر از غلظت فسفر رسوب ایجاد شده از زمین زراعی می باشد. کم بودن شدت فرسایش در زمین مرتع و در نتیجه فرسایش انتخابی ذرات می‌تواند دلیل این امر باشد. به طوری که با افزایش شدت فرسایش نسبت غنی شدن عناصر غذایی در رسوبات کاهش می‌یابد(۴).

پتاسیم در رواناب

غلظت پتاسیم در رسوبات حاصل از زمین مرتع همانند فسفر بیشتر از رسوبات حاصل از زمین زراعی بوده که دلیل این امر زیاد بودن نسبت غنی شدن عناصر غذایی رسوب زمین مرتعی در نتیجه فرسایش انتخابی می باشد(۶) .مقدار پتاسیم بیشتر خاک زمین مرتعی نسبت زمین زراعی می‌تواند دلیل دیگر بالابودن غلظت پتاسیم رسوب زمین باشد.

جدول (۱)نتایج تجزیه های پروفیل های مرتعی

شماره پروفیل	عمق (cm)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	بافت
۲	۱۷	۷/۲	۳۸۰	C. L
۳	۱۸	٦/٥	٤٩٠	C. L
٦	۱۸	٦/٦	٤٥٠	C. L
۷	۱۸	۱٦/۱	٥۷۰	C. L
۹	۱٥	۷/۰	۲۱۰	C
۱۱	۲۰	۷/۲	٦٤۰	C. L
۱۳	۱۸	۸/۲	۳۷۰	C. L
۱٥	۱٥	۸/٤	٦۱۰	C. L
۱۸	۱۸	۹/٥	٤٥۰	C. L
۲۰	۱٥	٦/۳	٥۸۰	Si. C
۲۲	۲۰	۱۳/۰	٥٦۰	C. L
۲٤	۱۸	۱٤/٦	٦۹۰	C. L
۲٥	۱۲	۱۲/٤	۲٥۰	C
۲۷	۱۲	۱۱/۸	۳۷۰	Si. C
۲۹	۱۷	۲۰/۰	٦٤۰	C. L
۳۱	۱۷	۱٥/۲	۷۳۰	C. L

جدول(۲)نتایج تجزیه های پروفیل های زراعی

شماره پروفیل	عمق (cm)	فسفر قابل جذب(ppm)	پتاسیم قابل جذب(ppm)	بافت
۱	۱۰	٦/۰	۲٥۰	C
٤	۱٥	۱۳/۸	۲٥۰	Si. C
٥	۸	۲۳/٦	۳۳۰	L
۸	۱٥	۱۸/٤	۳۲۰	C
۱۰	۸	۱۳/۹	۱۲۰	C
۱۲	۱۰	۱۲/٦	۳۲۰	C. L
۱٤	۱٥	۱۳/۰	٤۳۰	C. L
۱٦	۱۰	۱۱/٤	٥٦۰	C. L
۱۷	۸	۹/۳	۱٦۰	C. L
۱۹	۱۳	۱۰/۷	۳۲۰	C
۲۱	۱٥	۱۳/۸	۳٤۰	Si. C
۲۳	۱٥	۱۳/۲	٥۷۰	C
۲٦	۱۰	۱٥/٦	۲۰۰	C
۲۸	۱۳	۱۱/۲	۲٤۰	C
۳۰	۱٥	۱۳/۸	۱۷۰	C
۳۲	۱٥	۱۳/٦	٤۸۰	C. L

منابع مورد استفاده

۱- آذرابین، م.، ا. جلالیان و م. کریمیان اقبال. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر تغییرات کاربری روی برخی خصوصیات خاک در منطقه کوهرنگ . مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران, رشت . ایران، ص ۸۸۴.

۲- بنایی، م. ح. ۱۳۷۸ .تجدید نظر بر روی نقشه رژیمهای حرارتی و رطوبتی خاکهای ایران . موسسه تحقیقات خاک و آب ایران

۳- حاج عباسی، م.ع. ۱۳۸۱ . مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگیهای فیزیکی, حاصلخیزی و شاخص کشت‌پذیری خاک در بروجن, مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ششم، شماره اول بهار ۱۳۸۱، صفحه ۱۴۹ تا ۱۶۱.

۴- رفاهی، ح.ق. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. ۵۵۱ صفحه.

۵- قائمیان، ن. ۱۳۸۳. بررسی تغییرات برخی از ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک در اثر تبدیل مراتع اراضی دیم بازده .مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذر بایجان غربی. در دست انتشار.

6-Hussain. I,K. R.Olson and S.A. Ebelhar. 1999. Long-Term Tillage Effects on soil chemical properties and Organic – Matter fractions soil sci.soc AM. J.,VOL 63, Sept-Oct.1999. 1335-1341.

7-Keys to Soil Taxonomy. 1998. Eight Edition .U.S.D**.A.**

تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیائی عمق‌های مختلف خاک دشت آبدالان گچساران

علی ملائی و اردشیر شفیعی
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد

مقدمه

سیلابها همواره حاوی مواد محلول و معلق هستند که در اکثر موارد، به مرور زمان با ته نشست و انباشت آنها باعث بهبود بافت و اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک می شود و در برخی موارد نیز ممکن است اثر منفی در خاک نظیر کاهش نفوذپذیری و شور و سدیمی شدن اراضی داشته باشد. لذا ضرورت بررسی اثرات کمی و کیفی پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیائی در پهنه های پخش سیلابها به منظور آگاهی از اثرات مثبت و به ویژه جلوگیری از اثرات سوء احتمالی اجتناب ناپذیر است. در این مورد، تحقیقات زیادی در ایران انجام نگرفته است که در اینجا اشاره مختصری به برخی از آنها می شود. رهبر و کوثر (۱۳۷۵)، افزایش غلظت عناصر پر مصرف و کم مصرف در شبکه های پخش سیلاب در منطقه گربایگان فسا را در مقایسه با پهنه شاهد گزارش کرده اند.

نتایج پژوهش عرب خدری (۱۳۷۶)، در زمینه تأثیر رسوبگذاری بر بازده نفوذپذیری نشان می دهد که اختلاف اصلی خصوصیات داخل و خارج بندسار مربوط به ویژگی‌های فیزیکی خاک است و ویژگی‌های شیمیایی خاک در بندسارها به استثنای شوری تغییر معنی داری با پهنه های شاهد نداشته است.

کمالی (۱۳۷۷)، تأثیر آبرفت‌های نهشته شده با منشأ متفاوت را بر نفوذپذیری خاک بندسارهای استان خراسان را مورد بررسی قرار داده است. وی کاهش نفوذپذیری خاک را به طور متوسط از ۵/۷ سانتی متر در ساعت به ۲/۲۷ سانتیتر در ساعت گزارش نموده است.

حیدری (۱۳۷۸)، تاثیر ضخامت رسوب گذاری در محدوده پخش سیلاب آب باریک بم را بر میزان نفوذپذیری خاک مورد بررسی قرار داده، و گزارش نموده است که با افزایش ارتفاع رسوب، نفوذپذیری خاک ابتدا خیلی سریع، سپس به مقدار ناچیزی کاهش می یابد.

سررشته داری (۲۰۰۲)، از بررسی تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در پهنه پخش سیلاب آب باریک بم نتیجه گرفت که اختلاف بین مقادیر فسفر و مواد آلی و سرعت نفوذپذیری در مقایسه با پهنه شاهد معنی دار بوده است.

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده فوق می توان نتیجه گرفت که پخش سیلاب می تواند دارای اثرات منفی و یا مثبت باشد. این در حالی است که مثبت و منفی بودن اثر پخش سیلاب در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستگی به خصوصیات رسوبات وارده به پهنه‌های پخش دارد. به این ترتیب باید اذعان داشت که استفاده از سیلابها مستلزم شناخت خصوصیات رسوبات و بررسی اثرات پخش سیلاب در نقاط مختلف می باشد. در این تحقیق نیز تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در عمقهای مختلف سه نوار اولیه سامانه شبکه پخش سیلاب در منطقه امامزاده جعفر گچساران از طریق نمونه برداری از خاک محل انباشت رسوبات در پهنه پخش سیلاب در عمق های ۵-۰، ۳۰-۱۵ و ۴۵-۳۰ در طول دوره سه ساله ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ مورد بررسی قرار گرفته است.

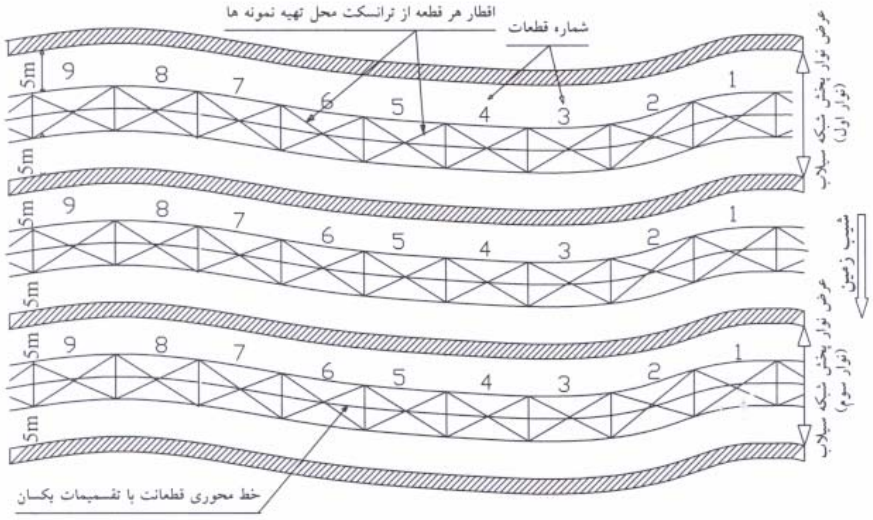
مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در پهنه‌ای در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویر احمد در ۵ کیلومتری شمال شرق گچساران معروف به دشت آبدالان واقع شده است. ارتفاع متوسط منطقه حدود ۸۰۰ متر از سطح دریا است که شیب متوسط آن ۵/۷ درصد و متوسط بارش ۴۳۶/۵ میلیمتر می باشد. اقلیم منطقه نیمه خشک با تابستان‌های خیلی گرم و زمستان های معتدل است. تیپ غالب ژئومورفولوژی منطقه مخروط افکنه های آبرفتی سنگریزه دار زیاد در سطح و نیمرخ خاک می باشد. این حوزه آبخیز از زیرحوزه های رودخانه زهره است، شیب متوسط آن حدود ۲۶ درصد می باشد و سازندهای زمین شناسی تشکیل دهنده آن متشکل از گروه خامی (فهلیان، گدون و داریان)، کژدمی ، پابده و آسماری می باشد.

برای تعیین نقاط نمونه برداری خاک و رسوب، ابتدا سه نوار در ردیف های اول تا سوم سامانه پخش سیلاب انتخاب و سپس سه نوار به ۸ قسمت مساوی تقسیم گردیده است. به طوری که محل نمونه برداری در هر قطعه با حذف ۵ متر از لبه نهرهای گسترشی و ۵ متر از محل احداث پشته های خاکریز در هر ردیف در داخل مستطیل های حاصله با رسم قطرهای هر قطعه مستطیلی شکل به صورت ترانسکت های دائمی انتخاب و مشخص گردیدند. پس از مشخص شدن ترانسکت های دائمی، نمونه های خاک و رسوب طی دوره سه ساله اجرای طرح از عمق های ۰-۱۵ ، ۱۵-۳۰ و ۳۰-۴۵ سانتیمتری خاک نسبت به سطح اولیه بطور جداگانه و به صورت کاملاً تصادفی از سه نقطه در پایان هر سال آبی تهیه شده است لازم به توضیح است که برای تجزیه و تحلیل های آزمایشگاهی نمونه های خاک، اقدام به مخلوط نمودن نمونه های خاک تهیه شده از عمق های ذکر شده گردید. سپس یک نمونه مرکب به عنوان نمونه معرف از هر یک از شبکه های پخش سیلاب انتخاب شد که با انجام آزمایشات، ویژگیهای فیزیکی و شیمیائی زیر تعیین و مشخص شده اند:

- درصد اشباع- مقدار کربنات – درصد مواد آلی- مقدار بی کربنات – اسیدیته خاک – مقدار نیترات
- هدایت الکتریکی – درصد ازت کل – ظرفیت تبادل کاتیونی – مقدار فسفر قابل جذب- مقدار سولفات – مقدار منیزیم
- درصد سدیم تبادل – درصد سدیم تبادل – درصد آهک – سدیم تبادلی – درصد گچ – درصد رس – مقدار یون پتاسیم
- درصد سیلت - مقدار یون سدیم – درصد شن - مقدار کلسیم – بافت خاک – مقدار یون کلر.



شکل (۱) طرح شماتیک قطعات هشت گانه درهر یک از نوارهای پخش سیلاب برای نمونه برداری

نتایج و بحث

به منظور بررسی و مقایسه تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک سه نوار اولیه شبکه پخش سیلاب، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل های آزمایشگاهی خاک سه نوار اولیه شبکه پخش سیلاب، با استفاد ه از آزمون چند دامنه ای دانکن به کمک نرم افزار SPSS انجام گردیده است.

بررسی تغییرات حاصله در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در اعماق مختلف خاک:

نتایج آزمون چند دامنه ای دانکن در عمق های ۰-۱۵، ۱۵-۳۰ و ۳۰-۴۵ سانتیمتری خاک در جدول (۱) ارائه شده است و نتایج آزمون تغییرات ایجاد شده در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سه نهر گسترشی در ابتدای پهنه پخش سیلاب در مقایسه با یکدیگر در جدول (۲) ارائه شده است. در جدول‌های مذکور سطح اطمینان معنی دار بودن و یا معنی دار نبودن بین مواد و عناصری که از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن با علامت یک ستاره (*) در سطح ۵ درصد و علامت دو ستاره (**)در سطح ۱ درصد همراه با ذکر عمق ها و شماره نوارهای مختلف خاک مشخص گردیده و در مواردی که اختلاف معنی دار نبوده است از علامت **(ns)** استفاده شده است. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک، در اثر پخش سیلاب خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در عمق‌های مختلف تغییرات قابل ملاحظه ای در اثر پخش سیلابها داشته است. بنحوی که میزان بسیاری از مواد و عناصر موجود در خاک پهنه پخش سیلاب مانند: رس، سیلت، شن، آهک، بی کربنات، اسیدیته، درصد اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی، سولفات، بی کربنات، کربن آلی، کلر، سدیم، پتاسیم، کلسیم و فسفر در عمق-های ۰ تا ۱۵ ، ۱۵ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۴۵ سانتیمتری خاک در مقایسه با یکدیگر دارای تفاوت معنی دار در سطح ۱ تا ۵ درصد بوده اند. به طوری که تغییرات حاصله در عمق ۰ تا ۱۵ سانتیمتر در مقایسه با عمقهای ۱۵ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۴۵ سانتیمتر بیشتر بوده است. بر اساس نتایج حاصل، میزان رس خاک در پهنه پخش سیلاب افزایش یافته است. این در حالی است که میزان لای و شن خاک در اثر پخش سیلاب کاهش داشته و این کاهش مشاهده شده ناشی از افزایش درصد رس بوده است که در برخی موارد میزان تأثیر آن روی میزان لای و در برخی موارد بر شن به تبعیت از بافت خاک اولیه موجود در پهنه پخش سیلاب بوده است. بر اساس نتایج حاصل از نتایج آزمون مقایسه میانگین مقادیر عناصر ذکر شده در شبکه های گسترشی اول، دوم و سوم نشان می دهد که اختلاف تغییرات بوجود آمده درباره مقادیر بسیاری از مواد و عناصر اندازه گیری شده خاک در پهنه پخش سیلاب از نظر آماری معنی دار نبوده و درمقابل اختلاف مقدار یا میزان تعدادی از عناصرنظیر پتاسیم، کلسیم، سیلت و شن در سطح ۱ تا ۵ درصد در خاک پهنه های واقع در حد فاصل بین شبکه های گسترشی در پهنه پخش سیلاب در عمق ۳۰ تا ۴۵ سانتیمتری خاک در مقایسه با عمق های نزدیکتر به سطح زمین بیشتر بوده است.

جدول(۱) مقایسه نتایج آزمون دانکن خصوصیات فیزیکی و شیمیائی در عمق‌های خاک در پهنه پخش سیلاب

شماره نهرهای گسترشی / عامل در آزمون	۱	۲	۳
رس	d3 , d1 *	d3 , d1*	d3,d1 *
سیلت	d3,d2,d1**	d3,d2,d1**	d3,d2,d1**
شن	d3,d2,d1**	d3,d2,d1**	d3,d2,d1**
درصد اشباع (S.P)	d3,d2-d1**	d3,d2-d1*	d3,d2-d1*
کربن آلی (O.C)	d3,d2-d1**	d3,d2-d1*	d3,d2-d1**
اسیدیته(PH)	۰/۱۳۵Ns	۰/۳۵۷ns	۰/۱۲۰ns
هدایت الکتریکی(EC)	d3,d2-d1**	d3,d2-d1*	d3,d2-d1**
ظرفیت تبادل کاتیونی(CEC)	۰/۰۹۷ns	۰/۳۱۰ns	d3, d1**
سدیم تبادلی(Ex.Na)	۰/۵۱۲ ns	۰/۱۲۰ ns	۰/۶۷۹ ns
درصد سدیم تبادلی(ESP)	۰/۲۱۳ ns	۰/۳۰۰ ns	۰/۸۳۴ ns
سدیم(Na^{+})	۰/۲۹۹ Ns	d2,d1*	۰/۲۰۸ ns
پتاسیم(K^{+})	d3,d2,d1**	d3,d2-d1**	0/146 ns
کلسیم(Ca^{2+})	d3,d2-d1*	d3,d2,d1**	d3,d2-d1**
منیزیم(Mg^{++})	۰/۲۳۲ ns	۰/۱۴۸ ns	۰/۲۰۸ ns
ازت(N)	۰/۶۵۴ ns	۰/385 ns	۰/۳۸۰ ns
فسفر(P)	۰/۰۹۰ ns	۰/۱۳۶ ns	d3,d2-d1*
کلر(Cl^{-})	۰/۲۵۴ Ns	d3,d2-d1*	۰/۰۹۸ ns
سولفات($So4^{2-}$)	d3,d2-d1*	d3,d2-d1*	۰/۲۶۵ ns
نیترات($No3^{-}$)	۰/۱۱۹ Ns	۰/۲۵۸ ns	۰/۱۵۹ ns
کربنات($Co3^{2-}$)	––	––	––
بیکربنات($Hco3^{-}$)	۰/۰۵۴Ns	۰/۱۳۰ ns	۰/۷۵۶ ns
آهک(Ca Co3)	d2-d1* d3, d1*	d3,d2,d1**	d2-d1* d3, d1**
گچ(Ca So4)	d2,d1-d3*	۰/۱۴۸ns	d3,d1-d2

عمق خاک ۰-۱۵ = d1 عمق خاک ۱۵-۳۰ =d۲ عمق خاک ۳۰-۴۵ =d3

جدول(۲) مقایسه نتایج آزمون دانکن خصوصیات فیزیکی و شیمیائی در عمق‌های مختلف خاک در شبکه های گسترشی پهنه پخش سیلاب

عمق های خاک / عامل در آزمون	عمق ۰-۱۵	عمق ۱۵-۳۰	عمق ۳۰-۴۵
رس	۰/۴۷۸ ns	۰/۵۹۲ ns	۰/۲۳۸ ns
سیلت	۰/۳۶۴ Ns	۰/۶۷۶ ns	b3 , b1 *
شن	b1,b3*	۰/۱۲۸ ns	b2,b1-b3**
درصد اشباع (S.P)	۰/۳۴۲ ns	۰/۳۲۷ ns	۰/۰۶۵ ns
کربن آلی (O.C)	۰/۲۹۷ ns	۰/۱۱۷ ns	۰/۲۴۵ ns
اسیدیته(PH)	۰/۶۸۳ ns	۰/۸۵۹ ns	۰/۴۱۶ ns
هدایت الکتریکی(EC)	۰/۱۳۳ ns	۰/۳۰۷ ns	۰/۴۷۵ ns
ظرفیت تبادل کاتیونی(CEC)	۰/۶۲۵ ns	۰/۴۶۰ ns	۰/۴۲۷ ns
سدیم تبادلی(Ex.Na)	۰/۸۴۰ ns	۰/۲۷۲ ns	۰/۲۸۲ ns
درصد سدیم تبادلی(ESP)	۰/۹۰۷ ns	۰/۲۳۳ ns	۰/۲۲۷ ns
سدیم(Na^{+})	۰/۳۳۰ ns	۰/۲۶۳ ns	۰/۷۱۳ ns

ادامه جدول (۲) مقایسه نتایج آزمون دانکن خصوصیات فیزیکی و شیمیائی در عمق‌های مختلف خاک در شبکه های گسترشی پهنه پخش سیلاب

عامل در آزمون / عمق های خاک	عمق ۰–۱۵	عمق ۱۵–۳۰	عمق ۳۰–۴۵
پتاسیم(K^+)	۰/۴۳۳ Ns	۰/۲۴۱ ns	b2,b1-b3 ** b2,b1 *
کلسیم(Ca^{2+})	b2 , b1 *	۰/۷۸۴ ns	۰/۶۴۴ ns
منیزیم(Mg^{++})	۰/۴۵۴ ns	۰/۴۲۸ ns	۰/۶۰۷ ns
ازت(N)	۰/۷۸۷ ns	۰/۶۵۴ ns	۰/۷۷۸ ns
فسفر(P)	۰/۳۲۲ ns	۰/۶۹۲ ns	۰/۲۳۸ ns
کلر(Cl^-)	۰/۳۷۵ ns	۰/۵۱۱ ns	۰/۳۱۸ ns
سولفات($So4^{2-}$)	۰/۵۴۵ ns	۰/۳۸۷ ns	۰/۱۱۸ ns
نیترات($No3^-$)	۰/۲۷۷ Ns	۰/۵۶۱ ns	۰/۶۴۹ ns
کربنات($Co3^{2-}$)	--	--	--
بیکربنات($Hco3^-$)	۰/۱۲۷ ns	۰/۷۰۸ ns	۰/۳۰۹ ns
آهک(Ca Co3)	۰/۵۲۱ Ns	۰/۲۰۴ ns	۰/۴۸۰ ns
گچ(Ca So4)	۰/۷۹۸. Ns	۰/۷۹۴.ns	۰/۹۸۱ns

منابع مورد استفاده

۱- رهبر. غ. آ. کوثر. ۱۳۷۵. بررسی تأثیر پخش سیلاب بر عناصر کم مصرف در خاک گربایگان فسا، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

۲- کمالی. ک. ۱۳۷۷. مطالعه تاثیر آبرفتهای نهشته شده با برخاستگاه متفاوت در نفوذپذیری خاک بندسارهای استان خراسان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

۳- کوثر، آ. ۱۳۷۴. مقدمه ای بر مهار سیلابها و بهره برداری بهینه از آنها، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۴- حیدری، ف. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر ارتفاعات مختلف رسوبات گذارده شده در محدوده پخش سیلاب آب باریک بم بر میزان نفوذپذیری خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

۵- ضرغامی، ف. ۱۳۷۸. مطالعات تکمیلی آبخوان دشت آبدالان امامزاده جعفر گچساران، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کهگیلویه و بویراحمد.

۶- رنگ آور، ع. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر پخش سیلاب بر حاصلخیزی خاک در ایستگاه جاجرم، مرکزتحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

۷- سکوتی، ر. ۱۳۸۱. تأثیر طرح پخش سیلاب پلدشت بر روند تغییرات نفوذپذیری سطحی خاک، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

۸- شریعتی، م. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر پخش سیلاب بر حاصلخیزی خاک.

۹- عرب خدری، م. ۱۳۷۶. پژوهشی پیرامون رسوبگذاری بر بازده نفوذپذیری شبکه های پخش سیلاب سنتی(بندسار)، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

۱۰- معاونت طرح و توسعه بخش تحقیقات حفاظت خاک، (۱۳۸۱)، مجموعه مقالات کارگاه آموزشی تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در ایستگاههای پخش سیلاب، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

11- Sarreshtehdari, A. 2002. The impact of a flood spreading project on soil properties of Abbaric-e-Bam, ITC, The Netherlands.

بررسی نقش فاکتورهای خاکی بر پوشش گیاهی مراتع حوزه کسیلیان

حمید رضا مرادی و ابوالفضل طهماسبی

به ترتیب استادیار و دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

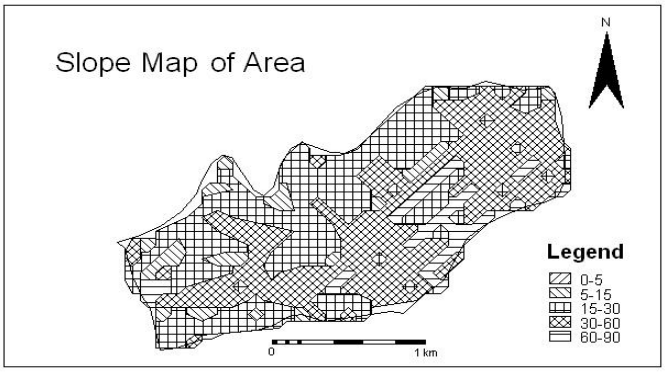
با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم ها، ضرورت شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی جهت حفظ ثبات و پایداری آنها امری اجتناب پذیر است (۴). بدون پوشش گیاهی، دوام و بقاء خاک دچار مخاطره می گردد. زیرا خاک محصول اقلیم و پوشش گیاهی بر روی سنگ یا مواد مادری است (۵). نکته جالب توجه این که بین پوشش گیاهی و شرایط خاکی روابط مشخصی وجود دارد و این روابط یکسویه نیست. بلکه به صورت متقابل می باشد (۶) و تغییر در ترکیب پوشش گیاهی یک منطقه، گویای تغییر در عواملی است که گیاه به طور مستقیم یا غیر مستقیم تحت تاثیر آن قرار دارد (۱۴). انتشار و حضور نباتات در هر منطقه تصادفی و اتفاقی نیست، بلکه گسترش جوامع گیاهی بازتابی از شرایط کلیماتیک و ادافیک آن منطقه محسوب می‌گردد (۷). چنانچه خاک منطقه ای که دارای آب و هوا و پستی و بلندی یکسان است شناخته شود، به سهولت می توان پوشش گیاهی آن را شناخت (۳). به این ترتیب، شناخت روابط بین عوامل خاک، آب و هوا و پوشش گیاهی در هر رویشگاه و تعمیم آن به دیگر نقاط مشابه از جمله دستاوردهای با اهمیت در مطالعات اجتماعات نباتی خواهد بود (۱). بدیهی است که استقرار جامعه گیاهی تحت تاثیر عوامل خاکی، اقلیمی و زیستی است و از آنجائی که ارتباط نزدیکی بین پارامترهای خاک و پوشش گیاهی وجود دارد (۱۴). از این رو مسئله اصلی تحقیق یافتن روابط بین این پارامترها با یکدیگر در حوزه آبخیز کسیلیان می باشد.

مواد و روش‌ها

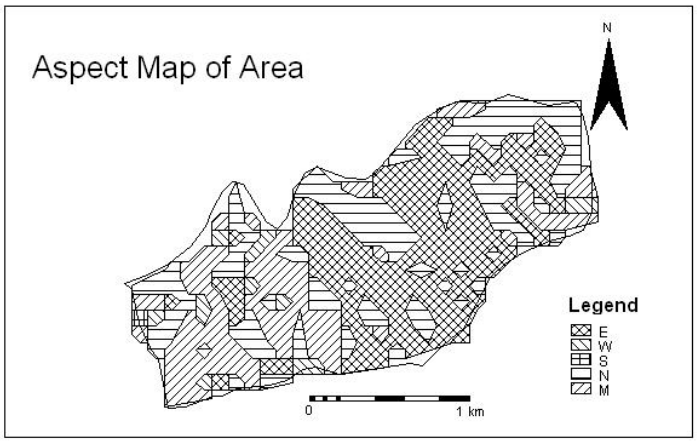
حوزه معرف آبخیز کسیلیان با مساحت ۶۷/۷۸ کیلومترمربع، معرف بخشی از مناطق کوهستانی و جنگلی شمال البرز محسوب می گردد. به منظور بررسی ارتباط پوشش گیاهی با خاک، بخش مرتعی این حوزه به وسعت ۳۲۸/۳۶ هکتار تقریبا"در محدوده عرض جغرافیایی " ۳۹ ' ۵۸ ° ۳۵ و ' ۴ ° ۳۶ شمالی و طول جغرافیایی "۲۴ ' ۱۶ ° ۵۳ و ' ۱۸ ° ۵۳ شرقی در حوالی پل سفید مورد توجه قرار گرفت(شکل۱).

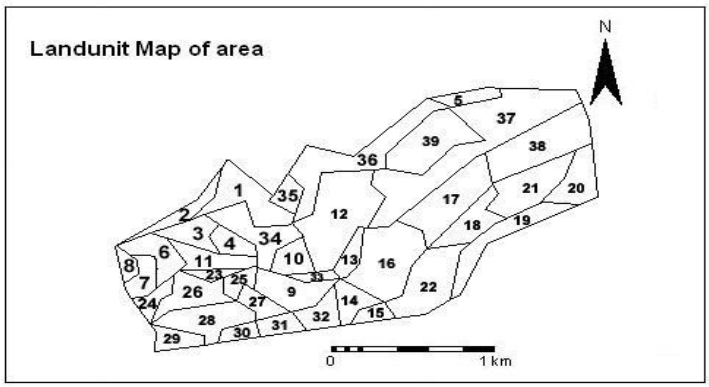
شکل(۱) موقعیت جغرافیائی روستای سنگده در مرکز حوزه آبخیز کسیلیان

برای تعیین واحدهای کاری، نقشه توپوگرافی منطقه با مقیاس ۱/۵۰۰۰۰ رقومی شده سپس در محیط Arc view نقشه رقومی شده را باز نموده و نقشه های شیب، جهت شیب و طبقات ارتفاعی استخراج گردید (شکل‌های ۲ و ۳). بعد از انجام عمل هم پوشانی، نقشه نهائی واحدهای همگن تهیه و ۳۹ واحد همگن که واحدهای کاری در این تحقیق بود حاصل شد (شکل ۴).



شکل (۲) نقشه شیب مراتع حوزه آبخیز کسیلیان





شکل(۴) نقشه واحدهای کاری مراتع حوزه آبخیز کسیلیان

در این تحقیق درصد پوشش تاجی برحسب گونه، و تراکم گونه های غالب در هر واحد کاری، با استفاده از روش پلات تعیین گردید. برای این منظور در هر واحد کاری، ۱۰ پلات یک مترمربعی به طور تصادفی مستقر شد (۸ و ۹).

برای تعیین فاکتورهای خاک، در هر واحد اقدام به حفر یک پروفیل از عمق ۳۰-۰ سانتی متری (محدوده فعالیت ریشه) به طور تصادفی گردید. نمونه های خاک پس از برداشت و کد گذاری به آزمایشگاه منتقل و خشک گردید. سپس فاکتورهایی از قبیل: بافت خاک، pH، EC، مواد آلی، فسفر، ازت و پتاسیم اندازه گیری شد. برای انجام تجزیه و تحلیل آماری داده ها، نرم افزار Spss مورد استفاده قرار گرفت. جهت بررسی ارتباط فاکتورهای خاک با پارامتر های پوشش گیاهی از آزمون همبستگی استفاده گردید.

نتایج و بحث

در این تحقیق فاکتورهای مختلف خاکی ازجمله N، P، K، EC، pH، ماده آلی، رس، سیلت و شن در ۳۹ واحد کاری مختلف اندازه گیری گردید و همبستگی آنها با درصد پوشش تاجی و تراکم گونه‌های مورد مطالعه بدست آمد. ارتباط درصد پوشش تاجی و تراکم گونه‌های مورد مطالعه با فاکتورهای خاک از طریق آزمون همبستگی انجام شد و نتایج مربوطه در جدولهای (۱) و(۲) ارائه گردید.

جدول(۱) ضرایب همبستگی درصد پوشش تاجی با فاکتورهای خاک

گونه / فاکتورهای خاک	تاج پوشش کل	Agropyron tauri	Bromus tommentellus	Colchicum autumnala	Festuca ovina	Phlomis oliviery	Poa bulbosa	Trifolium repens
نیتروژن	۰/۰۷۶	-۰/۳۷۷	-۰/۱۷۳	۰/۳۱۸	-۰/۱۵۰	۰/۰۵۵	-۰/۱۳۰	-۰/۰۴۳
فسفر	۰/۰۷۷	۰/۴۶۹	۰/۲۶۰	-۰/۴۵۷*	۰/۰۵۷	-۰/۴۱۵*	۰/۰۴۷	۰/۳۹۴
پتاسیم	۰/۱۶۳	۰/۴۲۱	-۰/۱۹۵	۰/۳۴۶	-۰/۴۰۳	-۰/۰۰۴	-۰/۲۷۱	۰/۱۹۳
EC	-۰/۱۹۴	-۰/۱۹۹	-۰/۰۱۸	۰/۳۳۲	-۰/۴۴۲	۰/۰۱۶	-۰/۳۶۰	-۰/۰۶۱
pH	-۰/۳۵۰*	-۰/۱۱۶	۰/۱۱۱	-۰/۰۱۳	-۰/۴۳۸	-۰/۱۲۷	-۰/۱۶۳	۰/۰۲۹
رس	۰/۰۰۷	۰/۵۳۸*	۰/۰۲۷	-۰/۳۶۱	-۰/۲۲۲	-۰/۵۳۲**	-۰/۰۶۹	۰/۱۷۸
لای	۰/۱۶۴	-۰/۳۳۲	-۰/۰۷۶	۰/۰۲۵	۰/۳۸۸	۰/۲۵۲	۰/۲۵۹	-۰/۲۵۸
شن	-۰/۱۶۶	-۰/۲۷۶	۰/۱۲۶	۰/۲۶۰	-۰/۴۴۵	۰/۲۰۶	-۰/۲۷۴	۰/۰۷۴
ماده آلی	۰/۰۹۵	-۰/۳۱۴	-۰/۰۱۱	۰/۲۸۹	-۰/۱۱۹	۰/۰۰۸	-۰/۰۷۱	۰/۱۳۲

*معنی دار در سطح ۵٪ ** معنی دار در سطح ۱٪

با توجه به نتایج حاصله مشخص می گردد که اولا" پارامترهای مختلف خاکی تأثیر یکسانی بر روی گونه های گیاهی نداشته و ارتباط بین این پارامترها با گونه های گیاهی در بعضی موارد بسیار قوی بوده و در بعضی موارد این ارتباط ضعیف می باشد که با نتایج باغستانی میبدی(۱)، باقری(۲) تطابق دارد. نتایج حاصله نشان می دهد که فسفر بیشترین تأثیر را بر روی پارامترهای پوشش گیاهی(تاج پوشش و تراکم) در منطقه مورد مطالعه داشته و بعد از آن، فاکتورهای pH، EC و رس به ترتیب بیشترین تأثیر را روی درصد و تراکم گونه های مورد مطالعه داشته است که مطابق با نتایج حاجکینسون(۱۱) و لسویک(۱۲) می باشد.

جدول(۲) ضرایب همبستگی تراکم با فاکتورهای خاک

گونه / فاکتورهای خاک	Agropyron intermedium	Agropyron tauri	Colchicum autumnala	Phlomis oliviery	Trifolium repens	Centaurea neruvosa
نیتروژن	۰/۲۷۸	-۰/۶۳۵	-۰/۴۴۱	۰/۴۰۲	۰/۰۷۰	-۰/۱۶۱
فسفر	-۰/۸۴۳*	۰/۵۲۷	۰/۰۴۱	-۰/۵۸۱	۰/۵۴۵*	-۰/۳۰۳
پتاسیم	۰/۶۹۶	۰/۴۲۷	-۰/۶۶۴	-۰/۱۶۸	۰/۱۱۰	۰/۷۳۲
EC	۰/۸۲۳*	-۰/۳۷۶	-۰/۵۶۸	-۰/۶۶۲	-۰/۲۴۱	-۰/۴۶۱
pH	۰/۷۴۰	-۰/۴۴۵	-۰/۲۲۶	-۰/۹۶۰**	-۰/۲۵۲	-۰/۴۰۱
رس	۰/۴۴۰	۰/۵۵۹	-۰/۱۶۰	-۰/۸۴۹	-۰/۰۲۹	۰/۰۸۷
لای	-۰/۵۰۴	-۰/۱۷۶	۰/۲۵۷	۰/۸۴۱	-۰/۰۸۴	۰/۲۱۷
شن	۰/۲۲۱	-۰/۶۷۴	-۰/۱۲۶	-۰/۳۰۳	۰/۱۱۳	-۰/۳۴۱
ماده آلی	۰/۲۲۹	-۰/۶۰۵	۰/۲۵۶	-۰/۰۶۸	۰/۱۲۲	۰/۱۵۴

*معنی دار در سطح ۵٪ ** معنی دار در سطح ۱٪

فاکتورهای ازت، پتاسیم، شن، لای و ماده آلی به تنهایی با تراکم و درصد پوشش تاجی گونه های مورد مطالعه همبستگی نشان نداده که مغایر با نتایج دولینگ و همکاران (۱۰) و لسویک(۱۲) می باشد. با توجه به نتایج حاصله، از بین فاکتورهای خاک فسفر، رس، pH و EC بدون در نظر گرفتن اثرات متقابل، بیشترین تأثیر را بر پوشش گیاهی (تراکم ودرصد پوشش تاجی) منطقه داشته اند.

منابع

۱- باغستانی میبدی، ن. ۱۳۷۵. روابط بین پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۷۵ص.

۲- باقری، ح. ۱۳۷۹. بررسی ارتباط متقابل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با گیاه به منظور یافتن گیاهان معرف در منطقه مهرزمین قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران. ۱۰۵ ص.

۳- شیدائی، گ. و ن. نعمتی ۱۳۵۷. مرتعداری نوین و تولید علوفه در ایران؛ انتشارات سازمان جنگل ها و مراتع(چاپ اول). ۲۸۹ص.

۴- عصری، ی. ۱۳۷۴. جامعه شناسی گیاهی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره۱۳۴. ۲۸۵ص.

۵- عصری، ی. ۱۳۷۷. پوشش گیاهی شوره‌زارهای دریاچه ارومیه. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۲۲۲ص.

۶- عطری، م. ۱۳۷۶. فیتوسوسیولوژی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۳۸۴ص.

۷- مرادی، ح. ۱۳۷۴. بررسی رابطه بین واحدهای ژئومرفولوژی پوشش گیاهی و خاک در حوزه آبخیز واز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس. ۱۴۵ ص.

۸- مصداقی، م. ۱۳۷۲. مرتع داری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی. ۲۱۵ص.

۹- مقدم، م. ۱۳۷۷ مرتع و مرتعداری انتشارات دانشگاه تهران. ۴۷۰ص.

10- Dowling A.J., A.A. Webb and J.C. Scanlan 1986. Surface soil chemical and physical patterns in a brig low-Dawson gum forest, central Queensland. Journal of Ecology, 11(2): 155-162.

11- Hodgkinson, H.S. 1987. Relationship of saltbush species to soil chemical properties. Journal of Range. Mgt., 40:23-26.

12- Losvic, M.H. 1993. Hay meadow communities in western Norway and relations between vegetation and environmental factors. Nord Bot., 13:195-206.

13– Ludwig, J. A. and J.F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology A Primer on Methods and Computing. A Wiley Interscience Publication, John Wiley and Sons, 337pp.

14– Muller- Dombois D. and H. Ellenberg. 1974. Aim and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons, New York, 260pp.

تأثیر افزایش غلظت املاح بر مقدار فرسایش خاکهای سدیمی

علی جعفری اردکانی، حمید رضا پیروان، افشین پرتوی، جمال قدوسی
اعضاء هیئت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

کشور ما بدلیل قرار داشتن در وضعیت خاص جغرافیایی دارای اقلیم خشک و نیمه خشک (بجز نواحی اطراف خزر) است. از آنجا که آب وهوا یکی از عوامل اساسی در تشکیل و تحول خاکها بشمارمیرود از این رودرمناطق خشک و نیمه خشک منابع تشکیل دهنده خاکها دارای وضعیت خاص از نظرفیزیکی، شیمیایی، وفیزیو گرافی هستند . از خصوصیات بارز خاکهای این مناطق که مساحتی بالغ بر ۱۷۰۰۰۰ کیلومتر مربع را در بر میگیرد (فاموری۱۳۵۸)،کمبود مواد آلی ،شوری و سدیمی بودن و ناپایدار بودن خاکدانه ها در مقابل عوامل فرساینده است . برای کاهش و مهار فرسایش شناخت عوامل فرساینده (باران) و مواد فرسایش پذیر(خاک) به انتخاب راه حل مناسب کمک خواهد کرد. خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاکدانه های تشکیل دهنده خاک بستگی مستقیم به یونهایی که جذب سطحی سطوح باردار کلوئیدهای رس شده اند دارد. به عبارت دیگر کیفیت شیمیایی محلول خاک در خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاکها به صورت مستقیم اثر میگذارد. خاکهای سدیمی که با درصد بالای سدیم تبادلی (ESP>15) وهدایت الکتریکی کمتر از ۴ میلی موز بر سانتی متر شناخته میشوند (US. Salinity Lab.، ۱۹۵۴) یکی از منابع مهم تولید رسوب و رواناب با کیفیت نا مناسب به شمار میروند. علاوه بر تخریب فیزیکی و مکانیکی خاک که عامل آن برخورد قطرات باران میباشد، در خاکهای سدیمی تخریب شیمیایی نیز صورت میگیرد که علت آن مربوط به خصوصیات یون سدیم و اثرات آن بر انتشار رسها میباشد. در این خاکها یونهای سدیم کاتیون غالب فاز تبادلی کلوئیدهای رس میباشند و به علت داشتن شعاع هیدراته نسبتا بزرگ (۳/۸ — ۵/۳۲ آنگستروم) باعث دور ماندن مراکز بارهای مخالف در لایه پخشیده دو گانه رسها و آماس خاک میگردد(Bolt و همکاران ۱۹۷۶). در اثر این آماس نفوذ پذیری خاک به شدت کاهش میابد. با رقیقتر شدن محیط خاک در اثر بارندگی کلوئیدهای رس به حالت انتشار در آمده و باعث تشکیل پوسته ای در لایه سطحی خاک میشود. در این زمینه Agassi (۱۹۸۱) تشکیل این پوسته هارا ناشی از دو مکانیسم میداند .۱) تخریب فیزیکی خاکدانه های سطح خاک و کو بیده شدن آنها بوسیله قطرات باران و۲) پخشیده شدن فیزیکی و شیمیایی ذرات رس و حرکت و ترسیب آن در عمق ۲تا ۵ میلیمتری عمق خاک، که باعث مسدود شدن حفره های هدایتی خاک میشود .Sparks (۱۹۸۶) اظهار می دارد مادامی که هدایت الکتریکی محلول خاک بالاتر از حد بحرانی قرار داشته باشد هدایت هیدرولیکی خاک حتی در ESP های بالا می تواند ثابت بماند. Shainberg و همکاران (۱۹۸۶) در بررسی که بر روی خاکهای سدیمی انجام دادند دریافتند که کاربرد متناوب آب با کیفیت خوب (مثل آب باران) در خاکهای سدیمی که دارای هدایت الکتریکی کم هستند باعث پایین نگهداشته شدن غلظت محلول خاک از غلظت بحرانی در این خاکها شده و نتیجتا" باعث کاهش هدایت هیدرولیکی خاک می شود. همین محققین در تحقیق دیگری اشاره می کنند که وقتی غلظت املاح محلول خاک ۳ میلی اکی والان در لیتر باشد، هدایت هیدرولیکی خاک کاهش می یابد و پخشیدگی رسها در ESP های بیش از ۱۲ اتفاق می افتد. دراین زمینه کاربرد آب خالص باعث کاهش هدایت هیدرولیکی خاک و پخشیدگی رسها حتی در ESP برابر ۲ شده است (Shainberg و همکاران۱۹۸۱).

کارآیی گچ به عنوان یک ماده اصلاح کننده شرایط فیزیکی و شیمیایی در خاکهای سدیمی زیرکشت محصولات آبی توسط بسیاری از محققین ایرانی و خارجی به اثبات رسیده است (توسلی ۱۳۶۷). ولی در اراضی تپه ماهوری مبتلا به خطر سدیم، بیشتر منابع مربوط به محققین سایر کشورها می باشد. در این خصوص Agassi و همکاران (۱۹۹۰) کاربرد گچ را در اراضی شیبدار و سدیمی فلسطین اشغالی مورد ارزیابی قرار دادند و دریافتندکه کاربرد گچ به میزان ۵ تن در هکتار باعث افزایش غلظت الکترولیت آب باران شده و به تبع آن از پخشیدگی خاک سطحی و فرسایش کاسته وبر پایداری ساختمان خاک افزوده شده است. Levy وهمکاران (۱۹۸۶) مهمترین فاکتور را در پایداری خاکهای ناپایدار، بکاربردن آب با املاح کلسیم بدست آوردند.Miller (۱۹۸۷) با افزودن ۵ تن در هکتارگچ به سه نوع خاک دریافت که نفوذپذیری خاکهای تحت تیمارگچ نسبت به خاکهای شاهد دو برابر افزایش داشته و فرسایش خاک نیز ۵۰ درصد کاهش یافته است یا تجزیه فیزیکی نمونه های رسوب این آزمایش معلوم شد که در تیمارهای گچ بکاررفته کمترین مقدار رس وجود دارد. Warrington وهمکاران (۱۹۸۹) با افزودن ۵ تن گچ به خاکهای ناپایدارسدیمی میزان فرسایش را تا ۵۰ درصدکاهش دادند. در همین راستا Jafari و Partovi (۱۹۹۷) با افزودن ۵ تن گچ در هکتار به خاکهای سدیمی و استفاده از باران مصنوعی باعث کاهش رواناب به میزان ۵۰ درصدو فرسایش به میزان ۹۰ درصد و افزایش نفوذ پذیری به میزان ۲۲ درصد شدند. آنها بالا رفتن هدایت الکتریکی رواناب ناشی از حلالیت گچ و تا ثیر آن بر نفوذ آب به خاک را مهمترین عامل در کاهش رواناب و فرسایش بیان کردند. بنابراین برای مبارزه با پدیده پخشیدگی و ناپایداری ساختمان خاکهای ناپایدار که از مراحل اولیه پدیده فرسایش می باشد، یکی از اقدامات پایین آوردن مقدار غلظت بحرانی هم آوری رسها است که بر روی مقاومت فیزیکی خاکدانه ها مؤثر می باشد. در این راستا استفاده از ماده اصلاحی گچ برای افزایش هدایت الکتریکی درخاکهای سدیمی و ناپایدار عرصه های شیب دار جنوب تهران که دارای فرسایش زیاد

هستند با اهمیت تشخیص داده شدکه در این مقاله به آن پرداخته می شود.

مواد و روش‌ها

در دامنه یکی از تپه های حاوی خاکهای سدیمی واقع در ۵۰ کیلومتری اتوبان تهران – قم سه شیب ۱۰ ، ۲۰ و۳۰ درصد تفکیک شد. پس از برداشت نمونه های خاک جهت تجزیه های فیزیکی و شیمیایی در هر یک از شیبهای فوق۳ بلوک به ابعاد ۳*۴ متر انتخاب گردید. هر بلوک به ۴ کرتچه به ابعاد ۱*۲ متر جهت کاربرد تیمارهای فرعی تقسیم شد بطوریکه ضلع بزرگتر در امتدا شیب زمین قرار بگیرد. از ورقه های فلزی به منظور تفکیک کرتچه ها از یکدیگر استفاده شد. در قسمت انتهای هر کرت توسط یک لوله عمل جمع آوری و انتقال رواناب ورسوب به مخازن انجام می گرفت. در هر یک از شیبهای فوق الذکر ۴ تیمار شامل ۱ – پودر گچ هیدراته ۲– پودر گچ صنعتی ۳– سوسپانسیون محلول گچ و آب و ۴– بدون اضافه کردن گچ (شاهد) در ۳ تکرار به مورد اجرا گذاشته شد. مقدار گچ مصرفی معادل ۵ تن در هکتار در نظر گرفته شد. با توجه به نوع تیمارها و اهداف مورد نظر از طرح آماری کرتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی برای تجزیه وتحلیل اطلاعات استفاده گردید.پس از هربار بارندگی منجر به رواناب، حجم رواناب جمع شده از هر کرت بدقت اندازه گیری و میزان رسوب هرکرت پس از نمونه برداری واز طریق خشک کردن و توزین در آزمایشگاه بدست آمد. تعیین مقدار هدایت الکتریکی از طریق دستگاه الکتروکنداکنیوتیی انجام گرفت.

تجزیه وتحلیل

جدول شماره ۱ نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد بررسی را نشان می دهد. همانطورکه نتایج مربوط به هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم نشان می دهند، خاکهای مورد مطالعه به شدت قلیایی می باشند (US. Salinity ۱۹۵۴). پایین بودن هدایت الکتریکی این خاکها حاکی ازخارج شدن املاح محلول از محیط خاک و بالا بودن نسبت جذب سدیم، دلیل برغالب بودن یونهای سدیم در محلول خاک است. pH این خاک نشان دهنده روند رو به قهقرای این اراضی می باشد. از نظر مورفولوژی فرسایشهای شیاری و بین شیاری در این اراضی شایع است. در قسمتهایی از خاک سطحی لکه های چرب و سیاه رنگ که در اثر حلالیت مواد آلی در واکنشهای قلیایی خاک بوجود می آید دیده می شود. در عمقهای بیش از ۳۵ سانتیمتر، مواد مادری از جنس مارن با حداقل هوازدگی و درجه سختی خیلی زیاد وجود دارد. قسمت اعظم اراضی بدون پوشش گیاهی ودر قسمتهایی از نوع شورپسند و بسیار تنک است.

جدول ۱ برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد بررسی

Texture	Clay ٪	Silt ٪	Sand ٪	pH 1:1	EC mmos/cm	Sp ٪	$Ca\ Co_3$ ٪	$Ca\ SO_4$ ٪	SAR mmol/l
SiL	۱۹	۶۵	۱۶	۸/۴	۳/۵	۲۵/۶	۱۲/۴	½	۳۸

از آنجاکه ارزیابی نوع کاربرد گچ در این مقاله مد نظرنمی باشد لذا از تیمارهای مختلف گچ به صورت میانگین استفاده شده است. میانگین نتایج کاربرد تیمارهای گچ برروی خاکهای مورد مطالعه و اثر آن بر هدایت الکتریکی و تلفات خاک در طول پنج بارش در جدول شماره ۲ درج شده است .

همانطور که در جدول ۲ ملاحظه میشود در طول پنج بارش منجر به ایجاد رواناب و رسوب، اضافه کردن گچ باعث افزایش هدایت الکتریکی خاک و رواناب شده به طوریکه تاثیر آن تا آخرین بارش درخاکهای مورد مطالعه دیده میشود. دامنه تغییرات افزایش هدایت الکتریکی در طول آزمایش بین ۱۰تا ۶۱ درصد نسبت به خاکهای شاهد بوده است .با افزودن گچ و افزایش هدایت الکتریکی ، کاهش معنی داری در مقدار فرسایش خاکها در هر سه شیب مورد مطالعه بدست آمده است . متوسط کاهش تلفات خاک در تیمارهای گچ افزوده شده نسبت به تیمارهای شاهد در شیبهای ۱۰ ، ۲۰ و ۳۰ درصد به ترتیب ۴۰ ، ۴۷ و ۳۶ درصد در زمان اجرای طرح بوده است .

نتیجه گیری وبحث

نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاکها نشان میدهد، درصد بالایی از کاتیونهای تبادلی را یونهای سدیم تشکیل داده است. وجود مقدار زیاد یونهای مذکور باعث ایجاد ساختمان ناپایدار وحساس به فرسایش میکند. یونهای سدیم بخاطر داشتن شعاع یونی هیدراته نسبتاً بزرگ میتواند مقدار زیادی ملکولهای آب را گرد خود جذب نمایند. به همین علت در اثر بارندگی کلوئیدهای خاک متورم شده و آماس میکند. در اثر آماس کردن نفوذپذیری خاک به شدت کاهش میابد ودرادامه باعث شکستگی و انتشاربیشترخاکدانه ها میگردد، از آنجاکه آب باران دارای کمترین میزان هدایت الکتریکی است تورم وپخشیدگی ناشی ازتخریب شیمیایی یونهای سدیم سریعترصورت می پذیرد.بنابر این ملاحظه میشود که در خاکهای شاهد بیشترین مقدار فرسایش و تلفات خاک وجود دارد.

آزمایشات متعددی ثابت کرده است که هر چه محلول خاک دارای غلظت بیشتری از املاح باشد استقامت خاکدانه ها در برابر تخریب مکانیکی و شیمیایی بیشتر میباشد (Hestberg&Page۱۹۹۰) و (Sabine&Forster۱۹۹۰)، با افزودن گچ به خاکهای مورد

مطالعه و سولفات سدیم تولید شده غلظت محلول خاک افزایش یافته و به غلظت بحرانی هم آوری نزدیک میشود. بدیهی است با حلالیت بیشتر گچ حد بحرانی غلظت کاهش یافته و پراکندگی رسها کاهش و پایداری آنها در برابر فرسایش بیشتر میشود. یونهای دو ظرفیتی کلسیم ناشی از حل شدن گچ درآب قادر هستند بریونهای یک ظرفیتی سدیم در فاز تبادلی فائق آمده و باعث کاهش ضخامت لایه دوگانه در رسها بشوند.کاهش این لایه به همراه افزایش غلظت محلول خاک باعث غلبه نیروهای جاذبه (بارهای غیر همنام ونیروهای واندروالس) بر نیروهای دافعه (بارهای هم نام)وسرانجام هم آوری ذرات پخشیده رس می‌شود (۱۹۹۲Baumhardt&etal) (۱۹۸۸Awad&etal) (۱۹۸۷Miller) (۱۹۹۰Agassi&etal) (Sparks).

در خاکهای با ساختمان نامناسب در اثر برخورد قطرات باران باخاک لخت خاکدانه ها به سهولت شکسته ودر محیط آب پخش میشوند این حالت انتشار باعث بسته شدن خلل و فرج سطحی خاک شده و نفوذ پذیری خاک را به شدت کاهش میدهد. با افزودن پودر گچ به سطح این خاکهادو عامل تخریب فیزیکی و شیمیایی از طریق افزایش مقاومت خاکدانه هاوعدم پخشیدگی کاهش میابد. به این ترتیب تشکیل سله درسطح خاک کاهش یافته ونفوذ پذیری درحد قابل قبولی باقی می ماند.بعلاوه با افزایش قدرت یونی در خاکهای تحت تیمار گچ هدایت هیدرولیکی خاک افزایش وآبدوی سطحی وفرسایش کاهش میابد.

در بین تیمارهای شاهد و گچ افزوده شده ملاحظه میشود که با افزایش شیب ،فرسایش خاک نیز بیشترشده است به عبارت دیگر اثر شیب درافزایش ضریب رواناب و بالابردن ظرفیت حمل رسوب در این آزمایش مثبت بوده است.

جدول ۲ : اثر کاربرد گچ بر هدایت الکتریکی و تلفات خاک در بارشهای مختلف

درصد شیب		۱۰		۲۰		۳۰	
باران mm	تیمار *	هدایت الکتریکیS/m	تلفات خاک g/m2	هدایت الکتریکی S/m	تلفات خاک g/m2	هدایت الکتریکی S/m	تلفات خاک g/m2
۲۷	۱	۱۸۸۶	۲۰۷	۲۱۴۸	۲۴۹	۲۱۳۳	۲۷۱,۵
	۲	۲۲۷۳	۱۱۴	۲۳۶۰	۱۳۵,۵	۲۵۶۰	۱۴۴,۵
۱۳	۱	۱۴۵۱	۵۹,۸	۱۷۴۵	۹۷,۵	۱۹۳۴	۱۰۰,۵
	۲	۱۹۸۹	۳۱,۵	۲۳۸۰	۳۰,۵	۲۶۳۹	۶۱,۵
۶	۱	۱۶۳۰	۰,۴۴	۱۵۳۰	۲,۵	۱۶۷۴	۱,۳
	۲	۲۱۸۴	۰,۱۲	۱۹۹۵	۰,۳	۲۱۳۷	۰,۹
۲۵	۱	۱۴۳۹	۷۱,۵	۱۶۹۵	۹۴,۶	۱۸۲۴	۱۴۶
	۲	۱۷۷۶	۴۳,۵	۲۱۸۵	۴۲,۵	۲۳۲۲	۸۸,۵
۲۴	۱	۱۱۴۰	۳۳۳,۲	۱۲۱۹	۵۵۲,۵	۱۸۵۴	۵۹۴
	۲	۱۸۳۵	۲۱۴,۵	۱۹۵۸	۳۱۵,۶	۲۱۱۱	۴۲۰,۸
جمع	۱	۱۵۰۹	۶۷۲	۱۶۶۷	۹۹۶,۱	۱۸۸۴	۱۱۱۳,۳
۹۵	۲	۲۰۱۱	۴۰۳,۶	۲۱۷۵	۵۲۴,۴	۲۳۵۴	۷۱۶,۲

*۱ :شاهد(میانگین ۳تکرار) ۲ :تیمار گچ افزوده شده(میانگین ۹ تکرار)

منابع مورد استفاده

۱ : توسلی ابوالقاسم ۱۳۶۷ خاکهای قلیایی و چگونگی بهره برداری از آنها.، نشریه فنی شماره ۷۴۷ وزارت کشاورزی سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ، مو سسه تحقیقات خاک و آب.

۲ : فاموری جلال و ل دران ۱۳۵۸ خاکهای ایران ، سازمان تحقیقات خاک و آب .

3:Agassi,M.,I. Shainberg., and J. Morin 1981. Effect of electrolyte concentration and soil sodisityon the infiltration rate and crust formation. Soil Sci. Soc. Am. J. 45:848-851.

4:Agassi,M.I,shainberg, and J,Morin 1990, Slope, aspect, and posphogypsum effects on runoff and erosion .Soil Sci. Soc. Am. J. 54:1102-1106

5:Awad, M.J.Helalia, and R.C.Graham.1988. Crust formation and clay migration effects on infiltration rate. Soil Sci. Soc.Am.J. 52:251-255.

6: Baumhardt,R.L. C. W. Wendt, and J. Moor.1992.Infiltration in risponse to water

quality, tillage, and gypsum.Soil Sci. Soc.Am. J. 56:261-266.
7:Bohn,H. L, Brian, Mc,George and A, OConnor.1979.Soil Chemistry.John Wiley& Sons.
8:Bolt,G.H .1976. Soil Chemistry, A.Basic Elements.Els.Sci. Pub.Com..
9:Hesterberg, A.,and L.,Page, 1990. Critical coagulation concentration of sodium and potasium illite as affected by ph , Soil Sci. Am. J. 54:137-142.
10:Jafari, A.and A, Partovi.1997.Effect of gypsum on the quality and quantity of runoff and sedimantation in sodic marls Eight International conference on Rainwater catchment systems Tehran,I.R.Iran..
11:Levy,G.,I. Shainberg, and J . morin. 1986. Factors affecting the stability of soil crusts in subsequent storms. Soil Sci. Soc. Am. J .50:196-201.
12:Miller, W.P.1987. Infiltrationand soil loss of three gypsum-amended ultisols under simulated rainfall. Soil Sci. Soc. Am. J. 51:1314-1320.
13:Sabine,G. and H.s. Forster.1990. Floculation of reference clays and arid zone. Soil Sci. Soc.Am. J. 54:272-285.
14:Shainberg, I., J.D. Rhoades.and R.J. Prather. 1986. Effect of low electrolyte concentration on clay dispertion and hydraulic conductivity of a sodic soil.. Soil Sci. Soc. Am. J.45: 273-277.
15:Sparks, D.L., 1986. Soil physical chemistry, CRC Press,Inc. Boca Raton, Florida.
16:U.S. Salinity Laborratory Staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.Handb. no 60 , USDA.
17:Warrington, D.I. Shainberg, M.Agassi and J. morin.1989. Slope and phosphogypsums effects on runoff and erosion. Soil Sci. soc. Am. J.53:1201-1205.

استفاده ازرادیوایزوتوپ سزیوم–۱۳۷ دربررسی فرسایش و رسوب حوزه پخش سیلاب طا سران کبودر آهنگ(همدان)

تورج اسدی[۱]– سیدصابر شاهوئی[۲] – محمداسدی[۳]

مقدمه

فرسایش خاک یکی از معضلات بزرگ حوزه ها وتمام عرصه های کشاورزی و منابع طبیعی جهان است . که باعث تخریب اراضی و کاهش حاصلخیزی خاکهاو مشکل بوجود آمدن سیل و عواقب ناگوار دیگری است که بشریت را تهدید می کند ، نظر به اهمیت مسئله فرسایش ، پژوهشگران در سراسر جهان از دیر باز در پی این بوده اند تا با استفاده از روش های مختلف بتوانند میزان فرسایش خاک را محاسبه نمایند . بر این اساس روشهای مختلفی از جمله مدلهای فیزیکی ،تجربی و مدلهای ریاضی جهت نیل به اهداف ابداع شده ودر نقاط مختلف جهان به آزمایش گذاشته شده است .که هر یک دارای محاسن و معایبی بودند و بستگی به مشخصات اقلیمی و فیزیکی منطقه وهمچنین نظرکارشناسی مجری طرح داشته است(۲). روش سزیوم–۳۷ حاصل از آزمایشات هسته ای در دهه های ۱۹۵۰و۱۹۶۰ میلادی می باشد واگرچه در کشورهای مختلف جهان از جمله انگلستان ،کانادا، استرالیا ، ایسلند، چین وآمریکا ، تحقیقات زیادی بر روی آن انجام شده و هم اکنون مراحل تکوین و تکامل خود را می گذراند . ولی در ایران این روش چندان بکار گرفته نشده واز این لحاظ ضرورت دارد تا بررسی بیشتری بر روی آن بعمل آمده و قابلیت و توانائی آن جهت محاسبه فرسایش و رسوبگذاری به بوته آزمایش گذارده شود(۱) .

مواد و روش ها

بمنظور سنجش توانائی برآورد کمی فرسایش سطحی با کاربرد سزیوم–۱۳۷، حوزه آبخیز طاسران در ۴۵کیلومتری شمال غرب کبودرآهنگ دراستان همدان با مساحت ۱۰۷۰کیلومتر مربع انتخاب شد . این حوزه در قلمرو حوزه آبخیز دریاچه نمک بوده و دارای متوسط بارندگی سالیانه ۳۲۰میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۰/۵درجه سانتی گراد می باشد. هدف ازاین تحقیق دردرجه اول برآوردفرسایش سطحی دراراضی تپه ماهوربودکه قابلیت مرتع داشته ولی به علت افزایش روزافزون جمعیت کشوربرای دست یابی به تولید(غذا) بیشتراین اراضی به زیرکشت رفته اند،دردرجه دوم بررسی توانائی روش سزیوم–۱۳۷دربرآورد فرسایش درحوزه آبخیز نسبتا بزرگ بوده است .

پس با توجه به نقشه های توپوگرافی ، قابلیت اراضی وعکس های هوائی منطقه مورد مطالعه محل نمونه گیری ها بررسی شد سپس با بازدید صحرائی دو محل جهت گرفتن نمونه های شاهد ، انتخاب و کار نمونه برداری بطریق برداشت از لایه های ۳۰–۰ سانتی متری انجام شد . با توجه به اینکه روند تغییرات سزیوم–۱۳۷ در عمق های مختلف خاک در ارتباط با سایر شرایط از جمله ، عمق خاک ، بافت خاک و درصد رس می باشد، لازمست در هر مطالعه ای که از روش سزیوم–۱۳۷ استفاده می شود حداقل نمونه های شاهد با روش فوق برداشت شوند . بعد از اینکه نمونه ها برداشت شدندبه آزمایشگاه منتقل و بعد از خشک شدن و توزین از الک ۲میلی متر عبور داده شدند ،وزن نمونه های بالای ۲میلی مترو پایین ۲میلی متر بدست آمد ، سپس ۲۵۰تا۳۰۰گرم از نمونه زیر ۲میلی متر انتخاب و درون ظروف مخصوص ژرمانیوم ریخته شد . کار آنالیز نمونه ها ی سزیوم–۱۳۷ با استفاده از دستگاه گاما اسپکترومتر با همکاری سازمان انرژی اتمی انجام شد، نحوه آنالیز نمونه ها بدین صورت است که نمونه در زیر دستگاه قرار می گیرد بطوریکه دستگاه مستقیما به یک کامپیوتر که کار شمارش را انجام می دهد متصل است ، بعداز گذشت حدود ۲۵۰۰۰تا ۸۰۰۰۰ ثانیه که بر حسب نوع نمونه و میزان فعالیت سزیوم–۱۳۷بستگی داشته پیک منحنی شمارش تشکیل شده و بر روی گراف در کانال ۶۶۲ (kev) میزان اکتیویته سزیوم–۱۳۷ اندازه گیری و محاسبه می شود(۷ و۴ و۳) .

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از آنالیز و تجزیه و تحلیل دو نمونه شاهد در عمق های مختلف از پروفیل خاک ، میزان سزیوم–۱۳۷در حوزه و به ترتیب در نقاط شاهد (۱و۲ بترتیب ۲۵۰۸/۰۴ و ۲۴۶۴/۲۵ بکرل بر متر مربع) و میانگین آن برابر۲۴۸۶/۱۴ بکرل بر متر مربع تعیین شد . در واقع تفاوت میزان سزیوم در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه از دو عامل ناشی می شود : ۱) ارتفاع محل نمونه برداری از سطح دریا ، با توجه به اینکه میزان مواد رادیواکتیوی که در هر محل ته نشین شده است رابطه مستقیمی با میزان بارندگی محل دارد ،محل نمونه گیری در شاهد شماره (۱) نیزاز نظر ارتفاع بالاتر از نقطه دیگر بوده است . بنابراین میزان

[۱]) کارشناس ارشد حفاظت خاک مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری Email : ta_asadi@yahoo.co.uk
[۲]) هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان
[۳])کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

سزیوم-۱۳۷در شاهد (۱) بیشتر است . ۲) بافت خاک : تحقیات اولیه دانشمندان نشان می دهد که سزیوم بعداز وارد شدن به سطح زمین بسرعت جذب رسها و کلوئیدها های خاک می شود . بنابراین میزان سزیوم در لایه های مختلف خاک و در کل پروفیل رابطه مستقیمی با درصد رس خاک دارد(۱۰ و۹) .نتایج حاصل از مطالعه بافت خاک در عمق های مختلف پروفیل در دو نقطه مورد اندازه گیری گویای همین نکته است ، بطوری که درصد رس در نقطه شاهد (۱) بیشتر از نقطه شاهد (۲) بوده است.

پس از تجزیه و تحلیل نقاط شاهد ، در مناطق تحت فرسایش و رسوبگذاری اقدام به نمونه برداری بطریق حجمی شد نقاطی که در آنها طی ۴۰-۳۰ سال اخیر فرسایش رخ داده باشد ، میزان سزیوم کاهش و در نقاطی که رسوبگذاری اتفاق افتاده باشد قاعدتآ از نظر سزیوم غنی تر شده است ، بنابراین با ایجاد رابطه ای بین افزایش یاکاهش سزیوم و هدر رفت یا ته نشست خاک می توان میزان فرسایش و رسوبگذاری را محاسبه کرد . (۸ و۶ و۵)

نتایج نشان دادکه میزان متوسط فرسایش خاک درموقعیت های مختلف شیب مرکب(مسطح شیب =۴۵/۴، شانه شیب =۶۸/۴، شیب برگشتی =۵۱/۱۶)تن درهکتاردرسال ودرموقعیت های پای شیب و پنجه شیب که منطقه دینامیک هستند فرآیند انباشت خاک غالبتراز فرسایش خاک بود.

اما میزان متوسط فرسایش خاک درموقعیت های مختلف شیب یکنواخت(قسمت فوقانی =۷۹/۶ و قسمت میانی =۶۵/۳ و قسمت تحتانی = ۸۴/۲) تن درهکتار درسال بدست آمد . با توجه به اینکه نقاط مورد اندازه گیری به شکل خاص در حوزه پراکنده بود و این روش برآیندی از میزان فرسایش متوسط خاک با تمام عوامل تشدید کننده و محدود کننده (از قبیل : جنس سنگ ، شیب ، پوشش، ....) بدست می دهد .

منابع

۱- پاک پرور،مجتبی- ۱۳۷۳- استفاده از سزیوم-۱۳۷ در مطالعه فرسایش، سمینار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران – ۴۵ صفحه

۲- یوسف کلافی ، سعید -۱۳۷۳- استفاده از سزیوم-۱۳۷ دراندازه گیری فرسایش سطحی پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس – ۱۴۰ صفحه

3-Bernard claude &etal.spatil redistribution of cs-137 and soil on orleans island,quebec. Can.j.soil sci.75:543-554

4-Cao Y.Z Nov.1992&etal. Using cs-137 to investigation net soil erosion at two soil benchmark sites in quebec . can . g . soil. Sci. 73:515-526

5-Kachanoski R.G& etal. Predicting the temporal Relation ship between soil cs-137& erosion rate.j.environ .qual.vol. 13,no.2,1984,301-304

6-Kachanoski R.G. comparison of measured soil cs-137losses and erosion rates.can.g.soil sci. 67:199-203.(1987)

7-Loughran R.G&etal . the calculation of net soil ioss using cs-137 soil erosion on agricul ture land. P.119-126

8-Ritchie gerry C& mchenry g . roger. Application of radioactive fallout cs-137 for measuring soil erosion and sediment accumulation rates and patterns.A review.j. environ. qual.19:215-233(1990)

9-Solleau J .M&HajekB.F&TouchtonJ.T.soilerosion and deposition evidence in a small watershed using fallout cs-137.so.sci.54:1712-1719(1990)

10- Walling D.E&Quine T.A.use of cs-137 to investigation patterns and rates of soil erosion on arabie fields . soil erosion on agriculture land p:33-53

بررسی روش‌های سنتی حفاظت آب و خاک در استان آذربایجانغربی

ابراهیم برو شکه و رضا سکوتی اسکویی
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

مقدمه

انسان در طول حیات برای ادامه زندگی و بقاء خود از منابع طبیعی (آب و خاک) همواره استفاده نموده و برای بهتر زندگی کردن طرحها و پروژه‌های متعددی را اجرا نموده است که بسیاری از آنها مفید فایده بوده و بعضاً منجر به زیاندهی شده و فاقد ارزش اقتصادی بوده است. افزایش جمعیت و نیاز به تأمین غذا و امکانات بیشتر برای نسل جدید، تلاشها را مضاعف نموده و بهره برداری از منابع آب و خاک را حتی در مناطق غیر مستعد و نامناسب گسترش داده است. انسان در گذر زمان با آزمون و خطا به نتایجی که امروزه به عنوان یک تجربه مفید و موفق که در شرایط فعلی نیز کاربرد دارد دست یافته و این تجارب تحت عنوان دانش بومی قابل شناسایی و تحقیق است. تجربیات نشان می‌دهد که دانش بومی با دانش نوین نه تنها در تعارض و تناقض نمی‌باشد بلکه مکمل خوبی برای دانش امروزی است. در زمینه منابع طبیعی و آب و خاک به دلیل قدمت استفاده از این منابع در گذر زمان اندوخته‌های علمی فراوانی بدست آمده که در صورت شناسایی و بهره‌گیری از آن و تلفیق آن با دانش جدید می‌تواند تحول اقتصادی و افزایش درآمد را به دنبال داشته باشد.

استان آذربایجانغربی از لحاظ دانش بومی بویژه در بخش آب و خاک بسیار غنی بوده و روش‌های سنتی فراوانی برای کسب درآمد و تامین معاش توسط ساکنان منطقه شناسایی و مورد استفاده قرار گرفته است که از جمله می‌توان به تراس بندی و سکوبندی، موکاری، استخرهای ذخیره آب، گردوکاری، آزاد سازی اراضی و... اشاره نمود.

در زمینه فعالیت های سنتی حفاظت آب وخاک در سطح ایران و دنیا سوابق زیادی وجود دارد که به برخی از آنها اشاره می کنیم. خوشاب یک تکنیک سنتی برای جمع آوری روان آب است که با استفاده از مصالح محلی و بویژه عملیات خاکی در عرض بستر رودها و آبراهه‌های سیلابی ساخته می شود و قدمت این شیوه سنتی بیش از چهار قرن است، ضریب تولید محصول در انواع خوشاب فرق می‌کند. بنحوی‌که با یک بار سیل گیری در زمستان تا ۵ برابر، دوبار سیل گیری از ۸ تا ۱۲ برابر و سه بار سیل گیری ۱۵ تا ۲۰ برابر میزان بذر کاشته شده محصول برداشت می شود(1997 N.yari)

حبیبی با بررسی روشهای سنتی آبخیزداری در استان کردستان نشان داد که اقدامات آبخیزداری سنتی در مناطق کوهستانی اهمیت ویژه ای داشته و قدمت دیرینه ای دارد و عمده فعالیت های سنتی شامل موکاری، گردوکاری، کاشت توت فرنگی و بادام کاری است که از نسبت فایده به هزینه قابل قبولی برخوردارند(حبیبی ۱۳۷۵).

در کشور مکزیک تراس بندی به شیوه سنتی بر روی شیب های ملایم یا متوسط مناطق کوهپایه ای در سراسر مناطق کوهستانی مرکز و جنوب این کشور به چشم می خورند.

در بسیاری از کشورهای آفریقایی از جمله در بوتسواتا، اتیوپی و سودان با ایجاد حفره هایی در کف آبخیزهای طبیعی مشهور به حفیره، روش مناسبی برای ذخیره آب حاصل از سیلاب ابداع نموده‌اند (عمادی۱۳۷۳).

در مقاله‌ای با عنوان تکنیک های سنتی سیستم سطوح آبگیر در اراضی کشاورزی چین از عملیات تراس بندی به شیوه سنتی بعنوان یک تکنیک برتر و بهترین راه حل برای کشاورزان نام برده که سابقه‌ای بیش از ۱۰۰۰ سال در حوضه آبخیز رودخانه زرد دارد و وسعتی قریب به ۳۰ میلیون هکتار اراضی تراس بندی موجب افزایش تولید کشاورزی شده است(1997Jin-xing).

طرح هادسون در سال ۱۹۸۲ تحت عنوان علل موفقیت و شکست طرحهای حفاظت خاک و آب مشخص نمود که ساده بودن عملیات و منطبق بودن آنها با دانش بومی شرط اساسی در احداث، بهره برداری و نگهداری از سازه های آب و خاک است

در این تحقیق علاوه بر شناسایی شیوه های سنتی استفاده از منابع آب و خاک، عملکرد، معایب و مزایا این روشها مورد بررسی و ارزیابی قرار می گیرد، تا بلکه بتوان با بهره گیری از این اندوخته های کهن در جهت بهتر نمودن شیوه های نوین حفاظت آب و خاک اقدام به عمل آورد.

اهداف این تحقیق به شرح زیر است.

- شناسایی شیوه های سنتی حفاظت آب وخاک
- بررسی میزان رضایت مندی بهره برداران از فعالیت های سنتی آب وخاک
- شناخت مشکلات موجود در زمینه روس های سنتی آب وخا ک

مواد و روش ها

برای شناسایی و بررسی فعالیتهای سنتی و نحوه بهره برداری از منابع طبیعی طرح تحقیقاتی درگستره استان اجرا شده است که علاوه بر مطالعات اسنادی و کتابخانه ای از کلیه عرصه های استان بازدید بعمل آمد و از نزدیک انواع فعالیت های سنتی موجود درحوضه های آبخیز مشاهده و مورد بررسی وارزیابی قرارگرفت و نحوه اجرای این روشها، موانع و محدودیت های آنها، میزان رضایت مندی بهره برداران و نقش این فعالیت ها در کاهش فرسایش از طریق پرسشنامه و با مصاحبه حضوری جمع آوری و تکمیل و بررسی گردید.

نتایج و بحث

استخر ذخیره آب به عنوان یک فعالیت سنتی در کل استان و بویژه در بخش میانی و جنوبی آن از پراکنش زیادی برخوردار است، هدف از انجام این فعالیت ذخیره آب و به تبع آن افزایش عملکرد تولید است و با تبدیل اراضی زراعی دیم به آبی میزان عملکرد تولید و درآمد

ناشی از آن به نحو چشمگیری افزایش می یابد. از مشکلات موجود استخرهای سنتی عدم استفاده از مصالح روز و پرت زیاد آب است، نظرسنجی‌ها نشان میدهد که ۱۷/۱ درصد افراد میزان تأثیر این فعالیت را در زندگی خود متوسط دانسته و ۸۳/۱ درصد تأثیر آن را زیاد قلمداد نموده اند، (شکل‌های ۲و۴).

بادام کاری یکی دیگراز فعالیت سنتی است که نسبت به سایر فعالیت‌ها از پراکنش کمتری برخوردار است و در بعضی از موارد بصورت دیمی در اراضی آبرفتی دامنه ها و یا در مسیر دره های کشت شده و بعضاً بصورت آبی در پایین دست چشمه ها نیز وجود دارد، کسب درآمد و عدم نیاز به تخصص از علل اصلی انجام این گونه فعالیت هاست، از عمده ترین مشکلات فراروی این فعالیت سنتی، کم آبی می باشد بنحوی‌که خشکسالیهای چندسال اخیر سطح زیر کشت و بازده این محصول را بنحو چشمگیری کاهش داده است. تحلیل اطلاعات نشان میدهد که ۱۶/۷ درصد افراد درخصوص فعالیت سنتی بادام کاری با رضایت کم، ۶۶/۷ درصد با رضایت متوسط و ۱۶/۷ درصد با رضایت زیاد به پرسش های ما پاسخ داده اند(شکل۶).

موکاری در گستره وسیعی از حوضه آبخیز زاب و بصورت پراکنده در کل استان انجام می شود. انگیزه اصلی گسترش این فعالیت سنتی درآمد اقتصادی و عایدات مالی ناشی از آن است و در واقع شغل اصلی ساکنان منطقه را در حوضه زاب تشکیل می دهد. پتانسیل خوب حوضه زاب برای موکاری و عدم نیاز به مهارت و صرف هزینه از علل اصلی تمایل مردم به این فعالیت سنتی است. عمده ترین مشکلات مردم در خصوص موکاری عدم دسترسی به بازار فروش و نبود اتحادیه موکاری است و تولید کنندگان درخصوص قیمت گذاری نقش ندارند و محصولات شان به نازل ترین قیمت از آنها خریداری می‌شود. موکاری نقش مهمی در حفاظت خاک و مهار فرسایش دارد بنحوی‌که با انجام عملیات موکاری و برخورد قطرات باران بر تنه و شاخه و برگ مو باعث شده که انرژی و قدرت فرسایندگی آن کاهش یابد یا کاملاً از بین برود و در مقایسه با اراضی رها شده اطراف میزان فرسایش و تولید رسوب بسیار ناچیز است، نظرات افراد در خصوص میزان درآمد و تمایل آنها به انجام این فعالیت نشان میدهد که ۴۳/۸ درصد افراد به گزینه متوسط و ۵۶/۳ درصد افراد به گزینه زیاد پاسخ داده اند (شکل۱).

علوفه کاری بعنوان یک فعالیت سنتی آبخیزداری بیشترین پراکندگی را در حوضه آبخیز قطورچای دارد هرچند در سایر مناطق استان نیز مشاهده می شود. علوفه کاری بعضاً در اراضی تراس بندی شده انجام می گیرد و در اغلب موارد بدون انجام هر گونه عملیات اصلاحی این فعالیت انجام میگردد و مردم بر اساس تجربیات مفید گذشتگان خود در دامنه هائیکه خاک نسبتاً عمیق دارند ولی بدلیل وجود شیب زیاد غیر قابل کشت می باشند اقدام به تراس بندی نموده اند و بعضاً در شیب‌های بیش از ۳۰ درصد با انجام تراس بندی علوفه کاری انجام شده است. عمده محصولات کشت شده در سطح تراس‌ها شامل گیاهان علوفه ای از جمله یونجه، شبدر و جو بوده و بعضاً سایر محصولات نیز کشت می شود. نقش علوفه کاری در حفاظت آب و خاک در مقایسه با زمینهای اطراف که این گونه عملیات در آن انجام نمی‌شود غیرقابل انکار می باشد. اطلاعات حاصل از پرسشنامه‌ها نشان میدهد که ۲/۸ درصد افراد به رضایت کم، ۳۰/۶ درصد به رضایت متوسط و ۶۶/۷ درصد به رضایت زیاد پاسخ داده اند.

تراس بندی‌های به عنوان یکی از فعالیت های سنتی از اهمیت زیادی برخوردار است و بستر مناسبی را برای انجام فعالیت های دیگر در حوضه های آبخیز فراهم می کند و باعث حفاظت از آب و خاک و کاهش فرسایش و رسوب می گردد، کسب درآمد و انگیزه اقتصادی از اهداف اصلی ایجاد تراس است. نظر سنجی از بهره برداران نشان میدهد که ۲/۸ درصد گزینه کم، ۳۰/۶ درصد افراد به گزینه متوسط و ۶۶/۷ درصد افراد به گزینه زیاد پاسخ داده اند (شکل۳).

گردوکاری بعنوان یکی از فعالیتهای سنتی در گستره وسیعی از استان بویژه در حوضه های آبخیز زاب و قطور گسترش دارد. در حوضه زاب بیشترین پراکندگی این محصول در مسیر آبراهه و کف دره ها می‌باشد و علاوه بر مناطق کوهستانی و شیب دار بدلیل سودآوری بالای محصول در اراضی آبی و حاصلخیز خوی در سطح وسیع کشت شده و هر روز بر وسعت اراضی تحت کشت این محصول افزوده می‌شود. گردو کاری علاوه بر درآمد سرشار باعث حفاظت آب و خاک و کاهش فرسایش شده و در صورت گسترش سطح زیر کشت آن بویژه در حوضه آبخیز زاب زمینه اشتغال فراهم شده و اهداف حفاظت خاک نیز تأمین می گردد. بر اساس نظرخواهی‌های انجام شده ۲۲/۵ درصد افراد با رضایت متوسط و ۷۷/۵ درصد با رضایت زیاد جواب داده‌اند (شکل های ۲ و ۵).

آزاد سازی اراضی وتولید زمین زراعی به صورت محدود در مسیر رودخانه های الند و قطورچای مشاهده می شود و مردم با ایجاد خاکریزهای طولی موازی با بستر اصلی رودخانه، اقدام به انجام این فعالیت نموده اند، عمده ترین دلیل انجام این فعالیت کسب درآمد و تولید زمین است و بدلیل مراقبت های مداوم توسط صاحبان اراضی به تنسیق بستر و اصلاح مسیر رودخانه نیز می انجامد. بر اساس نظرخواهی انجام یافته ۳۱/۳ بارضایت متوسط و ۶۸/۸ درصد با رضایت زیاد پاسخ داده اند.

مجموعه نظرات افراد (جدول ۱)، در مورد فعالیت های سنتی و میزان رضایت مندی آنها از عملکرد این فعالیت ها و تمایل به مشارکت در اجرای آنها نشان میدهد که ۱/۳ درصد به رضایت کم، ۳۰/۲ درصد به رضایت متوسط و ۶۸/۵ درصد افراد به رضایت زیاد پاسخ داده اند، هر چند در خصوص فعالیت های سنتی مسائل و مشکلات فراوانی فرآروی بهره‌برداران است، از بین فعالیت های سنتی حفاظت آب و خاک، استخرهای سنتی، تراس بندی اراضی و علوفه کاری با درصد رضایت بیشتری از سوی بهره برداران مواجه اند و مقبولیت بیشتری در مقایسه با سایر فعالیت ها دارند.بر اساس نظرخواهی انجام یافته ۳۱/۳ بارضایت متوسط و ۶۸/۸ درصد با رضایت زیاد پاسخ داده اند و سایر فعالیت ها از قبیل موکاری و گردوکاری در مراحل بعدی قرار دارند.

جدول (۱) تعداد نمونه های مورد بررسی و فراوانی نظرات افراد در خصوص روشهای سنتی حفاظت آب وخاک

تعداد نمونه				
میزان تاثیر / نوع عملیات	بی تاثیر	کم	متوسط	زیاد
استخرسنتی	–	–	۱۳	۶۳
بادام کاری	–	۲	۸	۲
موکاری	–	–	۲۱	۲۷
تراس بندی	–	۲	۲۲	۴۸
علوفه کاری	–	–	۱۸	۵۴
گردوکاری	–	–	۹	۳۱
آزادسازی اراضی	–	–	۵	۱۱
باغداری	–	۱	۱۰	۱۳
سماق کاری	–	–	۶	۶
توتون کاری	–	–	۴	۸
جمع	–	۵	۱۱۶	۲۶۳
درصد	–	۱/۳	۳۰/۲	۶۸/۵

منابع مورد استفاده

۱- ابریشمی، م.ح. ۱۳۷۸. جمع آوری آب باران و سیلاب درمناطق روستایی. انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- حبیبی، ن. ۱۳۷۵. شناسایی و بررسی روشهای آبخیزداری سنتی در استان کردستان.

۳- عمادی، م.ح. ۱۳۷۳. کاربرد دانش بومی در توسعه پایدار،مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی

4- JIN, C.X. 1997. Farmland rainwater catchment techniquse in china, the 8th international conference on rainwater catchments system.

5- Yari, N.1997. study and evaluation of traditional in take systems(Khoshab).

شکل (۱) موکاری سنتی در حوضه آبخیز زاب

شکل (۲) استخر سنتی و گردوکاری در دره حتم

شکل(۳) تراس بندی سنتی در زیرحوضه حبش

شکل (۴) استخر سنتی ذخیره آب روستای حلبی

شکل (۵) گردوکاری در حوضه آبخیز زاب

شکل (۶) بادام کاری در دره حتم

اثرات خاکبرداری و روشهای مدیریتی بر روی تخریب خاک در آذربایجان غربی

حسین تابیه زاد و صابر شاهوئی

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی و رئیس دانشکده کشاورزی استان کردستان

مقدمه

فرسایش پذیری، کمبود رطوبت و مواد آلی از مشکلات اصلی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک بشمار می روند برای نیل به اهداف سیستم کشاورزی پایدار حفظ توان تولید خاک جلوگیری از فرسایش خاک، اعمال روشهای حفظ و ذخیره رطوبت، خاک ورزی مناسب، استفاده از ارقام مقاوم به تنش خشکی ضروری به نظر می رسد. از عوامل تهدید کننده کشاورزی پایدار : تخریب پذیری خاک، کوچک بودن اراضی زراعی، شخم مراتع و تبدیل آن به اراضی زراعی، شخم های نادرست، رعایت نکردن شیب حد می باشد. موارد یاد شده نهایتاً تخریب خاک و کاهش عملکرد را به دنبال دارد. مطالعات انجام شده نشان میدهد که عامل اصلی کاهش عملکرد در زمینهای فرسایش یافته تغییر خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک از قبیل ظرفیت آب قابل استفاده، افزایش وزن ظاهری، شسته شدن مواد خاک می باشد. لذا بمنظور بررسی تدابیر مختلف زراعی و خاک ورزی و بررسی شسته شدن خاک در اراضی شیب دار و دیم ناشی از اعمال مدیریتهای مختلف در عملکرد و به عبارتی در کاهش و یا افزایش عملکرد گندم دیم با شبیه سازی فرسایش خاک و برداشت مقادیر مختلف خاک سطحی در ارتباط با شسته شدن مواد معدنی و غذایی خاک در مقایسه با تیمار بدون خاک برداری آزمایشی در قالب طرح دوبار خرد شده در سی وشش تیمار و سه تکرار در ایستگاه حیدرلو ارومیه بمدت چهار سال زراعی به اجرا در آمد آزمایشها در زیر گروه خاکهای غالب منطقه (Fine carbonatic, mesic calcic xerollic xerocbrepts) اجرا گردید. آزمایش شامل برداشت خاک در کرتهای اصلی، مقادیر مختلف کود فسفره در کرتهای فرعی و مقادیر مختلف کود ازته در کرتچه ها تیمار برداشت خاک عبارت بود از (D_0 بعنوان شاهد و D_5، D_{10}، D_{15}) سانتیمتر عمق خاک برداری از خاک زراعی سطحی. سطوح کود فسفره شامل (P_0، P_{30}، P_{60}) کیلوگرم در هکتار و سطوح کود ازته شامل (N_0،N_{60}، N_{30}) کیلوگرم در هکتار نتایج حاصل از اجرای طرح نشان داد اثر تیمار های خاک سطحی مصرف ازت و مصرف فسفر در میزان عملکرد دانه گندم به ترتیب در سطح ($\alpha = 0.05$)، ($\alpha = 0.01$) معنی دار بود و اثر متقابل کود ازته با برداشت خاک سطحی در سطح احتمال ($\alpha = 0.05$) معنی دار بود. ضریب تغییرات این آزمایش ۱۱ درصد بود.

مواد و روش‌ها

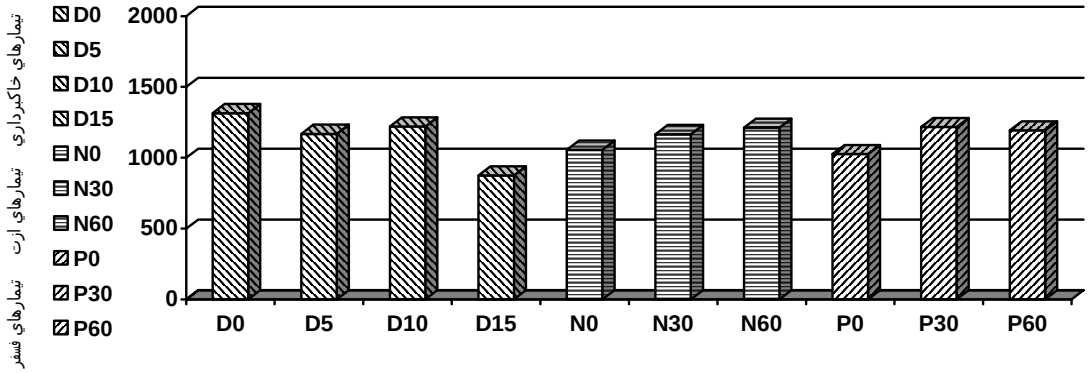
این بررسی در قالب طرح کرتهای خرد شده در سی و شش تیمار و سه تکرار در گروه بزرگ خاک منطقه در اراضی شیبدار در مزرعه تحقیقات کشاورزی حیدرلو که کرتهای اصلی شامل تیمارهای خاکبرداری از اعماق صفر، پنج، ده، پانزده سانتیمتری خاک و کرتهای فرعی شامل کود فسفره در سه میزان صفر، سی و شصت کیلوگرم بر هکتار و در کرتچه ها کود ازته در سه سطح صفر، سی و شصت کیلوگرم در هکتار بر حسب ازت و فسفر خالص انجام یافت. اندازه کرتها سه در سه مترمربع بود و فاصله تیمارها از هم دیگر ۰/۵ بود ضمناً فاصله تکرارهای آزمایش بوسیله بلوکهای سیمانی به ارتفاع ۳۰ سانتیمتر از همدیگر جدا شد آزمایشات فوق در دو قطعه تکرار گردید در قطعه اول بعد از حفر پروفیل و مطالعات خاکشناسی و برداشت خاک بوسیله گریدر و مرزبندی کرتها در پائیز سال ۱۳۷۷ تحت کشت گندم سرداری و به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار گردید کودهای فسفره همزمان با کاشت و کودهای ازته بصورت یک سوم هنگام کاشت و دو سوم بقیه در بهار سال بعد بصورت سرک مصرف گردید در قطعه دوم عملیات فوق الذکر تکرار شد هدف از این کار رعایت سال آیش و سال زراعی بود خاکبرداری بترتیب از بالای شیب بطرف پائین شیب انجام گردید لازم بذکر است که تمامی آزمایشات در شیب ۴٪ الی ۶ ٪ انجام یافت. با این کار وضعیت فرسایش خاک در مقاطع مشخص و مقدار شسته شوی مواد معدنی و غذایی خاک همچنین وضعیت رطوبت خاک در طول مدت اجرای چهار سال آزمایش به اجرا در آمد برای جبران میکروالمنتهای خارج شده خاک با توجه به آزمون خاک اقدام گردید.

جدول(۱) میانگین نتایج تجزیه خاک تیمارهای اصلی برداشت خاک

تیمار	عمق	SP ٪	EC (ds/m)	pH	TNV (٪)	OC (٪)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	Fe	Mn (Meq/L)	Zn	Cu
D_{15}	۱۵	۵۲	۰/٤	۷/٦٦	۱۸/۵	۰/۸۱	۱۰/۷٦	۳۹۳	۱۰/۸	۳۷/۰	۵۳/۱	٤/۱۳	۸/٤۳	۰/٤۰	۲/۱٤
D_{10}	۱۰	۵۰	۰/۳۸	۷/٦۳	۱۷/٦	۰/٦۹	۱۰/۵	۳۹۰	۱۲/۲	٤۲/۰	٤٤/۸	٤/۵۱	۷/۳۷	۰/۵۹	۲/۱۱
D_5	۵	۵۱	۰/٤	۷/٦۳	۱٦/٦	۰/۸۰	۱۰/۳	٤۰۳	۹/۲	٤۸/۰	٤۲/۸	۵/۱٤	۱۰/۰۵	۰/٦۹	۲/۳۳
D_0	۰	٤۹	۰/۳۷	۷/٦۳	۱٦/۸۳	۰/۸۱	۱۰/۳۳	٤۰۰	۹/٤	٤۷/۰	٤۳/۱۹	۵/۳۸	۹/٤۲	۱/۱۳	۲/۲۵

جدول(۲) میانگین ضرائب فیزیکی تیمارهای اصلی آزمایش

تیمار	Fc (٪)	Pwp (٪)	BD (gr/cm^3)	آب قابل استفاده (٪)
D_{15}	۲۷/٦۹	۱۹/۸۵	۱/٤	۷/۸٤
D_{10}	۲۷/٦۳	۱۹/۱۹	۱/۳۳	۸/٤٤
D_5	۲۹/۱۹	۱۸/۵۵	۱/۳۰	۱۰/٦٤
D_0	۲۹/۹۷	۱۸/۹۸	۱/۲٦	۱۰/۹۹



نتایج و بحث

میزان متوسط نتایج حاصله از عملکرد تیمارهای برداشت خاک سطحی D_0 ، D_5، D_{10}، D_{15} به ترتیب ۱۳۱۵، ۱۱۶۹، ۱۲۲۰، ۸۷۵ کیلوگرم در هکتار بود ($\alpha = 0.05$) عملکرد تیمارهای D_0، D_5، D_{10} در یک گروه (A) و عملکرد تیمار D_{15} در گروه (B) قرار گرفت. میزان متوسط تیمارهای ازت (N_0،N_{30}، N_{60}) به ترتیب ۱۰۵۶، ۱۱۶۶، ۱۲۱۲ کیلوگرم بود که در سطح اطمینان ۵٪ و ۱٪ عملکرد تیمارهایN_{60}، N_{30} در یک گروه (A) و عملکرد تیمار N_0 در گروه (B) قرار گرفت.

در بررسی اثر متقابل ازت و سطوح مختلف برداشت خاک سطحی معلوم شد که ترتیب گروه بندی تیمارهای ازت که در بالا ذکر شد در اعماق D_0 و D_{15} صادق بوده و در عمق D_{10} عملکرد هر سه تیمار در سه گروه جداگانه قرار گرفت و در عمق D_5 عملکرد تیمارهای مختلف ازت همگی در یک گروه قرار دارند. مصرف ازت در کرتهای تخریب یافته سبب بالا رفتن عملکرد شده است اما نتوانسته است توان تولید فرسایش یافته را جبران نماید.متوسط میزان عملکرد در تیمارهای مصرف فسفر (P_0، P_{30}، P_{60}) به ترتیب ۱۰۲۵، ۱۲۱۶، ۱۱۹۳ کیلوگرم می‌باشد و در سطح ۵٪ عملکرد تیمارهای P_{30}، P_{60} در گروه (A) و عملکرد P_0 در گروه (B) قرار گرفت. در حالت کلی با مقایسه میانگین های رطوبت و عملکرد در تیمارهای اصلی خاکبرداری چنین استنباط می شود که با خاکبرداری سطحی خاک از نظر حاصلخیزی و نفوذپذیری و ظرفیت ذخیره آبی در وضع نامطلوبی قرار گرفته و عملکرد تقلیل می یابد.

منابع مورد استفاده

۱- تابیه زاد، ح. بررسی اثرات فشردگی خاک در حفظ رطوبت و تأثیر آن بر روی رشد و عملکرد گندم دیم شماره ۷۷/۱۱ – مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

2- Lowery, B. and W.E. Larson. 1995.Erosion, impact on soil productivity, SSSA, 59 (3) : 647-648.

3- Bruce, R.R., G.W. Langdale, L.T. West and P. Miller. 1995. Surface soil degradation and soil productivity restoration and maintenance SSSA, 46(30): 654-660.

4- Bauer, A. and A.L. Black. 1994. quantification of the effect of soil organic matter Cgatent on soil productivity SSSA, 8 (1): 185-193.

استفاده از سامانه های سطوح آبگیر باران در ذخیره نزولات آسمانی به منظور افزایش رطوبت خاک (مطالعه موردی منطقه چاه تر، شمال استان هرمزگان)

حسین رستگار، جلال برخورداری، سعید چوپانی و محمد روغنی

به ترتیب کارشناس و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک میزان رطوبت یا به عبارتی قدرت نگهداری و حفظ رطوبت خاک از اهمیت ویژه ای برخوردار است. زیرا بر اساس شرایط اقلیمی خاص این مناطق و پراکنش زمانی و مکانی بارندگی، میزان نزولات آسمانی در اغلب مواقع، خصوصاً در خشکسالی ها برای حداقل نیاز رطوبتی گیاهان کافی نیست. گوپتا (۱۹۹۴)، با حفاظت از آب باران جمع آوری شده و عملیات نفوذ آب، روی رشد محصول و تولید بیوماس Azadirachta Indica اظهار داشت این نهالها در سن ۲۶ ماهگی، چهار برابر تیمارهای دیگر تولید بیوماس کردند و چهار و نیم برابر افزایش وزن ریشه داشته اند، در سایر پارامترهای رشد نیز برتری مشاهده شده است. سپاسخواه (۱۳۶۱)، با جمع آوری آب باران و تولید گندم دیم اظهار داشت با این روش امکان به زیر کشت بردن حدود ۳/۹ میلیون هکتار اراضی جدید وجود دارد. سپاسخواه ۱۳۵۴، با جمع آوری آب باران نتایج خوبی برای کاشت درختان اکالیپتوس و کاج بدست آورد و بیان داشت نقش مالچ نفتی در طی این دوره زیاد معنی دار نیست. در قسمت‌های شمالی استان هرمزگان، نواحی هم مرز با استانهای کرمان و فارس بعلت شرایط خاص آب و هوایی، کشت بعضی از گونه های سازگار و مقاوم (انگور، انجیر و بادام دیم) به شرایط سخت اقلیمی، بصورت سنتی در منطقه رواج داشته است. لذا در صورت طراحی سیستمهای سطوح آبگیر باران مناسب، می‌توان میزان رطوبت ذخیره شده در خاک را افزایش داد و با این روش مشکل کمبود نزولات آسمانی و محدودیتهای اقلیمی را تا حدود زیادی جبران نمود. با توجه به ضرورت دستیابی به این هدف، طرح تحقیقاتی "ارزیابی و مقایسه سامانه های سطوح آبگیر مسطح، هلالی و لوزی شکل در ذخیره نزولات آسمانی در استان هرمزگان" به اجرا درآمد.

مواد و روش ها

منطقه چاه تر در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال شهرستان حاجی آباد، دارای متوسط بارندگی سالانه ۲۴۰ میلیمتر، تبخیر و تعرق پتاسیل ۲۲۸۰ میلیمتر، اقلیم بیابانی گرم خفیف، دارای بافت خاک شنی- رسی با نفوذپذیری خوب تا متوسط به عنوان منطقه اجرای طرح انتخاب شد. به منظور بررسی وضعیت شدت- مدت بارندگی از آمار و اطلاعات بارندگی ۲۴ ساعته و شدت بارندگی با تداوم های ۱۵ دقیقه ای ایستگاه دراشگفت در فاصله ۳۰ کیلومتری منطقه طرح، جهت برآوردهای اولیه استفاده به عمل آمد. با توجه به سابقه بسیار طولانی استفاده از بانکت بندی به شیوه سنتی توسط اهالی منطقه، اشکال سامانه‌های سطوح آبگیر مورد استفاده مستطیلی، لوزی شکل و هلالی انتخاب شد. تیمارهای اصلی نوع سامانه و تیمارهای فرعی عملیات در سطح سامانه در سه تکرار به منظور تعیین میزان کارآیی آنها در تداوم ماندگاری رطوبت در خاک با استفاده از طرح کاملاً تصادفی، در قالب کرتهای خرد شدهSplit plot و استفاده از نرم افزار SPSS مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میزان رطوبت حجمی خاک در هر یک از سامانه ها پس از هر واقعه بارش بطور مستمر، در ماههای مرطوب سال، هر پنج روز یکبار و در ماههای خشک، هفته ای یکبار آمار برداری شد. در مواقع بارندگی در ماههای مرطوب پس از دو روز و در ماههای خشک پس از یک روز آمار برداری صورت گرفته است. به منظور تعیین عملکرد هر یک از سامانه ها در شرایط تیمارهای مختلف در عمق صفر تا ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک با رطوبت سنج TDR مدل TRASE SYSTEMI X^1 ۶۰۵۰ میزان رطوبت حجمی خاک اندازه گیری و ثبت شده است. سامانه های جمع آوری کننده رواناب (سامانه های لوزی شکل)، ابعاد آنها مانند سامانه‌های اصلی است که در سه تکرار و با تیمارهای مختلف جهت جمع آوری رواناب حاصل از بارندگیهای نازل شده در منطقه در جنب سامانه های اصلی احداث شد تا امکان بررسی رواناب حاصل از هر بارندگی بر روی سامانه های اصلی فراهم شود. شکل(۱) نمایی از محل اجرای طرح و سامانه های جمع آوری کننده رواناب را نشان می دهد.

نتایج و بحث

در بررسی داده ها، پس از تجزیه واریانس مقادیر رطوبت حجمی و مقایسه میانگین نوع سامانه در ذخیره سازی میزان رطوبت در خاک، با استفاده از آزمون دانکن اختلاف معنی داری بین میانگین رطوبت ذخیره شده در انواع مختلف سامانه ها مشاهده نشد. وجود پدیده خشکسالی در چند سال اخیر، می تواند علت این امر باشد. زیرا بارندگیهای نازل شده و کمتر از میانگین سالانه، نشانگر ناچیز بودن امکان ذخیره سازی آب باران در خاک است و علت آن می تواند ناشی از افزایش دمای محیط و ازدیاد تبخیر باشد(۲). نتایج مقایسه تیمارهای فرعی نشان داد که سطوح مالچ پاشی شده بدون در نظر گرفتن نوع سامانه ۱۴/۱۰ درصد، بیشترین مقدار ذخیره رطوبت را به خود اختصاص داده است. در آزمایشات مشابه مصرف مالچ نفتی بر روی سطوح جمع آوری هرز آب، سبب کاهش هرز آب شده، لذا مصرف آن با مقدار بکار رفته شده در طرح مشابه توصیه نشده است(۱). بررسی نتایج اثر متقابل تیمارهای اصلی، یعنی نوع سامانه و تیمارهای فرعی که در جدول شماره (۱) درج شده نشان داد که سامانه های لوزی شکل با سطوح مالچ پاشی شده با ۱۴/۶۹ درصد،

بیشترین میزان رطوبت و سامانه های مستطیلی شکل با تیمار جمع آوری سنگریزه و کوبیدن خاک با ۱۱/۹۴ درصد، کمترین مقدار رطوبت را در خود ذخیره می نماید. در آزمایشات مشابه اثر تیمار متراکم شدن سطح خاک تنها در سال اول موجب تفاوتهایی بین مقدار هرز آب شده است که در سالهای بعد این اثر از بین رفته و تنها ایجاد کرت توانسته مفید واقع شود(۱). نتیجه آنکه با توجه به آنالیز داده های رطوبت در مقایسه سامانه ها، سامانه لوزی شکل، در مقایسه تیمارهای فرعی، تیمار مالچ پاشی سطح سامانه و در مقایسه اثر متقابل آنها، سامانه لوزی شکل با سطح مالچ پاشی شده، بیشترین میزان رطوبت را در خود ذخیره نموده است. بر این اساس چنین استنباط می شود که سامانه های لوزی شکل بدلیل شکل فیزیکی خاص خود بخاطر تاثیر بیشتر در تمرکز و هدایت بهتر و سریعتر جریان رواناب از سطح سامانه به محل جمع آوری رواناب در پایین دست آن، توانسته مقدار بیشتری از رواناب را جمع آوری و ذخیره نماید، لذا میزان رطوبت اندازه گیری شده در این سامانه بیشتر از بقیه سامانه ها می باشد.

جدول (۱) نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای اصلی و فرعی در ذخیره سازی میزان رطوبت در خاک با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد

moisture% Duncan				
اثر متقابل تیمارهای اصلی و فرعی		N	Subset	
تیمار اصلی	تیمار فرعی		۱	۲
Rectangular	Collected gravel	۷۰	۱۱/۹۴	
Semi circular	Collected gravel	۶۹	۱۲/۸۳	۱۲/۸۳
Rectangular	Controlled	۶۹	۱۳/۰۳	۱۳/۰۳
Prismatic	Collected gravel	۶۸	۱۳/۳۸	۱۳/۳۸
Semi circular	Controlled	۷۰	۱۳/۴۰	۱۳/۱۰
Semi circular	Mulch	۷۰	۱۳/۴۵	۱۳/۴۵
Prismatic	Controlled	۶۹	۱۳/۹۳	۱۳/۹۳
Rectangular	Mulch	۶۹	۱۴/۱۶	۱۴/۱۶
Prismatic	Mulch	۷۱		۱۴/۶۹

شکل (۱- الف) نمایی از سامانه های جمع آوری هرزآب
(عکس از: مهرداد سلجوقی)

شکل (۱- ب) نمایی از محل اجرای طرح
(عکس از: مهرداد سلجوقی)

منابع مورد استفاده

۱- سپاسخواه، ع. کامکارحقیقی، ع. موسوی، ع. ۱۳۶۷. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی: مطالعه سیستم جمع آوری هرزآب برای دیمکاری انگور شماره ۱۸-۲۹۸-AG-۶۰، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

2- Khalili, D. and A.A. Kamgar haghighi and B. Ghahraman. 2001 . Soil water regime and water conservation efficiency in non- irrigated semi-arid environment. Journal Scientific Research of Agricultural of Iran. No.1 Agricultural Faculty, Shiraz University, Shiraz, Iran.

بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی‌های حفاظت خاک توسط کشاورزان در استان مرکزی

سعید کریمی، محمد چیذری، امید نوروزی و احمد آخوندی

به ترتیب فارغ التحصیل ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا همدان karimis54@yahoo.com، دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس mchizari@modares.ac.ir، و دانشجویان کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس akhoundi@modares.ac.ir

مقدمه

خاک اساس بقاء و حیات است و جزء مهمترین و ارزشمندترین منابع طبیعی هر کشوری می باشد. هر کشور و جامعه ای که دارای منبع خاک حاصلخیز، غنی و فراوان باشد و از آن به بهترین و مناسبترین وجه، بهره برداری کند ثبات، قدرت، رفاه، امنیت و پایداری آنها تضمین شده است.

خاک بستر کشاورزی است و بهره‌وری کشاورزی و تولید مواد غذایی رابطه تنگاتنگی با کیفیت و کمیت خاک سطحی اراضی زراعی دارد که هر دو آنها بوسیله فرسایش کاهش می یابد. امروزه به علت رشد روز افزون جمعیت، کمبود زمین و مواد غذایی، فرسایش خاک، توسعه، امنیت، استقلال و خود کفایی بسیاری از کشورهای جهان بالاخص کشورهای جهان سوم را بیش از پیش با تهدیدی جدی روبرو ساخته است. متاسفانه میزان فرسایش خاک در ایران نیز بسیار بیشتر از میزان متوسط جهانی است و هر ساله میلیونها تن خاک از سطح زمین‌های کشاورزی در اثر فرسایش و تباهی زمین از بین می‌رود. با توجه به نقش محوری کشاورزی در توسعه و استقلال کشور، کنترل فرسایش خاک و حفاظت آن امری ضروری و اساسی به نظر می رسد و به انجام تحقیقات و مطالعات بیشتر در این زمینه نیاز مبرمی احساس می‌شود. یکی از زمینه هایی که کمتر مورد توجه محققین و پژوهشگران قرار گرفته و می‌گیرد، نقش مهمی است که کشاورزان در رابطه با کنترل فرسایش خاک و حفاظت آن ایفا می کنند. مسلماً بررسی و شناخت تنگناها، نیازها، امکانات، شرایط و جنبه های رفتاری کشاورزان و جامعه روستایی، موفقیت و عملکرد بهتر و بیشتر برنامه ها و طرحهای حفاظت خاک را تضمین می کند. هدف کلی این مطالعه بررسی عوامل موثر بر پذیرش تکنو لوژی های حفاظت خاک از طرف کشاورزان استان مرکزی (حوزه آبخیز قره چای) می باشد. در ضمن اهداف اختصاصی نگرش و آگاهی کشاورزان از مسائل مربوط به حفاظت خاک، عوامل مختلف موثر بر پذیرش تکنولوژیهای خاک و... نیز مورد بررسی قرار می گیرند.

مواد و روش ها

این تحقیق از نوع توصیفی – همبستگی می‌باشد که در آن از روش تحقیق پیمایشی بهره گرفته شده است. جامعه مورد مطالعه کشاورزان استان مرکزی ساکن در روستای واقع در حوزه آبخیز قره چای بوده است و بر اساس شیوه نمونه گیری تصادفی طبقه ای متناسب، ۳۸۰ نفر کشاورز از هشت دهستان منتخب در حوزه مذکور، بر اساس تعداد کشاورزان ساکن در هر دهستان بطور تصادفی انتخاب گردیدند.

گرد آوری اطلاعات در دو بخش انجام شد. بخش اول شامل جمع آوری اطلاعات در زمینه مبانی نظری موضوع و سوابق تحقیقات انجام شده بود که از طریق مطالعه کتابخانه ای و جستجوی اینترنتی انجام شد و بخش دوم شامل گردآوری اطلاعات از کشاورزان جامعه مورد نظر بود که از طریق پرسشنامه همراه با مصاحبه صورت گرفته است.

به منظور تعیین روایی پرسشنامه چندین نسخه از پرسشنامه طراحی شده در اختیار کارشناسان و اساتید حفاظت خاک وزارت جهاد کشاورزی و مرکز تحقیقات حفاظت خاک قرار گرفت و نظرات اصلاحی آنان در اصلاح پرسشنامه وارد گردید و آنگاه پرسشنامه در اختیار کارشناسان و اساتید ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس قرار داده شد و نظرات اصلاحی آنان نیز در پرسشنامه ملحوظ گردید.

به منظور آزمون مقدماتی برای بدست آوردن اعتبار پرسشنامه تعدادی از آن در قسمتی از جامعه آماری مشابه (روستاههای شهرستان ملایر که در حوزه آبخیز قره چای قرار دارند) توزیع و تکمیل گردید و ضریب آلفا کرونباخ محاسبه گردید و در تمام بخشهای پرسشنامه ضریب مذکور بالاتر از ۸۶ درصد بدست آمد که نشان دهنده میزان اعتبار پرسشنامه می باشد.

نتایج و بحث

مهمترین نتایج به دست آمده از یافته های توصیفی نشان می دهد که:

– نگرش اکثر کشاورزان مورد مطالعه نسبت به حفاظت خاک مثبت می باشد و همچنین میزان آگاهی آنان از مسایل فرسایش خاک و دانش آنها در زمینه مزایای تکنولوژی های حفاظت خاک در سطح نسبتاً خوبی قرار دارد.

– حدود نیمی از پاسخگویان از تکنولوژی های مکانیکی کنترل فرسایش خاک استفاده نکرده اند.

– اکثر افراد مورد مطالعه غالبا ًاز کود حیوانی و تناوب زراعی استفاده می کنند، اما به ندرت تکنولوژی های بقایای گیاهی، کود سبز و شخم عمود بر شیب را بکار می گیرند.

– افراد مورد مطالعه از نظر میزان درآمد، عملکرد گندم، وسعت اراضی، اندازه متوسط زمینهای کشاورزی، دسترسی به بازار نهاده ها و

محصولات کشاورزی و دسترسی و استفاده از وامها و اعتبارات دولتی وضعیت مطلوبی ندارد.

نتایج حاصل از یافته های استنباطی بیانگر آن است که :

– بین متغیرهای سطح سواد، دسترسی و استفاده از وامها و اعتبارات دولتی، نگرش کشاورزان نسبت به حفاظت خاک، میزان آگاهی از مسایل فرسایش خاک، میزان دانش در زمینه مزایای استفاده از تکنولوژی های حفاظت خاک، کانالهای ارتباطی و میزان تماس با مراکز و ادارات کشاورزی و جهاد سازندگی و متغیر وابسته میزان پذیرش تکنولوژی های حفاظت خاک رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد.

– بین متغیرهای سن و سابقه کشاورزی با پذیرش تکنولوژی های حفاظت خاک رابطه منفی و معنی داری وجود دارد.

– بین میانگین پذیرش گروه های مختلف کشاورزان مورد مطالعه بر اساس منابع درآمد کشاورزی و نظامهای بهره برداری، تفاوت معنی داری وجود دارد.

– نتایج حاصل از رگرسیون چند متغیره گام به گام نشان می دهد که متغیر های دانش کشاورز در زمینه مزایای تکنولوژیهای زراعی حفاظت خاک، تماس با مرکز خدمات روستایی، دسترسی و استفاده از وامها و اعتبارات دولتی، برنامه های تلویزیونی، تماس با اداره جهاد سازندگی منطقه، احتمال ادامه دادن به حرفه کشاورزی و نشریات و مجلات ترویجی حدود ۴۱/۷ درصد تغییرات میزان پذیرش تکنولوژی های زراعی حفاظت خاک را پیش بینی می نمایند.

– نتایج بدست آمده از رگرسیون چند متغیره گام به گام نشان می دهد که متغیرهای سطح سواد، دسترسی به بازار نهاده ها و محصولات کشاورزی، میزان مشارکت افراد خانواده در امور کشاورزی، میزان استفاده از وامها و اعتبارات دولتی، میزان استفاده از نیروی کار اجاره ای، میزان تماس با اداره جهاد سازندگی منطقه و نگرش کشاورز نسبت به حفاظت خاک توانسته اند حدود ۵۶/۷ درصد تغییرات پذیرش تکنولوژی های مکانیکی کنترل فرسایش خاک را پیش بینی نمایند.

کلمات کلیدی: تکنولوژی، پذیرش، تکنولوژی حفاظتی، حفاظت خاک، کشاورز.

منابع مورد استفاده

۱– ادواردز، ک.ز. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار(ترجمه عیوض کوچکی،ابوالحسن هاشمی دزفولی و محمد حسینی). مشهد: انتشارات داانشگاهی.

۲– پاشا شریفی، ه. و نجفی زند، ج. ۱۳۷۷. روشهای آماری در علوم رفتاری. تهران: انتشارات سخن.

۳– سوبارائو، ان. اس. ۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار، (ترجمه علیرضا آستارایی و عیوض کوچکی). مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۴– شایسته فرد، م. ۱۳۷۴. روشهای حفظ آب و خاک. نشریه ترویجی شماره ۲۸. تهران: معاونت ترویج و مشارکت مردمی، مرکز نشر و تصویر.

۵– شایسته فرد، م. ۱۳۷۴. فرسایش خاک و نتیجه های آن. نشریه ترویجی شماره ۱۲. تهران. معاونت ترویج و مشارکت مردمی، مرکز نشرو تصویر.

۶– شایسته فرد، م. ۱۳۷۷. مبارزه غیر مستقیم با فرسایش خاک. نشریه ترویجی شماره۱۴. معاونت ترویج و مشارکت مردمی، مرکز نشر و تصویر

۷– شکوری، ب. ۱۳۷۲. اهمیت جلوگیری از فرسایش خاک و مساله حفاظت محیط زیست. زیتون، ۱۱۳: ۲۴–۲۰.

۸– کردوانی، پ. ۱۳۷۳. حفاظت خاک. تهران: انتشارات دانشگاه تهران

۹– نصیری طوسی، ا. ۱۳۷۴. خاک. مجموعه اطلاعات کشاورزی، (جلد اول). تهران: معاونت ترویج کشاورزی. ۱۶–۹.

۱۰– هادسون، ن. ۱۳۷۲. حفاظت خاک، (ترجمه حسین قدیری). اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران.

11- Anderson, J.R. 1994. Soil conservation indeveloping cuntries: project and policy intervention. Washington: the world bank.

12- Barao, S. M. 1992. Behavioral aspects of technology adoption. Journal of extension, 30 (2). [on line]. Available on the www: url:http://www.Joe.org/joe/1992summer/a4.htm

13- Ervin, D.E. 1982. Soil erosion control on owner-operated and rented cropland. Journal of soil and water conservation, 37(3):285-288.

14- Nowak, P.J. 1992. Why farmers adopt production technology. Journal of soil and water conservation, 47(1):14-17.

15- Schwab, J.O., R.K. Frevert, W.J. Elliot and D. R. Fangameier. 1993. Soil and water conservation enjineering. (4) ed. Newyork: Wiley.

تاثیر پخش سیلاب بر تحولات خاک و پوشش گیاهی مرتعی ایستگاه آبخوانداری سرچاهان – هرمزگان

جلال برخورداری و محمد زارع مهرجردی
کارشناسان ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان

مقدمه

بهبود شرایط زیست محیطی،اکولوژیکی، خاک، اقتصادی اجتماعی و افزایش ذخیره نزولات آسمانی و به تبع آن آب قابل استحصال از جمله اهداف مهم و قابل پیش بینی حاصل از اجرای طرح عظیم پخش سیلاب بر آبخوان در عرصه های مختلف کشور می باشد. مسلما اجرای این طرح دگرگونی‌های وسیع قابل پیش بینی را به همراه خواهد داشت. از جمله تغییر در وضعیت خاک و پوشش گیاهی عرصه های پخش سیلاب که بررسی این تغییرات را ضروری می‌نماید. لذا این تحقیق به این منظور انجام گرفته است.

البته تحقیقات زیادی در نقاط مختلف کشور و دنیا در این زمینه انجام گرفته است که می توان به تحقیق زیر که نتایج مشابه نیز داشته است اشاره کرد:

Branson (۱۹۸۱) در مطالعه اثر گسترش هرز آب به این نتیجه رسید که آبیاری سیلابی نه تنها تولید بیشتری را سبب گردیده، بلکه تفوق یافتن گونه های خوشخوراک (برای مثال Hordeum Jubatum به گونه های نامرغوب همچون Opuntia Polycanta, Artmisia Tridentata را نیز موجب شده است.

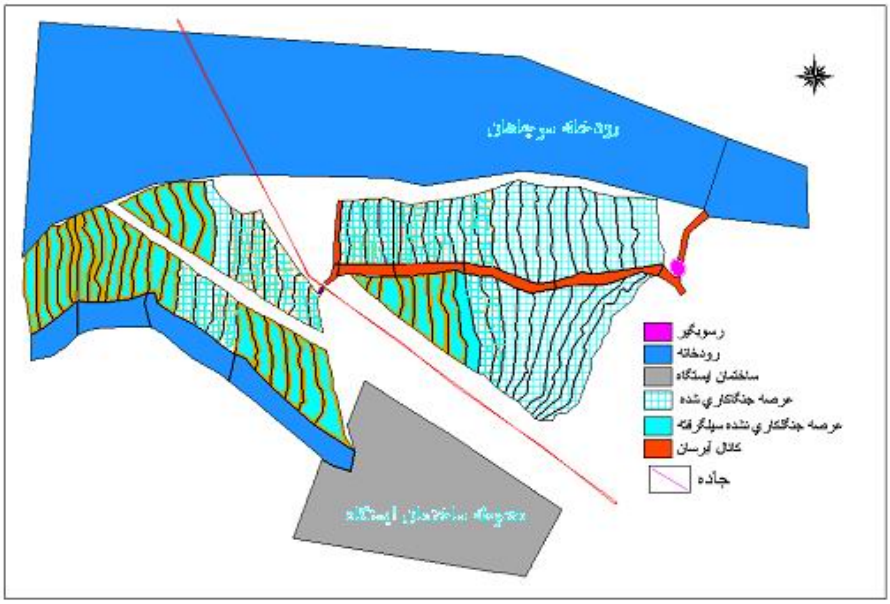
مواد و روش ها

طرح آبخوانداری سرچاهان در مسیر جاده اصلی بندر عباس –سیرجان در فاصله ۱۲۰ کیلومتری شمال بندر عباس بر روی مخروط افکنه سرچاهان (تنگه زاغ)در مختصات جغرافیایی" ۱۸ ´۵۲ ° ۵۵ تا" ۴۲ ´۵۳ °۵۵ طول شرقی و" ۵۴ ´۵۷ °۲۷ تا´ ۱ °۲۸ عرض شمالی قرار دارد.(شکل ۱) معدل بارندگی ۲۰۴,۳۲ میلیمتر و خاکهای عرصه طرح شامل خاکهای جوان بوده که هیچ افق مشخصی در آن دیده نمی شود.

مراحل انجام این تحقیق بشرح ذیل می باشد..

۱- به منظور اندازه گیری تاثیر پخش سیلاب بر شاخص های پوشش گیاهی و تولید مرتعی در هرکدام از عرصه ها ی سیل گیر و شاهد ۱۲ پلات(برای تولید ۱*۱ و برای پوشش ۲*۲ متر) و در مجموع ۷۲ +۷۲ پلات نصب و شاخص‌های پوشش و و تولید علوفه مرتعی در دوره های مختلف ثبت گردید.

۲- به منظور بررسی اثرات متقابل خاک و پوشش گیاهی و تاثیر پخش سیلاب بر آنها اقدام به حفر پروفیل خاک در عرصه های سیل و رسوب گرفته و شاهد گردید. و در نهایت به تحلیل روند تحول پوشش گیاهی و خاک در اثر پخش سیلاب بر روی مرتع گردیده است.



شکل(۱) نقشه محدوده پخش سیلاب سرچاهان

نتایج و بحث

نتایج آمار برداری پوشش گیاهی نشان میدهد که در سال۱۳۸۰ متوسط درصد پوشش عرصه های طرح ۱۰/۷ درصد بوده که این شاخص در سال ۱۳۸۲ به ۹/۲ درصد و در سال ۱۳۸۳ به ۱۴/۱ درصد رسیده است. کاهش درصد پوشش در دوره اول بعلت خشکسالی شدید چند ساله(۸۲-۸۰) در منطقه بوده است ولی افزایش درصد پوشش در دوره دوم تاثیر پخش سیلاب بر پوشش مرتعی منطقه بوده است. این تاثیر بر ترکیب گیاهی مرتع نیز دیده می شود به طوری‌که پس از پخش سیلاب درصد گونه های کلاس III افزایش زیادی یافته است. بطوریکه تراکم گونه های مهاجم همچون چسبک Forsskahlea Tenacissima و هالاموک Grantia aucheri که به همراه سیلاب وارد عرصه شدند ترکیب گیاهی را به سمت گونه های کلاسIII افزایش داده است.(شکل۲)

شکل(۲) افزایش تراکم گونه های مهاجم پس از اولین سیل گیری عرصه ها

همچنین نتایج آماربرداری تولید علوفه مرتع نیز نشان می دهد که در سال ۱۳۸۰ تولید علوفه تر ۱۱۳۹ گرم بر متر مربع بوده که این میزان در سال ۱۳۸۲ به ۹۱۰ گرم و در سال ۱۳۸۲ به ۱۲۹۹ گرم رسیده است. کاهش تولید علوفه در دوره اول بعلت خشکسالی در منطقه بوده ولی افزایش تولید در دوره دوم تاثیر پخش سیلاب بر پوشش مرتعی بوده است.

جدول (۱)بعضی از شاخص های مرتعی ثبت شده

فرم های رویشی	تراکم پوشش(درصد)			تولید (گرم بر متر مربع)		
	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۳	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۳
گیاهان چند ساله	۷/۶	۵/۳	۹/۲	۹۵۰	۶۳۶	۳۶۵
گراسها و پهن برگان یکساله	۲/۳	۳/۶	۳/۵	۱۵۱	۲۷۴	۹۴۳
لاشبرگ	۰/۸	۱/۳	۱/۴	–	–	–
جمع کل	۱۰/۷	۹/۲	۱۴/۱	۱۱۳۹	۹۱۰	۱۲۹۹
کلاسI	۱/۳	۰/۸	۱/۲	۱۱۷	۷۲	۱۰۸
کلاسII	۷/۳	۵/۳	۷/۸	۸۷۵	۶۳۶	۹۳۶
کلاسIII	۲/۱	۳/۱	۵/۱	۱۴۷	۲۰۲	۲۵۵

نتایج حاصله از تجزیه نمونه های خاک نشان می دهد که شوری نمونه های برداشت شده از مناطق سیل و رسوب گرفته از دیگر نمونه‌ها بیشتر بوده و لایه ۲۰-۰ محل سیل و رسوب گرفته از لایه زیری دارای EC بیشتری است. همچنین شوری نمونه های خاک شاهد نسبت به نمونه دیگر کمتر و بطور کلی EC دیگر مناطق بین ۱ تا ۳ میلی موس می باشد. درصد آهک در نمونه ها بین ۳۲ تا ۴۰ درصد بوده و گچ در آنها وجود ندارد، pH منطقه قلیایی و بین ۷ تا ۸ و درصد کربن آلی ناچیز بوده و نمونه های شاهد درصد کربن آلی کمتری نسبت به نمونه های دیگر دارند. بافت خاک سبک و درصد شن خاک زیاد است ولی به طور کلی درصد شن در نمونه های خاک عمق ۲۰-۰ مناطق سیل و رسوب گرفته نسبت به مناطق سیل و رسوب نگرفته و شاهد کمتر است و دارای درصد بیشتر رس و سیلت می‌باشد. میزان املاح موجود در نمونه های خاک مناطق سیل و رسوب گرفته نسبت به مناطق دیگر و شاهد بیشتر می باشد. به عنوان نمونه میزان سدیم خاک نمونه های منطقه سیل و رسوب گرفته خیلی بیشتر از نمونه های خاک مناطق دیگر می باشد (جدول ۲) .

جدول (۲) میانگین میزان سدیم بر حسب میلی اکی والان بر لیتر

منطقه / عمق	منطقه سیل و رسوب گرفته	منطقه سیل گرفته	منطقه سیل و رسوب نگرفته	منطقه شاهد
۰-۲۰	۱۷/۲۵	۳/۵۵	۲/۹	۲/۵
۲۰-۴۰	۱۶/۴	۴/۵۵	۴/۷۵	۱/۹
۴۰-۶۰	**۱۹/۵**	۴/۸	۳/۳	۴

می توان نتیجه گیری کرد که گسترش سیلابهای گل آلود بر روی مراتع فقیر و سنگلاخی منطقه اثرات مثبت و منفی فراوانی داشته است مقایسه خصوصیات خاک و پوشش گیاهی عرصه های پخش سیلاب و شاهد حاکی از بهبود(ریز دانه تر شدن) بافت خاک در اثر گسترش سیلاب و بالطبع حذف و اضافه شدن تعدادی از گونه های مرتعی گردیده است. همچنین بعلت

بالا بودن نسبی املاح در سیلابهای ورودی به شبکه هدایت الکتریکی خاکهای داخل عرصه افزایش یافته و حضور گونه های مهاجم افزایش یافته است. ولی برای مشخص کردن اثرات نهایی پخش سیلاب بر پوشش مرتعی منطقه باید آماربرداری تا مرحله تحول اکولوژیک جامعه گیاهی ادامه یابد

منابع مورد استفاده

۱- خواجه ای ابراهیم و خانی جواد ۱۳۸۳ بررسی کمی و کیفی اثرات پخش سیلاب در آبخوان پلدشت.همایش سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک کرمان

۲- برخورداری جلال ۱۳۸۳ گزارش سالانه طرح بررسی اثرات پخش سیلاب بر خصوصیات کمی و کیفی پوشش مرتعی

3- Branson, R. 1981. 1st edition, Virgin Publishing, 8vo., vi,488pp., VG., Dust Wrapper. £12.50

بررسی تلفیق روش‌های مکانیکی و بیولوژیکی در کاهش رواناب و رسوب اراضی مرتعی استان کهگیلویه و بویراحمد

عبدال شهریور و علی ملایی

اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهکیلویه وبویر احمد

مقدمه

در استان کهگیلویه و بویراحمد بعلت چرای بی‌رویه و وجود دام بیش از ظرفیت مراتع، پوشش گیاهی مرتعی در بسیاری از مناطق از بین رفته و یا در شرف نابودی است. همچنین تردد زیاد دام در سطح مرتع باعث کوبیدگی سطح خاک و کاهش نفوذپذیری خاک گردیده است. به طوریکه حتی با بارندگی‌های با شدت کم، رواناب زیادی ایجاد می‌گردد و به دنبال آن خاک بشدت مورد فرسایش قرار می‌گیرد. امروزه عملیات مختلف مکانیکی در سطح خاک یکی از راه‌های کاهش رواناب و رسوب و در نتیجه جلوگیری از فرسایش خاک بشمار می‌رود. اما تلفیق این عملیات با عملیات بیولوژیکی می‌تواند به‌صورت پایدار اثر کنترلی خود را در دراز مدت داشته باشد. ضمن اینکه تأثیر پوشش گیاهی در جلوگیری از قطرات اولیه باران و به عبارتی جلوگیری از Splash Erosion و همچنین مقاومت ریشه گیاهان در مقابل رواناب و فرسایش خاک بر کسی پوشیده نیست. به همین دلیل تحقیق حاضر به منظور دستیابی به روشی مناسب به منظور کاهش رواناب و رسوب با ۴ تیمار عملیات مکانیکی پتینگ، ریپرینگ، کنتور فارو و بانکت غلات به همراه استفاده از دو گونه مرتعی بعنوان عملیات بیولوژیکی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه مارگون انجام گردید.

مواد و روش ها

جهت اجرای طرح دامنه‌ای با شیب ۱۰٪ و با جهت شرقی در ایستگاه مدیریت دام و مرتع مارگون انتخاب گردید. سپس بعد از محصور نمودن حدود ۴۰۰۰ متر مربع از این عرصه، نقشه طرح با پنج تیمار پتینگ، ریپرینگ، کنتور فارو، بانکت غلات و شاهد در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار بر روی زمین پیاده شد. ابعاد کرتها ۱۵*۱۰ متر و فاصله کرتها و تکرارها از هم ۳ متر در نظر گرفته شد. سپس بطور تصادفی در هر تکرار تیمارها مشخص گردید. قسمتهای بالادست و اطراف محدوده طرح نهرهایی به عمق ۱ متر و عرض نیم متر و با شیب ۵٪ جهت جلوگیری از ورود رواناب به محدوده طرح ایجاد گردید. اطراف هر کرت نیز پشته‌هایی به ابعاد ۳۰ سانتی‌متر برای جلوگیری از ورود رواناب هر کرت به کرت دیگر احداث گردید. سپس عملیات مختلف به شرح ذیل انجام گردید.

۱- تیمار پتینگ

در ۳ کرت مربوط به عملیات پتینگ چاله‌هایی به طول ۷۰ سانتیمتر، عرض ۲۵ سانتی‌متر، عمق ۱۵ سانتی‌متر و فاصله چاله‌ها از هم ۹۰ سانتی‌متر بر روی خطوط تراز ایجاد گردید. سپس بذور دو گونه مرتعی Bromus tomentelus و Vicia villuza بصورت مخلوط در داخل چاله‌ها کاشته شد.

۲- تیمار کنتور فارو

ابتدا با استفاده از دوربین نقشه‌برداری خطوط تراز با فاصله ۹۰ سانتی‌متر در داخل کرتهای مربوط به این تیمار ایجاد گردید. سپس بر روی این خطوط جویهایی با عمق ۲۰ سانتی‌متر و عرض ۱۵ سانتیمتر ایجاد گردید. بذور گیاهان مذکور نیز بصورت مخلوط بر روی خاکریز حاصل از این عملیات کاشته شد.

۳- تیمار ریپرینگ

در کرتهای مربوط به این تیمار شیارهایی با عمق ۸۰ سانتیمتر و به فاصله ۱ متر ایجاد گردید. بذور گیاهان مذکور نیز بر روی خاک‌های اضافی بیرون ریخته از این عملیات کاشته شد.

٤- تیمار بانکت غلات

در تیمار بانکت غلات در هر کرت تنها دو عدد بانکت احداث گردید و سپس کشت مخلوط دو گونه مرتعی مورد استفاده در این طرح بر روی بدنه بانکت کاشته شد.در پایین هر کدام از کرتها نیز حوضچه‌های رسوبگیر با ابعاد ۱ متر، عمق ۱/۹ متر طول و ۱ متر عرض با استفاده از سنگ و سیمان احداث گردید و سطح آن قیراندود گردید. در قسمت پایین‌دست هر حوضچه لوله‌ای به قطر ۵ سانتیمتر با درپوش فلزی جهت اندازه‌گیری رواناب و رسوب نصب گردید و سپس بعد از هر بارندگی مؤثر نمونه‌برداری از رواناب و رسوب انجام گرفت و داده‌های حاصله در جداول (۱) و (۲) ارائه گردیده است.

جدول (۱) میانگین حجم رواناب مربوط به تیمارها به لیتر

تیمار / تکرار	ریپرینگ	پتینگ	کنتور فارو	بانکت غلات	شاهد	جمع تکرار
۱	۲۰۷/۴۴	۸۴/۶	۶۲	۱۷۳	۳۲۰	۸۴۷/۰۴
۲	۲۰۳/۸۸	۶۴/۶	۸۷/۶	۱۷۶/۶	۲۴۶	۷۷۸
۳	۱۴۵/۶	۷۶/۶	۹۷/۶	۱۶۶/۷۲	۲۱۶/۸	۷۰۳/۳
جمع تیمار	۵۵۶/۹	۲۲۵/۹	۲۴۷/۲	۵۱۶/۳	۷۸۲/۷	
میانگین تیمار	۱۸۵/۶۴	۷۵/۳	۸۲/۴	۱۷۲/۱	۲۶۰/۹	

جدول (۲) میانگین مقدار رسوب ایجاد شده از تیمارها بر حسب کیلوگرم در هکتار

تیمار / تکرار	ریپرینگ	پتینگ	کنتور فارو	بانکت غلات	شاهد	جمع تکرار
۱	۲۸۸۱/۴	۸۳۶/۱	۵۹۸/۲	۱۲۶۰/۷	۲۸۷۳/۶	۸۴۵۰
۲	۱۰۸۴/۴	۴۳۳/۱	۱۰۰۳/۵	۲۰۸۲/۷	۲۱۵۵/۸	۶۷۵۹/۵
۳	۹۸۳/۵	۷۷۰/۵	۷۲۱/۷	۵۹۴/۷	۱۶۰۷/۶	۴۶۷۸
جمع تیمار	۴۹۴۹/۳	۲۰۳۹/۷	۲۳۲۳/۴	۳۹۳۸/۱	۶۶۳۷	۱۹۸۸۷/۵
			۷۷۴/۵	۱۳۱۲/۷	۲۲۱۲/۳	

نتایج و بحث

داده‌های حاصل از نمونه‌برداری‌های مربوط به رواناب و رسوب مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و از طریق آزمون دانکن مقایسه میانگین بعمل آمد که نتایج حاصله به شرح ذیل می‌باشد.

۱- وضعیت تیمارها از لحاظ تولید رواناب

همانگونه که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود تیمار پتینگ با ۷۵/۳ لیتر کمترین و تیمار شاهد با ۲۶۰/۹ لیتر بیشترین رواناب را ایجاد نموده است. ولی از لحاظ آماری بین دو تیمار کنتور فارو و پتینگ از لحاظ تولید رواناب اختلاف معنی‌دار می‌باشد. همچنین تیمار شاهد نسبت به تیمار ریپرینگ در سطح ۵٪ و نسبت به سایر تیمارها در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. تیمار ریپرینگ نسبت به تیمار بانکت غلات رواناب بیشتری ایجاد نموده است. ولی بین این دو تیمار از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. بنابراین تمام عملیات مکانیکی – بیولوژیکی اجرا شده در طرح نسبت به تیمار شاهد از لحاظ کاهش تولید رواناب از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار بوده که نشان‌دهنده تأثیر این عملیات در جهت کاهش رواناب بوده ولی دو تیمار پتینگ و کنتور فارو نسبت به دو تیمار ریپرینگ و بانکت غلات تأثیر بیشتری داشته‌اند. بطوریکه در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار بوده‌اند.

۲- وضعیت تیمارها از لحاظ تولید رسوب

همانگونه که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود در بین تیمارها تیمار پتینگ کمترین رسوب و تیمار شاهد بیشترین رسوب را ایجاد نموده است. بعد از تیمار شاهد بیشترین رسوب تولید شده مربوط به تیمار ریپرینگ می‌باشد. ولی بین تیمار شاهد و تیمار ریپرینگ از نظر تولید رسوب اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. همچنین تیمار بانکت غلات اگرچه نسبت به تیمار ریپرینگ رسوب کمتری تولید نموده است، ولی از لحاظ آماری بین این دو تیمار اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. در بین تیمارها دو تیمار کنتور فارو و پتینگ بیشترین تأثیر را در کاهش رسوب از خود نشان داده‌اند. به طوری‌که نسبت به تیمار شاهد در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

بنابراین در این منطقه و شرایط مشابه جهت کنترل رواناب و رسوب عملیات پتینگ و کنتور فارو توصیه می‌گردد. چون با توجه به نتایج بدست آمده این دو تیمار از نظر کاهش رواناب و رسوب تولیدی نسبت به سایر تیمارها در سطح بالایی مؤثر بوده و از طرفی هزینه این عملیات کمتر و عملیات آنها نیز ساده‌تر است.

منابع مورد استفاده

۱- بصیری، ع. ۱۳۷۲. طرحهای آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران

۲- صیادی، م. ۱۳۶۳. نشریه شماره ۱۱، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۳- مقدم، م. ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران

۴- مهدوی، م. ۱۳۷۲. هیدرولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه

5- Branson, F.A.R.F. Miller, and I.S Mcqueen. 1962. Effects of contour furrowing grazing intensities, and soils infiltration rates, soil moisture, and vegetation near for pack, Montana.

مدیریت و نظام‌های بهره برداری از مراتع در سامانه های عرفی و اثرات آن برخصوصیات خاک

دادور لطف الله زاده و جمال قدوسی

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی و استاد یار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیز داری کشور. صندوق پستی ۱۱۳٦-۱۳٤٤٥ تلفن: ٤٨ -٤٩٠١٢٤٠- Email: dadvar_lot@yahoo.com

مقدمه

بر اساس آخرین آمار و اطلاعات موجود مشخص گردیده است که حدود ۲٪ از جمعیت جهان بطور مستقیم در مراتع اشتغال بکار دارند (۸). با توجه به افزایش جمعیت جهان و اینکه بیش بینی شده است جمعیت جهان در سال ۲۱۱۰ به حدود ۱۰،۵ میلیارد نفر برسد (۱۰)، ضرورت و لزوم توجه بیش از بیش به مراتع که دام های اهلی و وحشی وابسته به آنها می باشد، اجتناب ناپذیر بوده و از اهمیت زیاد برخوردار است. از آنجا که عوامل متعددی در سیر قهقرایی مراتع و تشدید تخریب آنها که خود منجر به پسرفت خاک و آب می شود، وجود دارند، از اینرو، لازم است توجه ویژه ای به جلوگیری و ممانعت از رخداد چرای مفرط، بوته کنی و قطع درختچه ها و درختان برای مصارف سوخت و بهره برداریهای بی رویه از گیاهان برای مصارف صنعتی شوند (۱). در این میان رخداد و تشدید انواع فرسایش آبی و حادث شدن خشکسالی ها و خصوصیات خاک نیز از جمله عوامل موثر در پسرفت و تخریب منابع خاک و آب و گیاه می باشند که موجب نابودی مراتع از طریق از بین بردن خاک و پوشش گیاهی می شوند (۳ و ۱۶).

بر اساس مطالعات انجام شده توسط نوروزی (۱۰)، مشخص شده است که حدود ۴۵ درصد از وسعت ۱۶۵ میلیون هکتاری گستره ایران، تحت پوشش مراتع با وضعیت های خوب تا ضعیف (فقیر) می باشد. با توجه به اینکه بر اساس مطالعات فوق به ترتیب حدود ۸/۵ و ۶/۱ درصد از مساحت کشور نیز تحت زراعت های دیم و آبی است، از اینرو، ملاحظه می شود که مراتع کشور با وسعت حدود ۹۰ میلیون هکتار نقش ویژه و عمده ای را در تامین غذا و ایجاد امنیت غذایی در کشور ایفاد می کنند. وابستگی بخش اعظم تأمین علوفه ی مورد نیاز دامها به مراتع از دیر باز توأم با بوته کنی و قطع اشجار در آنها برای مصارف سوخت و صنعتی، حاکمیت شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک در ۹۰ درصد از پهنه کشور از عواملی بوده اند که موجب برهم خوردن تعادل اکولوژیکی اکثر مراتع ایران شده اند (۵). به طوری که بر اساس آمار سال ۱۳۷۵ تنها حدود ۹ میلیون هکتار از مراتع کشور دارای شرایط خوب بوده و باقی مراتع به ترتیب حدود ۳۸ و ۴۳ میلیون هکتار، در شرایط متوسط و فقیر (ضعیف) بوده اند (۱۰). در این مراتع، افزون بر فشرده بودن خاک در اثر تردد دامها و کاهش شدید نفوذ پذیری خاک در اثر این پدیده فرسایش خاک و بهم خوردن تعادل بین خصوصیات خاک و بهره برداری از آن، در انواع مختلف قابل مشاهده است. در این رابطه Lodge (۶) با استناد به نتایج بدست آمده از تحقیق در زمینه اثر چرای دام در رخداد و تشدید فرسایش خاک و افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک بر این نکته تأکید دارد که میزان فرسایش خاک در مراتع تحت چرا و قرق در شرایط مساوی (از نظر اقلیم و عوامل محیطی به ویژه نوع خاک) در مقایسه با یکدیگر بسیار متفاوت بوده و تفاوت بین آنها معنی دار است. به طوری که در مراتع تحت چرا در مقایسه با مراتع قرق شده، بدلیل فشرده و کوبیده شدن خاک در اثر لگد کوبی بوسیله دامها، میزان رواناب نیز افزایش داشته و تفاوت حاصله در سطح ۹۹ درصد معنی دار بوده است. آقای Vorhees (۱۵)، نیز در تکمیل نتایج اعلام شده توسط Lodge (۶) به استناد تحقیق در باره ی عوامل موثر بر کاهش نفوذ پذیری خاک، بیان نموده است که رابطه بین نفوذ پذیری و کوبیده شدن خاک به صورت خطی بوده به نحوی که با افزایش فشردگی خاک مقدار نفوذ پذیری کاهش می یابد. Pearse (۱۳) در باره وضعیت و مسایل مراتع ایران به این نکته اشاره دارد که بیشتر مراتع ایران به خصوص مراتع واقع در دامنه های جنوبی سلسله جبال البرز، دارای خاک کوبیده و فشرده شده بود و اغلب بدون پوشش گیاهی کافی می باشند. به طوری که به همین دلیل در این مراتع تولید رواناب زیاد بوده و از جمله پهنه های سیل خیز در ایران به حساب می آید. Shidaei و Niknam (۱۴) گزارش نموده اند که در مراتع ایران به دلیل چرای مفرط و بی رویه میلیون ها بز و گوسفند، پوشش گیاهی به شدت تخریب شده و اکثر مراتع در وضعیت فقیر هستند. آنان بر این نکته اشاره دارند که علت زیاد بودن و افزایش فرسایش خاک در چنین پهنه هایی نه تنها نابودی پوشش گیاهی و تهی شدن مراتع بلکه کاهش نفوذ پذیری خاک و افزایش ضریب رواناب در اثر لگدکوب شدن خاک مراتع بوسیله دام ها می باشد. Lull (۷) در ادامه تحقیقات Orr (۱۲) در رابطه با تأثیر جهت دامنه های شیبدار در تراکم پوشش گیاهی و حفظ خاک، اظهار داشته است که هر چند پوشش گیاهی بر روی دامنه های شمالی در مقایسه با دامنه های جنوبی در شرایطی که سایر عوامل مشابه باشد، بیشتر است اما در دامنه های شمالی در صورت چرای دام ها به دلیل کوبیده و فشرده شدن زیادتر خاک در اثر بالا بودن رطوبت خاک در مقایسه با دامنه های جنوبی میزان رواناب می تواند بیشتر باشد. Meeuing(۹) در تحقیق انجام شده در باره رابطه بین تخریب و پسرفت خاک (شامل کاهش مواد آلی، از بین رفتن ساختمان خاک، افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک و کاهش عناصر غذایی موجود در خاک) با جابجایی و حرکت دامها در مرتع به این نتیجه دست یافته است که حرکت و جابجایی دام ها در مراتع موجب افزایش هدر رفت خاک و

پسرفت آن به صورت معنی دار در مقایسه با مراتع قرق شده می شود. سازمان خوار و بار جهانی(۴) نیز بر این نکته تأکید نموده است که چرای مفرط مراتع توسط دامهای اهلی (چرای بیش از حد ظرفیت مرتع) یکی از مهمترین عوامل پسرفت خاک در مراتع می باشد که باید در ارزیابی اراضی برای چرای متمرکز مورد توجه قرار گیرد. با جمع بندی مطالب ذکر شده در فوق می توان به این نتیجه دست یافت که چرای مرتع در حد بیش از ظرفیت آن، زمانهای ورود و خروج دام ها به مراتع، حرکت و جابجائی دام ها در مراتع، بوته کنی و قطع اشجار و تخریب پوشش گیاهی در اثر اقدامات عامل انسان موجب تخریب و تهی شدن مراتع از یکسو و تشدید فرسایش و افزایش رواناب در آنها و از سوی دیگر می شود. به طوری که در نهایت موجب تخریب و پسرفت خاک در مرتع می شود. اما مقدار افزایش و تشدید فرسایش و تولید رسوب و رواناب های سطحی، به نوع خاک، شرایط اقلیمی، وضعیت و سیستم چرا بستگی دارد که باید در شرایط مختلف اقلیمی و زمین محیطی متفاوت مورد بررسی قرار گرفته و مناسبترین روش ها برای جلوگیری از بروز مسائل بیان شده در فوق انتخاب و معرفی شوند. افزون بر این، هر چند محققین از شاخص های متفاوتی برای مشخص کردن میزان و شدت پسرفت خاک تحت تاثیر عوامل مختلف استفاده نموده اند، اما با توجه به پذیرفته شدن روش ارائه شده توسط Oldeman (۱۱) که بنام روش (GLASD) Global Assessment of Soil Degradation (روش جهانی ارزیابی پسرفت یا تخریب خاک) معروف است در تحقیق حاضر نیز از این روش استفاده شده است. به طوری که استفاده از این روش به دلیل قابلیت آن در تعیین مقادیر کمی و کیفی پسرفت خاک از طریق لحاظ و ارزیابی عوامل طبیعی و غیر طبیعی، توسط اکثر پژوهشگران و محققین منابع طبیعی تجدید شونده توصیه گردیده و نتایج حاصل از آن نیز مورد تائید قرار گرفته است..

مواد و روش ها

موقعیت و ویژگیهای عمومی منطقه مورد مطالعه

حوز آبخیز نمرود یکی از آبخیزهای واقع در محدوده شهرستان فیروزکوه است که در فاصله ۱۲۷ کیلومتر شمال شرق تهران قرار دارد. مساحت این آبخیز بالغ بر ۱۲۰۰۰ هکتار است که بلندترین و پست ترین نقاط در آن به ترتیب ۳۵۷۲ و ۱۹۴۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارند. این آبخیز متشکل از چهار واحد ژئوموفولوژی شامل کوه، تپه، دشت های دامنه ای و دشت های سر پوشیده است که متوسط بارندگی سالانه در آنها حدود ۳۷۰ میلیمتر با متوسط تبخیر سالانه ۹۲۰ میلیمتر می باشد. بیشترین و کمترین میزان دمای هوا در آبخیز نمرود به ترتیب معادل ۳۵ و ۲۰- درجه سانتی گراد می باشد که به ترتیب مربوط به ماههای مرداد و اسفند است. وجود ۶ روستا در آبخیز نمرود همراه با نوع معیشت ساکنین در آنها که به کشاورزی و دامداری وابسته است توام با آمار جمعیت و دام موجود در روستاها از جمله عوامل مهم در وضعیت موجود اراضی و شرایط حاکم بر مراتع هستند که مسائل و معضلات قابل توجهی را از دیدگاه منابع طبیعی تجدید شونده و مسائل اجتماعی – اقتصادی به وجود آورد ه اند.

لازم به ذکر است که هر چند تعداد دام موجود در حوزه آبخیز نمرود به صورت دام ساکن معادل ۵۱۰۵ راس مشتمل بر گوسفند، بز و گاو می باشد اما تعداد دامهایی که از مراتع ۱۱۳۳۸ هکتاری این منطقه استفاده می نمایند به دلایل وجود دامهای کوچ رو در دوره رویش گیاهی در منطقه به حدود ۲ برابر افزایش می یابد (مصاحبه حضوری با ساکنین آبخیز نمرود، ۱۳۷۸). نکته قابل توجه دیگر در منطقه مورد مطالعه وجود وضعیت فیزیوگرافی، بسیار متفاوت است که از تنوع چشمگیری برخوردار می باشد به همین دلیل در منطقه مراتع با شرایط خوب تا فقیر وجود دارد.

برای اجرای این تحقیق افزون بر بهره گیری از امکانات و تجهیزات رایانه، از داده های سنجش از دور (RS) با بکارگیری تصاویر ماهواره لندست – TM مربوط به سال ۱۹۹۸، عکس های هوایی سالهای ۱۳۳۵و ۱۳۴۶ به ترتیب با مقیاس های ۱:۵۵/۰۰۰ و ۱:۲۰/۰۰۰، نقشه های توپوگرافی با مقیاس هاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ و ۱:۵۰/۰۰۰، نقشه های زمین شناسی با مقیاس های ۱:۱۰۰/۰۰۰ و ۱:۲۵۰/۰۰۰، اطلاعات آمار هواشناسی و نتایج حاصل از مطالعات منابع انجام شده در منطقه تحقیق و بسته های نرم افزاری ILWIS برای انجام مطالعات در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، Excel برای ایجاد بانک اطلاعاتی و Minitab برای تجزیه و تحلیل های آماری استفاده شده است.

این تحقیق در ۳ مرحله مختلف به شرح زیر انجام شده است :

۱- اقدامات قبل از عملیات میدانی

این عملیات مشتمل بر جمع آوری اطلاعات و آمار مربوط به حوزه آبخیز مورد مطالعه اعم از داده های هواشناسی و اقلیم، نقشه های پایه، گزارشات مطالعاتی در زمینه های منابع طبیعی، کشاورزی و وضعیت اجتماعی – اقتصادی، تصاویر ماهواره ای و عکس های هوایی، تهیه نقشه های DEM، شیب، جهت، محدوده روستاها و مراتع، واحدهای ژئومورفولوژی، واحدهای سنگی و نوع خاک تفکیک نقشه های پایه و مشخص کردن واحدهای کاری. نظارت نشده از طریق قطع دادن نقشه های واحدهای ژئومورفولوژی و سنگ شناسی، شیب، ارتفاع از سطح دریا، نوع خاک و نوع استفاده از اراضی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی همراه با تهیه نقشه های سیمای فرسایش و شاخص پوشش گیاهی NDVI.

۲- عملیات میدانی

این عملیات مشتمل بر تکمیل آمار و اطلاعات از طریق بازدیدهای میدانی برای تدقیق نقشه ها و اطلاعات، مصاحبه حضوری با روستائیان و چوپانان و دامداران، تدقیق واحدهای کاری به صورت واحد های نظارت شده از یک سو و تشریح پروفیل های خاک در ۴۰ نقطه از واحدهای کاری و تهیه نمونه های خاک براساس نتایج حاصل از تشریح پروفیل های خاک، اندازه گیری ویژگیهای پوشش گیاهی و وضعیت ظاهری آثار فرسایش به ترتیب با استفاده از کوادرات های ۱*۱ متر مربعی و

ترانکست ۱۰ متری در ۴۰ نقطه و بررسی وضعیت چرا و آثار آن در واحدهای کاری همراه با مشخص کردن تعداد و زمان ورود و خروج دامها از منطقه و مسیرهای حرکت و جابجائی آنها شامل دامهای ساکن و کوچ رو در منطقه از سوی دیگر بوده است.

۳- اقدامات بعد از عملیات میدانی

این عملیات مشتمل بر بررسی و مشخص کردن خصوصیات و ویژگیهای پوشش گیاهی، خاک، وضعیت و گرایش مراتع، مسیرهای حرکت و جابجائی دام ها در مراتع همراه با تهیه نقشه های تراکم پوشش گیاهی، خاک، وضعیت پسرفت خاک، شرایط مراتع از یک طرف و نهایی کردن آمار و اطلاعات مربوط به هر یک از عوامل و بررسی رابطه بین پسرفت خاک با جابجائی و حرکت دام در مرتع با استفاده از نتایج و داده های کمی و کیفی حاصل از انجام مطالعات و تجزیه و تحلیل آماری آنها با بهره گیری از آزمون کروس کالوالیس (Krus kal – Walis) از طرف دیگر بوده است. شایان ذکر است که مرحله گذر از هر یک از مراحل ذکر شده در فوق (مراحل اقدامات قبل و بعد از علمیات میدانی) به صورت تدریجی بوده است (شکل ۱). به طور مثال در مرحله اول اقدام به پردازش تصاویر ماهواره ای مبتنی بر تصحیحات جوی (اتمسفری) و ژئومتری و ارتقاء یا بهبود کیفیت تصاویر و طبقه بندی آنها شده به نحوی که در مرحله دوم با استفاده از داده های حاصل از مرحله اول اقدام به تهیه نقشه شاخص پوشش گیاهی NDVI و نقشه تراکم پوشش گیاهی به صورت نظارت نشده (بدون کنترل میدانی) گردیده و سپس در مرحله سوم نقشه مذکور بصورت نظارت شده از طریق انتخاب ۴۰ نقطه نقطه تعلیمی و اندازه گیری مستقیم تراکم پوشش گیاهی گردیده و تهیه شده است.

نتایج و بحث

براساس نتایج حاصل از مطالعات پوشش گیاهی با استفاده از ترانسکت و پلات و شاخص پوشش گیاهی **NDVI**، جمعا ۹ تیپ گیاهی در منطقه مورد مطالعه مشخص گردیده که اسامی تیپ های گیاهی و ویژگیهای مربوط به آنها در شکل و جداول جداگانه آورده شده است. همچنین نتیجه آنالیز ۵۹ نمونه خاک حاصل از تشرح ۴۰ پروفیل خاک منجر به استخراج خصوصیات خاک از نظر **OM , pH** و وزن مخصوص ظاهری خاک و طبقه بندی خاک تا حد فامیلی خاک گردید این نتایج در تجزیه و تحلیل اثرات متقابل گرایش مرتع، ظرفیت مرتع و تعداد دام چرا کننده در واحد سطح و نهایتا اثرات متقابل این ویژگیها با پسرفت خاک مورد بهره برداری قرار گرفت. جهت نتیجه گیری بهتر تاثیر اثرات تقسیم بندی مراتع به سامانه های عرفی با پسرفت خاک، سامانه های عرفی هر روستا از نظر حرکت زمانی و مکانی دام در مرتع، از طریق استفاده از عکسهای هوایی، نقشه های توپوگرافی و مصاحبه با روستائیان ترسیم و تعداد واحد دامی چرا کننده در سطح مشخص و همچنین مدت زمان چرا دام برآورد شد. به دلیل شرایط یکسان اقلیمی حاکم بر منطقه مورد مطالعه، زمان شروع فصل چرا و خاتمه فصل چرا در منطقه یکسان است، ولی فصل رویش گیاهان به دلیل وجود شرایط متفاوت توپوگرافی، عمق خاک و غیره متفاوت است. به عنوان مثال وقتی در دامنه های جنوبی شرایط برای چرا مهیا است هنوز در دامنه های شمالی سطح خاک خیس و گیاهان در اوایل رشد خود هستند. در نتیجه چون روستاهایی که در دامنه های شمالی واقع شده اند به دلیل وجود عرف سنتی محلی سامانه های عرفی نمی توانند دام خود را به مناطق همجوار جهت چرا ببرند، مجبورند دام خود را به مناطقی که هنوز آمادگی چرا ندارند، ببرند در نتیجه منجر به پسرفت خاک و نهایتا غیر قابل استفاده شدن مرتع به دلیل از بین رفتن خاک می شود. با توجه به نقشه های وضعیت و گرایش مرتع و نتایج آنالیز خاک، مناطقی که دارای واحد دامی زیاد بودند و زمان خروج دام جهت چرا متناسب با فصل رویشی گیاهان مرتع نبودند دارای وضعیت فقیر و گرایش منفی، و وزن مخصوص ظاهری بالا و دارای مواد آلی کمی بودند. همچنین نقشه پسرفت خاک نشانگر وضعیت نامناسب خاک از لحاظ کاهش مواد مغذی خاک و فرسایش می باشد. نتایج آماری مبین این مطلب است که رابطه بین خصوصیات خاک با گرایش مرتع در سطح ۹۵ درصد معنی دار بوده ولی مراتعی که در شیبهای بالا قرار داشتند این مطاب صدق نمی کند که این موضوع به دلیل قرار گرفتن مرتع در شیب زیاد و عدم در دسترس بودن این مناطق جهت چرای دام بوده است. ضمنا مراتعی که در آنها محل آبشخور دام وجود داشت این همبستگی از درصد بالاتری برخوردار بود. وجود همبستگی بالا بین تعداد واحد دامی چرا کننده در واحد سطح با فشرده شدن خاک و رابطه این دو با کاهش مواد آلی خاک نسبت به مناطق هم جوار که دام کمتری در انها چرا کرده بودند (در سطح ۹۹ درصد)، مبین رابطه قوی بین عوامل فوق الذر می باشد. طبق مصاحبه با افراد بومی و شوراهای محلی، بدلیل وجود شرایط خاص اجتمایی و اقتصادی حاکم بر ساکنین روستاها، بعضی از روستائیان مراتع خود را در قبال مبلغی به دامداران روستاهای همجوار اجاره می دهند که این موضوع به دلیل فشار مضاعف دام بر مرتع در روند فرسایش خاک و تغییر خصوصیات خاک تسریع به وجود می آورد.

جهت بهبود وضعیت حاکم بر این گونه مناطق پیشنهاد می شود :

- تعداد واحد دامی متناسب با ظرفیت مرتع باشد.
- با اتخاذ سیاست های مناسب، لزوم تشریک مساعی در استفاده صحیح از منابع طبیعی به روستائیان آموزش داده شود و سامانه های عرفی و سنتهای محلی برداشته شود.
- به وضعیت اجتمایی به خصوص اقتصادی بهره برداران توجه ویژه شود و در آمد تجاری، جایگزین تفکر در آمد معیشتی روستائیان گردد.

منابع مورد استفاده

1- Ayoub, A. T. 1998. Extent, severity and causative factors land degradation in the Sudan. Journal of Arid Environments, 38: 397-409.:

2- Bonham-Carter, G.F. 1996. Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS. Computer Methods in Geoscience. Volume 13. Pergman, Elsevier Sceince Ltd. UK.

10- Norouzi, A.A. 1997. Land evaluation and the effect of landuse systems on soil erosion. MSc, thesis, ITC, Enschede, The Netherlands.
11- Oldeman, L.R. 1988. Guidelines for general assessment of the status of human- induced soil degradation: Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD), ISRIC, Wageningen, The Netherlands, 16 PP.
12- Orr, H.K. 1960. Soil porosity and bulk density on grazed and protected Kentucky bluegrass range in the Black Hills. J. Range Manage. 13 (2) :80-86
13- Pearse, C.K. 1968. A Range pasture and fodder crop research program for Iran. A problem analysis and working plan. FAO, Pub., Tehran, Iran. 69p.
14- Shidaei, G. and F. Niknam. 1971. Some information about rangelands. Tehran, FRO. 68p.
15- Vorhees, W.B. 1992. Wheel-induced soil physical limitation to root growth. Adv. Soil Sci 19:73-92.
16- Zendehrouh, H. 2002. The impact of a flood spreading on vegetation and agriculture land cover. Unpubl. MSc, ITC, Enschede, The Netherlands.
17- Zinck, J.A. 1988. Physiography and soil. ITC lecture notes, ITC, Enschede, The Netherlands.
3- Farahpour, M. 2002. A planning support system for range land allocation in Iran. Ph.D.thesis. University of Wageningen, Wageninen, The Netherlands. 180 PP.
4- FAO. 1991. Guidelines; land evaluation for extensive grazing. FAO soil Bulletin No. 58. FAO, Rome,Italy. 170 PP.
5- Ghoddousi, J. 1976. Surface runoff and erosion control on Iran'watersheds through watershed management practicel. MSc Thesis. vniv. of Arizona. 93 p.
6- Lodge, R.W. 1954. Effects of grazing on the soil and forage of mixed prairie in southwestern Saskatchewan J. Range Manage, 7:166-170.
7- Lull, H. W. 1959. Soil compaction on forest and range lands. U.S. Forest Serv. Misc. Publ. PP. 768.
8- McQueen, R.E. 2000. World population growth, distribution and demongraphics and their implications on food production. Canad. J. Anim. Sci. 80: 229-234.
9- Meeuwig, R.O. 1965. Effects of seeding and grazing on infiltration capacity and soil stability of a subalpine range in central Utah. J. Range Manage,18:173.180.

ارزیابی و برنامه ریزی کنترل فرسایش در حوزه های آبخیز
(مطالعه موردی حوزه آبخیز وهنان همدان)

حسین علیرضایی، هادی نظری‌پویا و منوچهرامیری

به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

مقدمه

فرسایش خاک یکی از مشکلات بزرگ اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی شناخته شده و در اغلب کشورهای جهان برای مبارزه و کنترل آن کوشش فراوان و هزینه های هنگفت در نظر گرفته شده است. فرسایش خاک یا سائیدگی تدریجی خاک شدیداً بستگی به حجم آب جاری در سطوح، شدت ضربات باران و خصوصیات فیزیکی خاک دارد. در برنامه ریزی کنترل فرسایش ابتدا لازم است که یک بررسی جامع از چندین عامل موثر در فرسایش خاک به عمل آید. این بررسیها خصوصاً در اراضی بحرانی حوزه های آبخیز بسیار لازم و ضروری است و اگر در یک حوزه آبخیز مناطقی از نظر فرسایش خاک حالت بحرانی داشته باشند، با شناسایی دقیق آنها بدون تجزیه و تحلیل جامع آبخیز و تهیه طرح کامل آبخیزداری عملیات کنترل و مبارزه با فرسایش مقدور و معقول خواهد بود.

هدف اصلی این بررسی تهیه یک برنامه مناسب برای عملیات کنترل فرسایش در مناطقی که حالت بحرانی دارد بوده و این برنامه با توجه به آسیب پذیری اراضی نسبت به فرسایش خواهد بود. دیگر اهداف این مطالعه شناسایی مناطقی است که بیشترین فرسایش پذیری را داشته و همچنین تشخیص عامل اصلی فرسایش خاک می‌باشد.

منطقه مورد بررسی در دامنه شمالی کوه الوند همدان، حدود ۱۵ کیلومتری غرب شهر همدان با مساحت حدود ۸۹۸۳ هکتار و در بین طول های جغرافیایی ″۲۷ ′۴۴ °۴۸ و ″۵۳ ′۵۱ °۴۸ شرقی همچنین عرض های جغرافیایی ″۱۷ ′۱۳ °۳۴ و ″۶ ′۲۱ °۳۴ شمالی واقع شده است.

مواد و روش ها

در این بررسی برای انجام تحقیقات لازم نقشه های مورد نیاز و منابع موجود بررسی گردید سپس، ابتدا نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی تهیه شد و در مرحله دوم اقدام به تعیین محدوده حوزه آبخیز و زیر حوزه های موجود بر روی نقشه توپوگرافی شد و نهایتاً کل سطح حوزه آبخیز بر روی نقشه توپوگرافی و به روش سیستماتیک و به ابعاد ۲*۲ سانتیمتر (روی نقشه با مقیاس ۱/۵۰۰۰۰) شبکه بندی گردیدکه تعیین پلاتهای نمونه منطقه موردمطالعه می‌باشد که فاصله پلاتها بر روی زمین یک کیلومتر و ابعاد آنها دایره‌ای به شعاع ۵۰ متر درنظر گرفته شده است. در مرحله سوم کلیه اطلاعات و آمارهای مربوط به حوزه آبخیز با انجام عملیات میدانی جمع آوری شد و نتایج حاصل با اطلاعات و گزارش‌هایی که از قبل موجود بودند تطبیق داده شد و اطلاعات جامعی از حوزه آبخیز مورد مطالعه بدست آمد.

برای انجام این بررسی از روش آنالیز خوشه ای استفاده شده است. عوامل فرسایش یا فاکتورهایی که در فرسایش تاثیر دارند در این مدل عبارتند از شیب زمین، پوشش سطح زمین، جنس سنگ مادر، نحوه مدیریت اراضی، بافت و ساختمان خاک و فرسایش حاکم. در این روش برای فاکتورهای مذکور بر اساس روش FAO به ترتیب ۱۶و ۲۰و۱۸و۱۵و۱۶و۱۵ امتیاز در نظر گرفته شده است.

اطلاعات مربوط به حوزه آبخیز مورد بررسی از تعداد ۹۲ پلات نمونه به طور سیستماتیک برداشت شد. سپس دادهای موجود با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت و با استفاده از آنالیز خوشه‌ای دندروگرام آن رسم گردید و درتقسیم بندی و تفکیک خوشه‌ها، شماره پلاتهایی در یک خوشه قرار گرفتند که خصوصیات آنها بیشتر از۷۰٪ به همدیگر شبیه بودند. لذا با این شرایط پلاتها به ۸ خوشه تقسیم شدند که هر خوشه پهنه‌های همگن فرسایش را در سطح حوزه آبخیز مشخص میکند که میتوان برای هر کدام از آنها یک روش مدیریتی و یا روش کنترل مناسب در نظرگرفت.

نتایج و بحث

بطور کلی در حوزه آبخیز وهنان ۸ منطقه همگن از نظر فرسایش به چشم می‌خورد. در حوزه مذکور منطقه شماره ۱ که درصد ناچیزی از سطح حوزه را در بر می گیرد دارای بیشترین استعداد آسیب فرسایشی می‌باشد و تمام عوامل بررسی شده بر روی فرسایش منطقه اثر مثبت (منظور از اثر مثبت این است که فرسایش را تشدید کرده‌اند) داشته‌اند. منطقه شماره ۲، از نظر آسیب فرسایش در ردیف دوم قرار دارد و در این منطقه بجز ۲ عامل کاربری اراضی و فرسایش جاری که نقش خنثی دارند بقیه عوامل در ایجاد فرسایش از عوامل موثر به حساب می‌آیند و باعث تشدید فرسایش میگردند.

درمنطقه شماره ۳، شدت فرسایش و هم چنین اثر عوامل فرسایش کمتر از مناطق ۱ و ۲ می‌باشد بنابراین با توجه به بررسی و نتایج حاصل از تحقیق در این منطقه تنها دو عامل پوشش سطح خاک و کاربری اراضی مشکل ساز هستند و عوامل دیگر از قبیل شیب زمین، جنس سنگ مادری و همچنین فرسایش جاری آنچنان نقش موثری در این منطقه ایفا نمی‌کنند تا جایی که بافت و ساختمان خاک در ایجاد فرسایش در این منطقه یک عامل منفی محسوب شده و از فرسایش خاک جلوگیری می‌کند و دلیل آن هم این است که این منطقه همگن در اراضی کم شیب قرار گرفته و خاک آن تکامل یافته و عمق قابل ملاحظه ای دارد.

درمنطقه شماره ۴، نیز نسبت به مناطق بررسی شده در بالا از شدت فرسایش کاسته می‌شود و تنها می‌توان میکروتراسهای ایجاد شده بر اثر حرکت دام را مشاهده کرد.

منطقه شماره ۵، که قسمت اعظمی از سطح حوزه آبخیز را شامل می‌شود و ارتفاعات جنوب، جنوب غرب و جنوب شرقی حوزه را در بر می‌گیرد. دارای نوعی فرسایش است که عامل شیب و بافت و ساختمان خاک در فرسایش این منطقه موثرند. از خصوصیات این منطقه وجود شیب تند و پرتگاه سنگی و همچنین خاک‌های تکامل نیافته و منفصل در دامنه های آنهاست. حتی می‌توان گفت در این منطقه عوامل پوشش سطح زمین و سنگ مادری در تشدید فرسایش نقش منفی دارند چون تمام سطح زمین را سنگ و سنگریزه‌های ریز و درشت پوشانده و خاک لخت در منطقه را سنگهای گرانیت و گرانودیوریت که در نوع خود از سنگهای مقاوم هستند تشکیل می‌دهند.

منطقه ۶، جزء مناطقی است که فرسایش پذیری کمتری دارد و عامل اصلی فرسایش در این منطقه بافت و ساختمان خاک است. هر چند این منطقه درصد کمتری از سطح حوزه را در بر گرفته است اما بر اساس نتایج بررسی شده عوامل شیب زمین، پوشش سطح خاک، سنگ مادر و هم چنین فرسایش جاری در تشدید فرسایش نقشی ندارند.

در مناطق ۷ و ۸ کمترین شدت فرسایش مشاهده می‌شود. در منطقه ۷ بیشتر عوامل نقش خنثی دارند اما درمنطقه ۸ که در کل سطح حوزه مورد مطالعه کمترین شدت فرسایش را به خود اختصاص داده است. اکثر عوامل بررسی شده نه تنها باعث تشدید فرسایش نمی‌شوند بلکه درمواقعی حتی از فرسایش نیز جلوگیری می‌کنند.

به طور کلی بامطالعات و بررسیهای انجام شده می توان گفت که عامل بافت و ساختمان خاک در کل حوزه و حتی در بیشتر مناطق همگن (۵ منطقه از ۸ منطقه) به عنوان یک عامل اصلی تخریب و فرسایش به حساب می‌آید.و عامل کاربری اراضی نقش چندانی در روند فرسایش ندارد بعبارتی می‌توان گفت این عامل در ۶ منطقه از ۸ منطقه همگن تفکیک شده بعنوان یک عامل خنثی می‌باشد و آن‌هم بدلیل اینست که هر چند مراتع وضعیت مناسبی ندارندولی بدلیل یک سری محدودیت‌ها از جمله شیب زیاد از تبدیل مراتع به اراضی دیم کم بازده جلوگیری شده است. و در نهایت عامل سنگ مادر دراکثر مناطق حوزه آبخیز مورد مطالعه (۵ منطقه از ۸ منطقه همگن) به دلیل داشتن تشکیلات مقاوم، یک عامل منفی جهت تشدید فرسایش بحساب می‌آید.

با توجه به اهمیت بسیار زیاد تخریب منابع طبیعی و فرسایش خاک و با توجه به هزینه‌های سنگین عملیات حفاظت خاک. این بررسی مناطق همگن فرسایش را مشخص کرده است تا بتوان در مدیریت حوزه های آبخیز بر اساس اولویت ها، چه از نظر مکانی و چه از نظر موردی (مهمترین عامل ایجاد فرسایش) با کمترین هزینه مالی بیشترین راندمان را انتظار داشت.

جدول (۱) متغیر های فرسایش پذیری خاک و راههای کنترل آنها

ردیف	متغیر فرسایش پذیری	کد	روش کنترل
۱	بافت و ساختمان خاک	۶	افزایش مواد آلی در زمین، استفاده از مالچ ها، کود سبز
۲	سنگ مادری	۳	استفاده از سیل بند ها در خندق ها، عملیات مهندسی روخانه، عملیات کنترل فرسایش توده‌ای
۳	عملیات مدیریت اراضی	۷و۸	جنگلکاری، آیش و تناوب زراعی، بذر پاشی و بوته کاری
۴	فرسایش جاری	۱و۲	قرق، عملیات ساختمانی حفاظت خاک، تغییر در مدیریت اراضی
۵	شیب زمین	۵	احداث کنتور فارو، تراس بندی، احداث بانکت

منابع مورد استفاده

۱-اردشیر، م. ۱۳۶۸. برآورد میزان تولید رسوب حوزه آبخیز از طریق ارزیابی عوامل موثر در فرسایش خاک و رسوبزایی. مجموعه مقالات اولین کنفرانس هیدرولوژی.

۲-ایلدرمی، ع. ۱۳۷۴. پژوهشی در فرآیندهای فرسایشی و ممیزی مناطق آسیب پذیر حوزه آبخیز قره چای(همدان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز.

۳-بیرودیان، ن. ۱۹۹۰. کاربرد مدل اسکالوگرام در ارزیابی و برنامه ریزی کنترل فرسایش. مجموعه مقالات کنگره بین المللی فرسایش خاک، دهرادون، هندوستان.

۴-رنگ آور، ع. ۱۳۷۳. بررسی فرسایش و رسوبات حوزه آبخیز چم در. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۵-علیرضایی، ح. ۱۳۷۷. بررسی اولویت های اجرایی کنترل فرسایش در حوزه آبخیز وهنان. (همدان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مرتع و آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

6-Chiang, S.H. and T. Sai. 1996. Erosion and prediction in mountain regions of Taiwan-Department of Geography, national taiwan univercity, Taipei, Taiwan, China.

7-Djordjvic, B. and S. Bruk.1989. Systems appraoch to the selection of priority areas of erosion control with emphasis on the implications of the water resources subsystem. Fourth international symposium on River sedimentation. Beijing chi ha.

بررسی تاثیر کاشت آتریپلکس برخاک مراتع منطقه مراوه تپه

جمشید خطیرنامنی، حسین اعتراف و لطف ا... پارسایی
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

مقدمه

بخش وسیعی از مراتع استان گلستان در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته اند، که به علت کمی نزولات آسمانی (حدود ۲۵۰ میلی‌متر در سال) و میزان تبخیر چندین برابر نزولات و همچنین شوری خاکها، از نظر اکولوژیکی شرایط حساس و شکننده ای را ایجاد کرده است. احیای پوشش گیاهی یکی از اقداماتی است که جهت جلوگیری از این پدیده می تواند مورد توجه قرار گیرد.

اسفناجیان یکی از مهمترین خانواده گیاهی سازگار با شرایط خشک و نیمه خشک محسوب می شود. یکی ازخانواده های مهم اسفناجیان که در ایران نیز وجود دارد، آتریپلکس می باشد که ازگیاهان مغذی برای دامها به حساب می آید. آتریپلکس با رشد سریع و سازش با محیط های مختلف و تولید علوفه قابل ملاحظه اهمیت خاصی را در مناطق خشک وکویری پیدا کرده ا ند.

با توجه به احیای مراتع تخریب شده با استفاده از گونه‌های غیر بومی و عمدتا وارداتی بخصوص آتریپلکس، سطح زیادی از مراتع استان گلستان به کشت این گونه اختصاص داده شده است و همه ساله نیز بر سطح آن افزوده می شود. از طرف دیگر تاثیراتی که گیاهان غیر بومی مخصوصاً بوته ای ها برخاک تحت کشت خود باقی می گذارند، نیز باید مورد توجه قرارگیرند. در صورتی‌که برخی از خواص خاک مخصوصا ازنظر مرفولوژیکی ثابت فرض گردد، امکان یافتن ارتباط بین خصوصیات ظاهری خاک و پوشش گیاهی و همچنین تاثیرگیاهان بر تغییرخواص شیمیایی خاک با جمع شدن بخش‌های ضایعاتی گیاه در زیرگونه های بوته ای، بخصوص درمناطق خشک و نیمه خشک وجود دارد. با توجه به اینکه جذب املاح به وسیله این گیاه کاملا مشهود می باشد، درک این مهم که آتریپلکس‌های کشت شده و ادامه کشت آن درسطح مراتع منطقه چه تاثیری بر بستر طبیعی زندگی انسان یعنی خاک خواهند داشت از اهمیت ویژه ای برخوردار خواهد بود به همین دلیل و با هدف دستیابی به اثرات کاشت آتریپلکس بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مراتع استان گلستان و تعیین اثر خاک و اقلیم بر میزان خوشخوراکی آتریپلکس، این مطالعه صورت گرفت.

مواد و روش ها

مشخصات جغرافیایی

منطقه مورد مطالعه درشمال شرق استان گلستان و به فاصله ۱۰کیلومتری بخش مرکزی مراوه تپه و درمحدوده ۳۷ درجه و ۱۵دقیقه عرض شمالی و ۵۵ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی بین روستای چناران و مراوه تپه قرارگرفته است. درمراوه تپه کشت آتریپلکس از سال ۱۳۶۵شروع گردیده و تاکنون گونه مذکور در سطح حدود۲۰۰۰۰ هکتار از مراتع منطقه کشت گردیده است. حداکثر ارتفاع منطقه مذکور از سطح دریا حدود ۴۲۰ متر و حداقل۳۸۰ متر می باشد. با استفاده از اطلاعات هواشناسی ایستگاه مراوه تپه میانگین بارندگی سالیانه آن ۳۶۰ میلی متر بوده که که حدود۷۰ درصد آن در ماه‌های مهر تا فروردین می باشد. متوسط درجه حرارت سالانه منطقه مورد مطالعه ۱۷/۷ درجه سانتی‌گراد و متوسط تبخیرسالانه آن ۱۷۳۹ میلی متر است. اقلیم منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش دومارتن، تورک و آمبرژه به ترتیب نیمه خشک، مدیترانه ای گرم وخشک و خشک و معتدل است.

پس از شناسایی مناطق کشت آتریپلکس درمراتع مراوه تپه، یک واحد نمونه از آن انتخاب و بررسی های لازم در سه محور عمده به شرح زیرانجام گرفته است.

بررسی پوشش گیاهی

درداخل توده های معرف که برحسب مساحت رویشگاه و تغییرات پوشش گیاهی تعدادآن متفاوت بود به وسیله پلاتهای تصادفی با ابعاد ۷×۷ متر، پوشش تاجی و میزان تولید محاسبه گردید. در داخل هر پلات تعداد پایه های موجود به دو گروه بوته های کوچک و بزرگ تقسیم و تاج پوشش و تولید سالانه یک پایه ازهرگروه برآورد و در تعداد پایه موجود هر گروه ضرب گردید. با دریافت نمونه ازعلوفه های برداشت شده، ماده خشک آنها به تفکیک گونه ها در آزمایشگاه تعیین گردید. پوشش تاجی وتولید سالانه گیاهان طبیعی با استفاده از پلات ۱×۱ مترکه تعداد آن درتوده های مختلف متغیر می باشد، درمناطق شاهد تعیین گردید.

بررسی ترکیب شیمیایی

جهت اندازه گیری ترکیب شیمیایی اندامهای هوایی، تعداد۱۰ پایه بصورت تصادفی و در زمان گلدهی کامل برداشت و درصد ماده خشک، پروتئین خام، چربی، الیاف، فسفر، خاکستر، نمک طعام و مقدار انرژی خام برحسب کالری بر گرم تعیین گردید.

بررسی خاک

در واحدهای نمونه یک توده معرف از آتریپلکس ها بصورت سیستماتیک انتخاب گردید و با استفاده از اوگر، نمونه‌های خاک ازکنارو پای بوته ها، فضای بین بوته ها و فضای آزاد (شاهد) در سه عمق۳۰-۰ و۶۰-۳۰ و۹۰-۶۰ سانتی متر برداشت و جهت تعیین

فاکتورهای مورد نظر به آزمایشگاه ارسال گردید. فاکتورهای مورد نظر جهت تجزیه درلایه های سطحی عبارت بودند از :
درصد ازت کل(N) – فسفر قابل جذب (P.av) برحسب p.p.m – پتاسیم قابل جذب (K.av) برحسب p.p.m – درصد مواد آلی (O.m) – درصد شوری (EC) – درصد سدیم تبادلی(ESP)– درصد آهک(T.N.V) – بافت و درافقهای تحتانی درصدهای EC و ESP و بافت خاک.

نتایج و بحث

پوشش گیاهی

تیپ‌های گیاهی در قسمت اعظم این منطقه تقریبا یکنواخت و تعداد کمی از گیاهان دائمی و یونجه های یکساله نقش اصلی را در سیمای واقعی آن بازی می کند. این تیپ گیاهی که پروژه کشت آتریپلکس عموماً در داخل آن صورت گرفته است، درتراس بالایی اترک با پستی و بلندی کم، بر روی خاک‌های عمیق سیلتی لوم شنی و خاک‌های رسوبی با شوری کم قراردارد. پوشش گیاهی این تیپ در فصول بارندگی (پاییز وزمستان) عموما از گونه های Poa bulbosa تشکیل می شود که گونه های مختلف یونجه های یکساله آن را در بهار همراهی می کنند. احتمالا این تیپ رویشگاه گونه آرتمیزیا بوده که به دلیل چرای سنگین و فشردگی خاک و شرایط جوی جای خود را به گونه مهاجم Poa bulbosa داده است. گونه های جنس Salsola و نیز گونه های مهاجم ganum harmala عرصه منطقه را در فصل خشک سال به خود اختصاص می دهند. نتایج پوشش تاجی و تولید آتریپلکس درمناطق مختلف درداخل توده‌های معرف در جدول (۱) آمده است.

جدول (۱) برآورد درصد پوشش گیاهان طبیعی وآتریپلکس

منطقه مورد مطالعه	پوشش طبیعی		آتریپلکس	
	درصد پوشش	تولید (کیلو گرم در هکتار)	درصد پوشش	تولید (کیلو گرم درهکتار)
مراوه تپه	۷۹/۳	۷۶۰	۱۴/۵	۵۸۲

ترکیبات شیمیایی: داده های حاصل از تجزیه شیمیایی آتریپلکس در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول (۲) داده های حاصل ازتجزیه شیمیایی گیاه آتریپلکس

فاکتور / نام گونه	درصد ماده خشک	درصد پروتیین	درصد چربی	درصد الیاف	انرژی خام ca/g	درصد خاکستر	درصد نمک طعام	درصد فسفر
Atriplex lentiformis	۳۸/۶۹	۱۴/۷۶	۱/۵۱	۲۰/۶۳	۳۲۷۷	۱۴	۳/۹۳	/۲۶۵.
Atriplex halimus	۴۴/۹۸	۱۱/۲۳	۱/۳۴	۲۹/۷	۲۶۵۹	۹/۹۶	۳/۷۷	/۲۸۳.

خاک: نتایج حاصل از آنالیزخاک درجدول (۳) خلاصه شده است.

جدول شماره(۳) نتایج آنالیز خاک مراتع بوته کاری شده منطقه مراوه تپه

فاکتور / تیمارها	EC میلی موس	درصد سیلت	درصد ازت کل	فسفرقابل جذب P.P.M	پتاسیم قابل جذب P.P.M	درصد ESP	درصد Na^{+}	درصد Ca^{++}
پای بوته ها	۸/۴	۰/۷۸	۰/۸	۳/۵	۳۱۰	۱۸/۲	۶۸/۳	۳۵
بین بوته ها	۱/۳	۰/۷۵	۰/۰۸	۲/۷	۲۸۰	۰/۳	۱/۵	۹
شاهد	۳/۳	۰/۵۷	۰/۰۶	۲	۲۰۵	۹/۲	۲۳/۳	۱۵/۷

نتایج حاصل از این تحقیق موید این موضوع است که ریشه گیاه آتریپلکس هر ساله مقدار زیادی املاح از جمله کلرور سدیم (نمک) را جذب کرده و به قسمتهای هوایی (برگ وساقه) منتقل می نماید به طوری‌که سرشاخه‌ها بخصوص برگ‌های این گیاه سرشار از نمک می باشد. عدم چرای به موقع دام باعث می شود که با ریزش برگ‌های آتریپلکس و یا شستشوی گیاه به وسیله باران، مقدار زیادی از نمک‌های لایه های عمیق ترکه توسط گیاه جذب شده است به سطح خاک رسیده و شوری آن را درعمق زراعی خاک بیشتر نماید، به این دلیل مشاهده می شود میزان املاح در پای بوته ها نسبت به فضای بوته ها افزایش یافته است.

مراتع منطقه مورد مطالعه به علت برخورداری از شرایط تقریبا مناسب در شرایط طبیعی از پوشش و تولید گیاهی قابل توجهی برخوردار است، اما چون سیمای طبیعی مناطق مذکور از گیاهان یکساله تشکیل شده است، برای تولید علوفه پویا و حفاظت بیشتر از خاک، استقرار گونه و یا گونه های دائمی سازگار و خوشخوراک ضروری به نظر می‌رسد. کشت و توسعه آتریپلکس با توجه به نتایج بدست آمده نظیر جذب نمک از طبقات زیرین خاک و اضافه نمودن آن به خاک زراعی، به دلیل عدم استقبال دام از گیاه مذکور با توجه به وفور گیاهان یکساله خوشخوراک، غیر منطقی بوده و تنها در صورتی موفقیت نسبی خواهد داشت که به موقع برداشت و یا با مدیریت صحیح، مورد چرای شدید دام قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- اعتراف، ح. ۱۳۷۸. بررسی سازگاری توام با اثرات آبیاری در رشد کمی و کیفی گیاه کالارگراس در اراضی شور و قلیایی گلستان.

۲- جعفری، م. ۱۳۷۳. سیمای شوری و شور رویها، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۱۱۳.

۳- خلخالی، ع. ۱۳۷۵. بررسی تاثیر متقابل میان خصوصیات خاک و صفات گیاهی دردو منطقه کشت آتریپلکس. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۴- سند گل، ع و ر، عارفیان. ۱۳۶۹. بررسی پوشش گیاهی منطقه گرگان و گنبد، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها ومراتع.

۵- صارمی، م و ع، رهنما. ۱۳۷۰. کارنال گراس گیاهی برای اصلاح خاکهای قلیایی. مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.

۶- فرهنگی عباسعلی ۱۳۷۵. آتریپلکس توقف یا توسعه. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان زایی.

۷- گنجی زاده، زواره و احمد علی. ۱۳۶۴. آتریپلکس در ایران. زیتون شماره ۵۵.

۸- موسوی مقدم، ح. ۱۳۶۶. گیاه آتریپلکس و نقش آن دراحیای مراتع ایران، انتشارات سازمان جنگلهاو مراتع کشور.

۹- مصداقی، م. ۱۳۷۲. مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی.

اثرات میان مدت مدیریت چرا در برخی از خصوصیات خاک در مراتع حوزه آبخیز سد لار

میر سید حسینی، محمد چائی چی و محسن محسنی ساروی
به تر تیب استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

مراتع به عنوان منابع عظیم طبیعی در جهت تامین نیازهای انسان و به عنوان یکی از عوامل اصلی در توسعه پایدار محسوب می شوند. متاسفانه به علت بهره برداری نادرست از مراتع کشور از طریق تبدیل به اراضی کشاورزی، چرای بی رویه و خارج از فصل، بوته کنی و غیره، روند تخریب آنها رو به افزایش بوده است. خاک و پوشش گیاهی دو عنصر مهم در تعیین پتانسیل تولید و بهره برداری از مراتع محسوب می شوند و عدم تعادل بین ظرفیت مرتع و تعداد دام باعث تغییرات زیادی در پوشش گیاهی و خصوصیات مختلف خاک می‌شود (۲). از سوی دیگرگسترش و بهره برداری صحیح از مراتع علاوه بر نقش مستقیم در تولید علوفه بیشتر، در جهت حفظ خاک نیز نقش به سزائی دارد. تولید علوفه مناسب در مراتع وبه تبع آن تولید فرآورده‌های دامی بستگی به حاصلخیزی خاک و وجود عناصر معدنی مورد نیاز گیاه در آن دارد. تولید علوفه در مراتع سبب تخلیه بخش قابل جذب عناصر اصلی مورد نیاز گیاه از خاک مرتع می شود که در صورت عدم جایگزینی و اعمال مدیریت نا مطلوب در کنترل مواد غذایی خاک تداوم تولید میسر نخواهد بود (۱). به همین سبب بهره‌برداری صحیح از مراتع نیاز به کسب اطلاعات کافی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، مقدار عناصر غذایی و تاثیر آنها در پوشش گیاهی مرتع و همچنین روند چرخه عناصر غذایی در مجموعه خاک، پوشش گیاهی و دام دارد. با توجه به اینکه خصوصیات خاک علاوه بر نحوه مدیریت تابع زمان و تغییرات فصلی است، لذا ضرورت انجام یک بررسی دقیق در مورد اثرات چرای دام در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مراتع و ارتباط آنها با پوشش گیاهی در سطح وسیع وجود دارد. همچنین لازم است در مورد باز گردان عناصر غذای مهم مثل ازت، فسفر و پتاسیم به خاک تحت شرایط چرای مختلف و در شرایط اقلیمی متفاوت مطالعات بیشتری انجام شود. با تحقیق در چند منطقه کشور اجرا گردید که نتایج مربوط به مطالعات دو ساله خاک در منطقه لار در این مقاله گزارش گردیده است.

مواد و روش ها

در منطقه مورد مطالعه (حوزه آبخیز سد لار واقع در۸۰ کیلومتری شمال شرقی تهران) با توجه به خصوصیات ظاهری پوشش گیاهی، سابقه بهره برداری و مدیریت چرا سه منطقه مرجع (تحت قرق و عدم چرا)، کلیدی (تحت چرای متعارف و به موقع) و بحرانی (تحت چرای فشرده و غیر متعارف) تعیین گردید. با توجه به وضعیت عمومی پوشش گیاهی، توپوگرافی و عوارض طبیعی درهرمنطقه پنج قطعه یک هکتاری انتخاب و علامت گذاری شدند. از هر قطعه نمونه‌برداری خاک از اعماق ۱۵-۰ و۳۰-۱۵ سانتیمتر به صورت نمونه های مرکب با استفاده از لوله های فلزی (با قطر ۵ سانتیمتر) و هر چهار ماه یکبار برای مدت دو سال تهیه شد (جمعا ۷ نمونه برداری). در نمونه های آماده شده، بافت خاک (در یک نوبت)، ماده آلی،ازت کل،ازت نیتراتی، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل استفاده گیاه و همچنین pH و EC در عصاره اشباع با استفاده از روش های معمول (3) اندازه گیری گردید. نتایج تجزیه های انجام شده درقالب طرح آماری فاکتوریل و با استفاده از نرم افزار Genstat مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین اثرات اصلی و اثرات متقابل فاکتورهای مختلف به روش LSD مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثرات اصلی فاکتورهای زمان و منطقه برای pH و اثرات زمان و عمق برای تغییرات EC معنی دار ($P<1\%$) بوده اند. همچنین تاثیر عمق و اثر متقابل زمان و منطقه نیز برای pH معنی دار بوده است ($P< 5\%$) . اثرات متقابل کلیه فاکتورها در مورد EC در سطح کمتر از ۱٪ معنی دار بود. pH خاک درمنطقه کلیدی نسبت به دو منطقه دیگر در نمونه‌ها کمتر بود که می تواند ناشی از فرآیندهای طبیعی مثل شستشوی کاتیون‌های قلیایی، جذب یون‌های مختلف و همچنین تولید اسیدهای آلی بوسیلهٔ ریشه گیاهان و میکروارگانیسم ها باشد که به نوبه خود تحت تأثیر چرای دام و نوع پوشش گیاهی خواهند بود. تغییرات EC نشان دهنده نوسانات بیشتری در منطقه کلیدی نسبت به مناطق مرجع و بحرانی بخصوص در خاک سطحی بوده است.

نتایج تجزیه واریانس برای سایر اندازه گیری ها نشان داد که اثرات اصلی زمان،منطقه و عمق و اثرات متقابل فاکتورهای مختلف در تغییرات میزان ماده آلی،ازت کل، ازت نیتراتی، فسفر قابل جذب و پتاسیم قابل استفاده گیاه همگی در سطح کمتر از ۱٪ معنی داربوده بجز اثر متقابل زمان و منطقه در مورد ازت کل که در سطح کمتر از ۵ درصد معنی دار نشان داد. میزان مواد آلی در منطقه مرجع در تمام مدت به طور محسوسی بیشتر از مناطق کلیدی و بحرانی خصوصا در عمق ۰-۱۵ بوده است. تفاوت بین مناطق بحرانی وکلیدی نیز برای عمق ۰-۱۵ معنی دار بود. مقایسه تفاوت ها در میزان مواد آلی بین مناطق مختلف و در دو عمق نشان دهنده تاثیر شدید چرا ی دام در خاک سطحی است. روند تغییرات با زمان بیانگر تغییر محسوس در میزان مواد آلی بین دوره خشکی و دوره بارندگی بود. تغییرات فصلی در میزان و سرعت تجزیه مواد آلی تاثیر مستقیم داشته و سبب تغییر در رها سازی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه

می گردد. مقدار ازت کل و ازت نیتراتی در منطقه مرجع به طور معنی داری از دو منطقه دیگر بیشتربوده است، اما بین دو منطقه کلیدی و بحرانی تفاوت معنی دارنبود. تغییرات مقدار ازت احتمالا ناشی اثرات چرای دام در خصوصیات فیزیکی خاک سطحی و همچنین پوشش گیاهی می باشد. مقدار فسفر قابل جذب در خاک مناطق کلیدی و مرجع از منطقه بحرانی در تمام مدت بجز فروردین ماه سال اول بیشتر بود. تفاوت بین مناطق مرجع و کلیدی نشان دهنده تغییرات فصلی مشابهی بوده و در اغلب موارد میانگین منطقه مرجع بیشتر از منطقه کلیدی بوده است. مقدار پتاسیم قابل استفاده گیاه در منطقه بحرانی در مقایسه با مناطق کلیدی و مرجع در تمام طول سال کمتر بوده است که این تفاوت در سطح یک درصد معنی دار شد. روند تغییرات پتاسیم در طول سال برای منطقه بحرانی در هر دو عمق متعادل و نامحسوس بود. نتایج این بررسی همراه با مطالعات انجام شده بر روی پوشش گیاهی مناطق مذکور در حوزه مورد مطالعه بیانگر لزوم کنترل و کاهش شدت چرا در مناطق شناسایی شده بعنوان منطقه بحرانی و تداوم اعمال کنترلهای لازم برای بهره برداری بهینه از مناطق کلیدی می باشد.

منابع مورد استفاده

1) Haynes, R. J. and P. H. Williams. 1994. Nutrient cycling under grazed pastures. Advances in Agronomy, 49: 119-199.

2) Holechek, J., R. D. Pieper, C.H. Herbel. 1995. Range management;Principales and practices,2nd ed,a Simon and Schster Company upper Saddle River, New Jersey

3) Page, L. A. 1982. Methods of soil analysis part 2. Chemical and microbiological properties. Agronomy No. 9. ASA, SSSA.

ارزیابی فرسایش بادی به روش فائو یونپ در بورالان ماکو استان آذربایجان غربی

رضا سکوتی اسکوئی، احمد نجفی و زیبا حسن زاده

به ترتیب عضو هیئت علمی و کارشناسان پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آدربایجان غربی

مقدمه

مناطق خشک و نیمه خشک نظیر ایران که بطور قابل توجهی اکوسیستم شکننده ای دارند، در معرض تخریب و بیابانزایی قرار دارند. ظهور بیابان زایی سیمایی واحد و یکسان نداشته بلکه به اشکال گوناگون و در ابعاد متفاوت رخ می نماید. فرسایش بادی و آبی، نابودی جوامع گیاهی و جانوری، تخریب منابع آب و خاک، برهم خوردن تعادل بوم سازگانها و کاهش تولید حیاتی از جمله بارزترین نمودهای بیابان زایی به شمار می‌روند که همه آنها پیامدهای فاجعه آمیزی را به دنبال دارند. فرسایش عامل مهمی در تخریب خاک بوده و سالانه ۴۳۰ میلیون هکتار از منابع خاک را به طور غیرقابل برگشت از بین می‌برد. وسعت زمین های تخریب یافته در کل اراضی دنیا در سال ۱۹۹۴، ۹۱۵×۱۰^{۶} هکتار برای فرسایش آبی، ۴۷۴×۱۰^{۶} هکتار برای فرسایش بادی، ۵۰×۱۰^{۶} هکتار برای تخریب فیزیکی و ۲۱۳×۱۰^{۶} هکتار برای تخریب شیمیایی برآورد شده است (۷). همچنین سالانه ۱۵ میلیون هکتار از کشتزارهای جهان به دلایل مختلفی از جمله تغییر کاربری اراضی (۸ میلیون هکتار)، فرسایش (۳ میلیون هکتار)، بیابان زایی (۲ میلیون هکتار)، آلودگی اراضی (۲ میلیون هکتار) از بین می رود. در ایران آمار نشان می دهد که ۳۰ در صد مساحت کشور که معادل ۵۰ میلیون هکتار است، بعنوان اراضی تخریب شده شناسائی شده‌اند (۲).

Racinskas با بررسی خصوصیات خاک و باد نقشه خطرات فرسایش بادی را بر مبنای مناطق ژئومورفولوژیک در لیتوانی در مقیاس ۳۰۰۰۰۰: ۱ تهیه نموده است که طبقات مختلف فرسایش بادی در این نقشه را کلاسهای با حساسیت های مختلف اراضی به این پدیده تشکیل داده است (۶). Larionof با تعیین فرسایش پذیری خاک نسبت به باد و سرعت آستانه باد و با در نظر گرفتن پوشش گیاهی فرسایش بادی را مدل سازی نموده و مناطق با شدتهای مختلف فرسایش بادی را به نقشه در آورده است (۵). Harahsheh تخریب اراضی را از چهار جنبه تخریب پوشش گیاهی فرسایش آبی و بادی و شوری زایی مورد بررسی قرار داده و بر اساس نتایج بدست آمده در محیط GIS با تلفیق داده ها نقشه بیابانزایی را تهیه نموده است. بیشترین وسعت بیابانزایی در کلاس شدید و خیلی شدید با بیش از ۶۰ درصد منطقه غرب اسیا بدست آمده است (۴). Harper با کاربرد سزیم ۱۳۷ در ارزیابی فرسایش بادی به این نتیجه رسیده است که مقادیر سیلت و رس در طول عمق پروفیل خاک تغییری نداشته است که این مطلب را می توان به از بین رفتن کل لایه سطحی خاک بر اثر پدیده فرسایش بادی نسبت داد (۳). طرح مشترک سازمان‌های بین المللی فائو و یونپ تحت عنوان ارزیابی و ترسیم نقشه بیابان زایی و تدوین شیوه‌ای برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان زایی با توجه به فرآیند های موثر و خطرات ناشی از آن که از عناصر بسیار مهم و حیاتی در میان اقدامات لازم برای مبارزه با بیابان زایی می باشد (۱) که در تحقیق حاضر قابلیت کاربرد این روش در ارزیابی فرسایش بادی مورد ارزیابی قرار گرفته است. اهداف اصلی شامل: تعیین وضعیت، سرعت، استعداد طبیعی خطر فرسایش بادی با استفاده از روش فائو یونپ بوده است.

مواد و روش ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه بورالان واقع در شهرستان ماکو در استان آذربایجان غربی است که یکی از مراکز قشلاقی عشایر می باشد این منطقه در منتهی الیه شمال استان در دامنه غربی کوه آرارات واقع شده است و با کشورهای نخجوان و ترکیه هم مرز می‌باشد. بارندگی سالانه بیش از ۲۵۰ میلیمتر و پوشش گیاهی متنوعی نظیر گونه های اسکنبیل، کوخیا، بادام کوهی و سایر گونه های علفی را دارا می باشد. مساحت آن ۳۰۴۱۰ هکتار بوده و مختصات جغرافیایی آن عبارتند از: ´۲۳ °۳۹ الی ´۲۶ °۳۹ عرض شمالی و ´۲۵ °۴۴ تا ´۴۲ °۴۴ طول شرقی.

روش کار

روش مورد استفاده در این تحقیق، بر اساس نشریه فنی شماره ۱۹۷-۱۳۷۷ موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع موسوم به روشی موقت برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان زایی بوده است. در این روش پیشنهادی فرآیند های زیر در ارزیابی و بررسی علل بیابان زایی مورد توجه قرار می‌گیرد:

I) زوال پوش گیاهی
II) فرسایش آبی
III) فرسایش بادی
IV) شور شدن خاک
V) کاهش مواد آلی خاک
VI) تشکیل سله و فشرده شدن خاک

به منظور ارزیابی و تهیه نقشه فرسایش بادی و تشریح کمّی آن جنبه های زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

۱- وضعیت موجود (موقعیت فعلی در مقایسه با وضعیت قبلی)
۲- سرعت پیشروی در حال حاضر
۳- استعداد بیابان زایی

برای هر یک از جنبه ها و کلاس های مختلف فرسایش بادی، نقشه ترسیم شده شده است و مقیاس نقشه ۵۰۰۰۰ : ۱ بوده است. چهار سطح زیر نیز برای نشان دادن شدت فرسایش بادی مورد استفاده قرار گرفت:

۱= ناچیز
۲= متوسط
۳=شدید
۴= خیلی شدید

نتایج و بحث

نتایج مطالعات نشان داده است که تیپهای فرسایشی مختلفی در منطقه وجود دارد. به عنوان مثال تیپ فرسایشی E_0 وضعیتی را بیان می کند که بعلت شیب کم و بارندگی اندک فرسایش آبی قابل توجهی در این اراضی وجود ندارد امّا مستعد فرسایش بادی است. از سوی دیگر این مناطق محل انباشت رسوبات بادی بوده و تپه های شنی و ماسه های روان در این منطقه به وفور یافت می شود. همچنین در برخی از قسمت های این اراضی فرسایش سطحی، شیاری به طور جزئی مشاهده می شود. در جدول (۱) نتایج طبقه بندی شدت فرسایش در منطقه ارائه شده است.

جدول (۱) شدت فرسایش در تیپ های فرسایشی منطقه بورالان

شدت فرسایش	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد
تیپ فرسایشی	R	E_0 , E_1	E_2, E_4 , E_6	E_4 , E_8 , E_{12} E_{11} , E_{12}

در جداول (۲)و (۳) نمونه هایی از نحوه محاسبات ارزیابی فرسایش بادی در منطقه به روش یونپ ارائه شده است. در این جدول عوامل مورد استفاده در ارزیابی و طبقه بندی آن در برخی تیپهای فرسایشی مندرج است.

جدول(۲) ارزیابی فرسایش بادی در تیپR

جنبه های فرسایش بادی	عامل ارزیابی	حدود کلاس	امتیاز
وضعیت	عمق خاک(سانتی متر)	<۱۰	خیلی شدید
	سنگریزه های سطحی(درصد سطح پوشیده شده)	* ۱۵>	نا چیز
سرعت	توسعه مناطق فرسوده شده	۱_۲	متوسط
استعداد طبیعی	حساسیت بافت گروه های خاکی به فرسایش بادی)	L.Sa	شدید
	میانگین سالانه باد در ارتفاع ۲ متری	۲_۳/۵	متوسط

جدول(۳) ارزیابی فرسایش بادی در تیپ Eo

جنبه های فرسایش بادی	عامل ارزیابی	حدود کلاس	**امتیاز**
وضعیت	عمق خاک(سانتی متر)	۵_۱۵	متوسط
	سنگریزه های سطحی(درصد سطح پوشیده شده)	۱۵_۳۰	متوسط
سرعت	توسعه مناطق فرسوده شده	۱_۲	متوسط
استعداد طبیعی	حساسیت گروه های خاکی(از نظر بافت به فرسایش بادی)	L.Sa	شدید
	میانگین سالانه باد در ارتفاع ۲ متری	۳/۵_۴/۵	شدید

بر اساس نتایج بدست آمده نقشه های وضعیت، سرعت و استعداد طبیعی فرسایش بادی در محیط GIS تهیه شده است که نتایج آن به شرح زیر است:

وضعیت فرسایش بادی

از نظر فرسایش بادی ۴۶درصد منطقه در کلاسIV واقع شده اند و بطور کلی وضعیت منطقه از این نظر مناسب ارزیابی نمی شود (شکل ۱).

پتانسیل فرسایش بادی

غالب مساحت منطقه نیز دارای پتانسیل فرسایش بادی درکلاس شدید قرار گرفته است (شکل ۲).

سرعت فرسایش بادی

از نظر سرعت فرسایش بادی حدود ۷۳ درصد مساحت منطقه در کلاس های شدید وخیلی شدید قرار گرفته اند (شکل۳).

جدول(۴) ارزیابی بیابانزایی از نظر ابعاد فرسایش بادی برحسب محدود کننده ترین عامل

جنبه های فرسایش بادی	R	E0	E1	E4	E6	E8	E9	E11	E12
وضعیت	خیلی شدید	متوسط	شدید	شدید	شدید	خیلی شدید	خیلی شدید	خیلی شدید	خیلی شدید
سرعت	متوسط	متوسط	متوسط	شدید	شدید	شدید	خیلی شدید	خیلی شدید	خیلی شدید
استعداد طبیعی	شدید	شدید	شدید	شدید	شدید	شدید	شدید	شدید	شدید

- داده های مورد استفاده اطلاعاتی بوده اند که در مطالعات رایج منابع طبیعی در ایران قابل دستیابی بوده اند.
- داده های مورد استفاده در یک دوره ده ساله مفید واقع شده اند. در صورت عدم دستیابی به یک دوره زمانی امکان بررسی و ارزیابی سرعت فرسایش بادی وجود نخواهد داشت.
- استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی تلفیق اطلاعات و تهیه نقشه های ترکیبی را بسیار تسهیل نموده است.
- استفاده از این روش با مشارکت تخصص‌های مختلف منابع طبیعی شامل خاکشناس، مرتعداری، زمین شناسی، اقلیم و سایر رشته های مربوطه امکان پذیر است.
- وجود نقشه های موضوعی و ترکیب اطلاعات به صورت نقشه برای انجام این روش لازم است. دقت روش بستگی به دقت این نقشه ها خواهد داشت.
- قابل مقایسه بودن اطلاعات حاصل از این روش به صورت نمایش داده ها بصورت درصد، از جمله مزایای این روش می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- مشکوه، م ع. ۱۳۷۷. روشی موقت برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان زایی، سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (UNEP)، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۲- اختصاصی، م،.ر و س، ماجری.۱۳۷۴. روش طبقه بندی و شدت بیابان زایی اراضی در ایران، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان زایی و روش‌های مختلف بیابان زدایی، ص ۱۳۴-۱۲۱.

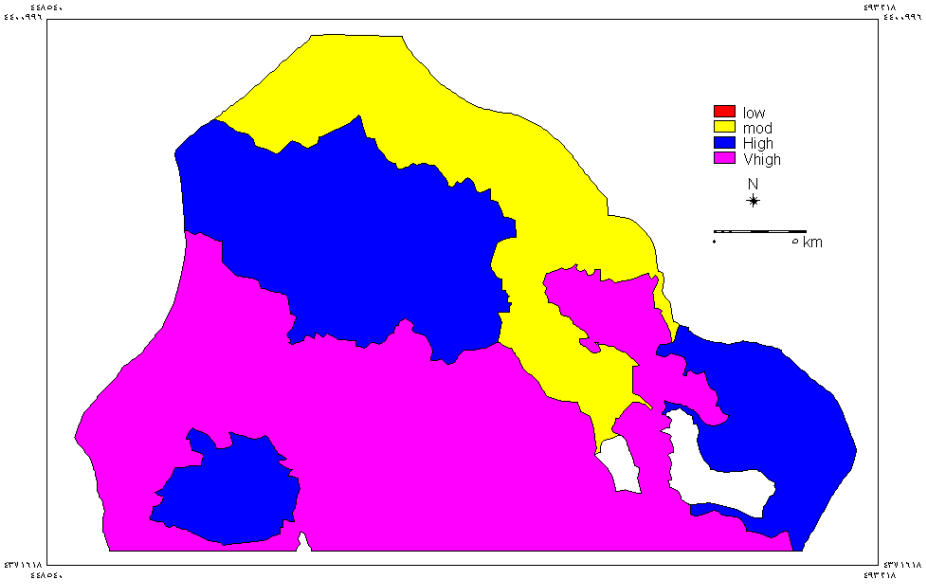
3- Harper R.J., and R. J. Gilkes. 2002. Evaluation of the techniques for estimating wind erosion loess for some sandy western-Australian soils. Australian journal of soil research, CSIRO pub.

4- Harahsheh H. and R. Tateishi. 2000. Desertification mapping of West Asia- A GIS and RS application.

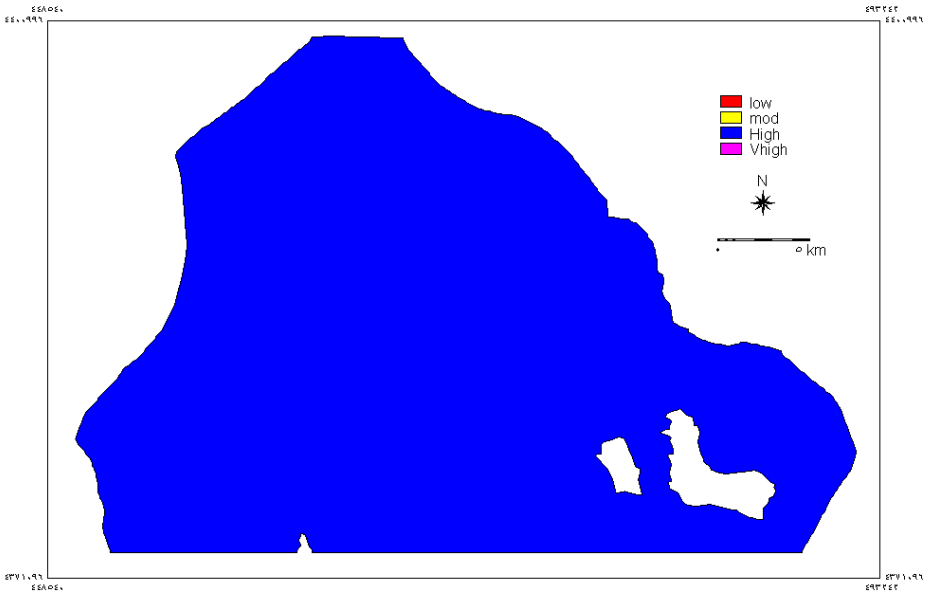
5- Larionof G. A., E. L. Skidmor and Z. P. Kiryukhina. 2001. Wind erosion in Russia, Spreading and quantitative assessment.

6- Racinskas A. 2001. Assessment of natural conditions in Lithuania from the point of view of wind erosion.

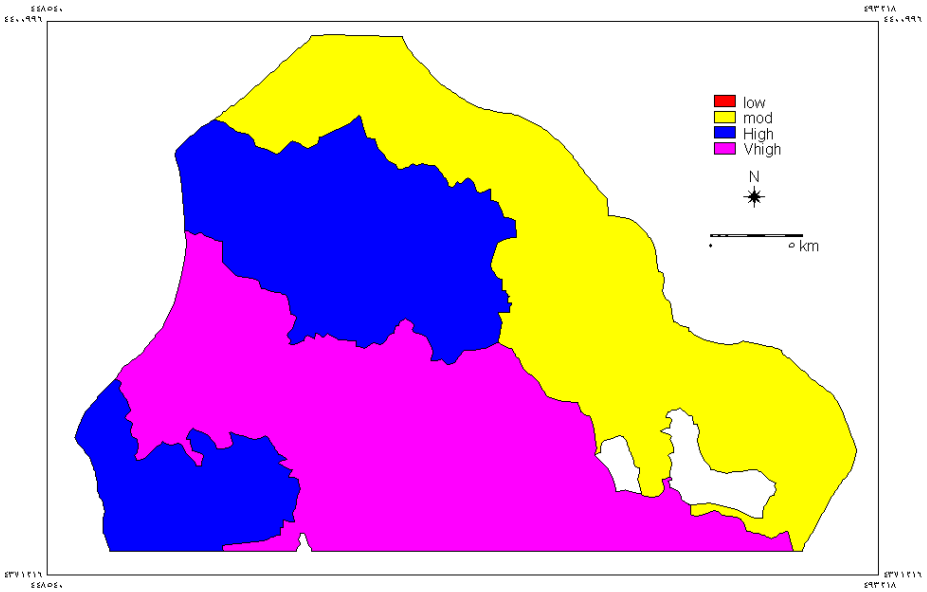
7- UNEP. 1997. World atlas of desertification. Now York & London. John Wily & Sons, and Arnold. (Second edition), 182 p.



شکل (۱) وضعیت فرسایش بادی



شکل(۲) استعداد طبیعی فرسایش بادی



شکل (۳) سرعت فرسایش بادی

بررسی پراکنش تیپ‌های پوشش گیاهی تحت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از تحلیل‌های آماری چند متغیره

کاظم نصرتی و افسانه شهبازی

به ترتیب عضو هیات علمی دانشگاه شیراز و دانش آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

خاک نتیجه رابطه متقابل بین مواد مادری، توپوگرافی، آب و هوا (باران، دما و باد) و فاکتورهای بیولوژیکی می باشد. در مناطق خشک آب قابل دسترس کم بوده و پدیده خاکسازی به آرامی طی می‌شود. در این مناطق خاکها عموماً کم عمق، شنی و شور می‌باشند. مواد آلی در این خاکها کم بوده که خصوصیات شیمیایی و فیزیکی ویژه را در این خاکها ایجاد می کند. از فاکتورهای مهم محیطی مؤثر بر جوانه زنی و استقرار گیاهان مرتعی در مناطق خشک می توان به مقدار و توزیع زمانی و مکانی بارش، رطوبت قابل دسترس، عمق آب سطحی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اشاره کرد. Katharine و Brock(۲۰۰۳) به اهمیت آب قابل دسترس در طول فصل بارش در استقرار گیاه اشاره کرده و رابطه رژیم رطوبتی با بافت خاک را بررسی کرده اند. Assaeed و همکاران(۱۹۹۸) رابطه استقرار گیاه *Hammada elegans* و فراوانی و مقدار بارش را بررسی نموده و نتیجه گرفتند که استقرار این گیاه تحت تأثیر مقدار بارندگی نمی باشد اما فراوانی بارندگی در استقرار آن مهم می باشد. ویژگیهای خاک مانند pH، تراکم لایه ها، بالا بودن سطح آب، کمبود مواد غذایی و کاهش رطوبت خاک ممکن است مانع استقرار گیاه شوند. ساختمان خاک و مواد معدنی آن در استقرار ابتدایی و اولیه گیاهان مؤثر بوده و در صورت نامساعد بودن شرایط تنش شدیدی به گیاه جوان وارد می گردد (دنین، ۱۹۹۶). محققانی مانند Carvaca و همکاران(۲۰۰۳)، Carrera و همکاران(۲۰۰۳)، Sarah و Rodeh(۲۰۰۴)، جعفری و همکاران(۱۳۸۲) و گیتی(۱۳۷۵) اثرات گیاهان را روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بررسی نموده و تأکید نموده اند که برخی گیاهان منجر به بهبود خصوصیات خاک شده و محیط را برای استقرار گیاهان جدید فراهم می نمایند. Chantal(۲۰۰۳) استقرار دو گونه *Pinus sylvestris* و *Picea abies* را در ارتباط با ویژگی‌های خاک و محیطی بررسی کرد. نتایج تحقیق وی نشان داد که هر چند بافت و ساختمان خاک اثر قوی بر مقدار و ظرفیت آب خاک می‌گذارد، اما این دو فاکتور در شرایط محیطی مرطوب عامل مهم استقرار گیاه نمی باشد. همچنین آب و هوای گرم و خشک اثر منفی بر استقرار نهال‌های جوان دارند.

عمق آب زیرزمینی یکی از مهمترین فاکتورهای مؤثر بر فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک است. بنابراین پوشش گیاهی نیز تحت تأثیر آن خواهد بود. جعفری و همکاران(۱۳۸۱) در بررسی عوامل مؤثر در پراکنش تیپ های پوشش گیاهای مراتع حاشیه پلایای سیرجان نشان دادند که تغییر در عمق سفره آب زیرزمینی، هدایت الکتریکی خاک، میزان یون‌ها و کاتیون‌های خاک و بافت خاک موجب ایجاد تیپ های مختلف گیاهی از حاشیه پلایا به طرف ارتفاعات می شود و دو عامل شوری و عمق سفره آب زیرزمینی را از مهمترین عوامل استقرار تیپ های گیاهی معرفی نموده اند.

جعفری و همکاران(۱۳۸۱) با استفاده از روش های تجزیه و تحلیل چندمتغیره روابط پوشش گیاهی مراتع پشتکوه استان یزد با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بررسی نموده و خصوصیات هدایت الکتریکی، بافت، املاح پتاسیم، گچ و آهک را از مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ های رویشی منطقه مطالعاتی معرفی نموده اند. حشمتی (۱۳۸۲) در بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چندمتغیره، مهمترین عوامل مؤثر بر تفکیک جوامع گیاهی را عمق آب زیرزمینی، جهت و شوری خاک ذکر کرده است. همچنین می توان به مطالعات مشابه Tavili و همکاران(۲۰۰۳)، کریم پور ریحانی و همکاران (۲۰۰۳) و Duplessis(۱۹۹۹) اشاره نمود.

هدف از این مطالعه، بررسی روابط پوشش گیاهی با خصوصیات خاک و تعیین مهمترین فاکتورهای مؤثر در استقرار و گسترش تیپ های پوشش گیاهی مرتعی شهرستان داراب می باشد.

مواد و روش ها

شهرستان داراب در جنوب شرقی استان فارس بین طولهای جغرافیایی ′۱۳ °۵۴ و عرضهای جغرافیایی °۲۸ تا ′۴۹ °۲۸ واقع شده است. منطقه مورد مطالعه از لحاظ اقلیم و پستی و بلندی به دو بخش شمالی با متوسط بارندگی ۳۲۳ میلی متر و متوسط دمای ۱۹ درجه سانتی گراد و بخش مرکزی و جنوبی با متوسط بارندگی ۲۵۹ میلی متر و متوسط دمای ۲۲ درجه سانتی گراد تقسیم می شود. در این مطالعه تیپ های گیاهی بر اساس بازدید صحرایی و تعیین گونه های غالب مشخص شدند که ۱۸ تیپ پوشش گیاهی در منطقه شناسایی و در هر تیپ گیاهی در منطقه معرف پروفیل حفر شد و از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متر نمونه خاک برداشت گردید. با توجه به وزن نمونه قبل و بعد از الک نمودن، درصد سنگریزه خاک تعیین شد. ذرات نسبی خاک شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس تعیین شد. هدایت الکتریکی در عصاره اشباع با هدایت سنج الکتریکی درصد آهک خاک به روش کلسیمتری، درصد گچ به روش استون، درصد رطوبت اشباع به روش وزنی و میزان اسیدیته خاک در گل اشباع با PH متر اندازه گیری شد. همچنین پارامترهای درصد

سدیم قابل تبادل (ESP)، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، درصد مواد آلی (OM) و درصد املاح موجود در خاک (PSS)، در نمونه ها اندازه گیری شدند.

برای بررسی ارتباط خصوصیات با تیپ های پوشش گیاهی، با توجه به عزم یکسان بودن واحدها، داده ها استاندارد شدند و برای تعیین روابط از روشهای آماری چندمتغیره استفاده شد. به این منظور تحلیل داده ها یک ماتریس ۱۳*۱۸ متغیره تشکیل شد و از تکنیک تحلیل عاملی و روش تجزیه مؤلفه های اصلی (PCA) استفاده شد. سپس جهت ساده تر کردن تفسیر و نامگذاری عامل ها از تکنیک چرخش عاملها به روش Varimax استفاده و عامل های مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی شناخته شد. به منظور شناخت تیپ های گیاهی همگن که از لحاظ خصوصیات خاک مشابه هستند از تکنیک تحلیل خوشه ای و روش Wards استفاده شد و مناطق همگن تعیین شدند.

نتایج و بحث

نتایج تحلیل عاملی به روش تجزیه مؤلفه های اصلی نشان می دهد که ۵ ویژگی با توجیه ۷۷/۹۹ درصد از واریانس، از عوامل مؤثر بر پراکنش تیپ های گیاهی می باشند. نتایج تجزیه مؤلفه های اصلی در جدول (۱) نشان داده شده است. همانطور که در جدول(۱) آمده است. عامل‌هایی در تحلیل بکار می روند که مقدار ویژه آن بزرگتر از یک باشد و ۵ عامل با این ویژگی به ترتیب مقادیر ۲۶/۳۷، ۱۹/۷، ۱۲/۷۰۵، ۱۰/۷۸۸ و ۸/۴۳ درصد واریانس متغیرهای قابل مشاهده که به وسیله یک عامل محاسبه شده است، تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می‌کنند. برای شناخت این عاملها از ماتریس عاملی چرخش یافته واریماکس استفاده شد. نتایج در جدول(۲) نشان داده شده است. با استفاده از بارهای عاملی در جدول ۲ مشخص می شود که عامل اول با بار وزنی ۰/۹۵۱ درصد املاح موجود در خاک و عاملهای بعد بافت خاک، هدایت الکتریکی، درصد گچ و درصد مواد آلی با بار وزنی به ترتیب ۰/۸۴۹، ۰/۸۹۴، ۰/۸۲۵ و ۰/۸۲۵ می باشند.

برای تعیین تیپ های همگن که نیازهای مشابه از لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارند از عاملهای انتخابی در تحلیل عاملی استفاده شد و مورد تحلیل خوشه ای قرار گرفت. نمودار درختی حاصل از تحلیل خوشه ای در شکل ۱ نشان داده شده است.

جدول(۱) مقادیر ویژه و واریانسهای توجیه‌شده توسط عامل‌ها

عامل	مقادیر ویژه اولیه			عاملهاي استخراج شده		
	کل	درصد واریانس	درصد تجمعي	کل	درصد واریانس	درصد تجمعي
1	3.428	26.371	26.371	3.428	**26.371**	26.371
2	2.561	19.696	46.067	2.561	**19.696**	46.067
3	1.652	12.705	58.772	1.652	**26.371**	58.772
4	1.402	10.788	69.560	1.402	**10.788**	69.560
5	1.096	8.432	77.992	1.096	**8.432**	**77.992**
6	.955	7.349	85.342			
7	.683	5.253	90.595			
8	.565	4.343	94.937			
9	.316	2.434	97.371			
10	.214	1.644	99.016			
11	.128	.983	99.999			
12	1.135E-04	8.733E-04	100.000			
13	-3.372E-17	-2.593E-16	100.000			

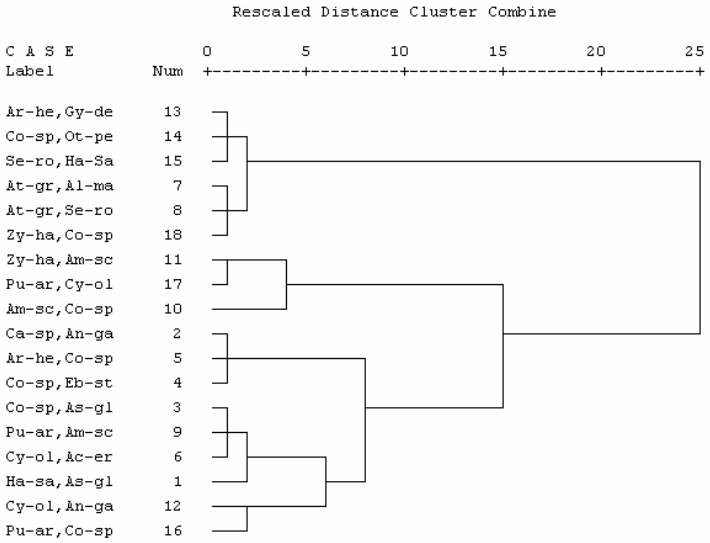
Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول(۲) ماتریس چرخش‌یافته متعامد و بار وزنی عامل ها

Rotated Component Matrix

خصوصیات خاك	عامل‌ها				
	1	2	3	4	5
Zscore(pH)	.946	-.144	-3.27E-02	1.167E-02	-5.04E-02
Zscore(EC)	3.351E-02	-3.04E-02	**.894**	4.636E-02	-9.68E-02
Zscore(ESP)	-4.51E-02	.251	.756	-4.38E-02	.148
Zscore(SP)	.806	.277	8.411E-03	-.239	-7.40E-02
Zscore(PSS)	**.951**	-.136	-3.52E-02	1.373E-02	-4.87E-02
Zscore(CEC)	-.174	-.697	.137	-3.12E-02	.227
Zscore(OM)	3.075E-02	.340	.171	1.742E-02	**.825**
Zscore(Gypse)	-8.91E-02	-.152	-.190	**.825**	-.135
Zscore(Calsit)	-.477	1.019E-02	.502	-.420	4.940E-03
Zscore(Clay)	-7.93E-02	.277	.416	.668	-5.03E-03
Zscore(Silt)	-.152	**.849**	.182	-.195	.191
Zscore(Sand)	.166	-.837	-.369	-.196	-.153
Zscore(Gravel)	.177	.285	.147	.182	-.740

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.



شکل(۱) نمودار درختی تیپ‌های پوشش گیاهی همگن

همانطور که از شکل(۱) نتیجه می شود تیپ های پوشش گیاهی به چهار تیپ همسان تقسیم می شوند که در فاصله ۷ تیپ های مشترک از همدیگر مجزا می شوند.

نتایج مطالعه نشان می دهد که بین خصوصیات خاک و پراکنش تیپ-های رویشی رابطه ویژه ای وجود دارد و خصوصیات درصد املاح موجود در خاک، بافت، هدایت الکتریکی، درصد گچ و درصد مواد آلی از فاکتورهای مؤثر بر پراکنش تیپ های گیاهی می باشند. با توجه به اینکه منطقه مطالعاتی در شرایط خشک واقع شده است، تجمع املاح در سطح رشد ریشه گیاهان بعنوان عامل محدود کننده موجب استقرار گیاهان مقاوم شده و از گسترش برخی گیاهان جلوگیری می کند. بافت خاک با تأثیر در میزان رطوبت قابل دسترس بر پراکنش گونه های مختلف تأثیر می گذارد.

شوری خاک و میزان گچ در استقرار ابتدایی و اولیه گیاهان مؤثر بوده و در صورت نامساعد بودن شرایط، تنش شدیدی به گیاه وارد می شود و موجب عدم استقرار گیاه می شود. همچنین مواد آلی خاک با بهبود ساختمان خاک، افزایش مواد غذایی خاک رطوبت قابل دسترس گیاه موجب استقرار گونه های گیاهی می شود.

نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات دیگر هماهنگ می باشد بطوریکه جعفری و همکاران (۱۳۸۱) خصوصیات هدایت الکتریکی، بافت، املاح، گچ و آهک را از مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ های رویشی معرفی نمودند. حشمتی (۱۳۸۲) از خصوصیات خاک، شوری را در استقرار گیاهان مهم شمرده و نتایج مشابه در مطالعات Tavili و همکاران(۲۰۰۳) و Chantal(۲۰۰۳) به دست آمده است.

به طور کلی هر گونه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری با برخی از خصوصیات خاک رابطه دارد. به همین منظور نتایج تحلیل خوشه ای نشان می دهد که ۱۸ تیپ گیاهی مورد مطالعه در چهار تیپ همگن تقسیم بندی می شوند که این نتیجه با بیشترین همبستگی و در فاصله محدود به دست آمده است. با شناخت خصوصیات خاک منطقه معرف هر رویشگاه می توان جهت اصلاح مناطق با شرایط اکولوژیکی مشابه گونه های سازگار را پیشنهاد داد و برای رویشگاههای مشابه مدیریت مشابه را اعمال کرد.

منابع مورد استفاده

۱- جعفری، م.د، م.ع. زارع چاهوکی، ح. آذرنیوند، ن. باغستانی میبدی و ق. زاهدی امیری، ۱۳۸۱. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۵، شماره ۳، ص. ۴۳۳-۴۱۹.

۲- جعفری، م.، ح. آذرنیوند، ا. مداحلی و ح. ارزانی،۱۳۸۱. بررسی عوامل مؤثر در پراکنش تیپ های پوشش گیاهی مراتع حاشیه پلایای سیرجان، مجله بیابان، جلد ۷، شماره ۱، ص. ۱۲۲-۱۱۱.

۳- جعفری، م.، ح. نیک نهاد و ر. عرفانزاده، ۱۳۸۲. بررسی اثرات تاغ کاری بر برخی از خصوصیات خاک و پوشش گیاهی (مطالعه موردی: منطقه حسین آباد استان قم). مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۸ شماره ۱، ص. ۱۶۲-۱۵۲.

۴- حشمتی، غ.، ۱۳۸۲. بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چندمتغیره. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۳، ص. ۳۲۰-۳۰۹.

۵- گیتی، ع.، ۱۳۷۵. اثر کشت گیاهان گز و آتریپلکس بر روی شوری خاک، مجله بیابان، جلد ۱، شماره ۲ و ۳ و ۴. ص. ۵۰-۴۰.

6- Assaeed, A.M., A.A. Al-Dossand and M. AlQarawl . 1998. Seedling survival and establishment of Hammada elegans as affected by the amount and frequency of rainfall, proceeding of the INt. Conference on Desert Development in the Arab Gulf Countries, Vol 2, Balkema publication.

7- Carrera, A.L., M.B. Bertiller, C.L. Sain and M.J. Mazzarin. 2003. Plant effects on soil in pools and dynamics in the Patagonian Monte, Argentina, Proceeding of the VIIth International Rangelands Congress, Durban, South Africa, 48-51.

8- Carvaca, F., M.M. Aiquacil, D. Figueroa, J.M. Barea and A. Roldan. 2003. Re-establishment of Retama Sphaerocar Pa, a target species for reclamation of soil physical and biological properties in a semi-arid Mediterranean area, Forest Ecology and Management, 182: 49-58.

9- Chantal, M.D.E., K. Leinonen, H. Ivesniemi and C.J.O.H.A.N. Westernan. 2003. combined effects of site preparation, soil properties, and sowing date on the establishment of pinus sylvestris and picea abies from seeds, 33(5): 931-945.

10- Dannin, A., 1996. Plants of Desert Dunes, Springer Publication, 177 Pp.

11- Duplessis, W.P. 1999. Linear regression relationships between NDVI, vegetation and rainfall in Etosha National Park, Namibia, J. of Arid Environment, 42: 235-260.

12- Karimpour Reihani, M., H. Azarnivand and A. Ahmadi. 2003. Determination of the role of independent variables (soil factors) in the distribution of plant species Tabas Kavir, Iran, Proceeding of the VIIth International Rangelans congress, Durban, South Africa, 101-102.

13- Katharine, C. and M.A. Brock. 2003. How do water regine and clipping influence wetland plant establishment from seed bank and subsequent reproduction. Aquatic Botany, 74: 43-56.

14- Sarah, P. and Y. Rodeh. 2004. Soil structure variations under manipulations of water and vegetation, of Arid Environmental, 58:43-57.

15- Tavili, A., M. Jafari, H. Azarnivand and M.A. Zarechahouki. 2003, The effects of soil characteristics in the distribution of halophytes (case study: Qom province, Iran) Proceedings of the VIIth International Rangelands Congress, Durban, South Africa, 1258-1260.

بررسی برخی تغییرات فیزیکی و شیمیائی خاکهای مرتعی تبدیل شده به اراضی دیم در حوزه دوجاق چای استان اردبیل

رضا طلائی، فرزانه عظیمی و علی جعفری اردکانی

اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

زیر حوزه دوجاق چای یکی از زیر حوزه های کوچک قره سو با مساحتی معادل ۱۸۸ کیلومتر مربع در دامنه های شمال شرقی سبلان قرار گرفته و در بین طولهای شرقی ۵۷ ۴۷ تا ۰۳ ۴۸ و عرض‌های شمالی ۳۰ ۲۲ ۳۸ تا ۳۰ ۲۷ ۳۸ محدود شده است. میانگین دمای سالانه آن ۷/۸ درجه سانتی گراد و بارندگی سالانه ۵۰۰ میلی متر میباشد که ۳۳,۱ درصد آن در فصل بهار می بارد. تقریباً سنگ بستر کل حوزه از جنس آتشفشانهای ائوسن با جنس لاتیت و آندزیت پورفیری میباشد. پوشش گیاهی مراتع اکثراً از جنس های Poa, Astaragalus,Thymus,Trifolium بوده و در اراضی تخریب شده گونه های غیر خوشخوراک نظیر جو دوسر غالب می باشد. پوشش زراعی اکثراً گندم، جو و گیاهان علوفه ای نظیر شبدر و یونجه است. در این حوزه نیز مانند سایر حوزه های اطراف کوه سبلان صدها هکتار از اراضی مرتعی بدون در نظر گرفتن استعداد آن به اراضی دیم تبدیل شده که در مدت زمان نه چندان طولانی بسیاری از این اراضی به دلیل کاهش بارخیزی و اقتصادی نبودن محصول بصورت لم یزرع رها شده اند، به طوری‌که سیمای فرسایشی شدیدی بر دامنه های منطقه حکمفرما شده و اکثراً در اثر فرسایش سنگ‌های بستر رخنمون پیدا کرده اند. بررسی روند تغیرات فیزیکی و شیمیایی این اراضی موضوع این تحقیق می باشد.

مواد و روش ها

برای دست یابی به روند تغییرات فیزیکی و شیمیایی موثر در حاصلخیزی خاک قطعاتی از اراضی مرتعی که قسمتهایی از آن به اراضی زراعی دیم تبدیل شده و حداقل از زمان تبدیل آن ده سال گذشته انتخاب گردید. قطعات انتخابی با توجه به درصد شیب به سه گروه ۵-۱۲،۱۲-۲۰ و بزرگتر از۲۰ درصد طبقه بندی و سپس از خاک سطحی اراضی مرتعی و دیم (۰تا ۲۰ سانتی متری) در اواخر فصل بهار نمونه برداری انجام شد. ویژگی‌های فیزیکی مانند بافت خاک، وزن مخصوص حقیقی و ظاهری، درصد اشباع، ظرفیت زراعی و ویژگی‌های شیمیائی مانند هدایت الکتریکی، واکنش خاک، میزان ازت، فسفر، پتاسیم، مواد آلی، درصد مواد خنثی شونده و مقدار گچ طبق روشهای رایج آزمایشگاهی مورد اندازه گیری قرار گرفت. مقدار نفوذ پذیری و فرسایش خاک نیز بوسیله دستگاه باران ساز صحرایی در هریک از قطعات اراضی مرتعی و دیم اندازه گیری شد. نتایج آزمایشگاهی به روش آنالیز واریانس دو طرفه با دو فاکتور کاربری در دو سطح (مرتعی و زراعی) و شیب در سه کلاس انجام و تغییرات هر یک از پارامتر ها در دو کاربری مورد ارزیابی آماری(۲) قرار گرفت.

نتایج و بحث

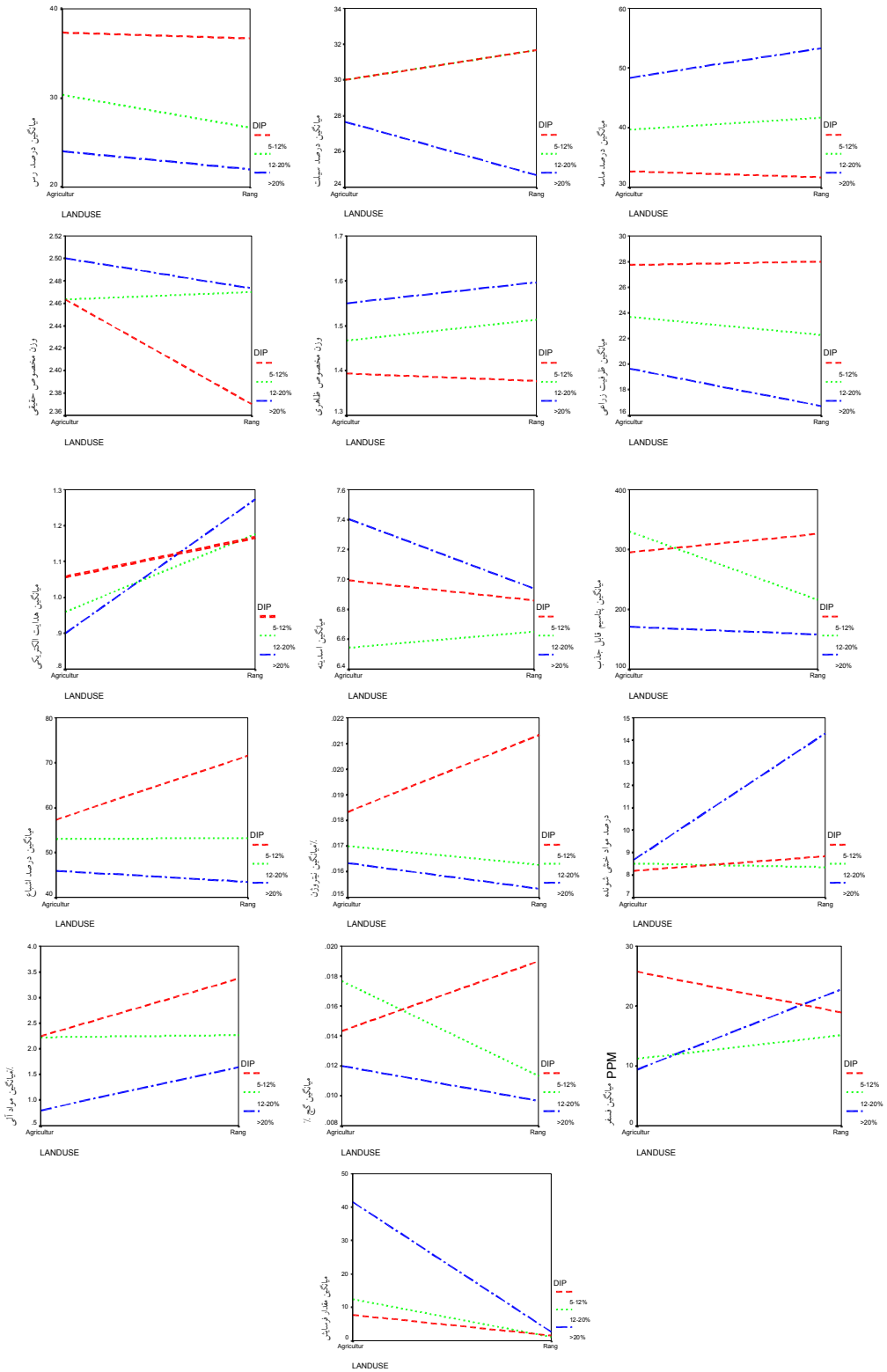
مقایسه میانگین و نتایج تجزیه واریانس در مورد تغیرات بافت خاک نشان می دهد که با افزایش شیب مقدار رس خاکهای زراعی و مرتعی کاهش و مقدار لای در شیب های۵ تا ۱۲ و ۱۲ تا ۲۰ درصد در اراضی مرتعی افزایش و در شیب بالاتر از ۲۰ درصد مقدار آن در خاک زراعی بشدت افزایش یافته است (شکل ۱). در صد شن نیز با افزایش شیب در خاک مرتعی افزایش یافته است، بنابراین بر خلاف رس و لای تندی شیب با افزایش شدید شن همراه است. لازم به ذکر است که اثرات متقابل بین فاکتورهای شیب و کاربری دربافت خاک اختلاف معنی داری نشان نداد. تغییرات معنی داری در مورد وزن مخصوص ظاهری خاک دیده نشد، ولی اثر شیب با افزایش وزن مخصوص ظاهری در خاک‌ها مرتعی ملاحظه می شود. پارامتر درصد اشباع در زمین های مرتعی بالاتر از اراضی زراعی می باشد و اثر شیب روی آن در سطح ۱٪ معنی دار است. ظرفیت زراعی در هر دو کاربری با افزایش شیب به شکل معنی داری کاهش یافته است. در اثر تبدیل اراضی مرتعی به اراضی دیم درصد مواد آلی به طور معنی داری کم شده است (شکل ۲). با وجود اینکه هدایت الکتریکی درشیب ها و کاربری های مورد نظر اختلاف معنی دار نشان نداد، ولی مقادیر اندازه گیری شده در زمین های مرتعی نسبت به زراعی بیشتر می باشد. اسیدیته خاکهای زراعی نسبت به خاک‌های مرتعی مجاور بیشتر بوده و اثر اصلی شیب در آن معنی دار می باشد. نتایج نشان داد که در اثر تبدیل اراضی در مقادیر پتاسیم قابل جذب اختلاف معنی دار دیده نمی شود. ولی به غیر از زمین های زراعی که کود پاشی شده اند در سایر اراضی این مقدار نسبت به زمین های مرتعی کمتر می باشد. مقدار ازت زمین های مرتعی در شیب های کم بیشتر از اراضی دیم و در شیب های بالاتر در خاکهای زراعی بیشتر می باشد ولی درمورد اثرات اصلی و متقابل، اختلاف معنی دار دیده نمی شود. درصد مواد خنثی شونده در شیب های کم و زیاد خاکهای مرتعی بالا بوده ولی اختلاف معنی دار ملاحظه نشد. مقدار فسفر به غیر از زمین های دیم کود پاشی شده در سایر موارد نسبت به خاکهای مرتعی کمتر می باشد ولی مقادیر عددی اختلاف معنی داری را نشان نداد. مقدار گچ خاکهای مرتعی در شیب های ملایم کم، و با افزایش شیب در خاکهای زراعی دیم بیشتر می شود ولی از نظر محاسبات آماری اختلاف معنی دار ملاحظه نشد. اندازه گیری های فرسایش با دستگاه باران ساز صحرایی نشان داد که تبدیل اراضی مرتعی به دیم باعث بالا رفتن حساسیت خاک به فرسایش می شود.در این زمینه اختلاف اثر اصلی متغیر شیب و کاربری و اثر متقابل آنها کاملاً معنی دار بوده

و بر اساس نمودار خطی میانگین های مشاهده شده میتوان نتیجه گرفت که متوسط فرسایش اندازه گیری شده به درصد شیب و نوع کاربری بستگی داشته و کلاس شیب و نوع کاربری در میزان فرسایش نقش اصلی را دارا هستند(جدول ۱).

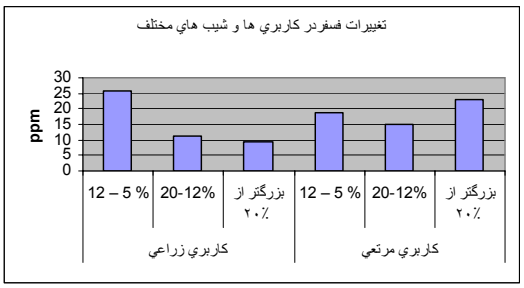
جدول (۱) میانگین ویژگیهای فیزیکی و شیمیائی خاک درسه کلاس شیب مختلف و سطح معنی داری آنها در آنالیز واریانس دو طرفه

پارامتر	کاربری زراعی			کاربری مرتعی			سطح معنی دار		
	۱۲ – ۵ ٪	۲۰-۱۲٪	بزرگتر از ۲۰٪	۱۲ – ۵ ٪	۲۰-۱۲٪	بزرگتر از ۲۰٪	اثر اصلی		اثر متقابل
							کاربری	شیب	
رس	۳۷,۳۳	۳۰,۳۳	۲۴,۰۰	۳۶,۶۶	۲۶,۶۶	۲۲,۰۰	۰,۳۶۶	۰,۰۰۱	۰,۸۶۳
لای	۳۰	۳۰	۲۷	۳۱	۴۱	۵۳	۰,۹۵۴	۰,۱۰۵	۰,۵۲۳
شن	۳۲	۳۹	۴۸	۳۱	۴۱	۵۳	۰,۵۴۵	۰,۰۰۲	۰,۷۵۳
وزن مخصوص حقیقی	۲,۴۶	۲,۴۶	۲,۵	۲,۳۷	۲,۴۷	۲,۴۷	۰,۱۴۹	۰,۰۹۵	۰,۲۷۵
وزن مخصوص ظاهری	۱,۳۹	۱,۴۶	۱,۵۵	۱,۳۷	۱,۵۱	۱,۵۹	۰,۵۱۳	۰,۰۰۶	۰,۷۳۹
ظرفیت زراعی	۲۷,۷۳	۲۳,۶۸	۱۹,۶۴	۲۸,۰۰	۲۲,۲۸	۱۶,۷۲	۰,۳۵۱	۰,۰۰	۰,۶۵۵
هدایت الکتریکی	۱,۰۵۶	۰,۹۶	۰,۹۰	۱,۱۶	۱,۱۷۶	۱,۲۷	۰,۱۰۱	۰,۹۶۴	۰,۷۱۹
اسدیته	۶,۹۹	۶,۵۴	۷,۴	۶,۸۶	۶,۶۵	۶,۹۴	۰,۳۰۴	۰,۰۲۹	۰,۳۴۱
پتاسیم قابل جذب	۲۹۵,۳۳	۳۳۰	۱۷۰,۶۶	۳۲۶	۲۱۶	۱۵۸	۰,۴۹۶	۰,۰۵۶	۰,۴۳۹
درصد اشباع آب	۵۷,۳۲	۵۲,۹۸	۴۵,۹۱	۷۱,۵۶	۵۳,۲۳	۴۳,۴۳	۰,۳۴۶	۰,۰۰۷	۰,۲۴۱
نیتروژن	۰,۰۸۳	۰,۰۱۷۰	۰,۰۱۶۳	۰,۰۲۱۳	۰,۰۱۶۳	۰,۰۱۵۳	۰,۸۵۵	۰,۳۴۶	۰,۷۲۹
مواد آلی	۲,۲۴۶	۲,۲۲	۰,۸	۳,۳۶	۲,۲۶	۱,۶۴	۰,۲۳۱	۰,۲۵۲	۰,۳۲۰
فسفر	۲۵,۷۳	۱۱,۲۰	۹,۴	۱۸,۹۳	۱۵,۱۳	۲۲,۸	۰,۰۷۵	۰,۰۰۸	۰,۴۳۷
گچ	۰,۰۱۴۳	۰,۰۱۷۷	۰,۰۲۰	۰,۰۱۹۰	۰,۰۱۱۳	۰,۰۰۹۶	۰,۵۴۵	۰,۴۲۷	۰,۳۷۳
مواد خنثی شونده	۸,۱۸۳	۸,۵۰	۸,۶۷	۸,۸۳	۸,۳۴	۱۴,۳۰	۰,۶۴۸	۰,۲۷۸	۰,۳۱۵
فرسایش	۷,۷۱	۱۲,۴۱	۴۱,۵۲	۱,۵۴	۱,۱۱	۲,۶۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰

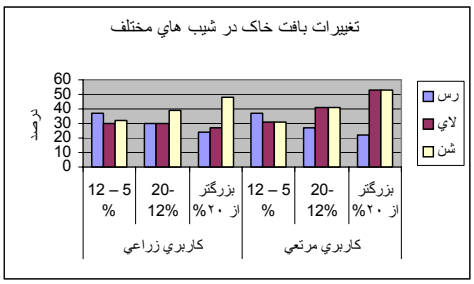
در این بررسی روشن شد که اثرات تغییرکاربری اراضی مرتعی در شیب های زیاد باعث رو به قهقرا رفتن خاک و در نهایت خارج شدن اراضی از چرخه تولید می شود. در این قسمت به بحث پیرامون تغییرات بوجود آمده در خصوصیات خاک پرداخته می شود. به دلیل افزایش مقدار رواناب و شدت یافتن عمل شستشو در شیب های تند مقدار سیلت خاک کاهش و درصد ذرات درشت تر در خاک بالا رفته است. در همین ارتباط از ظرفیت زراعی خاکهای تبدیل شده کاسته شده است. نتایج بدست آمده در مورد مواد آلی بیانگر آن است که افزایش مواد آلی با بهینه شدن ساختمان خاک همراه بوده و با افزایش ظرفیت زراعی و درصد اشباع متناسب است. در زمین های زراعی به دلیل بهم خوردگی ساختمان خاک در اثر ادوات آماده سازی زمین عمل شستشو شدت یافته و از مقدار نمک های محلول کاسته و مقدار شوری کاهش یافته است بطوریکه فزونی مقادیر پتاسیم قابل جذب در خاکهای مرتعی منطقه رانسبت به خاک های زراعی سبب شده است (۳). همچنین این عمل با خارج کردن عناصر قلیائی باعث کاهش جزعی واکنش خاک شده است(۱). در زمین های زراعی که کود مصرف نشده است مقدار نیتروژن نیز بدلیل عدم پوشش دائمی و تداوم عمل شستشو کاهش محسوسی را نشان می‌دهد. با وجود اینکه تحرک فسفر کم میباشد ولی بدلیل حمل آن به همرا سایر مواد ریز دانه در خاک های زراعی کاهش یافته است(۱، ۳ و ۴). با وجود اینکه تجزیه واریانس آماری در بیشتر تغییرات ذکر شده در خاک های منطقه اختلافات معنی دار نشان نمی دهد ولی بررسی روند نتایج بدست آمده از آزمایشات به کمک آمار توصیفی نشان می دهد که بسیاری از تغییرات فیزیکی و شیمیائی ذکر شده در کاهش بار خیزی خاک منطقه نقش مهمی داشته و ادامه این روند باعث تخریب و رها شدن صد ها هزار هکتار از اراضی مرتعی منطقه خواهد شد. از آنجا که استان اردبیل یکی از مناطق مهم کشت دیم کشور می باشد و اکثر اراضی آن در دامنه های شیب دار قرار دارد، لزوم توجه ویژه به رعایت اصول علمی استعداد اراضی و جلوگیری از تبدیل اراضی مرتعی به زراعی احساس می شود. این تحقیق نشان داد که اگر چه کاهش کیفیت خاک در اثر تبدیل اراضی مرتعی به اراضی دیم ممکن است آرام صورت بگیرد ولی وجود هزاران هکتار اراضی رها شده به دلیل کاهش عمق خاک و عدم محصول دهی اقتصادی در استان زنگ خطری است که سالها است به صدا در آمده و ایجاب می نماید که مسئولان مربوطه با آگاهی کشاورزان از عواقب این کار و تدوین قوانین کارآمد جلوی هدررفت این سرمایه ملی تجدید ناپذیر را بگیرند. افزایش۱۰ الی۲۰ برابری میزان فرسایش در خاکهای زراعی نسبت به مرتعی مجاور گواه بر این نتایج می باشد(اشکال ۱ و۲).



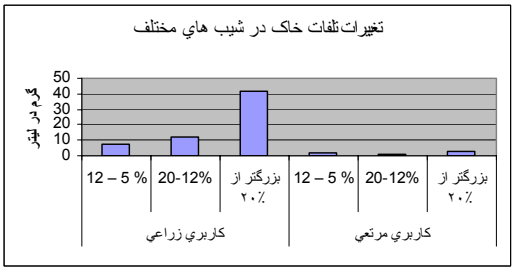
شکل (۱) رابطه بین میانگین ویژگیهای فیزیکی و شیمیائی خاک درسه کلاس شیب مختلف با کاربری اراضی متفاوت



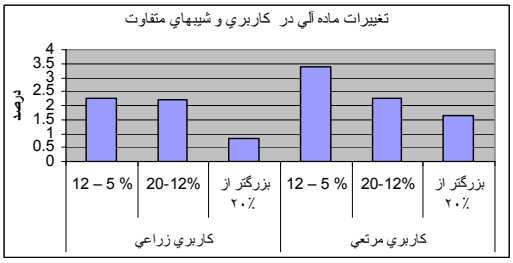
(الف)



(ب)



(ج)



(د)

شکل (۲) متغیرهای اندازه گیری شده در خاکهای زراعی و مرتعی در شیب های مختلف

منابع مورد استفاده

1- Donald, L.S. 1995. Environmental soil chmistry.Academic Press. pp. 267.

2-Thomas, H.W. and J.W. Ronald. 1977. Introductory statistics.John Wiley and Sons. New York.

3-Raymond, W. M. and L.D. Roy. 1990. Soils, An introduction to soils and plant growth. Prentice - Hall International, Inc. pp. 768.

4- White, R.W. 1999. Principles and practice of soil scince.Blackwell Science Ltd. pp. 348.

بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک سطحی در عرصه پخش سیلاب ایستگاه سهرین ـ قره‌چریان زنجان

جعفر خلفی، قاسم مجتهدی و فرزاد بیات موحد

اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

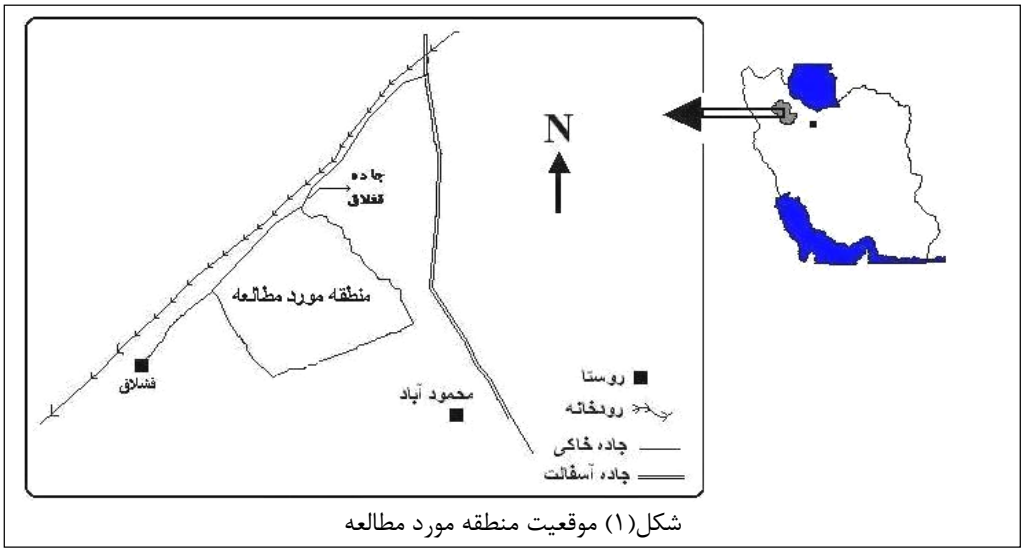
احداث ایستگاههای پخش سیلاب به عنوان راه‌کار و تدبیری راه‌گشا در جهت تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و رفع مسائل و مشکلات مصیبت‌بار سیل و کم‌آبی بخصوص در مناطق خشک در دهه اخیر مورد توجه خاص و به عنوان یک برنامه ملی مطرح بوده است (۱). این ایستگاهها با اهداف متفاوتی احداث شده‌اند که درک صحیح از این اهداف و برنامه‌ریزی اصولی جهت رسیدن به آنها می‌تواند جلوه روشن‌تری را در آینده دنبال کند.

یکی از مشکلاتی که در بسیاری از ایستگاههای پخش سیلاب بوجود آمده و موجب کاهش راندمان تغذیه آبهای زیرزمینی شده است، پدیده انسداد و رسوبگذاری در عرصه و کانالهای پخش می باشد. بر این اساس و به دلیل اهمیت شناخت عوامل موثر در تغییر نفوذپذیری عرصه های پخش سیلاب اقدام به بررسی تاثیر سیلابهای پخش‌شده بر روی خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک سطحی عرصه پخش سیلاب ایستگاه سهرین ـ قره‌چریان زنجان گردید.

غالب تحقیقات انجام شده در کشور تغییر خصوصیات خاک را در اثر اجرای پخش سیلاب گزارش نموده‌اند. اما به دلیل یکسان نبودن خصوصیات مکانی هر منطقه از لحاظ ساختار زمین شناسی، خاکشناسی، فیزیوگرافی و... این تحقیق نیز که نتایجی از طرح پایش خاک در عرصه پخش سیلاب ایستگاه سهرین ـ قره‌چریان زنجان است به عنوان یک برنامه کاری قرار گرفت.

مواد و روش ها

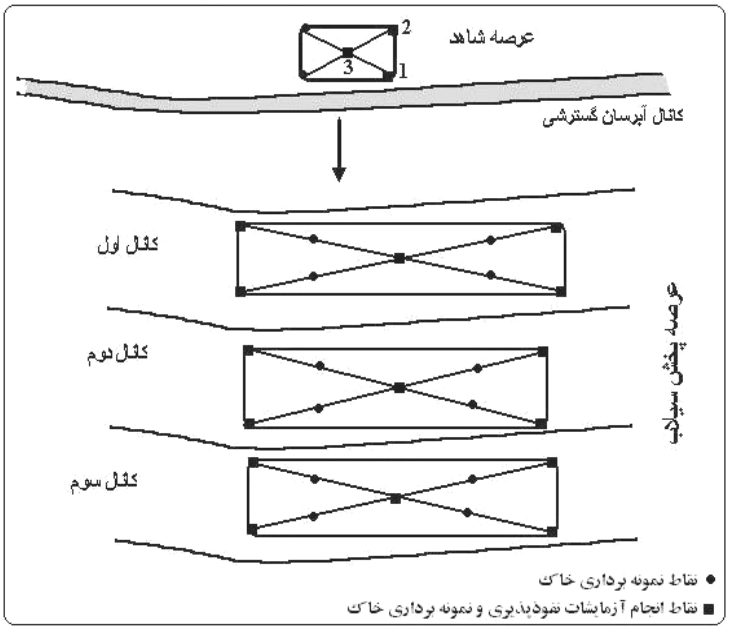
عرصه مورد مطالعه در قسمتی از ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان دشت سهرین- قره چریان و در محدوده‌ای به طول ″۲۰ ′۲۰ °۴۸ و عرض ″۵۲ ′۵۵ °۳۶ واقع شده است (شکل ۱). اقلیم منطقه از نوع نیمه خشک بوده و میزان بارندگی متوسط سالانه منطقه بین ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلیمتر متغیر می باشد. آبخوان موجود در دشت از نوع آزاد بوده و دارای ضخامت آبرفت بین ۸۰ تا ۱۲۰ متر و عمق سطح آب زیرزمینی بین ۴۰-۶۰ متر می باشد (۳).



شکل(۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه

با توجه به اینکه عرصه پخش سیلاب به عنوان مکان‌های اصلی عملیاتی از قبیل کاشت گونه های درختی، افزایش حاصلخیزی خاک، ته نشست رسوب، نفوذ و... محسوب می شوند، لذا فقط عرصه پخش سیلاب جهت نمونه برداری خاک مد نظر قرار گرفت. برای این منظور، در عرصه شاهد، ۱ پلات و در عرصه پخش سیلاب ۳ پلات به منظور انجام آزمایشات مشخص گردید (شکل ۲). در پلات شاهد ۳ نقطه و در هر کدام از پلاتهای داخل شبکه پخش سیلاب، ۵ نقطه تعیین و آزمایشات نفوذپذیری با استفاده از استوانه های مضاعف انجام گرفت. از نقاط تعیین شده نمونه خاک (عمق ۳۰-۰ سانتیمتر) برداشت و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه ها تعیین گردید.

میزان نفوذپذیری نهایی برای هر نقطه با توجه به نتایج آزمایشات و با استفاده از نرم افزار Infilter تعیین گردید. داده های حاصله با استفاده از نرم افزارSPSS و با روش تجزیه واریانس، آزمون t، L.S.D و Duncan مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.



شکل(۲)موقعیت نقاط آزمایشی در عرصه پخش سیلاب

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مقایسه هر یک از فاکتورها در بین پلاتها بیانگر تفاوت معنی دار در مقدارنفوذپذیری، pH، کربن آلی و درصد سیلت میان این گروهها می باشد (جدول۱).

بر اساس نتایج آزمون t تغییرات قابل ملاحظه‌ای در بین برخی از پارامترهای خاک ایجاد شده است. به طوری که میزان نفوذپذیری در سطح ۱ درصد و مقادیر pH و درصد سیلت در سطح ۵ درصد به طور معنی‌داری در عرصه پخش سیلاب در مقایسه با عرصه شاهد کاهش و کربن آلی افزایش داشته است (شکل۳).

مقایسه نتایج نفوذپذیری بین پلاتها بوسیله آزمون L.S.D و Duncan بیانگر تفاوت معنی دار بین پلاتهای ۱ و ۳ عرصه پخش با پلات شاهد و در داخل عرصه پخش سیلاب نیز بین پلات ۱ با ۲ و ۲ با ۳ می باشد (جدول ۲و۳). تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به مقادیر کربن آلی و Silt حاکی از کاهش معنی دار آنها در داخل عرصه‌های پخش و از بالا به پائین (از سمت کانال پخش به طرف پشته خاکی) است.

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس مقایسه هر یک از فاکتورها در بین پلاتها

فاکتور	نفوذپذیری (cm/h)	pH	$EC*10^3$ (ds/m)	T.N.V %	درصد اشباع	K (ppm)	P (ppm)	O.C %	Clay %	Silt %	Sand %
تفاوت	**	**	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	*	n.s	**	n.s

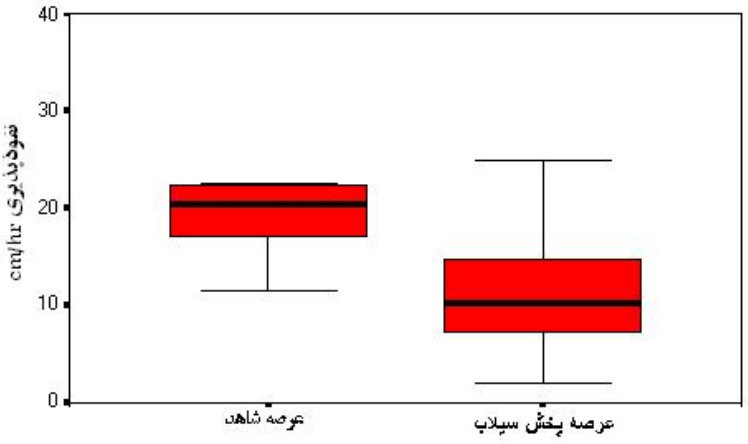
n.s عدم اختلاف معنی دار * اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد ** اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

به طور کلی عملیات پخش سیلاب در ایستگاه پخش سیلاب سهرین ـ قره چریان موجب افزایش حاصلخیزی خاک گردیده که افزایش میزان تولید و درصد پوشش گیاهی نیز این موضوع را تایید می کند (۴). از سوی دیگر مقدار نفوذپذیری به مقدار قابل توجهی کاهش یافته است. این در حالی است که برخلاف انتظار در مقدار درصد رس تغییر قابل ملاحظه‌ای مشاهده نمی‌گردد. نتیجه نهایی اینکه در یک تجزیه و تحلیل کلی می توان عوامل عمده کاهش نفوذپذیری در عرصه ایستگاه پخش سیلاب سهرین- قره چریان را به صورت زیر بیان کرد.

ـ در پایان هر دوره پخش رسوب مواد ریزدانه و ذرات معلق ناشی از سیلابهای هدایت شده به عرصه لایه نازکی بر روی سطح خاک تشکیل و لایه ای با نفوذپذیری کم را ایجاد می نماید.

ـ سله بستن لایه سطحی خاک، که تناوب فصول خشک و مرطوب موجبات تشدید این عمل را فراهم می کند (۵).

ـ تراکم خاک که در اثر عبور ماشین آلات سنگین در داخل عرصه بوجود می‌آید، با از بین بردن پیوستگی خلل و فرج و کاستن تخلخل خاک، آبگذری را تنزل می‌دهد (۲).



شکل(۳) باکس پلات مقایسه میزان نفوذپذیری اراضی عرصه پخش سیلاب با عرصه شاهد

جدول (۲) خلاصه نتایج آزمون آماری برای تغییرات نفوذپذیری بین پلاتها

پلات	پلات	Mean (cm/h)	Mean Difference (I-J)	Sig
عرصه شاهد	عرصه ۱	۱۰/۶۶	۸/۲۹۴۷*	۰/۰۰۹
	عرصه ۲	۱۵/۷۱	۳/۲۴۴۶	۰/۳۰۲
	عرصه ۳	۹/۱۴	۹/۸۱*	۰/۰۰۳
عرصه ۱	عرصه ۲	۱۵/۷۱	-۵/۰۵۰۱*	۰/۰۴
	عرصه ۳	۹/۱۴	۱/۵۱۸۲	۰/۵۱۹
عرصه ۲	عرصه ۳	۹/۱۴	۶/۵۶۸۲*	۰/۰۱

* اختلاف میانگین در سطح ۵ درصد معنی‌دار

جدول (۳) خلاصه نتایج آزمون آماری برای تغییرات نفوذپذیری بین پلاتها

پلات	N	Subset for alpha =.05		
		۱	۲	۳
عرصه ۳	۱۴	۹/۱۴۷۱		
عرصه ۱	۱۵	۱۰/۶۶۵	۱۰/۶۶۵	
عرصه ۲	۱۳		۱۵/۷۱۵۴	۱۵/۴۱۵
عرصه شاهد	۶			۱۸/۹۶
Sig.		۰/۵۸۳	۰/۰۷۳	۰/۲۴۴

منابع مورد استفاده

۱- اسدی، م.، ۱۳۷۷. بررسی برخی خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک در عرصه پخش سیلاب منطقه ماهان(کرمان)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۵۰ صفحه.

۲- بایبوردی، م. ۱۳۶۳. اصول مهندسی آبیاری جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۴۴ صفحه.

۳- بیات موحد، ف. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر استحصال و پخش سیلاب بر منابع آب زیرزمینی دشت سهرین ـ قره‌چریان زنجان، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری تهران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، ص ۹۷-۹۱.

۴- بیات موحد، ف.، ۱۳۸۲. بررسی اثر پخش سیلاب بر ظهور و حذف گونه‌های گیاهی در عرصه پخش سیلاب سهرین ـ قره‌چریان زنجان، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، ص۳۵۷-۳۵۱.

۵- خلفی، ج. ۱۳۸۲. بررسی اثر پخش سیلاب بر تغییرات نفوذپذیری خاک سطحی ایستگاه سهرین ـ قره‌چریان زنجان، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری تهران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، ص ۲۷۵-۲۶۹.

بررسی نقش هدایت الکتریکی بر شاخص هماوری رسها در مناطق فرسایش یافته کندوران (استان هرمزگان)

مجید صوفی، حسین کریمی، فاطمه رسولی و محمد زارع مهرجردی

به ترتیب استادیار و معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، کارشناسان ارشد تحقیقاتی بخش تحقیقات آبخیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و عضو هیئت علمی تحقیقات آبخیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان

مقدمه

اساس ساختمان خاک را خاکدانه‌های درشتی تشکیل می‌دهند که واحد سازنده آنها خاکدانه‌های کوچک می‌باشند. خاکدانه‌های کوچک نیز که اندازه آنها ۲۵۰ میکرون و کوچکتر است از اتصال ذرات اولیه خاک و رسها توسط مواد پیوند دهنده بوجود آمده‌اند (۸). پراکندگی این ذرات و عدم پایداری خاکدانه‌های کوچک موجب تخریب خلل و فرج درشت، کاهش نفوذ آب و هوا به درون خاک و بدنبال آن ایجاد سله، افزایش روان‌آب و فرسایش می‌گردد. مقدار پراکندگی رسها را می‌توان به مقدار انرژی بکار رفته و خصوصیات خاک نسبت داد (۶).

خصوصیات مهم خاک که در پراکندگی رسها مؤثرند شامل: ۱) مقدار رس ۲) اندازه، کانی‌شناسی و بار سطحی رسها ۳) کاتیونهای تبادلی، هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک ۴) حضور عوامل پراکنده کننده نظیر آنیونهای آلی و یون سدیم ۵) مواد سیمانی و مؤثر در خاکدانه‌سازی از قبیل ماده آلی، کربناتهای کلسیم و منیزیم، هیدروکسیدهای آهن، آلومینیوم و سیلیسیوم ۶) برهم‌کنش عوامل فوق می‌باشد (۲، ۳، ۵).

شینبرگ و لتی (۷) مواد آلی، سدیم تبادلی و هدایت الکتریکی را از عوامل مؤثر بر پراکندگی رسها معرفی می‌کنند و اینکه مواد آلی می‌توانند موجب پراکنش و هماوری رسها گردند. ابو شرر و همکاران (۱) نشان دادند که با کاهش هدایت الکتریکی، میزان رس پراکنده شده افزایش می‌یابد، ایشان این پراکندگی را به دلیل اثر هدایت الکتریکی بر افزایش ضخامت لایه دوگانه پخشیده معرفی کردند. شینبرگ و لتی نیز اثر سدیم بر پراکندگی رسها را به همین دلیل گزارش نمودند.

هدف از این مطالعه بررسی نقش هدایت الکتریکی بر هماوری رسها در افقهای سطحی و زیر سطحی مناطق فرسایشی کندوران در استان هرمزگان می‌باشد.

مواد و روش ها

خاکهای مورد مطالعه از مناطق فرسایش یافته کندوران واقع در استان هرمزگان جمع آوری شدند. نمونه برداری از دو عمق سطحی و زیرسطحی در سر و بدنه آبکند انجام گردید. نمونه ها در معرض هوا خشک و از الک دو میلیمتری عبور داده شدند و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها اندازه گیری شد (جدول ۱). جهت ارزیابی هماوری رسها و پایداری خاکدانه های کوچک از شاخص هماوری رسها(Clay Flocculation Index) استفاده شد. این شاخص در دو حالت بدون آب‌شوئی و با آب‌شوئی اندازه‌گیری شده است. آب‌شوئی املاح با نسبت‌های خاک به آب یک به یک، یک به پنج و یک به ده انجام شد. روش اندازه گیری نظیر اندازه گیری میزان رس در بافت خاک بوده و تنها در آن از مواد شیمیایی پراکنده کننده رسها استفاده نگردید (۴). قابل ذکر است که در این روش تصحیح نمک صورت گرفت و شاخص هماوری رسها از رابطه زیر بدست آمد.

مقدار رس پراکنده شده می‌باشد.C_d مقدار کل رس و C_t که در آن

$$CFI = \frac{C_t - C_d}{C_t} \times 100$$

نتایج و بحث

همانطور که در جدول (۱) مشخص شده است خاکهای این منطقه از نظر ماده آلی فقیر و جزء خاکهای شور و سدیمی طبقه‌بندی می‌گردند. با افزایش عمق در این منطقه هدایت الکتریکی افزایش می‌یابد. جدول(۲) و شکل(۱) نشان می‌دهد که در اثر افزایش هدایت الکتریکی شاخص هماوری رسها افزایش یافته است.

جدول(۱) ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاکها در منطقه کندوران

	درصد توزیع اندازه ذرات			%OM	pH	SAR	EC
	شن	سیلت	رس				
لایه سطحی سر آبکند	۴۰/۲۸	۳۶	۲۳/۷۲	۱/۱	۷/۰۶	۳۱/۸۵	۲۰/۴
لایه زیر سطحی سر آبکند	۴۸/۲۸	۳۴	۱۷/۷۲	۱/۲	۷/۲۶	۳۹/۴۳	۵۶/۱
لایه سطحی بدنه آبکند	۵۰/۲۸	۴۵	۴/۷۲	۰/۴۷	۸/۱	۴۷/۹۸	۲۴/۲
لایه زیر سطحی بدنه آبکند	۵۶/۲۸	۳۳	۱۰/۷۲	۱/۸	۷/۵۳	۳۶/۳۸	۵۵/۹

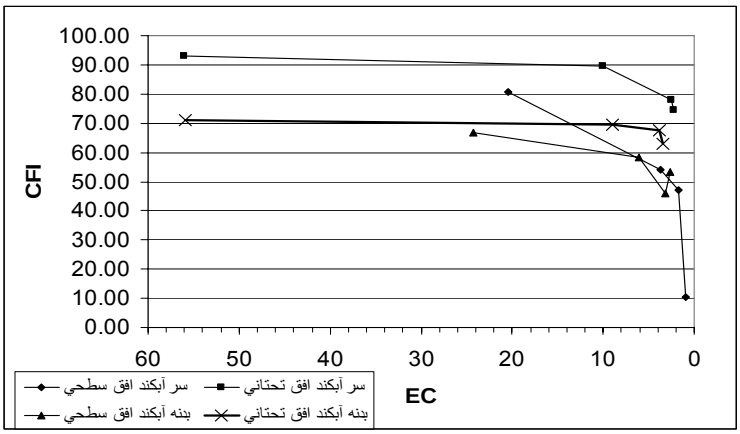
پس از شستشوی خاک و کاهش EC در همه نمونه‌ها بجز نمونه لایه سطحی بدنه آبکند کاهش CFI مشاهده شد. کاهش شاخص هماوری در لایه سطحی سر آبکند که پس از شستشو، مقدار EC آن کمتر از ۱ دسی‌زیمنس بر متر شده است بسیار زیاد است و در نمونه‌های دیگر با توجه به اینکه پس از این مقدار شستشو EC خاک بالاتر از یک دسی‌زیمنس بر متر است شاهد کاهش کمی در CFI می‌باشیم. کاهش EC باعث افزایش ضخامت لایه دوگانه پخشیده شده که موجب پراکندگی رسها می‌گردد که این نتایج با نتایج ابوشرر و همکاران و شینبرگ و لتی نیز مطابقت دارد.

جدول(۲) مقادیر شاخص هماوری رسها و هدایت الکتریکی نمونه‌های خاک

	عصاره اشباع		۱:۱		۱:۵		۱:۱۰	
	EC	CFI	EC	CFI	EC	CFI	EC	CFI
لایه سطحی سر آبکند	۲۰/۴	۸۰/۶۵	۳/۷۲	۵۴/۱۷	۱/۷	۴۷/۱۸	۰/۹۲	۱۰/۲۴
لایه زیر سطحی سر آبکند	۵۶/۱	۹۳/۲۳	۹/۹۹	۸۹/۶۲	۲/۵	۷۷/۸۸	۲/۳	۷۴/۶۶
لایه سطحی بدنه آبکند	۲۴/۲	۶۶/۷۴	۶/۰۷	۵۸/۲۶	۳/۱۲	۴۵/۷۶	۲/۵۸	۵۳/۱۸
لایه زیر سطحی بدنه آبکند	۵۵/۹	۷۰/۹۹	۸/۹۹	۶۹/۳۱	۳/۸۱	۶۷/۶۳	۳/۴	۶۲/۷۸

با وجود یکسان بودن هدایت الکتریکی عصاره اشباع افقهای زیر سطحی سر و بدنه آبکند، مشاهده شد که سر آبکند دارای CFI بیشتری نسبت به بدنه آبکند می‌باشد. می‌توان دلیل آنرا بیشتر بودن رس در سر آبکند دانست که با افزایش سطوح قابل واکنش، CFI بیشتری را ایجاد کند.

در نمونه افق سطحی بدنه آبکند با کاهش EC روند مشخصی در کاهش CFI مشاهده نشد. با توجه به خصوصیات خاک، یعنی کم بودن رس (۴/۷۲ درصد) می‌توان گفت که کمبود این عامل از حد آستانه موجب کاهش سطوح قابل واکنش گردیده و عملا با کاهش EC، شاهد کاهش CFI نبوده‌ایم. تحقیق دیگری نیز گزارش کرده که جهت واکنش رسها به عوامل شیمیایی حداقل ۱۰ درصد رس لازم است (۹).



شکل(۱) ارتباط شاخص هماوری رسها با هدایت الکتریکی

منابع مورد استفاده

1- Abu-Sharar, T.M., F.T. Bingham and J.D. Rhoades. 1987. Stability of soil aggregate as affected by electrolyte concentration and composition. Soil Sci. Soc.Am. J. 51: 309-314.

2- Dong, A., G. Chesters and G. V. Simsiman.1983. Soil dispersibility. Soil. Sci, 136: 208-12.

3- Emerson, W. W. 1983. Interparticle bonding. *In* "soils: an Australian viewpoint". PP. 477-97. (CSIRO: Melbourne.)

4- Igwe. C.A. 2004. soil properties influencing stability of structure of b horizons of ultisols in semiarid nsukka, eastern Nigeria. Arid landres. Manag., 18:185-195.

5- Oades, J.M. 1984. Soil organic matter and structural stability: Mechanisms and implications for management. Plant & Soil, 76:319-337.

6- Rengasmy, P.R., S.B. Greene, G.W. Ford and A.H. Mehammi. 1984. Identification of dispersive behavior and management of red – brown earths. Aust, J.Soil Res. 22: 413-431.

7- Shinberg, I. and J. Letey. 1984. Response of soil to sodic and saline conditions. Hilgardia, 52: 1-57.

8- Tisdall, J.M. and J.M. Oades. 1982. Organic matter and water-stable aggregates in soils. J. Soil. Sci., 33: 141-163.

9- Yamaguchi, T., T. Takei, Y. Yazawa, M. T. F. Wong, R. J. Gilkes and R. S. Swift. 2004. Effect of humic acid, sodium and calcium additions on the formation of water- stable aggregates in western Australian wheatbelt soils. Aust. J. Soil. Res.42:435-439

مقدمه

استفاده از منابع آب و خاک قدمت زیادی داشته و یکی از شیوه های کسب درآمد و تأمین معاش،بهره گیری از پتانسیل های آب و خاک است که در تمامی قرون و اعصار و تمدن‌های بشری مرسوم بوده است و در مکانهای مختلف به فراخور استعداد و دانش بشری از منابع موجود استفاده شده است. آبخیزداری با توجه به تعریف علمی آن عبارت است از مدیریت و بهره‌برداری هماهنگ و یکپارچه و قانونمند منابع طبیعی, کشاورزی, انسانی و اقتصادی یک آبخیز مشروط به آن که سرمایه اصلی آبخیز که همانا منابع آب و خاک آن است کاملاً حفظ شود و دچار اثرات منفی نگردد. آن چه تا امروز در استفاده و بکارگیری علم آبخیزداری در ایران متداول بوده متناسب با شرایط حاکم بر حوضه‌های آبخیز و تبیین اولویت‌های اجتماعی و اقتصادی و چگونگی مشارکت مردم در حفاظت, عمران و بهره وری از منابع موجود در آبخیزها نبوده است (۱). یکی از مسائل مهم مطرح در چهارچوب اهداف آبخیزداری, فرسایش خاک و رسوب زایی بوده و از عمده راهکارهای جلوگیری از آن که در حیطه وظایف تعریف شده آبخیزداری است. احداث سازه‌های فنی و مهندسی کنترل فرسایش و رسوب و اجرای عملیات بیولوژیک می‌باشد که در این تحقیق تاثیر کارهای حفاظتی بیولوژیکی و مکانیکی بر مقدار فرسایش و رسوب مورد ارزیابی قرار گرفته است.

صابری (۱۳۸۱)، در تحقیقی با عنوان تجزیه و تحلیل اثرات اقتصادی عملیات آبخیزداری در حوضه آبخیز پاکل استان مرکزی به این نتیجه رسیده است که نسبت فایده به هزینه طرحهای آبخیزداری ۱۱ می‌باشد که حاکی از سودآوری طرح است و جمع‌بندی نتایج حاصل از بررسی اثرات اقتصادی و منافع اجتماعی، حاکی از موفقیت اجرای طرح آبخیزداری منطقه پاکل می باشد (۲).

بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی طرحهای آبخیزداری در حوضه آبخیز حبله رود توسط فلاورجانی (۱۳۷۹) نشان می دهد که در اجرای طرح اهالی محل در احداث بانکت، تراس بندی اراضی شیب دار، گودبرداری برای غرس نهال، مراقبت و نگهداری و نهایتاً حفاظت و قرق مراتع همکاری داشته اند. در این طرح با در نظر گرفتن عمر مفید طرح آبخیزداری برابر ۱۵ سال هزینه‌های واقعی و ارزش ریالی هزینه ها برآورد شده واز طرف دیگر فواید حاصل از اجرای طرح شامل درآمد حاصل از ارزش جلوگیری از خسارت (منازل مسکونی، اراضی زراعی، تلفات دام، کانال آبیاری، تثبیت مراتع و استحصال آب) نیز برآورد گردید که حاکی از توجیه اقتصادی طرحهای آبخیزداری اجرا شده در منطقه است (۳).

Agnintory (۱۹۷۷) درمقاله با عنوان مدیریت حوضه های آبخیز راه حل بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی در روستاهای شیوالیک هند نشان داده است که با اجرای برنامه های جدید مدیریت حوضه های آبخیز (WMP) شامل کاشت درختان و درختچه ها، استحصال آب باران، ایجاد چکدم و سدهای زیرزمینی و گسترش چاهها در پایین دست و در نهایت افزایش سطح زیر کشت محصولات آبی و تغییر کشت از دیم به آبی، اثرات چشمگیری در تغییر وضعیت اقتصادی و اجتماعی اهالی منطقه مورد تحقیق داشته است (۴).

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

حوضه امام‌کندی ۱۵۲۶ هکتار وسعت داشته که در شمال شهر ارومیه و به فاصله تقریبی ۳۵ کیلومتر از آن واقع شده است. این حوضه در مختصات جغرافیایی ´۵۹ °۴۹ ´۲ °۴۵ الی ´۴۸ °۳۷ درجه طول شرقی و ´۵۱ °۳۷ الی ´۰۰ °۳۷ عرض شمالی واقع شده و بخشی از حوضه آبخیز مشرف به دریاچهٔ ارومیه را تشکیل می‌دهد. بلندترین نقطه زیرحوضه ۲۲۳۰ متر از سطح دریا و پست‌ترین نقطه ۱۲۸۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد.

روش کار

در این تحقیق با استفاده از اطلاعات موجود در مدیریت آبخیزداری استان مقادیر فرسایش خاک و تولید رسوب قبل از انجام عملیات آبخیزداری مشخص گردید. سپس با استفاده از مطالعات میدانی و دفتری مقادیر فرسایش خاک و تولید رسوب هر یک از واحدهای فرسایش بعد از احداث سازه‌های مکانیکی و کارهای حفاظت بیولوژیکی ارزیابی گردید. با مقایسه داده‌های حاصل تغییرات فرسایش خاک و تولید رسوب در منطقه طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۳ تعیین گردید. روش برآورد فرسایش و تولید رسوب در مقطع زمانی مورد بررسی روش MPSIAC بوده است.

نتایج و بحث

نتایج ارزیابی عوامل نه‌گانه روش MPSIAC و امتیازات مربوط به هر عامل در ذیل بصورت خلاصه ارائه شده است:

زمین‌شناسی سطحی: با توجه به تقسیم‌بندی که برای سنگهای این زیرحوزه آورده شده, جدول (۱) امتیاز ارزیابی فاکتور زمین‌شناسی حوزهٔ امام‌کندی را نشان می‌دهد:

جدول (۱) امتیاز فاکتور زمین‌شناسی در واحدهای هیدرولوژیکی حوزهٔ امام‌کندی

شماره واحد هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمره عامل زمین‌شناسی	۹	۷	۷/۵	۸	۶/۵	۸/۵

امتیاز کل زیرحوزه‌ها بر اساس میانگین وزنی X_1 =۷/۲۶

خاک: دامنه تغییرات امتیاز فاکتور خاک عمدتاً بر اساس بافت خاک, پایداری خاکدانه‌ها, قابلیت پخش رسی و رطوبت اولیه خاک می‌باشد. با در نظر گرفتن عوامل فوق‌الذکر و میزان نفوذپذیری خاک حساسیت

آنها در تولید رسوب رتبه‌بندی شده است. جدول (۲) نمره عامل خاک را در هر زیرحوزه نشان می‌دهد.

جدول (۲) نمره عامل خاک را در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی

شماره واحدهای هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمره عامل خاک	۶/۷۹	۶/۴۷	۶/۱	۵/۹	۵/۶	۵/۳

جمع کل زیرحوزه‌ها بر اساس میانگین وزنی X_2 =۵/۸۸ و X_3=۳/۶

آب و هوا و اقلیم

فرسایش موجود در هر منطقه تا حد زیادی بستگی به آب و هوا و اقلیم حاکم در منطقه دارد, زیرا آب و هوا علاوه بر تأثیر روی پدیدهٔ خاک زائی بر روی چگونگی گسترش پوشش گیاهی نیز تأثیر می‌گذارد. در حوزه امام کندی امتیاز عامل آب و هوا با توجه به بارندگی ۶ ساعته با دوره برگشت ۲ ساله ۳/۶ منظور شده است:

پستی و بلندی

یکی از عوامل فرسایش و تولید رسوب وضعیت توپوگرافی است که با شاخص شیب سنجیده می‌شود. جدول (۳) نمره عامل توپوگرافی را در تولید رسوب حوزه امام کندی نشان می‌دهد.

جدول (۳) نمره عامل توپوگرافی را در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی

شماره واحدهای هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمره عامل توپوگرافی	۵/۸۵	۶/۹۴	۶/۷	۵/۴۳	۶/۹	۶/۵۴

امتیاز کل زیرحوزه‌ها بر اساس میانگین وزنی X_4=۶/۷

پوشش زمین

منظور از پوشش زمین, هرگونه پوششی است که خاک را در مقابل عوامل فرساینده مانند ضربهٔ قطرات باران, روان‌آب و باد حفاظت نماید. امتیاز عامل پوشش گیاهی در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول(۴) امتیاز عامل پوشش گیاهی در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی

شماره واحدهای هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمره عامل پوشش زمین	۱۲/۰	۱۲/۲۳	۱۱/۶۲	۱۲/۵	۱۱/۶۸	۱۲/۱

امتیاز کل زیرحوزه‌ها بر اساس میانگین وزنی X_5 =۶/۷

استفاده از زمین

فعالیت‌های انسانی معمولاً در جهت تشدید فرسایش می‌باشد که از عمده‌ترین آنها می‌توان به عملیات آماده‌سازی زمینهای زراعی نظیر شخم, چرای بی‌رویهٔ احشام, توسعه مناطق روستایی و احداث جاده‌ها اشاره نمود که با تأثیر بر روی پوشش گیاهی و کاهش درصد تاج پوشش سبب فرسایش و تولید رسوب می‌شود. امتیاز عامل استفاده از زمین در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول (۵) امتیاز عامل استفاده از زمین در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی

شماره واحدهای هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمره عامل استفاده از زمین	۱۶	۱۵/۶	۱۴/۷	۱۶	۱۴/۸	۱۵/۳۵

امتیاز کل زیر حوزه بر اساس میانگین وزنی X_6 =۱۵/۴

فرسایش سطحی زیرحوزه

جهت بررسی نقش عامل فوق در تولید رسوب, فرسایش سطحی موجود در حوزهٔ آبخیز همانند فرسایش بارانی, فرسایش ورقه‌ای, فرسایش شیاری و فرسایش خندقی بجز فرسایش موجود در آبراهه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. در جدول (۶) امتیاز عامل وضعیت فعلی فرسایش در واحدهای هیدرولوژیکی ارائه شده است.

جدول(۶) امتیاز عامل وضعیت فعلی فرسایش در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی

شماره واحدهای هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمره عامل وضعیت فعلی فرسایش	۴	۹	۱۳	۱۰/۵	۲۴	۱۷

امتیاز کل زیرحوزه‌ها بر اساس میانگین وزنی X_7 =۱۶/۲۵

فرسایش رودخانه‌ای

فرسایش رودخانه‌ای حاصل شسته شدن تخریب دیواره آبراهه‌ها می‌باشد که بیشتر در مواقع سیلابی و فصول پرآب صورت می‌گیرد. در مواقع طغیانی در جریانات سیلابی علاوه بر قدرت تخریبی زیاد قدرت حمل رسوبات نیز در آنها افزایش می‌یابد. جدول (۷) امتیاز این فاکتور را در تولید رسوب واحدهای هیدرولوژیکی نشان می‌دهد.

جدول (۷) امتیاز عامل فرسایش رودخانه ای در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه امام‌کندی

شماره واحدهای هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
امتیاز عامل فرسایش رودخانه‌ای	۱	۳/۵	۷	۳	۹	۵/۵

امتیاز فاکتور وضعیت فرسایش رودخانه‌ای بر اساس میانگین وزنی X_8 =۶/۸۴

رواناب

در مطالعه اثر رواناب بر روی فرسایش خاک می‌توان خصوصیات هیدرولوژیکی حوزه و هر فاکتوری که بتواند باعث شناخت هرچه بیشتر عامل و تأثیر آن بر روی فرسایش و تولید رسوب گردد را بررسی نمود. بین این فاکتورها دبی ویژه یا آبدهی در واحد زمان و سطح, معیار مناسبی برای ارزیابی عامل رواناب می‌باشد. امتیاز عامل رواناب جهت واحدهای هیدرولوژیک حوزه امام‌کندی تعیین و در جدول (۸) آمده است. جمع بندی نتایج محاسبات فوق برای برآورد تولید رسوب و فرسایش در جدول ۹ ارائه شده است.

برآورد تولید رسوب قبل از اجرای عملیات آبخیزداری

محاسبه عوامل نه گانه پسیاک در قبل از اجرای عملیات آبخیزداری از گزارش مطالعات آبخیزداری مربوط استخراج و نتایج محاسبات R در جدول (۱۰) ارائه شده است.

جدول (۸) امتیاز عامل رواناب در واحدهای هیدرولوژیک حوزه امام‌کندی

شماره واحدهای هیدرولوژیکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمره عامل رواناب	۷/۷۵	۱۰	۱۰	۹/۸	۱۰	۸/۹

امتیاز کل زیرحوزه‌ها بر اساس میانگین وزنی X_9 =۹/۸

جدول (۹) نمرات نهایی عوامل تعیین وضعیت فرسایش در حوزه امام کندی بعد از عملیات اجرایی

شماره واحد هیدرولوژیکی	زمین شناسی سطحی	خاک	آب و هوا و اقلیم	پستی و بلندی	پوشش زمین	استفاده از زمین	فرسایش سطحی زیرحوزه	فرسایش رودخانه ای	رواناب	جمع (R)
۱	۹	۶/۷۹	۳/۶	۵/۸۵	۹/۲	۱۱/۵	۳	۱/۲	۵/۲	۵۵/۳۴
۲	۷	۶/۴۷	۳/۶	۶/۹۴	۱۰/۳	۱۲/۵	۷	۱/۸	۸/۳۱	۶۳/۹۲
۳	۷/۵	۶/۱	۳/۶	۶/۷	۸/۲	۱۱/۸	۱۰/۵	۴/۲	۶/۷۹	۶۵/۳۹
۴	۸	۵/۹	۳/۶	۵/۴۳	۸/۶	۱۳/۱	۸	۲/۱	۸/۵۳	۶۳/۲۶
۵	۶/۵	۵/۶	۳/۶	۶/۹	۹/۱	۱۱/۴	۱۷/۵	۴/۳	۷/۸۱	۷۲/۷۱

۶	۸/۵	۵/۳	۳/۶	۶/۵۴	۸/۹	۱۲/۶	۱۴/۵	۳/۲	۷/۱۲	۷۰/۲۶

جدول (۱۰) امتیاز عوامل ۹ گانه روش PSIAC قبل از عملیات اجرایی

شماره واحد هیدرولوژیکی	زمین شناسی	خاک	آب و هوا	پستی و بلندی	پوشش زمین	استفاده از زمین	فرسایش سطحی	فرسایش رودخانه ای	رواناب	جمع (R)
۱	۹	۶/۷۹	۳/۶	۵/۸۵	۱۲/۵	۱۶	۴	۲	۷/۷۵	۶۷/۴۹
۲	۷	۶/۴۷	۳/۶	۶/۹۴	۱۲/۲۳	۱۵/۶	۹	۳/۵	۱۰	۷۴/۳۴
۳	۷/۵	۶/۱	۳/۶	۶/۷	۱۱/۶۲	۱۴/۷	۱۳	۷	۱۰	۸۰/۲۲
۴	۸	۵/۹	۳/۶	۵/۴۳	۱۲/۵	۱۶	۱۰/۵	۳	۹/۸	۷۴/۷۳
۵	۶/۵	۵/۶	۳/۶	۶/۹	۱۱/۶۸	۱۴/۸	۲۴	۹	۱۰	۹۲/۰۸
۶	۸/۵	۵/۳	۳/۶	۶/۵۴	۱۲/۱	۱۵/۳۵	۱۷	۵/۵	۸/۹	۸۲/۷۹

ارزیابی تغییرات فرسایش و تولید رسوب قبل و بعد از عملیات آبخیزداری

نتایج بررسی عوامل نه گانه پسیاک نشان می دهد که. نوع و حجم عملیات آبخیزداری انجام شده در عوامل مانندPSIAC شامل پوشش زمین, استفاده از زمین, فرسایش سطحی, فرسایش رودخانه ای و رواناب تاثیرگذار بوده است که وضعیت تغییرات آنها در دوره زمانی مورد بررسی ذیلا ارائه شده است.

پوشش گیاهی

پوشش گیاهی در حوزه امام کندی ۳ تیپ گیاهی Ag-Ar-Th با وسعت ۳۱۵ هکتار و Eu-Th-As مساحت ۴۶۸ هکتار و 3-Th-Ar-Eu بمساحت ۷۴۳ هکتار را شامل می شود. در جدول ذیل درصد پوشش تاجی و درصد خاک لخت قبل و بعد از عملیات آبخیزداری در حوزه امام کندی ارائه شده است.

جدول(۱۱) تغییرات پوشش گیاهی در حوزه امام کندی

عامل	میانگین سال ۱۳۷۶	میانگین سال ۱۳۸۳
درصد پوشش تاجی	٪۲۵/۶۶	٪۳۵/۶۶
درصد خاک لخت	٪۵۸/۶۳	٪۴۶/۶۷

بر اساس جدول فوق درصد پوشش تاجی در سال ۱۳۸۳ نسبت به سال ۱۳۷۶ حدود ۱۰٪ افزایش یافته و درصد خاک لخت ۱۲٪ کاهش یافته که بیانگر تاثیر مثبت عملیات آبخیزداری در احیاء و اصلاح مراتع حوزه آبخیز امام کندی می باشد.

امتیاز عامل سطحی خاک (s.s.f)

بررسی امتیاز عامل سطحی خاک (S.S.f) بر اساس هفت عامل حرکت توده خاک، پوشش لاشبرگ، پوشش سنگی سطح زمین, قطعات سنگی تحکیم یافته، شیارهای سطحی، فرم آبراهه ها و توسعه فرسایش خندقی در حوزه امام کندی نشان می‌دهد که عملیات اجرایی در منطقه و احداث بند در مسیر آبراهه ها تثبیت خاک در بالادست، استقرار پوشش گیاهی در سطح حوزه و مسیر آبراهه‌ها، در حفاظت خاک و سیر صعودی وضعیت پوشش مرتعی موثر واقع گردیده است.

سیل

در حوزه آبخیز امام کندی رواناب حاصل از بارندگی و ذوب برف قبل از عملیات آبخیزداری دبی بیشتری داشته که وقوع سیل و فرسایش زیاد خاک را در پی داشت. عملیات اجرایی و اقدامات آبخیزداری توسط سازه های مکانیکی و عملیات بیولوژیکی دبی رواناب را در واحدهای هیدرولوژیکی حوزه کاهش داده و سبب حفاظت خاک, کاهش فرسایش و وقوع سیل در منطقه شده است. عملیات مکانیکی از قبیل احداث خشکه چین و بندهای چپری و الواری در مسیر آبراهه ها و عملیات بیولوژیکی از قبیل کپه کاری و کودپاشی و حفاظت و قرق در واحدهای هیدرولوژیکی انجام شده است.

جدول (۱۲) مقایسه تغییرات حجم سیل با دوره برگشت ۲ ساله

ردیف	زیرحوضه	دبی حداکثر لحظه ای با دوره برگشت ۲ ساله ($m^3/_{Se}$)		درصد کاهش سیل
		قبل از عملیات آبخیزداری	بعد از عملیات آبخیزداری	
۱	A_1	۰/۵	۰/۴۳	۱۴/۱
۲	A_2	۱/۷۲	۱/۴۴	۱۶/۴
۳	A_3	۴/۷۸	۳/۸	۲۱/۱
۴	A_4	۰/۸۳	۰/۷۳	۱۲/۲
۵	A_5	۹	۶/۹	۲۲/۸
۶	A_6	۱۴/۸۷	۱۲/۳۵	۱۶/۹

نتایج برآورد تولید رسوب و فرسایش قبل و بعد از عملیات آبخیزداری در جدول (۱۳) ارائه شده است. براساس این جدول مقادیر R در برخی از زیر حوزه ها کاهش یافته است. همچنین این جدول نشان می دهد که فاکتورهای درجه رسوبدهی، تولید رسوب و مقدار فرسایش در اثر اجرای عملیات آبخیزداری تغییر کرده و نسبت به قبل از انجام عملیات آبخیزداری کاهش یافته اند که نشانگر تاثیر مثبت عملیات آبخیزداری در حوزه امام کندی می باشد و سبب حفاظت خاک و کاهش فرسایش در حوزه گردیده است.

جدول(۱۳) مقایسه تغییرات تولید رسوب و فرسایش قبل و بعد از عملیات آبخیزداری

واحد هیدرولوژیکی	درجه رسوبدهی R		تولید رسوب T/h/y		فرسایش T/h/y	
	سال ۷۶	سال ۸۳	سال ۷۶	سال ۸۳	سال ۷۶	سال ۸۳
A_1	۶۷/۴۹	۵۵/۳۴	۵/۴۵	۳/۶۵	۷/۳۴	۳/۷
A_2	۷۴/۳۴	۶۳/۹۲	۶/۹۴	۴/۹۶	۱۲/۲	۶/۱
A_3	۸۰/۲۲	۶۵/۳۹	۸/۵۵	۵/۲۳	۱۷/۸۱	۷/۵
A_4	۷۴/۷۳	۶۳/۲۶	۷/۰۴	۴/۸۵	۱۱/۲	۵
A_5	۹۲/۰۸	۷۲/۷۱	۱۳	۶/۸۰	۲۶/۵۴	۹/۸
A_6	۸۲/۷۹	۷۰/۲۶	۹/۳۶	۶/۲۳	۱۶/۴۴	۷/۴

منابع مورد استفاده

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی ۱۳۸۳. گزارش مطالعات ارزیابی اثرات اقدامات آبخیزداری در زیر حوزه امام کندی ارومیه ۱۱۸ صفحه.

۲- صابری، ا. ۱۳۸۱. تجزیه و تحلیل اثرات اقتصادی عملیات آبخیزداری در حوضه آبخیز پاکل استان مرکزی، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی - فرسایش خاک و توسعه پایدار.

۳- فلاورجانی، م ش، ۱۳۷۹. بررسی اثرات اقتصادی طرحهای آبخیزداری در حوضه آبخیز حبله رود،دانشگاه علامه طباطبایی.

4- Agnihotry, Y. and J.S. Samra. 1997. Watershed management, A key to uplift Socio- Economic status in the shivalik foothill villages in India,the 8th International Conference on Rainwater Catchments System.

بررسی اثرات خواص فیزیکوشیمیایی خاک بر پراکنش گونه‌های گیاهی در منطقه جنوب خراسان (زیرکوه قاین)

علیرضا یاری اردکول، سید علی ابطحی، علی اکبر کامگار حقیقی و حسین توکلی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی دانشکده کشاورزی، استاد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشیار بخش آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز و استادیار پژوهشی استگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان

مقدمه

تغیر و تحول مناطق بیابانی در طول زمان تحت تاثیر عوامل گوناگون، منجر به ایجاد لندفرم‌های (شکل اراضی) مختلفی می‌گردد. از جمله این عوامل پوشش گیاهی می‌باشد بنابراین فاکتورهای طبیعی موجود در مناطق بیابانی ضمن تاثیر بر یکدیگر می‌توانند با یکدیگر هماهنگی و همسویی داشته باشند که یکی از این موارد بررسی ارتباط پوشش گیاهی با خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک می‌باشد.(۳). بنو (۱۹۹۶) گیاهان را بعنوان شاخصی از خصوصیات خاک در طول ساحل عربستان در خلیج فارس مورد بررسی قرار داد. نتایج تحقیقات وی نشان داد که گیاهان شاخص، نماینده پارامترهای اکولوژیکی خاک بوده و تیپ‌های مختلف گیاهی با تیپ‌های خاک منطقه مطابقت دارد(۵). پوشش گیاهی و خاک دارای اثرات متقابل بر روی یکدیگر بوده و درستی ارتباط پوشش گیاهی و خاک از موارد بسیار دقیق در مدیریت مراتع به شمار می‌رود(۲). اکبریان (۱۳۷۹) به نقل از بیلینگ (۱۹۲۴) نتیجه تحقیقات همکارانش را چنین بیان داشت که پوشش گیاهی علاوه بر اینکه معرف خواص کلی خاک و قدرت تولیدی آن می‌باشد عامل مهمی در تغییر خصوصیات خاک می‌باشند(۱). کرشاو (۱۹۷۳) بیان می‌دارد که پوشش گیاهی بطور دقیق تحت تاثیر محیط زیست خود می‌باشد و شناخت و ارزش آن می‌تواند کیفیت محل رویش را به خوبی آشکار سازد.(۶). گینوشه (۱۳۷۵) بیان می‌دارد که مواد غیر زنده و موجودات زنده در یک محل بطور ویژه‌ای رقابت و بردباری را با هم ترکیب کرده و نوعی اثرات انتخابی را در توزیع جغرافیایی رستنی‌ها پدید می‌آورند که این انتخاب تعداد معدودی گونه را در یک مکان معین در کنار یکدیگر جمع می‌کند که بنام فیتوسنوز نامیده می‌شوند(۴). اسکوایرز (۱۹۹۸) عمق آب زیرزمینی را بر استقرار و گسترش گیاهان را بعنوان مهمترین عامل در پراکنش گیاهان شور روی تشخیص داد(۸). خواجه الدین (۱۹۹۵) در مطالعه‌ای که به بررسی و تجزیه و تحلیل روابط عوامل خاک با اجتماعات گیاهی پرداخته است تغییرات هدایت الکتریکی، غلظت سدیم، میکروتوپوگرافی، بافت خاک، ارتفاع از سطح دریا، عمق سفره آب زیرزمینی و ژئومرفولوژی منطقه را از عوامل موثر بر رویشگاه اجتماعات گیاهی معرفی کرده است(۷).

مواد و روش‌ها

جهت بررسی پوشش گیاهی پس از توجیه بر روی عکس‌های هوایی و نقشه توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای همراه با پیمایش صحرایی نسبت به تعیین گونه‌های غالب و تیپ‌های گیاهی اقدام شد. تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه در هفت گروه بزرگ طبقه‌بندی شدند.

Halocnemum.strobilaceum	هالکنیموم
Zygophyllum.atriplicoides	قیچ
Haloxylon.persicum	تاغ
Astragalus.squaresus	استراگالوس
Ammodenderon.persicum	درمنه
Artemisia.siberi	آمودندرون
Ammothamnus.lehmani	آموتامنوس

تیپ‌های گیاهی بر اساس درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی غالب تفکیک گردید و برحسب اینکه یک یا دو گیاه غالب، بیشترین سهم را در ترکیب گونه‌ها شامل می‌باشد تیپ‌ها نامگذاری شد. با حفر پروفیل درون ترانسکت از دو عمق ۳۰-۰ سانتیمتری و ۶۰-۳۰ سانتیمتری نمونه‌های خاک برداشته شد. در آزمایش‌های مربوط به تجزیه خاک، اقدام به تعیین عواملی چون بافت خاک، شوری خاک، اسیدیته خاک، درصدآهک، درصد ماده آلی، درصد گچ و وزن مخصوص ظاهری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزارهای آماری SAS، MINITAB تحت ویندوز و رسم جداول و گراف‌ها با نرم‌افزار EXEL، انجام شد.

نتایج و بحث

بعد از بررسی داده‌ها از نظر داشتن فرض‌های لازم برای انجام عملیات آماری، آنالیز واریانس جهت مقایسه صفات خاک انجام شد. سپس برای بررسی روابط بین خاک و پوشش گیاهی و تعیین مهمترین فاکتور یا فاکتورهای موثر در تغییرات پوشش گیاهی، آنالیز رگرسیون گام به گام و رگرسیون ساده بر روی داده‌ها اعمال گردید.

در این آنالیز فاکتورهای گیاهی بعنوان متغیر وابسته و فاکتورهای خاک به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند. در نتیجه تجزیه واریانس، آزمون F در سطح ۱٪ (بجز میزان درصد شن و درصد ماده آلی عمق اول ۳۰-۰ سانتیمتر و درصد آهک و وزن مخصوص ظاهری عمق دوم ۶۰-۳۰ سانتیمتر که در سطح ۵٪ معنی‌دار شده است.) در مورد دیگر

خصوصیات خاک معنی‌دار شده است. بنابراین بین تیپ‌های پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه از نظر اغلب خصوصیات با هم تفاوت معنی‌دار دارند و این تفاوت‌ها منجر به ایجاد پوشش گیاهی متفاوت در منطقه می‌شود.

به عنوان یک نتیجه‌گیری کلی گیاهان به آن دسته از فاکتورهایی که به تامین آب و مواد غذایی آنها کمک می‌کند گرایش مثبت نشان دادند. در این تحقیق با توجه به فاکتورهای اندازه‌گیری شده، مهمترین فاکتورهای موثر در ایجاد تغییرات پوشش گیاهی، فاکتورهای بافت خاک، هدایت الکتریکی، اسیدیته، درصد آهک و درصد ماده آلی می‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱- اکبریان، م. ۱۳۷۹. بررسی رابطه بین گونه‌های شاخص مرتعی با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در اکوسیستم‌های مناطق خشک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۲۵۳ صفحه.

۲- جعفری، م. ح. آذرنیوند، ا. مداحی و ح. ارزانی. ۱۳۸۱. بررسی ارتباط پوشش گیاهی شور روی استان بوشهر با عمق سطح ایستایی و عوامل شوری. مجله بیابان. جلد ۶، شماره ۱. صفحه ۴۵-۳۵.

۳- حیدری شریف آبادی،ح. ۱۳۷۷. تجدید حیات پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک. تهران: سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور،مجله جنگل و مرتع، شماره ۲۳، ۷۱ صفحه.

۴- گینوشه. ۱۳۷۵. جامعه شناسی گیاهی (فیتوسوسیولوژی). ترجمه: مرتضی عطری. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

5- Beno, B. 1996. Plants as solid indicator along the Saudi coast of the Arabian Gulf. journal of Arid Environment.

6- Kershaw. K. A. 1973. Quantitative and dynamic plant ecology. Ed ward Arnold, NewYork.

7- Khajeddin, S.J. 1995. A survey of the plant communities of Jazmorian, Iran using landsat MSS data. Ph.D. Thesis University of Reading. Squrres, V.R. 1998. Desertified watersheds impact of grazing and some“Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems European communities, Luxembourg.

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس فاکتورهای خاکی اندازه‌گیری شده در عمق اول (۳۰-۰ سانتیمتر)

منبع تغییرات	درجه آزادی	رس (٪)	سیلت(٪)	شن(٪)	EC ds/m	PH	ماده آلی(٪)	سدیم	SAR	آهک (٪)	گچ (٪)	BD
بین تیپ‌ها	۹	۵۵/۲۵ **	۸۸۶/۳۱ **	۱۳۲۶/۶ **	۱۷۷/۵ **	۰/۷۷ **	۰/۰۷۲ **	۲۵۵۴/۵ **	۲۴۷۱/۱ **	۳۰/۹۸ *	۱۵۹/۸ **	۰/۰۳۴ *
درون تیپ‌ها	۳۸	۵/۷۵	۷/۵۴	۱۷/۸	۲۴/۵	۰/۰۸	۰/۰۰۶	۵۳/۴	۲۲/۳	۴/۴۶	۱/۲۲	۰/۰۹

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ را نشان می‌دهند.

جدول(۲) نتایج تجزیه واریانس فاکتورهای خاکی اندازه‌گیری شده در عمق اول (۶۰-۳۰ سانتیمتر)

منبع تغییرات	درجه آزادی	رس (٪)	سیلت(٪)	شن(٪)	EC ds/m	PH	ماده آلی(٪)	سدیم	SAR	آهک (٪)	گچ (٪)	BD
بین تیپ‌ها	۹	۶۷/۴۱ **	۹۳۴/۳۷ **	۱۴۶۷/۶ *	۴۴۵۹/۶ **	۰/۲۲۲ **	۰/۰۲۲ *	۱۳۳۲/۲۳ **	۱۷۰۳/۷ **	۱۴/۶۷ *	۱۷۵/۳۳ **	۰/۰۱۴۴ *
درون تیپ‌ها	۳۸	۶	۸/۵۳	۱۲/۶	۲/۴۸	۰/۰۴۹	۰/۰۰۵۲	۱۵۱	۲/۴۷	۵/۳	۱/۶۹	۰/۰۰۷۲

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ را نش

ان می‌دهند.

بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی خاک به منظور افزایش ذخیره نزولات آسمانی در پروفیل خاک با استفاده از کود حیوانی، کاه و کلش و اسفنج

عبدال شهریورو مسعود یوسفی

به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد

مقدمه

بخش اعظم کشور ما را مناطق خشک و نیمه خشک در برگرفته است. این مناطق به علت بهره‌برداریهای غیر اصولی و عدم اعمال مدیریتهای لازم به منظور حفظ و پایداری منابع تولید در آنها، از نظر منابع طبیعی تجدید شونده در وضعیت بحرانی قرار دارند. کمبود رطوبت ذخیره شده طبیعی (به علت فقر مواد آلی) در خاک نیز عامل مهمی در تشدید مسائل و مشکلات موجود در این مناطق است که حاصل آن انواع فرسایش آبی و بادی و نهایتاً بدلندها است. نیمی از استان کهکیلویه و بویراحمد در چنین شرایطی واقع گردیده است. میزان تبخیر بالا وکمی نزولات آسمانی در این مناطق ایجاب می کند که به منظور حد اکثر استفاده از نزولات و ذخیره سازی و افزایش زمان ماندگاری رطوبت حاصله از نزولات، از شیوه های نوین استفاده نمود. موضوع مهم این تحقیق بررسی تغییر خصوصیات فیزیکی پروفیل خاک به منظور افزایش ذخیره نزولات و همچنین افزایش ماندگاری رطوبت در سامانه‌های سطوح آبگیر بوده که از طریق اندازه‌گیری تغییرات رطوبت در پروفیل خاک با استفاده از بلوکهای گچی انجام گرفته است. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار در شهرستان گچساران انجام گرفته است

مواد و روشها

در این طرح ابتدا باتوجه به اطلاعات هواشناسی و الگوهای بارش و انتخاب الگوی حداکثر و تحلیل الگوها با دوره بازگشتهای مختلف، حجم رواناب مورد بررسی قرار گرفت و ابعاد سامانه و چاله پایین‌دست سامانه تعیین گردید. بطوریکه با توجه به بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته که حدود ۵۰ میلی متر تعیین گردید دوره بازگشت ۵ ساله ابعاد و سامانه ۲*۲ متر (۴متر مربع) و ابعاد چاله را نیز به صورت یک مثلث قائم الزاویه با دو ضلع هر کدام به طول ۷۰ سانتی‌متر و عمق آبگیر سطح چاله ۴۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. سطح سامانه توسط نایلون عایق گردید و سپس چاله‌هایی به عمق ۵۰ سانتی‌متر احداث گردید و در ته هر چاله یک عدد بلوک گچی در وسط نصب گردید بطوریکه سیم اتصال آن در خارج از چاله قرار گرفت. سپس ۶ تیمار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به شرح ذیل احداث گردید:

۱- تیمار A : در این تیمار ۵ کیلوگرم کود حیوانی را به خاک چاله بطور یکنواخت مخلوط و سپس خاک مخلوط با کود حیوانی را بداخل چاله ریخته شد.

۲- تیمار B : به میزان ۵ کیلوگرم کاه، کلش بطور یکنواخت با خاک چاله مخلوط گردید و سپس به داخل چاله ریخته شد.

۳- تیمار C : در این تیمار ۵ کیلوگرم کاه، کلش بطور یکنواخت با خاک چاله مخلوط گردید و قبل از ریختن مخلوط خاک چاله با کاه و کلش به ارتفاع و ضخامت ۱۰ سانتی‌متر نیز کاه و کلش در کف و دیوار پایین دست چاله ریخته شد و بعد مخلوط کاه کلش با خاک چاله در داخل چاله ریخته شد.

۴- تیمار D : در این تیمار نیز مانند تیمار C اقدام گردید با این تفاوت که در این تیمار از سنگریزه به ارتفاع ۱۰ سانتی متر در سطح چاله استفاده شد و دیواره پایین دست چاله نیز از طریق نایلون عایق بندی گردید.

۵- تیمار E : استفاده از اسفنج در عمق ۲۰ سانتی‌متری به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر و استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای از سطح تا عمق به قطر ۱۰ سانتی‌متر. یاسوج- جاده سی سخت- میدان جهاد- مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی کهکیلویه وبویر احمد.ص پ- ۳۵۱

۶- تیمار F : تیمار شاهد در این تیمار خاک چاله کنده شده و بعد از کار گذاشتن بلوک گچی مجدداً همان خاک به داخل چاله ریخته شد. هر ۱۰ تا ۱۵ روز یکبار آمار برداری با استفاده از اهم متر انجام گرفت. سپس با استفاده از منحنی کالیبراسیون بلوکهای گچی، داده ها تبدیل به درصد رطوبت وزنی گردید.جدول ۱ میانگین درصد رطوبت وزنی را نشان می دهد.

جدول۱- میانگین درصد رطوبت وزنی تیمارها و تکراره

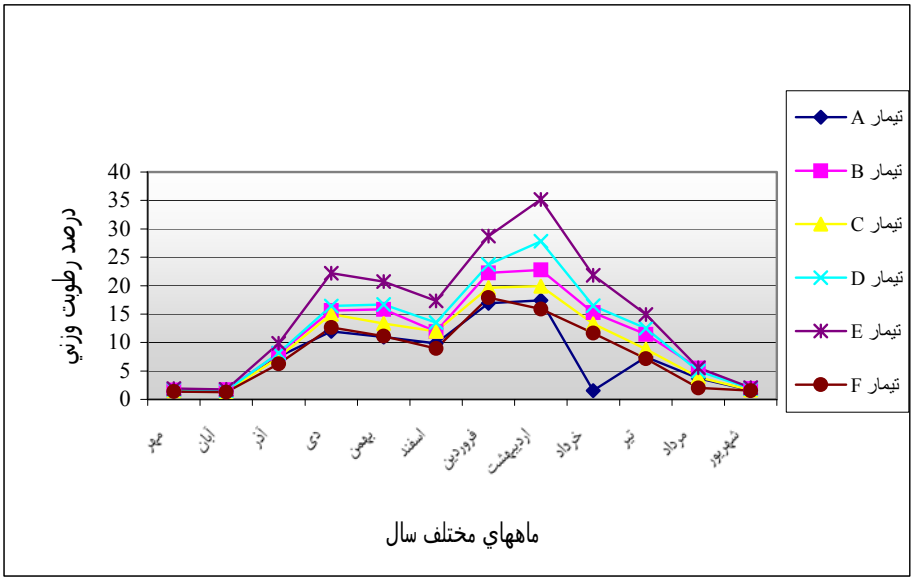
تیمار / تکرار	A	B	C	D	E	F	جمع
1	7.28	9.36	8.76	12.23	13.16	7.25	58.04
2	8.48	12.15	10.81	13.65	17.19	7.87	70.15
3	9.4	11.98	9.86	10.49	15.15	8.32	65.2
جمع	25.16	33.49	29.43	36.37	45.5	23.44	
میانگین	8.38	11.16	9.81	12.12	15.17	7.81	

نتایج و بحث

کلیه داده ها ا مورد تجزیه وتحلیل آماری قرار گرفت. سپس مقایسه میانگین داده هااز طریق آزمون دانکن انجام شدکه نتایج آن به شرح ذیل میباشد: تیمار(A) استفاده از کود حیوانی(به میزان ۵کیلوگرم) نسبت به تیمار شاهد معنی دار نمی باشد. بنابراین نشان می دهد که کود حیوانی تأثیر چندانی برذخیره نزولات آسمانی نداشته است .تیمار(B)کاه وکلش به میزان ۵ کیلو گرم مخلوط با خاک چاله نسبت به تیمار(C) کاه وکلش به میزان ۵ کیلو گرم مخلوط با خاک چاله وضخامت ۱۰ سانتی‌متر‌کاه وکلش در کف و دیواره پایین دست چاله رطوبت بیشتری را در خود ذخیره نموده است اما ازلحاظ آماری نسبت بهم معنی دار نمی باشندولی هر دوتیمار نسبت به تیمار شاهد(F) درصدرطوبت بیشتری رادر خود نگه میدارند.بطوریکه این دوتیمار به ترتیب درسطح ۱درصدو۵درصد نسبت به تیمار شاهد معنی دار میباشند.تیمار(D) مخلوط خاک چاله با۵کیلو گرم کاه وکلش و ۱۰سانتی متر سنگریزه درسطح چاله ونایلون درپایین دست چاله نسبت به تیمار (B)و(C)و (A)رطوبت بیشتری راذخیره نموده واز لحاظ اماری نسبت به تیمارBمعنی دار نبوده ولی نسبت به تیمارCدر سطح ۵درصد ونسبت به تیمارهایAوّFدر سطح۱درصد معنی دار می باشد. بهترین ومؤثرترین تیمار از نظر ذخیره نزولات آسمانی تیمار(E)استفاده از فیلتر و اسفنج در پروفیل خاک می باشد.که بیشترین ذخیره رطوبت را داشته است واز لحاظ اماری در سطح۱درصد نسبت به سایر تیمارها معنی دار می باشد

جدول ۲- تجزیه واریانس مربوط به میانگین درصد رطوبت وزنی تیمارها

منابع تغییر	درجات آزادی	SS	MS	Fs
تکرار	2	12.36	6.18	5.83
تیمار	5	109.97	22	20.75**
خطای آزمایش	10	10.6	1.06	



شکل ۱- نمودار تیمارهای مختلف در ماههای مختلف از نظر درصد رطوبت وزنی

منابع

۱-بصیری، عبدا...،۱۳۷۲طرحهای آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز

۲- سپاسخواه. علیرضا. ۱۳۶۱.گزارش نهایی پرو زه تحقیقات جمع آوری آب باران در دشتهای ایران.شماره ۱۸-۲۹۸دانشکده کشاورزی شیراز.

۳- سپاسخواه. ۱۳۷۱.جمع آوری آب باران درمناطق بیابانی.مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی وکویری.ص۵۹-۴۶.

۴- کوثر,آهنگ-مهدیزاده.پرویز-وزیری عنایت ا...۱۳۵۲.گزلرش مقدماتی جنگل کاری دیم با کاربرد مالچ نفتی در مناطق خشک کشور.نشریه شماره۱۲-۱۳۵۲-انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها ومراتع.

5-Boers,Th.M.1994.Rainwater Harvesting in Arid and Semi-Arid Zones.Uni.ofWageningen.

6-Boers,Th.M.and J.Ben-asher.1980. Harvesting water in the desert in:Annual Report1979,International Institute for land Reclamation and Important,Netherlands,pp.6-23.

بررسی پتانسیل تولید رسوب در حوزه آبخیز افرینه (استان لرستان) با استفاده از مدل هیدروفیزیکی

شهرام امیدواری و عبدالرحمن برزگر

به ترتیب: کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

استان لرستان با مساحت ۲۸۳۳۱ کیلومتر مربع ، منطقه ای کوهستانی و از لحاظ توپوگرافی حدود ۶۰ درصد استان، شیبی بالاتر از ۱۲ درصد دارد. تقریباً ۱۰۰ درصد مساحت استان در حوزه آبخیز دو سد کرخه و دز قرار داشته بطوریکه از لحاظ موقعیت آبخیزداری و مسئله سدها، حدود ۱۱ درصد حوزه آبخیز سدهای کشور را شامل می شود. براساس مطالعات سیل استان در بعضی از مناطق استان بیش از ۴۵ تن در هکتار در سال فرسایش وجود دارد که این مناطق جزء مناطق بحرانی کشور قلمداد می شوند. (۵)

فرسایش در اراضی که رقمی بین ۴۵ تا ۴۵۰ تن در هکتار در سال است در گروه فرسایش شدید طبقه بندی می شوند (۷). مشخص کردن یک استراتژی موفقیت آمیز برای جلوگیری از فرسایش و کاهش فرسایش پذیری خاک وابسته به فهم تاثیرات متقابل بین کیفیت خاک و فرسایش می باشد (۶) و آگاهی از میزان فرسایش و پتانسیل تولید رسوب حوزه های آبخیز امکان شناسایی زیر حوزه های بحرانی و اولویت بندی در اجرای طرحهای حفاظت خاک و آبخیزداری را فراهم خواهد ساخت (۱).

حوزه آبخیز افرینه با مساحت ۷۷۱۹۸ هکتار یکی از زیرحوزه های بحرانی حوزه آبخیز کرخه می باشد. این حوزه یکی از سرشاخه های مهم رودخانه کشکان بوده که بین طول جغرافیایی ´۵۸ °۴۷ تا ´۲۵ °۴۸ و عرض جغرافیایی ´۰۵ °۳۳ تا ´۲۱ °۳۳ در استان لرستان و در ۸۰ کیلومتری جنوب خرم آباد واقع شده است (۲).

جزایری و ماجدی (۱۳۶۰) گزارشی را تحت عنوان « مدل هیدرولوژیکی بررسی پتانسیل رسوبدهی » ارائه دادند که در این مدل چگونگی استفاده از فاکتورهای هیدروفیزیکی به منظور تعیین پتانسیل رسوبدهی زیر حوزه ها تشریح گردید. چند سال بعد این مدل توسط نامبردگان و با مشورت مهندسین مشاور مهاب قدس در انتهای شرقی قزل اوزون به اجرا گذاشته شد و نتایج حاصل از آن رضایت بخش بود(۳). رحمتی (۱۳۷۶) با استفاده از این مدل بررسی پتانسیل تولید رسوب را دزیرحوزه های آبخیز نوژیان (لرستان) انجام داد که نتایج بدست آمده همبستگی قابل قبولی را با نتایج بدست آمده با مدل های دیگر نشان داد (۴).

هدف از این تحقیق بررسی پتانسیل تولید رسوب در زیر حوزه های حوزه آبخیز افرینه با استفاده از مدل هیدروفیزیکی و اولویت بندی این زیرحوزه ها از لحاظ اجرای طرحهای حفاظت خاک و آبخیزداری می باشد.

روش تحقیق

در این مطالعه ابتدا با استفاده از نقشه های توپوگرافی، عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای TM محدوده حوزه آبخیز تعیین گردید. سپس بر اساس مرز واحدهای هیدرولوژیکی ، کل حوزه به ۹ زیر حوزه فرعی بنام های c_2 ،c_1 ،b_2 ،b_1 ،a_5 ،a_4 ،a_3 ،a_2 ،a_1 تقسیم بندی شد.

با استفاده از نرم افزار Autocad کل نقشه رقومی شده و در نهایت در محیط نرم افزاری مذکور مساحت کل حوزه و هر یک از زیر حوزه ها محاسبه شد. در محیط نرم افزاری Ilwis خطوط میزان منحنی رقومی شده و پس از تهیه نقشه DEM، نقشه شیب حوزه تهیه گردید. با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست TM در محیط Ilwis شاخص NDVI که بالاترین همبستگی را با تراکم پوشش گیاهی دارد بدست آمده و سپس نقشه پوشش گیاهی حوزه تهیه شد. جهت تعیین عامل فرسایش پذیری، از مقاومت به فرسایش و فرسایش پذیری سازندهای مختلف زمین شناسی استفاده شد و با توجه به بازدیدهای صحرایی و مطالعات انجام شده و تکنیک False color composite که ترکیب رنگ های کاذب در تصاویر ماهواره ای می باشد نقشه سازندهای حوزه ترسیم گردید. با استفاده از نقشه همباران حوزه آبخیز کرخه، نقشه همباران حوزه آبخیز افرینه استخراج و فاکتور نزولات جوی یعنی میانگین بارندگی سالانه برای هر یک از زیر حوزه ها ارزیابی شد.

ضریب پتانسیل رسوبدهی برای هر کدام از زیر حوزه های فرعی از رابطه زیر بدست آمد :

$$Csy = A^{s}.R.E.V.P$$

که در آن Csy ضریب رسوبدهی، A مساحت به کیلومتر مربع، R عامل شیب (توپوگرافی)، E عامل فرسایش، V عامل پوشش گیاهی و P عامل هیدرولوژیکی (نزولات جوی) می باشد.

با استفاده از ضرایب پتانسیل رسوبدهی بدست آمده، درصد پتانسیل رسوبدهی هر زیر حوزه فرعی نسبت به پتانسیل رسوبدهی کل حوزه با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

که در آن:

Sy % = درصد پتانسیل رسوبدهی هر زیر حوزه

Csy_x = ضریب رسوبدهی هر زیر حوزه

Csy_{Total} = ضریب رسوبدهی کل حوزه

$$\%(sy)x = \frac{(csy)_x}{(csy)_{total}} \times 100$$

نتایج و بحث

داده های جدول شماره (۱) نشان می دهد که در حوزه آبخیز افرینه، زیر حوزه C_2 با ۱۸/۲۶ درصد بالاترین پتانسیل تولید رسوب را دارا می باشد که از دلایل آن می توان به نوع تشکیلات زمین شناسی که

عمدتاً سازند گچساران – آغاجاری که بسیار حساس به فرسایش می باشند و همچنین فقر پوشش گیاهی و شیب اشاره کرد. همچنین داده های جدول مذکور نشان می دهد که زیر حوزه a_5 با ۴/۸۱ درصد پایین ترین درصد پتانسیل تولید رسوب را در حوزه آبخیز افرینه دارا می باشد که می تواند بدلیل وضعیت خوب پوشش گیاهی، تشکیلات زمین شناسی که عمدتاً سازند آسماری– شهبازان که جزء سازندهای مقاوم به فرسایش هستند و همچنین شیب پایین زیر حوزه باشد.

بدین ترتیب از نظر اولویت در عملیات حفاظت خاک و آبخیزداری زیر حوزه C_2 در اولویت اول، زیر حوزه b_2 در اولویت دوم و به ترتیب زیر حوزه های b_1، a_1، a_3، c_1، a_4، a_2 و a_5 در اولویت های بعدی قرار می گیرند.

منابع

۱– برزگر، عبدالرحمن، ۱۳۷۸، جزوه درسی فرسایش و حفاظت خاک تکمیلی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه چمران اهواز.

۲– پیرحیاتی ، حسین، ۱۳۷۹، برآورد فرسایش و رسوب حوزه آبخیز افرینه با استفاده از مدل MPSIAC و داده های ایستگاه رسوب سنجی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

۳– جزایری، بهمن و ماجدی، محمود، ۱۳۶۰ ، بررسی پتانسیل رسوبدهی مناطق مختلف حوزه آبریز با استفاده از یک مدل هیدرولوژیکی ، گزارش ارائه شده در « سمینار علوم زمین » سازمان زمین شناسی کشور.

۴– رحمتی، عنایت اله، ۱۳۷۶، بررسی پتانسیل رسوبدهی حوزه نوژیان (آبخیز دز) با استفاده از مدل هیدروفیزیکی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۵– مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد کشاورزی لرستان، ۱۳۷۶، مطالعات پروژه سیل استان لرستان.

6- Meijerink, A.m.j, 1985, Erosion and Sediment Yield. Lecture Notes. ITC Enschede, The Nether Lands.

7- Morgan, R.P.C, 1993, Soil Erosion and Conservation. Longman Scientific and Technical. John Wiley and Sons. New York.

جدول شمارهٔ (۱)– نتایج درصد پتانسیل رسوبدهی در زیر حوزه های حوزه آبخیز افرینه

نام زیرحوزه	وسعت (هکتار)	خصوصیات مهم هر زیر حوزه	درصد پتانسیل رسوبدهی	اولویت بندی
a_1	۱۳۳۱۰	مراتع مشجر– نفوذپذیری متوسط– سازند آسماری – شهبازان– فرسایش متوسط	۱۲/۹۷	۴
a_2	۶۸۹۰	مراتع مشجر– نفوذپذیری متوسط تا خوب– سازند آسماری – شهبازان– فرسایش متوسط	۶/۰۸	۸
a_3	۱۰۴۴۸	مراتع مشجر با مناطق سنگی و صخره ای– نفوذپذیری متوسط تا کم – سازند آسماری – شهبازان– فرسایش متوسط تا شدید	۱۱/۵۴	۵
a_4	۸۲۶۵	مرتع – جنگل با مناطق سنگی و صخره ای– نفوذپذیری متوسط تا خوب– سازند آسماری – شهبازان– فرسایش متوسط	۷/۳۴	۷
a_5	۵۰۸۵	مراتع مشجر – نفوذپذیری متوسط تا خوب – سازند آسماری – شهبازان– فرسایش ضعیف	۴/۸۱	۹
b_1	۱۰۸۲۵	مراتع مشجر با مناطق سنگی و صخره ای– نفوذپذیری کم – سازند گچساران – آغاجاری و رسوبات آبرفتی– فرسایش متوسط تا شدید	۱۴/۴۷	۳
b_2	۸۱۴۵	مراتع با جنگل تنک– نفوذپذیری کم – سازند گچساران – آغاجاری– فرسایش شدید	۱۶/۱۲	۲
c_1	۵۵۱۰	مراتع مشجر – نفوذپذیری متوسط – سازند آسماری – شهبازان و گچساران– آغاجاری فرسایش متوسط	۸/۴۱	۶
c_2	۸۷۲۰	مراتع بسیار ضعیف در بعضی مناطق بیرون زدگی های سنگی– نفوذپذیری کم – سازند گچساران – آغاجاری– فرسایش شدید	۱۸/۲۶	۱
کل حوزه	۷۷۱۹۸		۱۰۰	

آزمون مدل ANSWERS جهت محاسبه روان آب و فرسایش/رسوب در شرایط گوناگون اقلیمی، مدیریتی و خصوصیات مختلف فیزیکو شیمیایی خاک های ایران

مرتضی پوزش شیرازی ـ سیف اله امین ـ حسینقلی رفاهی ـ محمد هادی روحیان

به ترتیب: عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، استاد گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

مقدمه

یکی از عوامل مؤثر در تخریب خاکها و نابودی زمینهای حاصلخیز کشاورزی، عمل فرسایش و به دنبال آن رسوب می‌باشد. این عمل نه تنها خاک سطحی که پایه و اساس کشاورزی محسوب می‌گردد را از بین می‌برد بلکه با انتقال مواد آلاینده شیمیایی مانند کودها و سموم دفع آفات گیاهی توسط هرز آب به درون منابع آبی مانند رودخانه و سدها، آلودگی این منابع را نیز باعث می‌شود (۲). کسب اطلاعات مربوط به حجم روان آب و میزان فرسایش و رسوب بطور مستقیم بسیار سخت و گاهاً امکان ناپذیر به نظر می‌رسد. از اینرو مدل های متعدد ریاضی جهت تحقیق پیرامون فاکتورهای فوق در هر حوزه آبخیز بوجود آمده است که برخی از آنها دارای کاربرد منطقه‌ای و محلی بوده و برخی دیگر نیز مانند مدل ANSWERS بعلت داشتن پارامترهای مناسب به صورت مدلهای جهانی تبدیل شده و در اکثر کشورهای جهان مورد استفاده قرار گرفته اند. ساختمان کلی مدل فوق شامل یک مدل هیدرولوژیک، مدل فرسایش/ رسوب، قوانین موجود برای تشریح حرکت آب در جریانات سطحی، زیر زمینی و در کانال ها و نهایتاً روابط میان آنها می باشد (۴). نسخه‌های جدید این مدل، توانایی محاسبه انتقال مواد آلاینده از جمله فسفر را بر اساس هم دماهای لانگمیر و فروندلیچ نیز داراست (۱). از اینرو سعی شد تا در دو طرح جداگانه، قابلیت های مدل مذکور در شرایط گوناگون آب و هوایی، مدیریتی و خصوصیات فیزیکو شیمیایی مناطق مختلف ایران مورد آزمون قرار گیرد.

مواد و روشها

در طرح اول، یک حوزه آبخیز ۲۴ هکتاری در منطقه گرگان در شمال کشور در نظر گرفته شد. اراضی شیبدار کشاورزی که در این حوزه قرار گرفته‌اند دارای بافت سنگین، شیب متوسط معادل ۳۵ درصد و میانگین بارش در حدود ۶۰۰ میلی متر می باشند. بخشی از این اراضی زیر پوشش درختان پهن برگ جنگلی بوده و سایر قسمتها به زراعت نباتات متداول منطقه اختصاص دارد. خاک این حوزه دارای بارزترین چهره‌های تخریب بعلت فرسایش آبی و فرسایش ناشی از عملیات کشاورزی بوده و از آن می‌توان بعنوان نمونه‌ای از اراضی شیبدار شمال کشورکه در سطحی بیش از ۳۰۰۰۰۰ هکتار گسترده شده‌اند یاد نمود. طرح دوم در استان بوشهر و درمنطقه خشک و نیمه خشک ایران در حوزه آبخیز « دره کر» به مساحت ۳۱/۵ هکتار اجراء گردید. این اراضی تقریباً مسطح با بافت سبک بوده و کشت گیاهان به صورت دیم در آنها مشاهده می‌شود. اراضی این منطقه با مشکلات عدیده ای از لحاظ فرسایش خاک در طول رگبارهای فصلی مواجه هستند. مرزهای دو حوزه مذکور بوسیله پشته های خاک جهت جلوگیری از خروج هرزآب، مسدود شدند. درمحل خروجی نیز با نصب پارشال فلوم به محاسبه مقدار روان آب و برداشت رسوب به صورت واقعی اقدام گردید.

نتایج و بحث

نتایج کلی حاصل از این دو تحقیق در موارد زیادی به یکدیگر شبیه بوده و بیانگر مؤثر و مفید بودن اعداد به دست آمده از مدل در زمینه روان آب تولیدی می‌باشد به گونه‌ای که از ۹۲ درصد در جنوب تا ۹۶ درصد در شمال همخوانی بین داده‌های مشاهده‌ای و اعداد تخمین زده شده توسط مدل وجود دارد. با این وجود، مدل یاد شده نتوانسته است به دقت به تخمین میزان فرسایش خاک پرداخته و اعداد محاسبه شده توسط مدل بیانگر ۲/۵ برابر در شمال تا ۳/۷ برابر در جنوب، بیشتر از مقدار واقعی اندازه‌گیری شده بوده است. بطور کل به نظر می‌رسد که مدل رایانه‌ای ANSWERS در بارانهای با شدت متوسط تا زیاد بهتر از بارشهای با شدت کم عمل نموده و قابل اطمینان‌تر خواهد بود. لازم به ذکر است که نتایج فوق با نتایج حاصل از تحقیقات صورت گرفته در دشت کم شیب باجگاه واقع در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز مطابقت مناسبی دارد (۳). از اینرو با توجه به توانایی قابل قبول این مدل در برآورد حجم روان‌آب، بهینه سازی آن در بخش فرسایش و رسوب می تواند استفاده از آن را در گستره وسیعی از اراضی کشاورزی کشور امکان پذیر سازد.

منابع

۱- امین، س.۱۳۷۳. شبیه سازی انتقال فسفر از حوضه‌های آبخیز کشاورزی و تأثیر آن بر آلودگی آب. چهارمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان.ص ۱۶۳.

۲- رفاهی، ح. ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۵۱ صفحه.

۳- گروسی، ع. ۱۳۷۶. تغییر در مدل کامپیوتری ANSWERS به منظور محاسبه نسبت رسوبدهی در یک حوزه آبخیز کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

Transactions of the ASAE.23 (4):938-944.

4- Beasley, D.B., L.F. Huggins and E.J. Monke. 1980. ANSWERS: A model for watershed planning.

مروری بر نقش عوامل فیزیکوشیمیایی موثر بر اشکال فرسایش در پهنه های مارنی

حمیدرضا پیروان، تورج اسدی

به ترتیب: استادیار مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری payrowan@scwmri.ac.ir : Email

کارشناس بخش حفاظت خاک مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری ta_asadi@yahoo.co.uk

مقدمه

در خصوص فرسایش پذیری مارن ها تا کنون تحقیقات زیادی صورت پذیرفته است که می توان آن را به سه دسته، تأثیر پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و کانی شناسی دسته بندی نمود. ترکیب کانی شناسی رس در مارن ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. وجود رس های انبساط پذیر همچون مونتموریلونیت، حساسیت مارن ها را به فرسایش افزایش می دهد. بوما و همکاران (۱۹۹۸) با تحقیقات خود دریافتند که کانی اسمکتایت می تواند باعث تورم و انقباض شدید در مارن ها شود.

امامی و قضاوی (۲۰۰۱) حضور کانی های رسی ایلیت و مونت موریلونیت را عامل ذاتی در پدیده آماس پذیری ووقوع زمین لغزشهای استان چهارمحال و بختیاری ذکر کرده اند. اوحدی و همکاران (۲۰۰۳) نیزبه نقش دو کانی رسی سپیولیت و پلی گورسکیت در ناپایدارسازی خاک های مارنی اشاره نموده است. اسماعیل زاده (۲۰۰۲) با بررسی خود در خصوصیات خاک و درصد اجزا رس، سیلت و شن در تولید شکل فرسایش نشان داده که بین آنها و شکل فرسایش ارتباط منطقی دیده نمی شود.

در خصوص اثر ترکیب شیمیایی مارن ها در شکل و شدت فرسایش تا کنون تحقیقات زیادی صورت پذیرفته است، از جمله پورمتین وهمکاران (۱۳۷۸)، قدیمی عروس محله و همکاران (۱۳۷۸)، جعفری (۱۳۸۰)، اسماعیل زاده(۲۰۰۲) ، امیسون و همکاران (۱۹۸۲)، بوماو همکاران (۱۹۹۸)، سوزان (۱۹۹۹)، سردا(۲۰۰۲) و اسماعیل زاده(۲۰۰۲) که عمدتاً، عوامل SAR، ESP، پخش شوندگی خاک (Dispersion) و EC، مارنها را بعنوان عوامل مؤثر برشدت فرسایش مارن ها آنها عنوان نموده اند.

سازندهای مارنی

مارن مصالح زمین شناسی نا مستحکم رسوبی متشکل از ذرات تخریبی و مواد شیمیایی است. نسبت درصد ذرات تخریبی و مواد شیمیایی در یک مارن ممکن است از ۳۵ تا ۶۵ درصد متغییر باشد. مواد شیمیایی مارن ها متنوع بوده و شامل ژیپس، انیدریت و نمک طعام می باشد. با توجه به این که تشکیل این کانی ها افزون بر شرایط تبخیری، بصورت اشباع (Saturated) نیز امکان پذیر است، لذا می توان به این تیپ مارن های تبخیری، مارن های اشباعی نیز اطلاق نمود (۳). مارن های ایران از نظر دارا بودن کانیهای قابل انحلال گچ، نمک وانیدریت به دو دسته عمده مارن های تبخیری(به سن نئوژن) و مارن های غیرتبخیری (قبل از نئوژن) تقسیم بندی می شوند (۳).

ویژگی مارن های تبخیری ایران

۱- محیط تشکیل آنها، اغلب دریاچه های شور است و فاقد فسیل دریایی هستند. واغلب جوان می باشند.

۲- گچ، انیدریت و نمک از اجزاء اصلی بخش شیمیایی این نوع مارن ها است. سیمای فرسایش شیاری، خندقی و هزار دره ای نشان می دهند.

۳- ضخامت خاک رویی این نوع مارن ها کم است و بدلیل دارا بودن عناصر مضر و شوری، امکان استقرار پوشش گیاهی به راحتی فراهم نمی باشد.

۴- در نواحی برونزد این نوع مارن ها، خاک های شور (Saline Soils) و سدیمی (Sodic Soils) تشکیل می شوند.

ویژگی مارن های غیر تبخیری ایران

۱- محل تشکیل آنها، اغلب دریا با شوری معمولی است وکربنات کلسیم از اجزاء اصلی بخش شیمیایی تشکیل دهنده این نوع مارن ها است.

۲- از نظر سنی نسبت به مارن های تبخیری قدیمی تر هستند وعمدتاً دارای سیمای فرسایشی ورقه ای و شیاری کم عمق هستند.

۳- الوان نبوده واغلب به رنگ کرم نخودی دیده می‌شوند و فاقد کانی‌های تبخیری گچ، نمک و انیدریت هستند ودر تناوب با لایه های آهکی و شیلی می‌باشند.

۴- امکان استقرار پوشش گیاهی بر روی آنها فراهم است.

مارن ها در مناطق خشک بعنوان مناطق با فرسایش پذیری زیاد و منشاء تولید رسوب محسوب می شوند. فرآیندهای فرسایش در مارن ها به دلیل ناچیزبودن نفوذپذیری، شوری و تراکم کم پوشش گیاهی، بسیار فعال است. درمورد تأثیر خصوصیات فیزیکوشیمیایی بر شکل و شدت فرسایش مارن‌ها، تحقیقات پراکنده و زیادی صورت پذیرفته است، که لازم است یک جمع بندی منسجم و یکپارچه از نتایج حاصله انجام پذیرد.

نتاج و بحث

در این قسمت اثر عوامل مختلف فیزیکی و شیمیایی بر شکل وشدت فرسایش مارن ها مورد بحث قرار می‌گیرد.

هدایت الکتریکی EC

مقدار هدایت الکتریکی که رابطه مستقیم با املاح دارد به عنوان شاخصی برای فرسایش پذیری مارن ها ارائه شده است. این پارامتر ارتباط قوی با فرسایش پذیری بدلندها دارد، بویژه مقادیرکم EC پایین در محلول خاک باعث آماس پذیری و پراکنش مواد خاک می شود (۵). با افزایش شوری هدایت الکتریکی افزایش می یابد. رابطه بین مقدار EC و غلظت نمکهای محلول به صورت خطی است. از ویژگی بارزخاک های مارنی وجود نمک های زیاد در آن می باشد. از نکات مهم دیگر اینکه EC بستگی به تعداد یون های موجود در محلول دارد ونه وزن آنها.

اسیدیته pH

حلالیت یونها و به طبع آن پایداری کانیها به خصوص کانی های سیلیکاته وابسته به pH یا تحت تاثیر اسیدیته خاک است. در مارن ها که محل تشکیل خاک های شور وسدیمی هستند، اسیدیته در حدود ۸/۵ و بالاتر است. این میزان اسیدیته باعث می شود عناصری مانند سیلیس و آلومینیم وآهن موجود در ساختمان کانی ها، انحلال یابد و به دنبال آن ساختمان کانی متلاشی گردد(۱۱).

در یک غلظت معین املاح خاک، کلوئیدهای خاک شروع به انعقاد می کنند که به غلظت بحرانی انعقاد مشهور است. بعبارت دیگر در غلظت های کمتر از حد بحرانی، خاکدانه ها پخشیده و در غلظت های بیشتر از حد بحرانی انعقاد، صورت می‌گیرد. افزایش pH باعث افزایش مقدار غلظت بحرانی انعقاد (CFC) شده و خاکدانه سازی صورت نمی گیرد چون باعث متلاشی شدن کانی ها و آزاد سازی کاتیونها می شود (۱۰).

ماده آلی

مواد آلی باعث پایداری ساختمان خاک می شود به طوری که با رس‌ها کمپلکس پایداری تشکیل می دهند و در برابر SAR و PH زیاد، خاکدانه ها را محافظت می کنند (۱۰). در خاک های مارنی که بیشتر املاح تشکیل دهنده آن نمک ها است شرایط برای رشد گیاه فراهم نیست، بنابراین دارای فقرماده آلی می باشند. که به طبع آن خاکدانه سازی و ساختمان سازی کم و ذرات به صورت منفرد و بدون ساختمان بوجود می آید که این گونه خاکها مستعد هر گونه فرسایش می باشند. مقادیرماده آلی به عنوان متغیری برای تفکیک اشکال فرسایش در مارن ها نیز در نظر گرفته شده است به طوری که روند افزایش آن از فرسایش ورقه ای به هزار دره ای قابل توجه بوده است (۱۰).

نسبت جذب سدیم SAR

نسبت جذب سدیم یک شاخص مهم برای طبقه بندی اشکال مختلف فرسایش در مارن ها می باشد، به طوری که با افزایش مقدار این پارامتر شکل فرسایش از فرسایش ورقه ای به هزار دره‌ای افزایش می یابد. افزایش این پارامتر باعث پراکنش ذرات خاک می‌گردد که شروع فرسایش پذیری با این پدیده همراه است (۴).

آهک

بعنوان یک سیمان باعث افزایش پایداری در پهنه های مارنی می شود زیرا باعث ایجاد ساختمان در خاک و در نتیجه افزایش نفوذ پذیری و کاهش رواناب می شود (۱۲). نفوذپذیری با مقدار آهک وشن ریز و درشت همبستگی مثبت و با مقدار رس همبستگی منفی نشان می دهد. منشاء کربنات در خاکهای مارنی ناشی از فرآیندهای خاکزائی از مواد مادری و یا بصورت ثانویه است. همچنین افزایش آهک میزان حد روانی و خمیرایی مارن را کاهش می دهد (۲). نقش کربنات کلسیم در خاک در هر دو جنبه ساختمان و بافت حائز اهمیت است. بدین معنا از یک سو با هماوری ذرات خاک و تشکیل ساختمان نقش خودرا در سهولت آزاد سازی رطوبت در مکش های کم اعمال می کند و از سوی دیگر با ایجاد محیط متخلخل ریز، رطوبت را حتی در مکش های بالا نیز توزیع می کند. حلالیت آهک ۰/۰۱۳ گرم در لیتر است که اگر خوب کریستاله باشد و ذراتش بزرگ باشد اثر کمی در فلوکوله شدن ذرات دارد و بالعکس، با افزایش pH و یا افزایش غلظت CO_2 حلالیت آهک زیاد شده که می تواند باعث فولوکوله شدن بیشتر ذرات شود.

آماس پذیری رس‌ها

در اصطلاح یعنی افزایش حجم کانی رسی در اثر جذب آب، که این امر منجر به کوچک شدن فضای بین ذرات و در نتیجه کاهش میزان نفوذپذیری آب به درون خاک می‌گردد. ظرفیت آماس پذیری بالا باعث افزایش ظرفیت جذب آب شده که در نتیجه پایداری خاک، کاهش می یابد. این امرمنجر به ایجاد بدلندهای ناپایدار می شود (۵).

منابع

۱) جعفری اردکانی، علی ،۱۳۸۱. تاثیر گچ در شیبهای مختلف بر روی آبدوی و فرسایش خاک های ناپایدار مارنی، گزارش نهائی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیز داری.

۲) خامه چیان، م، ۱۳۶۹، بررسی ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی سنگهای مارنی _ رسی، پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳) فیض نیا، سادات، ۱۳۸۲، فرسایش و ررسوب مارن ها، گزارش چاپ نشده، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

۴) قدیمی عروس محله، فریدون و همکاران، ۱۳۷۷. بررسی رابطه بین اشکال فرسایش با خصوصیات شیمیائی و فیزیکی مارن ها، مجله پژوهش و سازندگی شماره ۴۲-۴۱- ۴۰ صفحات ۹۵ تا ۹۹ .

5) Bouma. N.A., A.C. Imeson .2000. Investigation of relationships between measured field indicators and erosion processes on badland surfaces at petrer, Spain. Catena 40:147-171

6) Cerda .A. 2002. The effect of season and parent material on water erosion on highly eroded soils in Eastern Spain. Journal of Arid Environments 52:319-337.

7) Mohamed .A.M.O.2000. The role of clay mineral in marly soils on its stability. Engineering geology 57:193-203.
8) Mathys. N., S. Brochot, M. Meunier, D. Richad. 2001. Erosion quantification in the small marly experimental catchments of Draix (Alpes de Haute province, France). Calibration of the ETC rain fall – run off erosion model. Catena 50:527-548.
9) Maquaire. O. and et al. 2003. Instability conditions of marly hill slopes: towards landsliding or gullying-the case of the Barcelonnette Basin, south East France. Engineering geology 70:109-130.
10) Miller, W.P, 1987. Infiltration and soil loss of three gypsum-amended Altisols under simulated rain fall. Soil Sci. Soc. AM. J. 51:1314-1320
11) Ouhadi. V.R., R.N. Yong. 2003. The role of clay fraction of marly soils on their post stabilization failure. Engineering geology
12) Roth.C.B, T. W. Nelson & M.J. M.Romkens. 1984. Prediction of sub soil erodibility using chemical mineralogical and physical parameters. Enviromental protection Agency, washing
13) Smaeil Zadeh.hamid. 2002. Marl soils and different types of erosion in Iran. 17th WCSS. Thailand. 2235:1-8.
14) Suzanne M. Rienks, et al. 1999. Some physical and chemical properties of sediments exposed in a gully (Donga) in northern kwazulu-natal south Africa and their relation ship to the Erodibility of the Colluvial layers. Catena 40:3-13.

بررسی قابلیت استفاده از مدل کمی– تجربی MMF به منظور مطالعات فرسایش خاک

ابوالقاسم دادرسی سبزوار

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی ـ سبزوار ـ صندوق پستی ۱۰۳ ـ تلفن ۲ ٦٤٤٧٠٠٦ ـ۰۵۷۱

dadrasisabzevar@yahoo.com

مقدمه

فرسایش خاک یک پدیده طبیعی است که متوقف نمی شود، لیکن فعالیت انسان می تواند آن را تشدید کند. فرسایش، خاک سطحی که به لحاظ مواد غذایی بسیار غنی می باشد را از دسترس گیاه خارج و آنرا نابود می سازد. علاوه بر آن فرسایش خاک دارای اثرات زیان بار دیگری است که افزایش رسوب، پر شدن تاسیسات آبیاری و مخازن سد ها، افزایش پیک جریان و تغییر مورفولوژی رودخانه ها بخشی از آن به شمار می آید. مطالعه فرسایش خاک یکی از مطالعات پایه در مباحث مربوط به حفاظت خاک و آبخیزداری است که تاکنون روش های گوناگونی برای این مطالعا ت در سطح جهان ارائه گردیده است. مدلهای ارائه شده بر اساس مشاهدات، فلسفه و منطق ارائه دهندگان آنها و برای شرایط محیطی مشخص فرموله شده اند و زمانی که کلیه شرایط مورد نیازشان فراهم گردد، قابل استفاده خواهند شد.

به منظور به کارگیری مدلها در شرایط جدید، لازم است تا سازگاری آنان در این مناطق مورد ارزیابی قرار گیرد. در این بررسی مدل فرسایش خاک مورگان، مورگان و فینی (۱۹۸۲) که به اختصارMMF نامیده می شود، به دلیل ناچیز بودن پژوهشهای انجام گرفته بر روی آن در ایران و به واسطه مورد توجه قرار دادن مفاهیم جدید فرسایش خاک انتخاب، و سازگاری آن با نتایج فرسایش خاک حاصل از پلاتهای آزمایشی ایستگاه سنگانه مشهد، مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این منظور تعداد ۷۸ پلات آزمایشی در شرایط متفاوت پوشش، شیب و خاک که در آنها فرسایش شیاری یا گالی مشاهده نگردید انتخاب، و مقدار کمی فرسایش خاک برای هر پلات، توسط مدل انتخابی تعیین گردید. نتایج حاصل از مقایسه مقادیر حاصل از کاربرد مدل MMF با مقادیر واقعی فرسایش خاک در هر پلات نشان داد که تنها در ۲۱/۵۱ درصد پلاتهای منطقه، مقادیر مدل، منطبق بر مقادیر مشاهده ای می باشد. نتیجه گیری نهایی تحقیق اینکه مدل فرسایش خاک مـورگان، مورگان و فینی (۱۹۸۲)، تنها برای مناطق با پوشش گیاهی کم و شیب نسبتا زیاد و در شرایط مورد تحقیق، قابل استفاده می باشد.

این مدل در شرق زنجانرود توسطRahnama (1996) و Van Liesout (1997) مورد تایید قرار گرفته است، لیکن Dadrasi (1997) بجز برای اراضی بدخیم، کاربرد آن را در غرب زنجانرود توصیه نکرده است.

مواد و روش‌ها

مدل فرسایش خاک مورگان، مورگان و فینی (۱۹۸۲)، یک مدل تجربی ساده برای پیش بینی میزان تلفات سالانه خاک در اراضی تپه ماهوری می باشد. مدل، فرآیند فرسایش خاک را به دو فرآیند، ساده سازی و به دو فاز آب و رسوب تقسیم می کند. فقدان خاک در سطح مورد نظر از محاسبه کمترین ارزش ظرفیت حمل جریان سطحی و میزان برآورد شده از هم گسیختگی خاک حاصل می گردد. در این پژوهش تعداد ۷۸ پلات آزمایشی ازپلاتهای احداث شده در ایستگاه تحقیقات حفاظت خاک سنگانه مشهد و در شرایط متفاوت پوشش، شیب و خاک که در آنها فرسایش شیاری یا گالی مشاهده نگردید، انتخاب و مقدار کمی فرسایش خاک برای هر پلات و بعد از هر بارش، محاسبه شد.

منطقه مورد پژوهش در بخشی از مراتع شرقی حوزه کپه داغ در استان خراسان رضوی واقع شده است. عرصه مورد نظر، حدود ۳۰ هکتار وسعت داشته که وسط آن از موقعیت ´´۵۳ ´۱۳ °۵۴ طول شرقی و ´´۱۷ ´۴۱ °۳۶ عرض شمالی با ارتفاع ۶۷۰ متر بالاتر از سطح دریا برخوردار است. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد پژوهش را در کشور و استان خراسان رضوی نمایش می دهد.

داده های بارش، شیب و خاک شناسیِ مورد نیاز برای اجرای مدل، از داده های موجود در محل ایستگاه و اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی و عمق توسعه ریشه با انجام مطالعا ت صحرایی گرد آوری گردیدند. محاسبه مقدار تلفات خاک در هر پلات با توجه به حجم رواناب و رسوب تولید شده در هر پلات بعد از هر بارش و برای تمام پلاتهای مورد بررسی و همه بارش های ثبت شده، محاسبه شد.

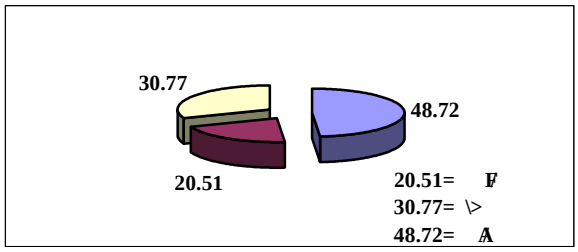
برای ارزیابی کارایی مدل، میزان تلفات خاک در هر پلات که با استفاده از روش مورگان، مورگان و فینی(۱۹۸۲) و بر پایه روابط و روش های توصیه شده مدل محاسبه شده بودند، با مقادیر محاسبه شده تلفات خاک در هر پلات که با استفاده از داده های واقعی رواناب و رسوب حاصل گشته بود، مقایسه گردید. براساس توصیه مورگان چنانچه این نسبت در دامنه ۰/۵ تا ۲ قرار گیرد، کارایی مدل در آن پلات تایید خواهد شد.

شکل شماره ۱- موقعیت منطقه مورد پژوهش در کشور و استان خراسان رضوی

نتایج

نتایج حاصل از انجام این بررسی نشان داد که تنها در ۲۰/۵۱ درصد پلات های مورد بررسی، مقادیرمحاسبه شده توسط مدل MMF، منطبق بر مقادیر مشاهده ای می باشد. مقادیر برآوردی توسط مدل، در ۲۸/۹ درصد پلات ها، کمتر و برای۴۸/۷۲ درصد از پلات ها بیشتر از مقادیر مشاهده ای بوده است. این بررسی نشان داد که، کلیه پلاتهایی که مقادیر تلفات خاک در آنها سازگار با مدل نتیجه گیری شده است دارای پوشش گیاهی کمتر از ۲۰ درصد و شیب ۳۰ تا ۴۰ درصد می باشند. همچنین بررسی به عمل آمده حاکی از بالا بودن پوشش گیاهیِ بالاتر از ۴۶ درصد در اکثر پلاتهای غیرسازگار با مقادیر برآوردی توسط مدل می باشد.

شکل شماره ۲ درصد پلاتهای مورد تایید، بیشتر از دامنه ۰/۵ تا ۲ و پائینتر از این دامنه را نمایش می دهد. در این نمودار "منطبق" به مفهوم قرار گرفتن نسبت داده ها در محدوده مورد توصیه مورگان، "پایین" به مفهوم کمتر و "بالا" به معنی بیشتر از محدوده فوق می باشد.



شکل ۲- مقایسه نتایج حاصل از کاربرد مدل MMF و داده های مشاهده ای رسوب در منطقه مورد پژوهش

نتایج و بحث

نتیجه گیری نهایی تحقیق که بر پایه بررسی شرایط پلاتها و نتایج حاصل از مقایسه مقادیر حاصله منتج گردید نشان داد، که مدل فرسایش خاک MMF برای مناطق با پوشش گیاهی کم و شیب نسبتا زیاد و در شرایط مورد تحقیق، قابل استفاده می باشد. این مدل برای مناطق دارای پوشش گیاهی بالاتر از ۴۶ درصد توصیه نمی شود. بررسی شرایط عمق خاک در پلاتهای مورد بررسی نشان می دهد که عمق خاک بر روی سنگ بستر، در ۷۵ درصد پلاتهایی که مدل در آنها تائید شده است، کم بوده است. تکرار تحقیق در همین منطقه برای مدل اصلاح شده مورگان، مورگان و فینی (RMMF)، پیشنهاد می شود.

منابع

1- Dadrasi, A., 1997. Erosion assessment in the Badland catchments of Western Zanjan valley, using Remote Sensing and Geographic Information System. MSc Thesis, ITC, Enschede, the Netherlands.

2- Rahnama, F., 1994. Erosion assessment using erosion models, Remote Sensing and Geographic Information System. MSc Thesis, ITC, Enschede, the Netherlands.

3- Van Liesout, A.M., 1997. Morgan approach for erosion modeling. www//: itc.nl.

بررسی ویژگیهای خاک در سه منطقه دارای فرسایش تونلی در جنوب و شرق استان فارس

اسماعیل سهیلی، مجید صوفی و سید حمیدرضا صادقی

به ترتیب: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری، گروه آبخیزداری و علوم دریائی، دانشگاه تربیت مدرس

استادیار آبخیزداری و معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شیراز ص.پ.۱۷۵۶-۷۱۳۴۵، soufi@farsagres.ir

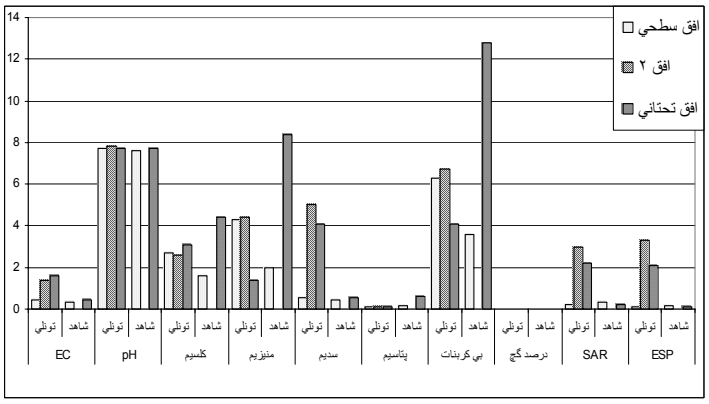
استادیار و مدیر گروه آبخیزداری و علوم دریائی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

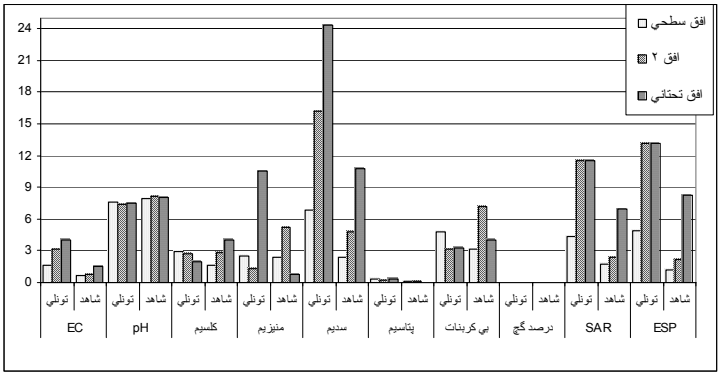
در فرسایش تونلی خاک زیرین توسط جریان زیر قشری شسته شده و انتقال می یابد و در صورت ریزش لایه سطحی تونل ها در سطح اراضی رخنمون می یابند. یکی از عوامل موثر در ایجاد فرسایش تونلی، ویژگیهای خاک منطقه است. پدیده فرسایش تونلی در هر شرایط آب و هوایی می تواند تشکیل گردد ولی با وجود این، شرایط ایجاد آن به ویژه از نظر ژئومرفولوژی و هیدرولوژی هنوز ناشناخته است (۱). بیشتر محققین، اراضی لخت و فقیر از نظر پوشش گیاهی، مراتع تخریب یافته، و اراضی جنگل تراشی شده و قابلیت پراکنش بالای ذرات خاک به علت وجود یونهای تک ظرفیتی نظیر سدیم را لازمه ایجاد فرسایش تونلی می‌دانند (۲، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸). وجود لایه تحتانی غیر قابل نفوذ یا دارای نفوذ ناچیز و تجمع نمک‌های یک ظرفیتی از ویژگیهای بارز برخی از مناطق تونلی دنیاست هرچند که تونل‌ها در انواع خاک‌ها بوجود می آیند که پیچیدگی زیاد این فرآیند را نشان می دهد.

مواد و روش‌ها

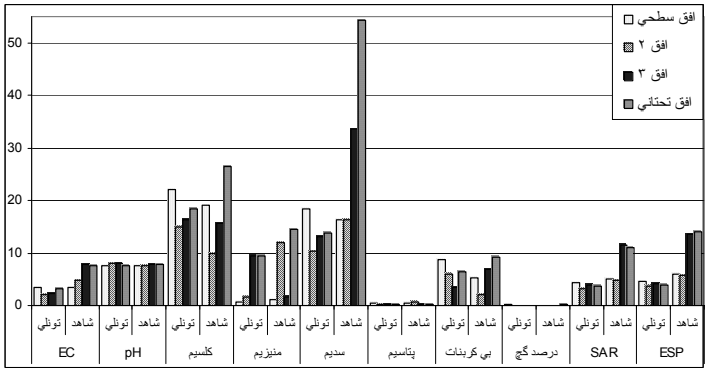
این تحقیق در شهرستان های نیریز، فیروزآباد و زرین دشت در استان فارس انجام شده است. ابتدا با بررسیهای میدانی موقعیت تونل‌ها مشخص و بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ ثبت گردید. در هر یک از شهرستان ها تونل‌های ورودی طبقه‌بندی قطر شدند و از هر طبقه قطری حداقل سه تونل برای حفر نیمرخ خاک انتخاب گردیدند. نمونه‌های خاک از نیمرخ های حفر شده در تونل های با طبقات قطری متفاوت و منطقه شاهد (بدون تونل) از لایه‌های مختلف تهیه شدند. سعی گردید عمق نیمرخ حفر شده در منطقه شاهد معادل عمق تونل‌ها باشد. از نمونه‌های خاک تهیه شده ویژگیهائی نظیر بافت خاک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، کربنات، گچ اندازه‌گیری و نسبت جذب سدیم (SAR) و درصد سدیم تبادلی (ESP) محاسبه شد (شکل ۱، ۲ و ۳). جهت بررسی تفاوت معنی‌دار بین پارامتر های خاک در افق‌های مختلف خاک مناطق تونلی از آزمون F در جدول تجزیه واریانس و سپس از آزمون دانکن جهت گروه‌بندی آنها استفاده شد.



شکل ۱- متوسط پارامترهای اندازه‌گیری شده خاک در افق‌های مختلف منطقه تونلی و شاهد در منطقه فیروزآباد



شکل ۲- متوسط پارامترهای اندازه‌گیری شده خاک در افق‌های مختلف منطقه
تونلی و شاهد در منطقه نی ریز



شکل ۳-متوسط پارامترهای اندازه‌گیری شده خاک در افق‌های مختلف
منطقه تونلی و شاهد در منطقه زرین دشت

نتایج و بحث

۱- فیروزآباد: بافت خاک منطقه شاهد سبکتر(لومی شنی) از بافت خاک منطقه تونلی(لوم سیلتی) است. در منطقه شاهد با افزایش عمق خاک بر میزان شن افزوده می گردد در حالیکه در منطقه تونلی بر میزان رس در لایه‌های تحتانی افزوده می شود لذا در صورت نفوذ رواناب سطحی و یا آب آبیاری، لایه زیرین سنگین تر سبب بدام انداختن آب نفوذ یافته می شود و در صورت وجود شیب هیدرولیکی لازم قادر به ایجاد فرسایش تونلی می باشد. تونل‌ها عمدتا در اطراف رودخانه و بر روی اراضی زراعت تسطیح شده ایجاد شده‌اند بنابراین در صورت نفوذ آب به لایه تحتانی بدلیل شیب هیدرولیکی مناسب قادر به حرکت در منافذ بزرگ و ایجاد تونل خواهد بود. SAR تنها پارامتر خاک بوده که در بین افق‌های نیمرخ خاک منطقه تونلی دارای اختلاف معنی‌دارست که از افق سطحی به افق تحتانی افزایش می‌یابد (شکل ۱).

۲- نیریز: مقایسه منطقه شاهد با تونلی نشانگر این واقعیت است که از نظر بافت خاک بین لایه سطحی(لوم و لوم سیلتی در تونل ها و لوم در شاهد) و تحتانی (لوم و لوم سیلتی در تونل ها و لوم در شاهد) تفاوتی مشاهده نمی‌شود و تنها لایه دوم در یکی از تونل ها مقداری سنگین تر (لوم رسی) است. تونل‌های این منطقه در اطراف آبکندها ایجاد شده‌اند. تنها کلسیم خاک در افق‌های منطقه تونلی دارای اختلاف معنی‌دار است بطوری که مقدار کلسیم در منطقه تونلی از افق سطحی به تحتانی کاهش می‌یابد ولی مقادیر سدیم، EC، SAR، ESP به سمت عمق افزایش نشان می‌دهند. افزایش سدیم در لایه تحتانی میتواند سبب ناپایداری خاکدانه‌ها گردد. در منطقه شاهد، مقدار کلسیم با افزایش عمق، افزایش می‌یابد در حالیکه پارامترهائی نظیر EC، SAR، ESP به سمت لایه‌های تحتانی افزایش نشان می‌دهند ولی مقایر آنها کمتر از منطقه تونلی است (شکل ۲) در اطراف منطقه شاهد هیچ گونه آبراهه یا آبکندی وجود ندارد. با توجه با نتایج حاصله بنظر می‌رسد که در صورت وجود آبکند یا آبراهه فصلی امکان بوجود آمدن تونل در اطراف آنها خواهد بود.

۳- زرین دشت: تونل‌ها در این شهرستان دارای ویژگیهای متفاوتی هستند و بیشتر به صورت شکاف و نشست زمین و تونل وجود دارند. منطقه تونلی در دشت و منطقه شاهد در بالای شیب قرار دارد. منطقه تونلی قبلا به صورت دیم و اکنون به صورت آبی کشت می شود. هیچ تفاوت معنی‌داری بین ویژگی های خاک منطقه تونلی و شاهد (بافت لوم سیلتی در لایه سطحی و عمقی) مشاهده نشد در حالیکه ویژگی های شیمیائی و موثر خاک در تونلی شدن در منطقه شاهد مقداری بیشتر از تونل ها بود (شکل ۳). علت ایجاد تونل ها و نشست زمین می تواند بدلیل برداشت بی رویه آب زیرزمینی در این منطقه می باشد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که برای ایجاد تونل ها، ویژگیهای فیزیکی و شیمیائی خاک نظیر بافت، سدیم، ESP ، SAR و شیب هیدرولیکی لازم در مناطق تحقیق نظیر فیروزآباد و نیریز وجود دارد. وجود یک لایه تحتانی با نفوذپذیری کمتر بدلیل مقدار رس بیشتر و یا مقدار سدیم زیادتر قادرست آب نفوذ یافته به لایه تحتانی را بدام انداخته و در صورت ایجاد شیب هیدرولیکی مناسب بدلیل فرسایش آبکندی و یا وجود آبراهه‌های طبیعی، تونل‌ها ایجاد و گسترش می یابند. پدیده تونلی شدن توام با شکاف و نشست زمین در زرین دشت بیشتر بدلیل برداشت آب زیرزمینی می‌باشد و ویژگیهای خاکشناسی عامل ایجاد تونل نبوده زیرا در مناطق شاهد مقادیر ویژگیهای منفی خاک بیشتر از تونل‌ها بودند.

منابع

۱- احمدی، ح. ۱۳۷۸. ژئومرفولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول (فرسایش آبی)، ۶۸۸ ص.

۲- رفاهی، ح. ۱۳۸۲. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، ۵۵۱.

3- Boucher, S.C. 1990. Field Tunnel Erosion: Its Characteristics and Amelioration. Monash University, Clayton and Department of Conservation and Environment, East Melbourne, 74 P

4- Boucher, S.C. 2001.Tunnel Erosion, www.nre.vic.gov.au.21p.

5- Charman, P.E.V. 1969. The Influence of Sodium Salt on Soils with Reference to Tunnel Erosion in Coastal Areas, Part I- Kempsey Area, The Journal of the Soil Conservation Service of New South Wales, 25: 331-347.

6- Crouch, R. J., J.W. Maarity and R.R. Storrier. 1986. Tunnel Formation Processes in the Riverina Area of N.S.W, Australia. Earth Surface Processes and Landforms, 11:157-168.

7- Heede, B.H. 1971. Characteristics and Processes of Soil Piping in Gullies, USDA Forest Service Research Paper RM-68,15 P.

8- Richley, L. 2000. Treatment of Tunnel Erosion in Tasmania, Natural Resource Management, 3: 31-34.

بررسی تاثیر درصد نمکهای محلول در خاک، مساحت و شیب حوزه آبخیز خندق در ایجاد فرسایش خندقی در منطقه سوق

عبدال شهریور و بهروز حسن‌پور
اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد

مقدمه

خاک یکی از مهمترین منابع طبیعی هر کشور است. امروزه فرسایش خاک بعنوان خطری برای رفاه انسان و حتی حیات او بشمار می‌آید. یکی از انواع فرسایش آبی فرسایش خندقی است. این نوع فرسایش که باعث هدر رفتن سریع خاک و پر شدن مخازن سدها می‌گردد، بالاترین میزان رسوب را نسبت به سایر فرسایش آبی ایجاد می‌کند. این نوع فرسایش در دو دهه اخیر در منطقه گرمسیری استان کهگیلویه و بویراحمد رو به افزایش گذاشته و در منطقه سوق شدت این نوع فرسایش به حدی است که کشاورزی منطقه را تهدید نموده است. بطوریکه سالیانه مقادیر زیادی رسوب در اثر این نوع فرسایش به مخزن سد مارون حمل می‌شود که خود باعث کاهش عمر مفید این سد می‌گردد. اگر چه در بسیاری از مناطقی که این نوع فرسایش ایجاد می‌شود توجیه انجام هر گونه مطالعه و حتی اقدامات کنترلی، حفاظت خاک و جلوگیری از ایجاد رسوب می‌باشد، ولی در این منطقه، حاصلخیزی این اراضی و وابستگی شدید اقتصادی و اجتماعی مردم به این اراضی ضرورت مطالعه و بررسی این اراضی به منظور جلوگیری از توسعه خندق‌ها در این اراضی را دو چندان نموده است. در ارتباط با عوامل موثر در ایجاد و توسعه فرسایش خندقی در دنیا و از جمله کشور ما تحقیقات گسترده‌ای انجام گرفته و نتایج حاصله از این تحقیقات بسته به شرایط منطقه، یک یا چند عامل از عواملی مانند نوع سازند زمین شناسی، از بین رفتن پوشش گیاهی، میزان املاح موجود در خاک، درصد شیب، بافت خاک، تمرکز روانابهای سطحی و کاربری اراضی را در ایجاد فرسایش خندقی بیشتر موثر دانسته‌اند. لذا به منظور دستیابی به راه حلهای مناسب لازم است متناسب با شرایط هر منطقه، برخی از مهمترین عوامل موثر در ایجاد فرسایش خندقی را مورد بررسی قرار داده و با توجه به این بررسی اقدامات و عملیات لازم را به منظور جلوگیری و کنترل این نوع فرسایش توصیه نمود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق پس از انجام مطالعات پایه به منظور تهیه نقشه‌های توپوگرافی، سنگ شناسی و شیب، از طریق بازدیدهای صحرایی جهت شناخت از تراکم و موقعیت خندق‌ها، منطقه مورد بررسی صورت گرفت و نقشه موقعیت خندق‌ها تعیین گردید. در این تحقیق ۴۴ خندق مورد بررسی قرار گرفت و از طریق عملیات نقشه‌برداری، حجم حفر شده هر خندق تهیه گردید. سپس مساحت و شیب حوزه آبخیز هر خندق نیز از طریق عملیات نقشه‌برداری تعیین گردید. جهت تعیین درصد نمکهای محلول در خاک، از افق‌های مختلف جداره خندق هر کدام یک نمونه و از قسمت سطحی خاک نیز در فاصله ۱/۵ متری کنار خندق نیز یک نمونه از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری برداشت گردید. با توجه به رابطه بین EC و درصد نمک های محلول در خاک، درصد این نمکها تعیین گردید. کلیه‌ی داده‌های حاصله از درصد نمک ها، مساحت و درصد شیب حوزه‌ی آبخیز خندق‌ها در جدول ۱ ارائه گردیده است.

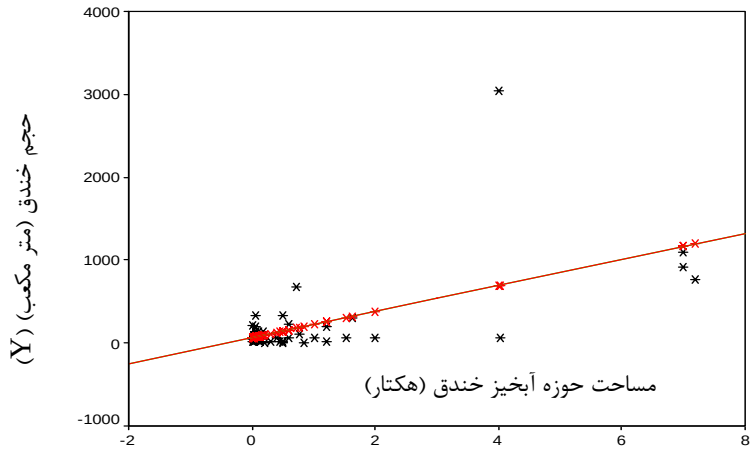
نتایج و بحث

کلیه‌ی داده‌ها از طریق نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و رابطه هر یک از عوامل مورد بررسی (به عنوان متغیر مستقل) با حجم خندق (به عنوان متغیر وابسته) تعیین گردید و معادله رگرسیون خطی هر یک از این عوامل با حجم خندق نیز بدست آمد که نتایج حاصله به شرح ذیل می باشد:

تاثیر مساحت حوزه‌ی آبخیز خندق

باتوجه به شکل۱بین مساحت حوزه آبخیز خندق و حجم فرسایش یافته خندق یک رابطه خطی، مثبت و معنی‌داری وجود دارد که رگرسیون خطی آن با توجه به میزان$F=22.77$ در سطح احتمال کمتر از یک درصد معنی‌دار است. میزان ضریب تعیین رگرسیون $R^2=0.35$ برآورد گردید. لذا ۳۵ درصد تغییرات حجم خندق توسط مساحت حوزه آبخیز خندق توجیه می‌شود. معادله رگرسیون خطی بین حجم خندق و مساحت حوزه آبخیز خندق به قرار ذیل می‌باشد.

$R^2 = 0.35, F = 22.77, Signif. F = 0.0001$
$Y = 62.69 + 157.4X_2$



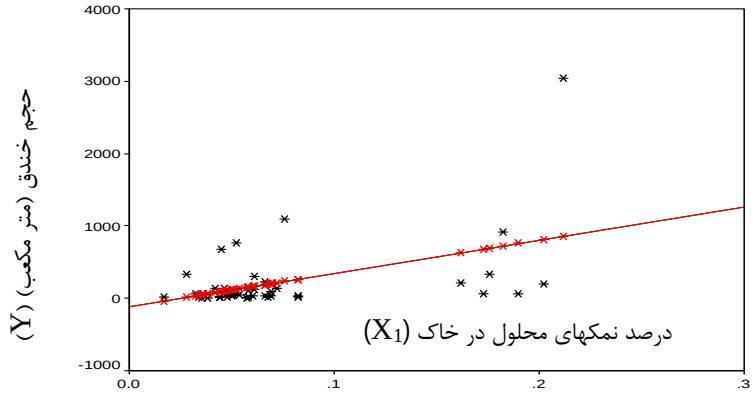
شکل ۱- رابطه بین مساحت حوزه آبخیز خندق و حجم خندق

تاثیر درصد نمکهای محلول در خاک

با توجه به شکل ۲ و بررسی انجام شده یک رابطه‌ی خطی مثبت و معنی‌داری بین درصد نمکهای محلول در خاک و حجم فرسایش خندق وجود دارد. رگرسیون خطی آن با توجه به میزان F=12.21 در سطح احتمال کمتر از یک درصد معنی‌دار می‌باشد. میزان ضریب تعیین رگرسیون R^2=0.22 برآورد گردید. لذا 22 درصد تغییرات فرسایش خندقی توسط درصد نمکهای محلول در خاک توجیه می‌شود. معادله رگرسیون خطی بین حجم خندق و درصد نمکهای محلول در خاک به شرح ذیل می‌باشد.

$Y = -114.19 + 4603.23X_1$:

$R^2 = 0.225$, $F = 12.2169$, Signif. F = 0.0011



شکل۲- رابطه‌ی درصد نمکهای محلول در خاک با حجم خندق

تاثیر شیب حوزه آبخیز خندق

در این بررسی درصد شیب را به ۴ طبقه تقسیم نمودیم که شامل شیب ۱۰-۲ درصد، شیب ۱۵-۱۱ درصد، شیب ۲۵-۱۶ درصد و شیب ۲۶ درصد به بالا می‌باشد. میانگین حجم خندق را در سطوح مختلف شیب با استفاده از آنالیز واریانس و آزمون F مورد مقایسه و بررسی قرار دادیم. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که F محاسباتی برابر F=6.870 است. که در سطح احتمال (P<0.01) معنی دار است. با استفاده از آزمون دانکن مشخص گردید که طبقه شیب حوزه آبخیز ۱۵-۱۱ درصد با میانگین فرسایش ۱۴۵۰/۹۷ متر مکعب بیشترین فرسایش را درمنطقه ایجاد نموده است و تفاوت معنی‌داری با سایر طبقات شیب دارد.

جدول ۱- نتایج اثر شیب حوزه‌ی آبخیز خندق بر حجم خندق[۱]

درصد شیب	فراوانی	میانگین حجم خندق (متر مکعب)	F-Value	Signif. F
بین ۲ تا ۱۰	۳۴	۱۲۴/۳۰ a	6.870	0.001
بین ۱۶ تا ۲۵	۵	۱۶۰/۸۴ a		
بیشتر از ۲۶	۳	۱۶۷/۶۲ a		
بین ۱۱ تا ۱۵	۲	۱۵۴۰/۹۷ b		

۱- میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد هستند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن) ماخذ : یافته‌های تحقیق

جدول ۲- داده‌های مربوط به عوامل مورد بررسی

شماره خندق	حجم خندق (متر مکعب)	درصد نمکهای محلول	مساحت حوزه خندق متر مربع	درصد شیب حوزه خندق
۲	۶۷۴	۰/۰۴۵	۰/۷۲۱	۷
۳	۳۰۳۴/۷	۰/۲۱۲	۴/۰۱۳۲	۵
۴	۲۴/۴۳	۰/۰۱۶۸	۰/۳۰۷۱	۴
۵	۳۲۵/۵	۰/۰۲۸	۰/۵۰۱	۵
۶	۷۶۸/۷۶	۰/۰۵۲	۷/۱۹	۵
۷	۶۴/۲	۰/۰۳۶	۱/۵۳	۵
۸	۱۰۹۰/۵	۰/۰۷۶	۷	۷
۹	۴۶/۱	۰/۰۴۷	۰/۱	۷
۱۰	۷/۲۱	۰/۰۳۵	۰/۸۵	۱۴
۱۱	۶۰/۵۲	۰/۰۳۲	۴/۰۲۲	۷
۱۲	۲۱/۱	۰/۰۶۸	۰/۵	۱۰

ادامه جدول ۲- داده‌های مربوط به عوامل مورد بررسی

شماره خندق	حجم خندق (متر مکعب)	درصد نمکهای محلول	مساحت حوزه خندق متر مربع	درصد شیب حوزه خندق
۳۳	۱۴۲/۶۸	۰/۰۷۲	۰/۱۰۰۲	۳
۳۴	۳۳۸/۵۶	۰/۱۷۶	۰/۰۵	۳۵
۳۵	۱۹۳/۸۳	۰/۲۰۲	۱/۲۱	۴
۳۶	۴۷/۲۵	۰/۰۵۱	۰/۰۲۲	۳
۳۷	۱۸/۶۴۴	۰/۰۴۴	۰/۰۱۲	۶۰
۳۸	۱۳۶/۶۹	۰/۰۴۲	۰/۰۶۱۱	۵
۳۹	۲۱۷/۵۸	۰/۱۶۲	۰/۰۱۳۶	۴۵
۴۰	۱۹۳/۲	۰/۰۷	۰/۰۶۵	۴۵
۴۱	۴۷/۵۷۴	۰/۰۵۴	۰/۱۴۵	۴۵
۴۲	۲۶/۵۲	۰/۰۵	۰/۰۷۰۸	۱۲
۴۳	۹۲۱/۳۷	۰/۱۸۲	۷	۱۵
۴۴	۱۵/۷۵	۰/۰۸۲	۰/۱۲۵	۲۵
۴۵	۳۱/۲	۰/۰۶	۰/۰۹	۳۸
۱۳	۱۸/۹۷۵	۰/۰۳۴	۱/۲۰۹	۷
۱۴	۹/۳۶	۰/۰۳۸	۰/۵۰۱	۵
۱۵	۵۶/۷۶	۰/۱۷۳	۰/۶۰۶	۵
۱۶	۶۸/۸۸	۰/۰۵	۲	۱۰
۱۷	۷/۷۸۵	۰/۰۵۷	۰/۲	۷
۱۸	۲۳/۲۹۵	۰/۰۵۸	۰/۰۳	۸۰

۱۹	۳۱/۰۸	۰/۰۶۶	۰/۰۲۷	۲۵
۲۰	۶۳/۴۸	۰/۱۹	۰/۴۱	۵
۲۱	۶۸/۷	۰/۰۳۸	۱/۰۱۲	۶۰
۲۲	۲۵/۴۷	۰/۰۶۹	۰/۱۰۱	۶
۲۳	۱۳۱/۳	۰/۰۴۶	۰/۱۷	۵
۲۴	۱۲۷	۰/۰۶۱	۰/۰۷	۱۰
۲۵	۱۱۴/۷۶	۰/۰۵۸	۰/۷۸	۸
۲۶	۱۰۰/۲	۰/۰۶۹	۰/۰۲۵	۵
۲۷	۲۸/۹	۰/۰۸۲	۰/۰۵۵	۹
۲۸	۱۳/۹۳	۰/۰۴۸	۰/۱۳۵	۲۰
۲۹	۲۹۹/۳۵	۰/۰۶۱	۱/۶۳۱	۱۲
۳۰	۲۳۱/۷۲۵	۰/۰۶۶	۰/۶	۶
۳۱	۱۴/۹۶	۰/۰۴۴	۰/۴۵	۴
۳۲	۷۴/۴۵	۰/۰۵۲	۰/۰۳۱	۱۰

منابع مورد استفاده

۱- احمدی، حسن، ۱۳۷۴. ژئومورفولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران.

۲- احمدی، حسن، ۱۳۸۳. فرسایش آبی. انتشارات دانشگاه تهران.

۳- بصیری، عبدا...، ۱۳۷۲. طرحهای آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.

۴- قدوسی، جمال، ۱۳۷۳. رشد و گسترش خندق‌ها. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۵- کریمیان، نجفعلی، .۱۳۷۱. شیمی خاک. انتشارات دانشگاه تهـران.

اثر وجود سنگریزه در سطح خاک بر میزان تلفات خاک

روانبخش رئیسیان
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری

مقدمه

یکی از پارامترهایی که بر میزان فرسایش و رسوب تأثیر می گذارد، میزان پوشش سنگریزه بر روی سطح خاک می باشد. سنگریزه های موجود در سطح خاک همانند محافظی سطح خاک را از در معرض مستقیم قرار گرفتن خاک در برابر قطرات باران محافظت نموده و از برخورد قطرات باران با ذرات و خاکدانه های خاک ممانعت بعمل می آورد. از طرف دیگر سنگریز های سطحی با افزایش ضریب زبری سطح خاک در برابر جریان رواناب سطحی مقاومت نشان داده و موجب کاهش سرعت جریان و قدرت فرسایندگی آن می گردد. علیرغم این دو موضوع گاهی سنگریزه سطحی ممکن است اثر متفاوتی ایجاد کند. بدین صورت که باعث کاهش سطح نفوذ و افزایش میزان رواناب می شود. بویژه در حالتی که سنگریزه ها در خاک فرو رفته و تنها سطح آنها روی خاک نمایان باشد که افزایش رواناب منجر به افزایش رسوب خواهد شد.

برخی از محققان سنگریزه را جزء عامل فرسایش پذیری خاک به حساب آورده در حالیکه برخی دیگر آن را جزء پوشش سطحی می دانند [۱]. نتایج حاصل از رگرسیون چند متغییره مبین این مطالب است که درصد سنگریزه در سطح خاک بیشتر در کاهش رسوب مؤثر بوده تا در رواناب، در حالیکه درصد وزنی سنگریزهٔ خاک در کاهش رواناب تأثیر بیشتری را نشان می دهد [۲]. با توجه به نتایج بدست آمده می توان چنین نتیجه گیری کرد که سنگریزهٔ موجود در سطح خاک بصورت پوشش سطحی عمل کرده و خاک سطحی را در برابر قطرهٔ باران مصون می دارد [۲]. نتایج تحقیقات دفیگوریدو و پوسن (De Figueriedo, T. & Poesen, J.) حاکی از همبستگی معنی‌دار بین سنگریزهٔ موجود در سطح خاک با میزان فرسایش و عدم این معنی‌داری با تولید رسوب می باشد. ایشان تأثیر سنگریزه بر تولید رواناب و رسوب را به دو شکل بر روی سطح خاک و یا قرار گرفته در خاک عنوان می کند، که با توجه به وضعیت سله و حفرات خاک میزان رواناب و رسوب تولید شده متفاوت خواهد بود [۲].

مواد و روش‌ها

در این تحقیق اثر درصد پوشش سنگریزه روی تلفات خاک به روش پلات‌های آزمایشی و با استفاده از بارانساز مصنوعی در حوضهٔ گرگک اندازه گیری شد. حوزهٔ گرگک با مساحتی برابر۲۹۰ کیلومترمربع در محدودهٔ طول های شرقی "۴۴/۶ ، ′۲۹ ، °۵۰ تا "۴۴/۵ ، ′۴۴ ، °۵۰ و عرضهای شمالی "۵۲/۱ ، ′۱۲ ، °۳۲ تا "۳۶/۹ ، ′۲۹ ، °۳۲ واقع شده است و از نظر تقسیمات سیاسی کشور، منطقه مورد تحقیق در محدودهٔ شهر سورشجان از توابع شهرستان شهرکرد در استان چهارمحال وبختیاری واقع شده است.

در این تحقیق ۱۸۰ مورد آزمایش با استفاده از بارانساز مصنوعی در ۵ مکان مختلف از حوضهٔ مزبور انجام شد. در هر مکان آزمایشات در سه شیب متفاوت (۱۵٪ ، ۲۵٪ و ۳۵٪)، دو شرایط رطوبتی (خشک و ظرفیت زراعی) و در دو شرایط کاربری اراضی (مرتع چرا شدهٔ فاقد پوشش گیاهی و اراضی زراعی دیم پس از برداشت محصول) و هر تیمار در سه تکرار انجام شد. مساحت پلات های آزمایشی برابر ۱ مترمربع و شدت بارندگی ۴۰ میلیمتر در ساعت و مدت بارش ۰/۵ ساعت انتخاب گردید. میزان تلفات خاک در هر آزمایش با جمع‌آوری رواناب و رسوب خروجی از پلات و سپس جداسازی، خشک کردن و توزین رسوبات تعیین گردید. میزان درصد پوشش سنگریزه نیز با جمع‌آوری و در کنار هم قرار دادن سنگریزه‌های موجود روی سطح خاک یا فرو رفته در خاک و محاسبهٔ سطح آنها تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج ۱۵۷ مورد آزمایش نشان داد که رابطهٔ رگرسیونی ۱ بین سنگریزه سطحی (درصد پوشش سطحی) و میزان تلفات خاک (گرم در مترمربع) و رابطهٔ رگرسیونی۲ بین سنگریزه سطحی و حجم رواناب برقرار است.

$$SL = -0.0002G^3 + 0.063G^2 - 4.4071G + 157.71 \quad (۱)$$
$$R^2 = 0.225$$
$$R = -0.0114G^3 + 2.807G^2 - 132.61G + 3868.2 \quad (۲)$$
$$R^2 = 0.4044$$

که در آنها : SL– میزان تلفات خاک ناشی از یک واقعهٔ بارندگی (گرم در مترمربع)، G– درصد سنگریزه سطحی و R– حجم رواناب (سانتیمتر مکعب) می باشند. که بر اساس نتایج تجزیه واریانس انجام شده با نرم افزار SPSS روابط مزبور در سطح ۱٪ معنی دار می باشند. با این اوصاف این نتیجه حاصل گردیده است که در مجموع افزایش درصد سنگریزه سطحی باعث افزایش حجم رواناب و تلفات خاک می گردد. هر چند تأثیر آن در افزایش حجم رواناب بیشتر است. در حالیکه انتظار این بود که افزایش پوشش درصد سنگریزه موجب کاهش رواناب و تلفات خاک گردد. احتمالاً این نتیجه به دلیل زیادتر بودن سنگریزه‌های فرو رفته در خاک نسبت به سنگریزه‌های قرار گرفته بر روی سطح خاک می باشد. ضمن اینکه اگر تأثیر توأم این پارامتر و عوامل دیگر را در تلفات خاک بررسی کنیم نتیجه‌ای معکوس بدست می آید. در این ارتباط رابطهٔ بین تلفات خاک و عواملی مثل جرم مخصوص ظاهری (Spm)، شدت نفوذپذیری (In)، رطوبت خاک(H)، شیب زمین (S)، درصد سنگریزهٔ سطحی (G)، کاربری اراضی(LU) و درصد آهک خاک ($CaCo_3$) مورد بررسی و

آنالیز قرار گرفت که رابطهٔ همبستگی بین عوامل مذکور و میزان تلفات خاک در یک واقعهٔ بارندگی به صورت رابطهٔ ۳ می باشد. چنانچه این رابطه نشان می دهد بین تلفات خاک و درصد سنگریزهٔ سطحی رابطهٔ منفی وجود دارد.

$$In + ۲۷۲/۱۵\ Spm + ۳/۳\ CaCo_3 + ۲۴۰/۲۴\ LU \qquad (۳)$$

$$SL = -۷۹۱/۷۴ + ۶/۲۳\ \ S + ۱۱۳/۷۴H - ۲/۶\ ۷G + ۸/۲۸$$

$$R^2 = ۰/۶۱$$

منابع

۱- رفاهی، ح.، ۱۳۷۸، فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- محمودآبادی، م.، ح. رفاهی، ا. چرخابی، م. گرجی، ۱۳۸۲، تأ ثیر برخی از خصوصیات فیزیکی خاک بر تولید رواناب و رسوب در حوزهٔ آبخیز گل‌آباد، مجموعه مقالات هشتمین کنگرهٔ علوم خاک، رشت، ص ۹۰۵ - ۹۰۷.

3- De Figueriedo, T. & J. Poesen, 1998, Effects of surface rock fragment characteristics on interrill and erosion of a silty loam soil, Soil Tillage Res., Vol. 46, PP. 81-95

اندازه گیری میزان فرسایش و رسوب درحوضه آبخیز گرگک با استفاده از سزیم رادیواکتیو

ناصر هنرجو

Email: nhonarjoo@yahoo.comاصفهان - دانشگاه آزاد خوراسکان- دانشکده کشاورزی- گروه خاکشناسی

شهلا محمودی،امیر حسین چرخابی، عباس علیمحمدی، حسین غفوریان،احمد جلالیان

مقدمه

حوضه آبخیز گرگک یکی از زیر حوضه های شمالی رودخانه کارون بوده که در غرب شهرکرد واقع شده ودارای شرائط طبیعی بسیار حساس به فرسایش می باشد. این زیرحوضه نمونه مناسبی از کل منطقه زاگرس جهت مطالعات فرسایش، رسوب و تخریب اراضی می باشد. تراکم شدید فعالیت های دامپروری و دامداری، چرای بی موقع و مفرط و بهره برداری نامناسب از اراضی، کشت و کار بر روی اراضی شیب دار و عدم رعایت اصول عملیات حفاظت خاک و وجود سازند های حساس به فرسایش از عوامل مهم و مؤثر در تولید رواناب و رسوب در کل منطقه است. بدینجهت در این تحقیق با دیجیت کردن نقشه‌های توپوگرافی حوضه، جدا سازی واحدهای ژئومورفولوژیکی یکسان موجود در حوضه یعنی لندفرم ها بکمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) صورت پذیرفت. سپس در لندفرم های مختلف دو ترانسکت واقع بر دو دامنه در شیب های جنوبی و شمالی در حوضه، مطالعات فرسایش آبی با استفاده از سزیم رادیواکتیو انجام گرفت و ارتباط بین نوع، و شدت فرسایش و رسوب در لندفرم های مختلف مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

بررسی منابع

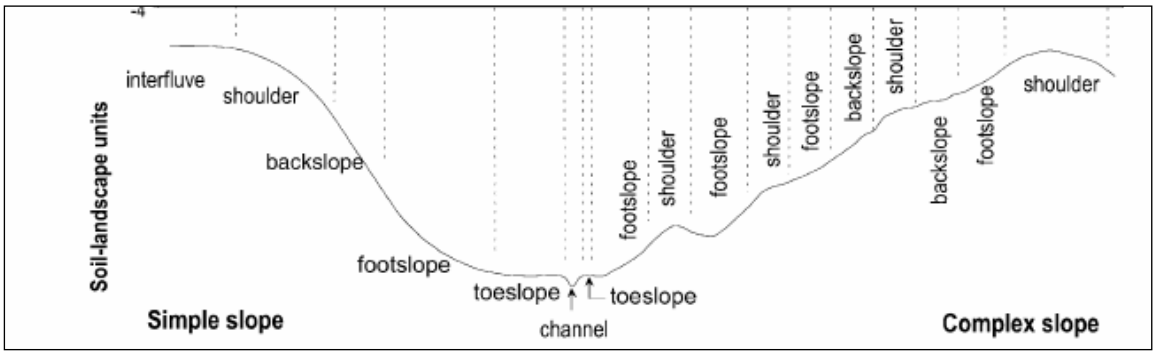
الف: ژئومورفولوژی

بطور کلی در اولین تقسیم بندی یک زمین نما (landscape) از نقاط مرتفع به مناطق پست بترتیب اجزاء ژئومورفولوژیکی تاج شیب، شانه شیب، پشت شیب، پایه شیب، و انتهای شیب (شکل شماره۱) دیده می شوند (جرارد۱۹۹۲). تاج شیب مرتفع ترین قسمت یک زمین نما، شانه شیب در مجاورت تاج شیب بوده و دارای شیب محدب و فرسایش سطحی شدید است. پشت شیب قسمتی از زمین نما است که شیب خطی دارد. انتقال مواد خاکی به پایین در این واحد همراه با جریان آب، بصورت واریزه، لغزش، یا در اثر ضربات باران، شستشوی سطح خاک و نیز شخم و شیار ممکن است صورت پذیرد. پایین شیب قسمتهایی از زمین نما است که درآن شیب کم می گردد و شیب بصورت مقعر است. رسوب ذرات درشت کوهرفتی از قسمت های بالایی شیب در این واحد مشاهده می گردد. انتهای شیب که درآن شیب خیلی کم شده و در واقع نزدیک ترین قسمت به آبراهه است. میزان مواد رسی درآن بیشتر از لندفرم های بالایی بوده و بیشترین میزان رسوبگذاری درآن دیده می شود (جرارد ۱۹۹۲). توپوگرافی یکی از عوامل اصلی است که بر نوع و مشخصات خاک تاثیر می گذارد. پستی و بلندی نعیین کننده انرژی، پراکنش و تجمع آب در یک زمین نما است که این عوامل خود کنترل کننده بافت خاک، شرایط زهکشی خاک، و شدت تحول و تکامل خاک است (روتر ۲۰۰۳).

در تهیه نقشه های مختلف از جمله نقشه های ژئومورفولوژی یک حوضه امروزه داده های ماهواره ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی توانسته است نه تنها کاستی های روش های سنتی را برطرف کند بلکه امکان مطالعه تغییرات بوجود آمده در چند سال اخیر را فراهم نماید. باربارا ایروین و همکاران (۱۹۹۵) به سه روش اقدام به جداسازی لندفرم ها در جنوب غربی ویسکانسین در منطقه ای بوسعت ۵۰ هکتار نمودند. روش اول روش سنتی تقسیم زمین نما از طریق تفسیر استریوسکوپی عکس های هوایی و یا نقشه های توپوگرافی با توجه به تغییرات شیب و ارتفاع بود. دو روش دیگر بر اساس استفاده از نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی با ساخت نقشه مدل رقومی ارتفاع [1] شروع شد و سپس به کمک نرم افزار های آرک اینفو، تیپز- ج و مک فازی (ArcInfo، TAPE_G و MacFuzzy) نقشه ارتفاعی، نقشه شیب، نقشه انحنای عمودی، نقشه انحنای افقی، نقشه شاخص توپوگرافی مرکب، و نقشه تشعشع خورشیدی (Elevation, Slope, profile curvature, plan curvature, compound topographic index (CTI), Incident Solar Radiatio) استنتاج گردید. سپس با ترکیب نقشه های فوق و به کمک نمونه های طیفی و استفاده از روش طبقه بندی نظارت نشده به روش حداکثر احتمال (Maximum likelihood classification =MLC)، منطقه به شش لندفرم تقسیم گردید. در این روش هر نقطه فقط به یک لندفرم تعلق داشت. روش سوم، روش فازی یا پیوسته بود. در این روش هر نقطه فقط به یک لندفرم تعلق نداشت بلکه نسبت تعلق آن به هر لندفرم مشخص می‌گردید. این تقسیم بندی با استفاده از نرم افزار مک فازی انجام گردید. پنوک و دی جانگ (۱۹۸۷) برای تقسیم یک زمین نما به انواع لندفرم ابتدا به کمک برنامه سرفیس۲ (Surface II software) مدل رقومی ارتفاع ساخته و سپس از روی آن لایه های شیب، انحنای عمودی و انحنای افقی (Gradient Profile

1- Digital Elevation Model (DEM)

Curvature, Plan Curvature) تولید کردند و با ترکیب این لایه ها اجزاء لندفرم را بدست آوردند. توبی (۲۰۰۰) در پایان نامه خود در دانشگاه ایالتی واشنگتن با استفاده از لایه های شیب، جهت، ارتفاع، انحنای عمودی، تجمع جریان، CTI، هیل شید، و جهت جریان (slope، aspect، elevation، profile curvature، Flow Accumulation، CTI، Hill shade و Flow Direction) اقدام به جداسازی لندفرمها کرد. پارک (۲۰۰۲) با ساخت هشت لایه ارتفاع، شیب، جهت، انحنای افقی، انحنای عمودی، شاخص قدرت رواناب، و شاخص رطوبت لندفرم های منطقه را از هم جدا نمود. در مقاله جدیدی از پنوک (۲۰۰۳) وی ازساخت لایه های جدیدی تحت نام SDASCA خبر می دهد که این لایه ها را به کمکِ DEMO ساخته است. وی علاوه بر دو لایه فوق به کمک چهار لایه جهت، شیب، انحنای افقی، و انحنای عمودی اقدام به جدا سازی لندفرم ها کرد.



شکل ۱- لندفرم های موجود در یک زمین نما در دو حالت شیب ساده و کمپلکس (پارک ۲۰۰۲).

ب- فرسایش

فرسایش و رسوب پدیده های طبیعی هستند که باعث شکل گرفتن سطح زمین می گردند، اما این تحولات بواسطه فعالیت های بشری تشدید می شوند. این پدیده با کاهش حاصلخیزی و تنوع زیستی و میکروارگانیسم ها باعث تخریب اکوسیستم های طبیعی و کشاورزی می شود. تاثیر متقابل چهار عامل اصلی اقلیم، توپوگرافی، پوشش گیاهی و خاک تعیین کننده مقدار فرسایش در یک منطقه است (شواب ۱۹۹۳). لی و همکاران (۲۰۰۱) در پلاتوهای لسی نزدیک یاآن در چین وجود روابط همبستگی بین فرسایش و کیفیت خاک را مورد آزمون قرار دادند. این محققین با اندازه گیری مقادیر سزیم-۱۳۷ و پارامترهای کیفیت خاک نظیر موادآلی، وزن مخصوص ظاهری و مواد غذایی قابل استفاده گیاه در دو زمین نما مشاهده کردند که منشا اصلی تغییرات در کیفیت خاک های موجود در طول ترانسکت واقع در دامنه، فرسایش اراضی زراعی بوده است. نتایج نشان داد که تغییر کاربری اراضی بر روی تپه های شیب دار از مرتع یا جنگل به کشاورزی در کاهش هدر رفت خاک و بهبود کیفیت خاک در منطقه مورد مطالعه بسیار موثر بوده است.

برای برآورد مقدار فرسایش و رسوب روش های متفاوتی در نقاط مختلف دنیا بکار گرفته شده است.از جمله این روش ها استفاده از عنصر رادیو اکتیو سزیم-۱۳۷ می باشد. سزیم یک فلز قلیایی با خصوصیات شیمیایی مشابه سدیم، پتاسیم، و دیگر عناصر گروه I درجدول تناوبی است (والبرینگ و همکاران ۲۰۰۲). عنصر سزیم - ۱۳۷ منبع طبیعی نداشته و حاصل ریزش از آزمایشات اتمی انجام شده در فضا در دهه ۱۹۵۰و اوایل ۱۹۶۰ می باشد. این آزمایشات تا سال ۱۹۶۳ ادامه یافته ولی از آن پس بعلت عقد پیمان های عدم گسترس آزمایشات اتمی، متوقف گردیده است. نیمه عمر این عنصر رادیواکتیو ۳۰/۲ سال بوده، جذب آن توسط گیاهان بسیار جزیی و قابل چشم پوشی است و پس از ریزش از جو، بشدت جذب ذرات کلوییدی رس و مواد آلی خاک گردیده، و با این ذرات قویا تشکیل کمپلکس داده تقریبا بشکل غیر تبادلی در می آید. آبشویی آن از خاک نیز اندک است (والبرینگ و همکاران ۲۰۰۲). بطورکلی تحرک سزیم -۱۳۷ در خاک بصورت شیمیایی و بیولوژیکی بسیار کم بوده و فقط بصورت فیزیکی همراه ذرات کلوییدی در خاک جابجا می شود. پراکنش مجدد آن اصولا همراه با تحولات فیزیکی در خاک نظیر فرسایش و شخم می باشد و به این جهت می تواند بعنوان یک نشاندار مناسب برای تعیین جابجایی خاک از طریق فرسایش آبی یا فرسایش بادی و یا ... در ۴۰ سال اخیر مورداستفاده قرار گیرد (پینگ یان و همکاران ۲۰۰۰). اساس محاسبه فرسایش به روش سزیم رادیواکتیو بر مبنای مقایسه مقدار سزیم_۱۳۷ (بر حسب بکرل بر مترمربع) موجود در خاک درمعرض فرسایش با یک سطح مرجع است. کاهش نسبی سزیم در خاک نسبت به سطح مرجع نشاندهنده فرسایش و افزایش نسبی سزیم نشاندهنده رسوب یا افزایش به خاک است.

پنوک و دی جانگ (۱۹۹۰) در مطالعه و تعیین ارتباط بین میزان فرسایش خاک با شیب زمین و نوع خاک با استفاده از اندازه گیری مقادیر سزیم رادیواکتیو موجود در سه نوع خاک و در شیب های متفاوت در جنوب کانادا مشاهده کردند که کمترین میزان فرسایش در شیب های کم و بیشترین میزان فرسایش در شیب های زیاد وجود دارد. پینگ یان و

همکاران (۲۰۰۲) در مطالعات سن یابی رسوبات دریاچه دالیان در چین دریافتند که تغییرات محیطی صورت گرفته در ۴۰ سال اخیر را می توان با اندازه گیری مقدار سزیم رسوبات دریاچه مشخص کرد.این محققین با اندازه گیری مقدار سزیم این رسوبات تا عمق ۴۰ سانتیمتری بفاصله ۲ سانتیمتر از یکدیگر و مشاهده تغییرات این مقادیر و مقایسه با مقادیر مرجع نتیجه گیری کردند که منشا رسوبات در دو دوره مشخص، فرسایش آبی اراضی بالادست و در یک دوره معین رسوبات بادآورده بوده است.

-مدل های محاسبه فرسایش

جهت تبدیل مقادیر اندازه گیری شده سزیم رادیو اکتیو موجود در خاک به مقدار فرسایش و رسوب مدل های متفاوتی در نقاط مختلف دنیا پیشنهاد شده است. پورتو و همکاران (۲۰۰۳) مقدار فرسایش و رسوب را در ۹ کرت آزمایشی که دارای طول شیب و زاویه شیب متفاوت بودند به دو طریق اندازه گیری کردند. طریق اول جمع آوری رسوبات آورده شده پس از هر بارندگی در انتهای کرت و روش دوم اندازه گیری مقادیر سزیم رادیواکتیو در بالا، وسط و پایین شیب بود. این محققین پس از آن با ایجاد رابطه همبستگی بین اعداد بدست آمده به دو روش، مدل زیر را برای محاسبه مقدار فرسایش خاک از روی داده های سزیم رادیواکتیو در کرت های آزمایشی متفاوت بدست آوردند : $Y=۴/۰۱۶۲\ X^{/۹۹}$

پنوک و دی جانگ (۱۹۸۷) مقدار سزیم هدر رفته از خاک ها در اثر فرسایش را از فرمول زیر محاسبه کردند:

$Cs= [۰/۹۵Csc-Cse\ ] / [\ ۰/۹۵\ Cs]$ از دست رفته

در این فرمول Csc میانگین سزیم موجود در نقاط مرجع، و Cse مقدار سزیم موجود در نمونه بر حسب بکرل بر متر مربع می باشد. این محققین فرض کردند که حدود ۵٪ سزیم از طریق جذب توسط گیاه و نیز وزش باد بر روی برف از خاک خارج می شود. برای محاسبه مقدار فرسایش خاک این محققین فرمول زیر را پیشنهاد دادند:

$BD\ X\ d\ X\ (Cs$ از دست رفته$)=$ خاک فرسایش یافته (گرم بر سانتیمتر مربع)

که در آن d ضخامت لایه ایست که سزیم در آن وجود داشته وBD وزن مخصوص ظاهری خاک آن لایه است.

بوهلاسا (۲۰۰۰) میزان فرسایش و رسوب در اراضی شخم خورده را به روش مدل بیلان وزنی ساده شده بصورت زیر محاسبه کرد :

$$Y= 10\ BD\ [(1-X)/100][1/(t-1963)]$$

Y مقدار فرسایش خاک در سال t و X درصد هدر رفت یا ازدیاد سزیم، B وزن مخصوص ظاهری خاک و D عمق شخم است.

روش کار

۱- معرفی حوضه مورد مطالعه

حوضه آبخیز گرکک دارای طول جغرافیایی ۳۰ ۵۰ تا ۴۵ ۵۰ و عرض جغرافیایی ۳۰ ۱۲ ۳۲ تا ۳۰ ۳۲ می باشد. این حوضه در غرب شهرکرد و در مسیر جاده شهرکرد به فارسان در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. وسعت حوضه گرکک ۲۸۷۰۰ هکتار می باشد که بخش عمده آن کوهستانی وتپه ماهوری و دارای پستی و بلندی زیاد تا متوسط است. بیشترین و کمترین ارتفاع نقاط زیر حوضه انتخاب شده از سطح دریا به ترتیب برابر ۲۹۲۰ و ۲۰۳۰ متر می باشد. بیشترین کلاس شیب این حوضه مربوط به شیب ۱۲ تا ۴۰ درصد است که بیش از ۵۳ درصد از اراضی را شامل می گردد.

۲-مطالعات ژئومورفولوژی

در این تحقیق ابتدا مدل رقومی ارتفاع با دیجیت کردن نقشه های توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ منطقه تهیه گردید. اندازه سلول های شبکه ۱۶ متر بود. با استفاده از این مدل و به کمک قابلیت های مختلف موجود در نرم افزارهای آرک ویو، ایدریسی، و ارداس (ArcView, Idrisi, and ERDAS softwares) نقشه های ارتفاع،شیب، جهت، انحنای افقی، انحنای عمودی، شاخص توپوگرافی مرکب (سی تی آی)، و هیل شید (Hillshade) ساخته شدند. با ترکیب این نقشه ها و سپس با استفاده از طبقه بندی نظارت نشده و با تبدیل هیستوگرام داده ها به پراکنش گوسین که با گرفتن لگاریتم از آنها امکانپذیر است و نیز طبقه بندی نظارت شده واحد های ژئومورفولوژیکی مختلف موجود در این زمین نما بترتیب زیر از هم جدا شدند: تاج شیب، شانه شیب، پشت شیب، پای شیب، و انتهای شیب

۳- مطالعات فرسایش خاک

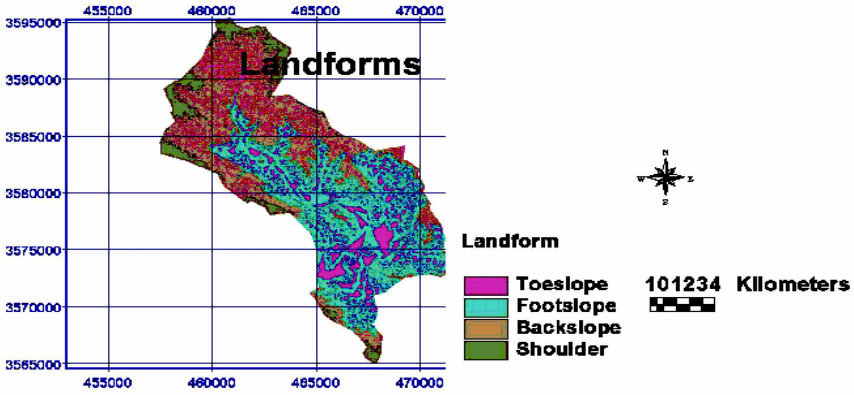
بمنظور مطالعات فرسایش خاک در واحد های مختلف ژئومورفولوژیکی، دو تپه که یکی از آنها جهت شمالی و دیگری جهت جنوبی داشته و در امتداد هم بودند انتخاب شدند. اندازه گیری سزیم رادیواکتیو در فواصل ۵- ۱۰ سانتیمتری از سطح خاک شروع و تا عمق ۶۰ سانتیمتری ادامه داشت. سزیم اشعه گامای قوی ای منتشر می کند که می تواند توسط یک آشکارساز نیمه هادی ژرمانیوم شناور در لیتیوم فعال شده و سپس با یک تجزیه کننده چند کاناله برای جداسازی و تعیین پیک اشعه گامای ۶۶۲ کیلو الکترون ولت اندازه گیری می شود. زمان شمارش ۲۴ ساعت در نظر گرفته شد. مقادیر سزیم رادیواکتیو بر حسب بکرل بر کیلوگرم خاک گزارش شده است.

نتایج

۱- نتایج مطالعات ژئومورفولوژی:

شکل ۲ نقشه لندفرم تهیه شده به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی در حوضه آبخیز گرگک را نشان می دهد. به کمک عکس های هوایی منطقه نیز به روش سنتی نقشه لندفرم در تپه مورد مطالعه رسم گردید. مقایسه لندفرم ها به دو روش، هماهنگی بسیار خوبی را بین آن دو نشان

می دهد. شکل ۲ ترانسکت دامنه مورد مطالعه در شیب شمالی به همراه محل حفر نیمرخ ها و عمق و افق های هر نیمرخ را نشان می دهد. چنانچه مشاهده می شود عمق solum خاک در شانه شیب (نیمرخ شماره ۱۰) برابر۳۰ سانتیمتر و در پشت شیب (نیمرخ های شماره ۳، ۵، و ۷) به ترتیب برابر۲۸، ۴۲، و ۴۵ سانتیمتر، در پای شیب (نیمرخ شماره ۱) برابر ۹۵ سانتیمتر می باشد.ملاحظه می گردد که در لندفرم شانه شیب حداقل عمق solum، در لندفرم پشت شیب عمق متوسط solum خاک و در لندفرم پای شیب حداکثر عمق solum وجود دارد. روتر (۲۰۰۳) نیز در مطالعه خاکهای موجود درلندفرم های مختلف حوضه آبخیزی در مینوسوتا مشاهده کرد ضخامت افق مالیک تشکیل شده در تاج شیب، پشت شیب بالایی، پشت شیب پایینی، و پای شیب بترتیب ۳۹، ۴۰، ۷۰، و ۷۷ سانتیمتر بود.

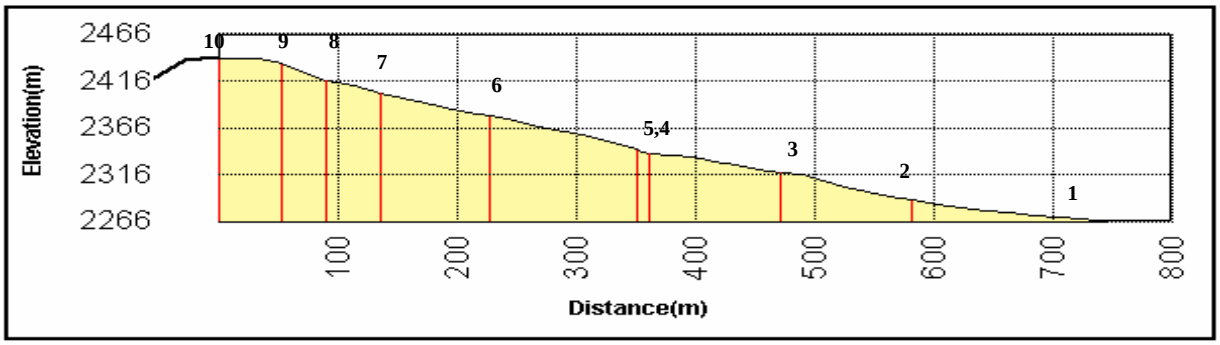


شکل۲– نقشه لندفرم تهیه شده از حوضه آبخیز گرگک

– نتایج بدست آمده از سزیم رادیواکتیو

نتایج اندازه گیری سزیم – ۱۳۷در دامنه شمالی در جدول شماره ۱ و شکل های شماره ۴ ارائه شده است. در نیمرخ شماره ۱۰ که مربوط به لندفرم شانه شیب می باشد عمق وجود سزیم رادیواکتیو تا ۱۰ سانتیمتری از سطح بوده و مقدار سزیم در این عمق ۰/۰۰۵±۰/۱۲۹۴ بکرل بر کیلوگرم می باشد. در نیمرخ شماره۷ واقع بر لندفرم پشت شیب عمق وجود سزیم تا ۲۰ سانتیمتری از سطح بوده، مقدار سزیم در عمق ۰–۱۰ سانتیمتری برابر۰/۰۰۴±۰/۰۱۳۵ و در عمق ۱۰–۲۰ سانتیمتری برابر ۰/۰۰۴±۰/۰۱۵۶ می باشد. در اعماق پایینتر این نیمرخ سزیم وجود ندارد (شکل شماره ۴). در نیمرخ شماره ۱ واقع بر لندفرم پای شیب سزیم تا عمق ۲۵ سانتیمتری وجود دارد. درعمق ۰–۱۰ سانتیمتری مقدار سزیم ۰/۰۴۵۲ بکرل بر کیلوگرم، در عمق ۱۰–۲۰ سانتیمتری برابر ۰/۰۰۴±۰/۰۳۲۹ در عمق ۲۰–۲۵ سانتیمتری برابر ۰/۲۲۰ بکرل بر کیلوگرم و در عمق ۲۵–۳۰ صفر می باشد. نقطه مرجع در بالای تپه ای مسطح در ارتفاعات حوضه که خاک آن بعلت عدم وجود شیب در معرض فرسایش قرار نگرفته و بر روی آن نیز رسوبی اضافه نشده انتخاب گردید. اندازه گیری ها نشان داد که سزیم رادیواکتیو تاعمق ۲۵ سانتیمتری این خاک نفوذ کرده است مقادیر اندازه گیری شده این عنصر در فواصل ۵ سانتیمتری از سطح تا عمق ۳۰ سانتیمتری به ترتیب ۰/۴۳۵۱، ۰/۱۵۵۹، ۰/۰۳۵۱، ۰/۰۲۲۵، ۰/۰۲۱۴، و صفر بوده است. روند تغییرات سزیم رادیواکتیو در نقطه مرجع در شکل شماره ۴ ارائه شده است. چنانچه مشاهده می گردد این مقادیر از بالا به پایین نیمرخ کاسته می گردد. باچی و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه میزان فرسایش و رسوب در حوزه رودخانه پیراسیکابا در برزیل مشاهده کردند که مقادیر سزیم اندازه گیری شده از نقطه مرجع از سطح به عمق بطور یکنواخت کاهش داشت و این کاهش نشان می داد که نقطه مرجع درست انتخاب شده است. با توجه به اینکه سزیم رادیواکتیو در لندفرم شانه شیب تا عمق ۱۰ سانتیمتری خاک موجود بوده و نسبت به نقطه مرجع که سزیم در آن تا عمق ۲۵ سانتیمتری خاک وجود داشته نتیجه گیری می شود که ۱۵ سانتیمتر از خاک سطحی فرسایش یافته و به پایین شیب منتقل گردیده است بنابر این حجم خاک فرسایش یافته در یک متر مربع برابر ۰/۱۵ مترمکعب می گردد با در نظر گرفتن میانگین وزن مخصوص ظاهری خاک در این عمق از نیمرخ برابر ۱۳۳۹/۵ کیلوگرم بر متر مکعب، مقدار کل فرسایش خاک در این لندفرم ۲۰۰/۹۳ کیلوگرم در یک متر مربع خاک برآورد می گردد. در لندفرم پشت شیب سزیم تا عمق ۲۰ سانتیمتری موجود است در مقایسه با نقطه مرجع فرسایش خالص از این لندفرم ۵ سانتیمتر بوده است. بنابر این حجم خاک فرسایش یافته در یک متر مربع برابر ۰/۰۵ مترمکعب می گردد با در نظر گرفتن میانگین وزن مخصوص ظاهری خاک در این عمق از نیمرخ برابر ۱۳۷۰/۸۲ کیلوگرم بر متر مکعب، مقدار کل فرسایش خاک در این لندفرم ۶۸/۵۴ کیلوگرم در یک مترمربع خاک برآورد میگردد. باید توجه داشت که با استفاده از روش سزیم رادیواکتیو مقدار فرسایش خالص در خاک را می توان محاسبه کرد. مثلا در لندفرم پشت شیب ممکن است مقداری رسوب از خاک های بالادست به این لندفرم اضافه شده باشد ولی بهر حال مقدار۶۸/۵۴ کیلوگرم مقدار خالص فرسایش پس از کسر مقادیر اضافه شده می باشد. نتایج بدست آمده نشان می دهد که در لندفرم پای شیب عمق وجود سزیم رادیواکتیو

مشابه نقطه مرجع بوده یعنی هیچگونه رسوب یا فرسایشی حداقل در ۴۰ سال گذشته وجود نداشته است. تعیین شدت فرسایش یا رسوب سالیانه از طریق تقسیم کل فرسایش یا رسوب بدست آمده در هر لندفرم تقسیم بر تعداد سال (از سال ۱۹۶۳ تا کنون یعنی ۴۱ سال) بدست می آید (پنوک و همکاران ۱۹۹۰). نتایج این عملیات در جدول ۱ ارائه شده است.



A	0
2Bk	10
2Bw	26
2C	42
2R	58

A	0
B	1
w	2
R	3
	0

A
2B
w
3C
1
3C
2
3R

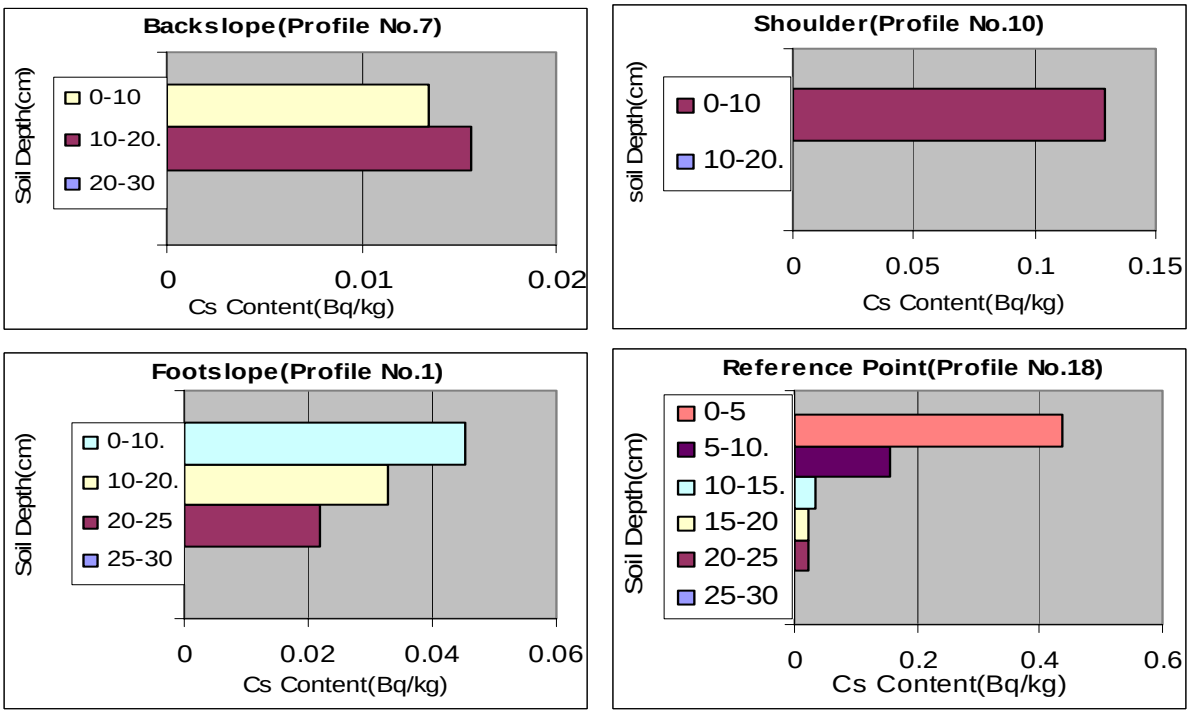
شکل ۳ –ترانسکت شیب شمالی وافق های موجود در نیمرخ های لندفرم ها

بحث

مطالعات فرسایش خاک به کمک سزیم رادیواکتیو نشان داد که بیشترین مقدار فرسایش در لندفرم شانه شیب بوده و پس از آن لندفرم پشت شیب دارای مقادیر کمتری فرسایش بوده است. لندفرم پای شیب بر اساس داده های بدست آمده از سزیم، فرسایش و یا رسوبی حداقل در چهل سال گذشته نداشته است. مشاهدات مورفولوژیکی نیز این نتایج را تایید می کند.در نیمرخ واقع در لندفرم پای شیب نشانه های تحول و تکامل خاک از قبیل عمق زیاد solum خاک، تجمع آهک و تشکیل افق کلسیک، تجمع رس و تشکیل افق آرجیلیک (شکل ۳)، حاکی از تثبیت موقعیت این خاک ها بمدت نسبتا طولانی است. اگر چه وجود تناوب رسوب در این خاک ها گویای سیل های متناوبی است که منجر به رسوب لایه های متفاوت خاک در زمان های مختلف گردیده است با این حال بنظر می رسد که این سیل ها و رسوب ها و تغییر و تحول موجود در خاک ها مربوط به زمان هایی بسیار قبل از چهل سال اخیر باشد. بطور کلی در لندفرم شانه شیب و پشت شیب که در معرض دائمی فرسایش قرار دارد افق های تشکیل شده در خاک ها افق مشخصه کمبیک و کلسیک هستند و خاک ها در رده اینسپتی سولز قرار گرفته اند و حال آنکه در خاک های تثبیت شده در لندفرم پای شیب افق آرجیلیک هم تشکیل گردیده و خاک ها در رده آلفی سولز قرار گرفته اند.

.جدول شماره ۱ – مقادیر سزیم –۱۳۷ در عمق های متفاوت لندفرم های مختلف

Landform	Profile No.	Depth(cm)	BD(kg/m3)	Cesium (Bq/kg)	erosion (kg/m2)	erosion per year (kg/m2)
Shoulder	10	0-10	1339.5	.1294	200.93	4.9
		10-20	1327.3	0		
Backslope	7	0-10	1385.33	.0135	68.54	1.67
		10-20	1356.32	.0156		
		20-30	1314.6	0		
Footslope	1	0-10	1489.6	.0452	0	0
		10-20		.0329		
		20-25	1455.3	.0220		
		25-30	1564.5	0		
Reference	18	0-5	1390.5	0.4351	-	-
		5-10	1398.6	0.1559		
		10-15	1408.3	0.0351		
		15-20	1375.6	0.0225		
		20-25	1380.4	0.0214		
		25-30	1330.5	0		



شکل ۴– مقادیر سزیم رادیواکتیو در نیمرخ لندفرمهای مختلف در مقایسه با نقطه مرجع

در خاتمه پیشنهاد می شود مطالعات فرسایش خاک بروش سزیم رادیواکتیو در تعداد زیادتری نمونه حداقل به تعداد ۱۰۰ نقطه و در حداقل ۶ ترانسکت در جهات مختلف که همه لندفرم های حوضه آبخیز را بپوشاند انجام گیرد تا بتوان برآورد بهتری از میزان فرسایش خاک بدست آورد.

این مقاله بخشی از پایان نامه دکترای خاکشناسی در واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی می باشد.

فهرست مراجع

1-Bacchi O.O.S. and et al., 2000. Soil erosion evaluation in a small watershed in Brazil through 137Cs fallout redistribution analysis and conventional models. ACTA GEOLOGICA HISPANICA, v. 35: 251-259.

2-Bouhlassa,et al. 2000. Estimates soil erosion and deposition of Cultivated soil of Nakhla Watershed, Morocco, using Cs-137 technique and Calibration models. ACTA GEOLOGIA HISPANICA, v.35:239-249

3–Gerrard,A.J. 1992. Soil geomorphology, an integration of pedology and geomorphology. Chapman & Hall.

4- Irvin Barbara J., Stephen J. Ventura, and Brain K.Slater. 1995. Landform Classification for Soil – Landscape Studies. Institute for environment studies. University of Wisconsin. Madison

5-Li, et al. 2001. Evaluating Soil Quality – Soil redistribution relationship on Terraces and Steep Hillslope. SS

6- Park, S.J. and T. P. Burt .2002. Identification and Characterization of Pedogeomorphological Processes on a Hillslope. SSSAJ 66

7- Pennock D.J. and E. de jong . 1990. Rates of Soil Redistribution associated with Soil Zones and Slope Classes in southern Saskachewan. Can. J. Soil Sci.70: 325-334.

8-Pennock D.J. and E. de jong. 1987. The Influence Of Slope Curvature on Soil Erosion and Deposition inHummock Terrain. .Soil Science 144:209-217.

9-Pennock, D.J. 2003.Terrain Attributes, Landform Segmentation and Soil redistribution. Soil, Tillage Research 69:15-26.

10- Ping Yan et al. 2002. Cs_{137} dating of lacustrine sediments and human impacts on Dalian Lake, Qinghai Province, China. Catena 47: 91–99.

11- Porto P., D.E. Walling, V. Tamburinob, G. Callegaric . 2003. Relating caesium-137 and soil loss from cultivated land.Catena 53: 303–326.

12-Reuter, Ron.J. and Jay C. Bell. 2003.Hillslope Hydrology and Soil Morphology for a Wetland Basin in South-Central Minnesota .sssaj67:365-372

13-Schwab,D.O.,D.D.Fangmeier,W.J.Elliot, and R.K.Frevert. 1993.Soil and water conservation engineering .4th edition.John Willey and Sons Inc.New York.

14-Toby Marcus Rodgers. 2000. Modeling Soils of the Sawtooth and Pasayten Wilderness Areas with a GIS. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Soils. Washington State University .Department of Crop and Soil Sciences

15-Wallbrink, P.J. Belyaev, V. Golosov, V.N., Sidorchuk, A.S. and Murray, A.S. . 2002. “Use of radionuclide, field based and erosion modeling methods for quantifying rates and amounts of soil erosion processes”, CSIRO Land and Water consultancy report.

16-Walling, D.E., Quine, T.A.,. 1993. Use of Caesium-137 as a Tracer of Erosion and Sedimentation: Handbook for the Application of the Caesium-137 Technique. Department of Geography, University of Exeter, Exeter, pp.15– 97.

بررسی میزان فرسایش و تولید رسوب در دو نوع کاربری جنگل و زراعت به روش EPM

رضا قازانچایی و آذر فاریابی
دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

بطور کلی فرسایش خاک فرآیندی است که طی آن خاک از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل میشود. امروزه فرسایش خاک به عنوان خطری جدی برای رفاه و حیات انسانها به شمار می‌رود. فرسایش خاک نه تنها سبب فقیر شدن خاک و متروک شدن مزارع شده و خسارات جبران ناپذیری را برجای می گذارد بلکه با رسوب مواد در آبراهه‌ها، مخازن و سدها و کاهش ظرفیت آبگیری آنها، زیانهای بیشماری را باعث می شود (۱). چنانچه استفاده از خاک ها بر اساس شناسایی و تعیین نوع کاربری مناسب و مبتنی بر رعایت اصول صحیح و علمی باشد، میزان فرسایش و رسوب به حداقل خود کاهش می‌یابد(۲). در این رابطه پیش بینی فرسایش بایستی از طریق ایستگاههای سنجش رسوب انجام گیرد ولی به لحاظ محدودیت این ایستگاهها، از روشهای تجربی استفاده می گردد (۱). بنابراین هدف از تحقیق حاضر برآورد میزان فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز کارکنده با استفاده از مدل EPM می باشد.

مواد و روشها

حوزه آبخیز کارکنده به مساحت ۶۸۱۰/۱۹۷ هکتار در جنوب روستای کارکنده در شهرستان بندرگز و در استان گلستان واقع شده است. این حوزه از دو زیر حوزه بنامهای باغو و سرکلاته تشکیل شده است. شیب متوسط وزنی حوزه ۲۷/۵۶ درصد و بیشترین ارتفاع حدود ۲۳۳۲ متر واقع در جنوب شرقی حوزه و کمترین آن ۳۰- متر از سطح دریا در شمال حوزه یا خروجی حوزه می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه در حوزه کارکنده حدود ۶۰۰ میلیمتر و متوسط دمای سالانه آن ۱۵/۱ درجه سانتیگراد می باشد. (۳). پوشش گیاهی غالب حوزه جنگل می‌باشد که حدود ۵۹/۳ در صد از مساحت کل حوزه را در بر گرفته و بعد از آن کاربری زراعت با ۳۸/۰۱ درصد حائز رتبه دوم است. حوزه فاقد پوشش مرتعی می باشد. این امر موجب شده است که جنگل نقش مرتع را بازی کرده و مورد بهره برداری و چرای بی‌رویه دام قرار بگیرد و روند تخریب جنگل افزایش یابد. سازندهای زمین‌شناسی حوزه آبخیز کارکنده عبارتست از سازند شیست سبز گرگان با پوششی از رسوبات لس و شبه لس، نهشته‌های مخروط افکنه‌ای، دشت‌های آبرفتی و پادگانه‌های جوان و رسوبات ساحلی.از نظر خاکشناسی، نوع بافت خاک حوزه متوسط تا نسبتاً سنگین (لوم و لوم سیلتی تا لوم رسی سیلتی) می باشد که در رسوبات ساحلی به لوم شنی تغییر می کند. نفوذپذیری خاک سطحی، متوسط و عمق خاک با کاهش شیب اراضی افزایش می‌یابد (۳).

بر اساس مدل EPM، فرآیند فرسایش نتیجه روابط متقابل عوامل سنگ مادر – خاک و ویژگیهای توپوگرافی همراه با اقلیم و نوع بهره برداری از اراضی است. بطوریکه عوامل سنگ مادر – خاک و ویژگیهای توپوگرافی همراه با اقلیم از عوامل طبیعی بوده و نیز نحوه بهره برداری از اراضی، عامل انسان (غیر طبیعی) می باشد (۴).

جهت محاسبه میزان فرسایش از این روش، ابتدا نقشه‌های سنگ شناسی، خاکشناسی، بهره برداری از اراضی و حساسیت به فرسایش حوزه گردآوری و با تلفیق آنها نقشه واحدهای کاری که در آن عوامل مؤثر در فرسایش همگن شده‌اند، بدست آمد. برای هر واحد کاری ضرایب چهارگانه مربوطه استخراج و ضریب شدت فرسایش از معادله $Z = Y \cdot X_a (\Psi + I^{0.5})$ محاسبه گردید (۲). پس از تعیین ضریب شدت فرسایش، متوسط سالانه فرسایش ویژه برای هر یک از واحدهای کاری بطور جداگانه و از رابطه $W_{sp} = T \cdot H \cdot \pi \cdot Z^{1.5}$ محاسبه گردید (۲). بعد از محاسبه W_{sp} برای هر یک از واحدهای همگن، مساحت واحدها تعیین و سپس مقدار W_{sp} وزنی برای هر یک از زیرحوزه‌ها بطور جداگانه محاسبه گردید. با استفاده از روابط فوق، متوسط سالانه فرسایش ویژه و فرسایش کل در حوزه مورد مطالعه به تفکیک زیر حوزه به شرح جدول (۱) محاسبه گردید.

جهت تعیین رسوب ویژه در هر یک از واحدهای کاری و سطح حوزه، مقدار ضریب رسوب‌دهی از رابطه $Ru = \frac{4(P.D)^{0.5}}{L+10}$ که در آن Ru ضریب رسوب‌دهی، P محیط حوزه به کیلومتر، D اختلاف ارتفاع میانگین حوزه و ارتفاع خروجی به کیلومتر و L طول حوزه به کیلومتر است محاسبه و سپس مقدار رسوب ویژه و همچنین رسوب کل سالانه به شرح جدول (۲) محاسبه گردید.

نتایج و بحث

پس از برآورد میزان فرسایش با روش EPM، مقدار فرسایش در کاربریهای مختلف به تفکیک زیر حوزه و به شرح جدول (۳) محاسبه و با مقدار فرسایش مجاز در هر کاربری مقایسه گردید. با توجه به جدول شماره (۳) ملاحظه می شود که مقدار فرسایش ویژه در اراضی زراعی و جنگلی انبوه با شیب ملایم، کمتر از فرسایش مجاز می باشد. شیب کم، یکی از فاکتورهای اساسی در کاهش فرسایش در این مناطق است ضمن آنکه عمیق بودن خاکهای زراعی که تأثیر آن در مقدار فرسایش مجاز است و نیز وجود پوشش جنگلی از دیگر عوامل کم بودن فرسایش ویژه نسبت به فرسایش مجاز است. در اراضی جنگلی انبوه و جنگلی نیمه انبوه با شیب تند، مقدار فرسایش از فرسایش مجاز بیشتر است. در این اراضی وجود شیب زیاد و نیز تراکم

کمتر پوشش گیاهی مهمترین عواملی هستند که باعث افزایش مقدار فرسایش شده‌اند.

جدول ۱ – مقادیر فرسایش ویژه و فرسایش کل سالانه به تفکیک زیر حوزه

زیر حوزه	مساحت (هکتار)	درجه حرارت سالانه (C°)	بارندگی متوسط سالانه (mm)	فرسایش ویژه $m^3/ha/year$	فرسایش ویژه ton/ha/year	فرسایش کل ($m^3/year$)	فرسایش کل (ton/year)
سرکلاته	۳۱۲۳/۷۵	۱۵/۵۵	۶۱۵	۵/۷۶۲	۹/۷۹	۱۷۹۹۹/۰۵	۳۰۵۸۱/۵۱
باغو	۳۶۸۶/۴۵	۱۴/۶۰	۵۵	۴/۲۶۳	۷/۲۴	۱۵۷۱۵/۳۴	۲۶۶۸۹/۹۰

جدول۲– مقادیر رسوب ویژه و رسوب کل سالانه به تفکیک زیر حوزه

زیر حوزه	محیط حوزه (Km)	D (Km)	L (Km)	ضریب رسوبدهی (Ru)	رسوب ویژه $m^3/ha/year$	رسوب ویژه ton/ha/year	رسوب کل ($m^3/year$)	رسوب کل (ton/year)
سرکلاته	۳۵	۰/۴۱۶۸	۱۶/۲۵	۰/۵۸۲	۳۱/۱۵۳	۵/۰۷	۱۰۴۷۵/۴۵	۱۷۷۹۸/۴۴
باغو	۳۸	۰/۵۹۶۳	۱۶/۵۰	۰/۷۱۹	۳/۰۶۵	۵/۲۱۰	۱۱۲۹۹/۳۴	۱۹۱۹۰/۰۴

جدول۳– مقادیر فرسایش مجاز و فرسایش ویژه در کاربریهای مختلف حوزه موزد مطالعه به تفکیک زیر حوزه

زیر حوزه	نوع کاربری	فرسایش ویژه ton/ha/year	فرسایش مجاز ton/ha/year
سرکلاته	اراضی زراعی	۴/۸۸	۷ – ۷/۵
	جنگلی انبوه با شیب ملایم	۳/۱۵	۴/۸
	جنگلی انبوه با شیب تند	۷/۵	۴/۲
باغو	اراضی زراعی	۳/۱۳	۷ – ۷/۵
	جنگلی انبوه با شیب ملایم	۱/۴۲	۴/۸
	جنگلی انبوه با شیب تند	۵/۹۹	۴/۲
	جنگلی نیمه انبوه با شیب تند	۸	۴

منابع مورد استفاده

۱– احمدی، ح. ۱۳۷۴. ژئومورفولوژی کاربردی، جلد یک فرسایش آبی. انتشارات دانشگاه تهران، ۶۱۴ ص.

۲– رفاهی، ح. ق. ۱۳۷۸. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم. ۵۵۱ ص.

۳– شرکت خدمات مهندسی جهاد. ۱۳۷۲. گزارش فرسایش و رسوب اترک.

4- Gavrilovic, Z, 1988. The use of an empirical method (Erosion Potential Method) for calculating sediment production and transportation in unsteady of torrential streams.

بررسی میزان فرسایش و تولید رسوب در دو نوع کاربری جنگل و زراعت به روش EPM

رضا قازانچایی و آذر فاریابی
دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

بطور کلی فرسایش خاک فرآیندی است که طی آن خاک از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل میشود. امروزه فرسایش خاک به عنوان خطری جدی برای رفاه و حیات انسانها به شمار می‌رود. فرسایش خاک نه تنها سبب فقیر شدن خاک و متروک شدن مزارع شده و خسارات جبران ناپذیری را برجای می گذارد بلکه با رسوب مواد در آبراهه‌ها، مخازن و سدها و کاهش ظرفیت آبگیری آنها، زیانهای بیشماری را باعث می شود (۱). چنانچه استفاده از خاک ها بر اساس شناسایی و تعیین نوع کاربری مناسب و مبتنی بر رعایت اصول صحیح و علمی باشد، میزان فرسایش و رسوب به حداقل خود کاهش می‌یابد(۲). در این رابطه پیش بینی فرسایش بایستی از طریق ایستگاههای سنجش رسوب انجام گیرد ولی به لحاظ محدودیت این ایستگاهها، از روشهای تجربی استفاده می گردد (۱). بنابراین هدف از تحقیق حاضر برآورد میزان فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز کارکنده با استفاده از مدل EPM می باشد.

مواد و روشها

حوزه آبخیز کارکنده به مساحت ۶۸۱۰/۱۹۷ هکتار در جنوب روستای کارکنده در شهرستان بندرگز و در استان گلستان واقع شده است. این حوزه از دو زیر حوزه بنامهای باغو و سرکلاته تشکیل شده است. شیب متوسط وزنی حوزه ۲۷/۵۶ درصد و بیشترین ارتفاع حدود ۲۳۳۲ متر واقع در جنوب شرقی حوزه و کمترین آن ۳۰- متر از سطح دریا در شمال حوزه یا خروجی حوزه می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه در حوزه کارکنده حدود ۶۰۰ میلیمتر و متوسط دمای سالانه آن ۱۵/۱ درجه سانتیگراد می باشد. (۳). پوشش گیاهی غالب حوزه جنگل می‌باشد که حدود ۵۹/۳ در صد از مساحت کل حوزه را در بر گرفته و بعد از آن کاربری زراعت با ۳۸/۰۱ درصد حائز رتبه دوم است. حوزه فاقد پوشش مرتعی می باشد. این امر موجب شده است که جنگل نقش مرتع را بازی کرده و مورد بهره برداری و چرای بی‌رویه دام قرار بگیرد و روند تخریب جنگل افزایش یابد. سازندهای زمین‌شناسی حوزه آبخیز کارکنده عبارتست از سازند شیست سبز گرگان با پوششی از رسوبات لس و شبه لس، نهشته‌های مخروط افکنه‌ای، دشت‌های آبرفتی و پادگانه‌های جوان و رسوبات ساحلی.از نظر خاکشناسی، نوع بافت خاک حوزه متوسط تا نسبتاً سنگین (لوم و لوم سیلتی تا لوم رسی سیلتی) می باشد که در رسوبات ساحلی به لوم شنی تغییر می کند. نفوذپذیری خاک سطحی، متوسط و عمق خاک با کاهش شیب اراضی افزایش می‌یابد (۳).

بر اساس مدل EPM، فرآیند فرسایش نتیجه روابط متقابل عوامل سنگ مادر – خاک و ویژگیهای توپوگرافی همراه با اقلیم و نوع بهره برداری از اراضی است. بطوریکه عوامل سنگ مادر – خاک و ویژگیهای توپوگرافی همراه با اقلیم از عوامل طبیعی بوده و نیز نحوه بهره برداری از اراضی، عامل انسان (غیر طبیعی) می باشد (۴).

جهت محاسبه میزان فرسایش از این روش، ابتدا نقشه‌های سنگ شناسی، خاکشناسی، بهره برداری از اراضی و حساسیت به فرسایش حوزه گردآوری و با تلفیق آنها نقشه واحدهای کاری که در آن عوامل مؤثر در فرسایش همگن شده‌اند، بدست آمد. برای هر واحد کاری ضرایب چهارگانه مربوطه استخراج و ضریب شدت فرسایش از معادله $Z = Y \cdot X_a (\Psi + I^{0.5})$ محاسبه گردید (۲). پس از تعیین ضریب شدت فرسایش، متوسط سالانه فرسایش ویژه برای هر یک از واحدهای کاری بطور جداگانه و از رابطه $W_{sp} = T \cdot H \cdot \pi \cdot Z^{1.5}$ محاسبه گردید (۲). بعد از محاسبه W_{sp} برای هر یک از واحدهای همگن، مساحت واحدها تعیین و سپس مقدار W_{sp} وزنی برای هر یک از زیرحوزه‌ها بطور جداگانه محاسبه گردید. با استفاده از روابط فوق، متوسط سالانه فرسایش ویژه و فرسایش کل در حوزه مورد مطالعه به تفکیک زیر حوزه به شرح جدول (۱) محاسبه گردید.

جهت تعیین رسوب ویژه در هر یک از واحدهای کاری و سطح حوزه، مقدار ضریب رسوب‌دهی از رابطه $Ru = \frac{4(P.D)^{0.5}}{L+10}$ که در آن Ru ضریب رسوب‌دهی، P محیط حوزه به کیلومتر، D اختلاف ارتفاع میانگین حوزه و ارتفاع خروجی به کیلومتر و L طول حوزه به کیلومتر است محاسبه و سپس مقدار رسوب ویژه و همچنین رسوب کل سالانه به شرح جدول (۲) محاسبه گردید.

نتایج و بحث

پس از برآورد میزان فرسایش با روش EPM، مقدار فرسایش در کاربریهای مختلف به تفکیک زیر حوزه و به شرح جدول (۳) محاسبه و با مقدار فرسایش مجاز در هر کاربری مقایسه گردید. با توجه به جدول شماره (۳) ملاحظه می شود که مقدار فرسایش ویژه در اراضی زراعی و جنگلی انبوه با شیب ملایم، کمتر از فرسایش مجاز می باشد. شیب کم، یکی از فاکتورهای اساسی در کاهش فرسایش در این مناطق است ضمن آنکه عمیق بودن خاکهای زراعی که تأثیر آن در مقدار فرسایش مجاز است و نیز وجود پوشش جنگلی از دیگر عوامل کم بودن فرسایش ویژه نسبت به فرسایش مجاز است. در اراضی جنگلی انبوه و جنگلی نیمه انبوه با شیب تند، مقدار فرسایش از فرسایش مجاز بیشتر است. در این اراضی وجود شیب زیاد و نیز تراکم

کمتر پوشش گیاهی مهمترین عواملی هستند که باعث افزایش مقدار فرسایش شده‌اند.

جدول ۱ – مقادیر فرسایش ویژه و فرسایش کل سالانه به تفکیک زیر حوزه

زیر حوزه	مساحت (هکتار)	درجه حرارت سالانه (C°)	بارندگی متوسط سالانه (mm)	فرسایش ویژه $m^3/ha/year$	فرسایش ویژه ton/ha/year	فرسایش کل ($m^3/year$)	فرسایش کل (ton/year)
سرکلاته	۳۱۲۳/۷۵	۱۵/۵۵	۶۱۵	۵/۷۶۲	۹/۷۹	۱۷۹۹۹/۰۵	۳۰۵۸۱/۵۱
باغو	۳۶۸۶/۴۵	۱۴/۶۰	۵۵	۴/۲۶۳	۷/۲۴	۱۵۷۱۵/۳۴	۲۶۶۸۹/۹۰

جدول۲– مقادیر رسوب ویژه و رسوب کل سالانه به تفکیک زیر حوزه

زیر حوزه	محیط حوزه (Km)	D (Km)	L (Km)	ضریب رسوبدهی (Ru)	رسوب ویژه $m^3/ha/year$	رسوب ویژه ton/ha/year	رسوب کل ($m^3/year$)	رسوب کل (ton/year)
سرکلاته	۳۵	۰/۴۱۶۸	۱۶/۲۵	۰/۵۸۲	۳۱/۱۵۳	۵/۰۷	۱۰۴۷۵/۴۵	۱۷۷۹۸/۴۴
باغو	۳۸	۰/۵۹۶۳	۱۶/۵۰	۰/۷۱۹	۳/۰۶۵	۵/۲۱۰	۱۱۲۹۹/۳۴	۱۹۱۹۰/۰۴

جدول۳– مقادیر فرسایش مجاز و فرسایش ویژه در کاربریهای مختلف حوزه موزد مطالعه به تفکیک زیر حوزه

زیر حوزه	نوع کاربری	فرسایش ویژه ton/ha/year	فرسایش مجاز ton/ha/year
سرکلاته	اراضی زراعی	۴/۸۸	۷ – ۷/۵
	جنگلی انبوه با شیب ملایم	۳/۱۵	۴/۸
	جنگلی انبوه با شیب تند	۷/۵	۴/۲
باغو	اراضی زراعی	۳/۱۳	۷ – ۷/۵
	جنگلی انبوه با شیب ملایم	۱/۴۲	۴/۸
	جنگلی انبوه با شیب تند	۵/۹۹	۴/۲
	جنگلی نیمه انبوه با شیب تند	۸	۴

منابع مورد استفاده

۱– احمدی، ح. ۱۳۷۴. ژئومورفولوژی کاربردی، جلد یک فرسایش آبی. انتشارات دانشگاه تهران، ۶۱۴ ص.

۲– رفاهی، ح. ق. ۱۳۷۸. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم. ۵۵۱ ص.

۳– شرکت خدمات مهندسی جهاد. ۱۳۷۲. گزارش فرسایش و رسوب اترک.

4- Gavrilovic, Z, 1988. The use of an empirical method (Erosion Potential Method) for calculating sediment production and transportation in unsteady of torrential streams.

فرسایش گالی در تپه های لسی اطراف دریاچه آلاگل

غلامرضا شاهینی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان – بخش تحقیقات آبخیزداری

مقدمه

استان گلستان با سطحی بالغ بر ۲۲ هزار کیلو متر مربع دارای تشکیلات لسی گسترده ای می باشد که عمدتا این تشکیلات در حوضه های آبخیز اترک و گرگانرود قرار گرفته اند [۴]. بطور کلی سطح لسهای منطقه در حدود ۳۲۰ هزار هکتار برآورد شده که اگر شبه لس ها را هم به آن اضافه کنیم سطح وسیعی را در بر می گیرد [۲]. این تشکیلات دارای تعادل ناپایدار بوده و با اندک بی توجهی بشدت دچار فرسایش می شوند [۴]. با توجه به اهمیت حیاتی رودخانه های اترک و گرگان و به جهت کاهش بار رسوبی این رودخانه ها حفظ تعادل ضعیف لسها و شبهه لسهای منطقه ضروری می باشد. علاوه بر اینکه فرسایش خندقی، مخاطراتی را برای زمینهای کشاورزی، مراتع، راههای ارتباطی، سطح سفره آب زیر زمینی و... ایجاد می کند. بطور کلی ایجاد خندق ها تحت تاثیر مستقیم شرایط خاک و میزان بارش و در واقع جریان رواناب حاصل از آن قرار دارد [۵ و ۷] در خاک های ناپایدار به محض فراهم شدن شرایط تشکیل خندق که اهم آن امحاء پوشش سطحی است، فرایند خندق در آنها شکل می گیرد و جریان رواناب اراضی بالادست خندق باریزش در راس خندق گسترش آنها را به طرف بالای حوضه سبب می شود [۱]. معمولا قبل از اینکه خندق ها بخواهند به مراحلی برسند که از نظر عمق و وسعت طوری بزرگ شوند که نتوان آنها را با عملیات ساده بیولوژیک کنترل نمود، باید چاره جویی شود [۶]. کنترل و احیاء خندق ها بوسیله پوشش گیاهی نسبت به روش های دیگر ارجح می باشد [۳]. بر این اساس بررسی نقش پوشش گیاهی در احیاء و کنترل رشد راس خندقها در اراضی شمال گرگان واقع در منطقه اینچه برون مشرف به دریاچه آلاگل پرداخته شده است. در این منطقه تپه هایی کم ارتفاع دیده می شود که منشاء آنها را بادرفتی دانسته و آنها را تپه های لس تا شبه لس معرفی نموده اند[۲]. در بررسی اشکال این تپه ها از روی تصاویر ماهواره ای منطقه بوضوح منشاء بادرفتی آنها را می توان مشاهده نمود. بر روی تصاویر ماهواره ای TM منطقه، تپه های هلالی شکلی دیده می شود که قسمت تحدب آنها در خلاف جهت باد غالب و دستکها در جهت باد می باشند. ارتفاع این تپه ها حدود ۲۰ تا ۲۵ متر است و بعلت همین ارتفاع نسبت به اراضی پست منطقه محدودیت شوری نداشته و گونه های گیاهی متعددی قادر به استقرار بر روی آنها می باشد. ولی از آنجاییکه این تپه ها مکانی مناسب برای اتراق دامداران منطقه هستند فشار دام موجود برروی آنها بحدی است که باعث نابودی اکثر گونه های گیاهی آن شده و بعلت فشرده شدن خاک سطحی، رواناب حوضه های کوچک این تپه ماهورها را افزایش داده و جریان رواناب در انتهای بعضی از این حوضه ها، فرسایش های کوچک تا متوسط خندقی را ایجاد نموده است. بطوریکه در منطقه خندقهایی با عمق ۴۵ تا ۲۶۰ سانتیمتر مشاهده می گردد. مساحت حوضه این خندقها از ۰/۴ تا ۲ هکتار بوده و تغییرات ارتفاع حوضه ها از ۲- تا ۲۴ متر می باشد.

مواد و روش ها

موقعیت محل اجرای طرح

محل اجرای طرح در ۶۰ کیلومتری شمال گرگان، حوالی اینچه برون قرار دارد این منطقه مشرف به دریاچه آلاگل بوده و در طرح مرتعداری قر ه قر بزرگ جزء مراتع ملی شده بخش آق قلا می باشد.

مختصات جغرافیایی محل اجرای طرح : طول جغرافیایی محل ۳-۳۴-۵۴ و عرض جغرافیایی آن ۲۲- ۲۲- ۳۷، میزان بارندگی منطقه بین ۲۸۰- ۲۵۰ میلیمتر و pH خاک بین ۸- ۷/۶، می باشد.

بافت خاک بر اساس آزمایش بافت خاک محل طرح، لومی است.

تیپ گیاهی منطقه: بطور کلی منطقه شامل دو تیپ گیاهی عمده به شرح زیر می باشد.

1- Poa bulbosa- Artemizia herba alba

2- Halecnemum strobilaceum- Alleropus litoralis

محل طرح بر روی دامنه ای با جهت تقریبا شمال غربی، در ضلع مقابل دامنه مشرف به دریاچه آلاگل قرار گرفته است.

جهت بررسی سعی گردید که در مکان انتخابی حوضه خندقها از نظر خصوصیات مرفولوژی (شیب، جهت و سطح تقریبی حوضه) و خصوصیات خاک به هم نزدیک باشند.

به منظور تعیین نقش پوشش گیاهی در کاهش گسترش راس خندق ها تعداد ۱۰ خندق بوسیله پایه های نبشی و سیم خاردار محصور گردید. همینطور تعداد ۱۰ خندق در بیرون از منطقه محصور شده بعنوان شاهد انتخاب شد بعد از هر بارندگی موثر بالای ۱۰ میلیمتر گسترش راس خندق ها از نقاط ثابت که در بالای راس آنها تعبیه گردیده بود مورد اندازه گیری قرار گرفت. همینطور پارامترهای نفوذپذیری خاک، رطوبت سطحی و مقاومت سطحی خاک در دو گروه قرق شده و شاهد بعد از گذشت یکسال مورد ارزیابی قرار گرفت.

نفوذپذیری با استفاده از روش صحرایی استوانه مضاعف تغییرات نفوذ در واحد زمان، اندازه گیری و تعیین گردید.

مقاومت سطحی خاک با استفاده از دستگاه مقاومت سنج سطحی خاک اندازه گیری شد. همینطور برای اندازه گیری رطوبت سطحی خاک از دستگاه رطوبت سنج TDR استفاده گردید.

مقادیر بارندگی روزانه از ایستگاه باران سنج نزدیک محل طرح کسب شد.

نتایج و بحث

از مجموع بارش های روزانه رخ داده در سال ۸۲ تعداد ۹ بارش بالای ۱۰ میلیمتر داشتیم. از آنجاییکه دو بارش بالای ۱۰ میلیمتر در دو روز متوا لی اتفاق افتاد بعنوان یک بارش محسوب شد بنابراین گسترش راس خندقها در ۸ بارش مورد بررسی قرار گرفت. میانگین گسترش راس خندقها در تیمار قرق حدود ۳۵ سانتیمتر در حالیکه میانگین گسترش خندقهای شاهد حدود ۱۱۵ سانتیمتر بود.

جدول (۱) گسترش راس خندق ها به سانتیمتر در دو گروه مورد بررسی

خندقهای قرق شده	۲۲	۲۴	۵۱	۳۴	۲۸	۴۲	۴۸	۳۵	۴۵	۱۹
خندقهای شاهد	۱۳۲	۱۰۱	۸۷	۹۵	۱۳۵	۱۲۰	۱۳۶	۹۸	۱۱۱	۱۲۸

اندازه گیری رطوبت سطحی خاک در میانه تمامی حوضه ها با استفاده از دستگاه رطوبت سنج TDR انجام شد. میانگین رطوبت سطحی در تیمار قرق با میانگین حدود ۱۵/۵ درصد نسبت به تیمار شاهد با میانگین حدود ۱۰ درصد تعیین گردید.

جدول (۲) درصد رطوبت سطحی خاک در حوضه های دو گروه مورد بررسی

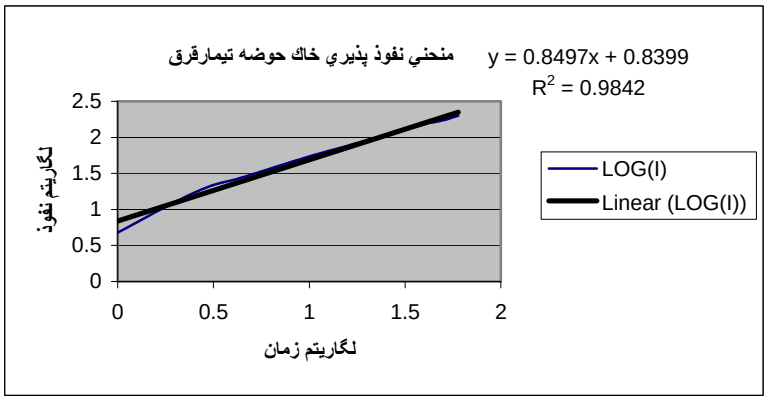
خندقهای قرق شده	۱۳/۸	۱۰/۶	۱۴/۶	۲۲	۱۶/۵	۱۷	۱۰/۶	۲۱	۱۴/۵	۱۴
خندقهای شاهد	۹/۳	۱۴	۱۰/۱	۷/۴	۹/۴	۷/۵	۱۱	۱۲/۵	۹/۵	۱۰/۱

مقاومت سطحی خاک نیز با استفاده از مقاومت سنج جیبی خاک در همان مقطع میانی برای تمامی حوضه ها ی قرق شده و شاهد اندازه گیری شد. میانگین مقاومت سطحی حوضه های قرق شده حدود ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع نسبت به میانگین مقاومت سطحی خاک حوضه های شاهد با میانگین حدود ۴ کیاو گرم بر سانتیمتر مربع بدست آمد.

جدول (۳) مقاومت سطحی خاک در حوضه های دو گروه مورد بررسی برحسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

خندقهای قرق شده	۲	۱/۵	۱/۵	۲/۵	۳	۲	۱/۵	۲/۸	۲	۱/۹
خندقهای شاهد	۳	۴/۵	۴/۵	۴	۴/۵	۳/۵	۳/۸	۴/۲	۴	۴/۴

نفوذپذیری خاک حوضه ها در تیمارهای مختلف با استفاده از روش صحرایی استوانه مضاعف انجام شد و منحنی های نفوذ خاک و معادلات آن برای دو گروه تعیین گردید.



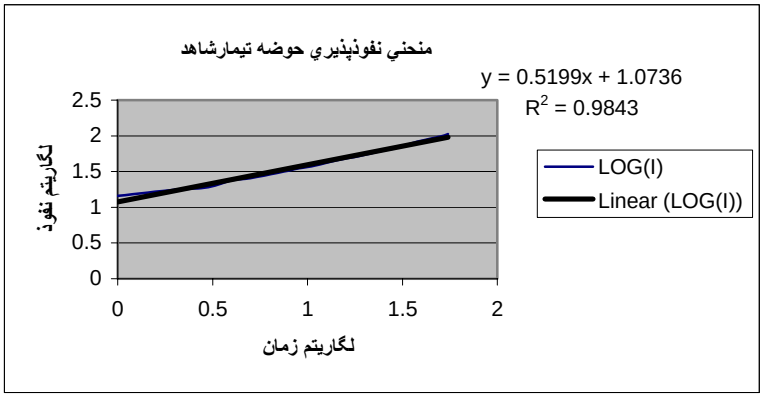
شکل(۱) منحنی نفوذپذیری خاک حوضه تیمارقرق

معادله نفوذ $i = 6.9167(t)^{0.8497}$

زمان نفوذ نهایی تیمار قرق $\Rightarrow TB = 90\,\min$

شدت نفوذ نهایی تیمار قرق IB= 180mm/hr = 18cm/hr

معادله سرعت نفوذ لحظه ای $\frac{di}{dt} = 5.877(t)^{-0.1503}$



شکل (۲) منحنی نفوذپذیری خاک حوضه تیمار شاهد

معادله نفوذ $i = 11.847(t)^{0.5199}$

زمان نفوذ نهایی تیمار شاهد $\min \Rightarrow TB = 288$

شدت نفوذ نهایی تیمار شاهد IB= 24mm/hr = 2.4cm/hr

معادله سرعت نفوذ لحظه ای $\frac{di}{dt} = 6.159(t)^{-0.4801}$

تفاوت رشد راس خندقها در دو گروه مورد بررسی نشان داد که گسترش راس خندقهای تپه های لسی اطراف دریاچه آلاگل ناشی از امحاء پوشش گیاهی و افزایش جریان رواناب بوده است. همینطور خصوصیت خاکهای منطقه بعلت بالا بودن درصد ذرات شن و کمبود رس، حساسیت به فرسایش آنها را افزایش داده بطوریکه به محض ایجاد شرایط تشکیل خندق، خندقها گسترش یافته اند.

قرق تپه های مشرف به دریاچه آلاگل بخوبی در احیاء پوشش گیاهی موثر بوده بطوریکه بعد از گذشت یک سال تنوع پوشش گیاهی در آن به نحو چشمگیری افزایش داشته است.

احیاء پوشش گیاهی این تپه ها در کاهش جریان رواناب موثر بوده بطوریکه منجر به کاهش رشد راس خندقها شده و از طرفی ضمن افزایش رطوبت سطحی خاک باعث کاهش مقاومت سطحی آن نیز شده است.

منابع مورد استفاده

۱ – احمدی، ح. ۱۳۷۴، ژئومرفولوژی کاربردی، ج ۱ (فرسایش آبی) – انتشارات دانشگاه تهران– چاپ دوم.

۲ – امینی، آ. و ع. نجفی نژاد.(۱۳۷۷، نقش لس ها و شبه لس ها در توسعه اقتصادی استان، مجموعه مقالات اولین همایش توانمندیهای استان گلستان.

۳ – رفاهی، حسینقلی.۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

۴ – شاهینی، غ.ا ۱۳۷۸، مروری بر فرسایش خندقی در استان گلستان – مجموعه مقالات ارائه شده مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام گلستان.

۶ – عباسی، ع. ا..۱۳۸۱، راهنمای آبخیزداری فائو، دستورالعمل کنترل فرسایش خندقی، ترجمه، انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۷ – قدیری، ح. ۱۳۷۲، حفاظت خاک، ترجمه – انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی.

بررسی تاثیر ویژگیهای فیزیکی – شیمیائی و نفوذپذیری خاک بر گسترش فرسایش تونلی در شهرستان لامرد، جنوب استان فارس

مجید صوفی، اسماعیل سهیلی و سید حمید رضا صادقی

به ترتیب: استادیار آبخیزداری و معاون پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شیراز ص.پ. ۱۷۵۶-۷۱۳۴۵،
soufi@farsagres.ir

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری، گروه آبخیزداری و علوم دریائی، دانشگاه تربیت مدرس

استادیار و مدیر گروه آبخیزداری، گروه آبخیزداری و علوم دریائی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

خصوصيات خاك از مهمترين عوامل موثر در ايجاد و گسترش فرسايش تونلي است. وجود اراضي لخت و فقير از نظر پوشش گياهي، مراتع تخريب يافته، نفوذپذيري كمتر لايه زير سطحي و تجمع املاح مخصوصاً سديم در لايه تحتاني بعنوان عوامل موثر در گسترش تونل ها توسط بسياري از محققين نام برده شده است (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵). مناطق مورد مطالعه شامل دو منطقه از توابع شهرستان لامرد با ۵۲ درجه و ۱۸ دقيقه تا ۵۴ درجه طول شرقي و ۲۷ درجه و ۳ دقيقه تا ۲۷ درجه و ۴۹ دقيقه عرض شمالي در جنوب استان فارس قرار دارند. اين شهرستان داراي اقليم گرم و خشک و متوسط بارش ۲۶۸/۲ ميليمتر است.

مواد و روش‌ها

در اين تحقيق از بين مناطق هشت‌گانه داراي فرسايش تونلي در حوزه هاي آبخيز لامرد و علامرودشت، دو منطقه با توجه به وسعت و پراكنش تونل ها، به نام هاي بريو و امام زاده علي‌اكبر كه تونل‌ها از نظر مورفولوژي متفاوت بودند جهت بررسي انتخاب گرديدند. در هر منطقه، طبقه بندي تونل‌ها بر اساس قطر قيف ورودي صورت گرفت. از هر طبقه قطري چندين تونل انتخاب گرديد و نيمرخ خاك منطقه شاهد (فاقد تونل) تا عمقي معادل عمق تونل در تونل‌ها حفر شد و از كليه افق‌ها نمونه برداري صورت گرفت. ويژگي هاي خاك نظير بافت، EC، pH، سديم، پتاسيم، كلسيم، منيزيم، كربنات و گچ در آزمايشگاه اندازه‌گيري شد و نسبت جذب سديم (SAR) و درصد سديم تبادلي (ESP) محاسبه گرديد. نفوذپذيري خاك در دو افق سطحي و تحتاني مناطق تونلي و شاهد با استفاده از استوانه‌هاي مضاعف اندازه گيري شد. مدل سازي نفوذ با توجه به كوتاه بودن آزمايش و سادگي از رابطه كوستياكوف به صورت $I = a\,t^b$ استفاده گرديد كه در آن I شدت نفوذ لحظه اي بر حسب سانتي متر در ساعت، t زمان بر حسب دقيقه و a و b ضرايب معادله هستند. پارامترهاي نفوذ حداكثر لحظه‌اي، نفوذ تعادلي، نفوذ تجمعي و شيب منحني نفوذ از آزمايشات نفوذپذيري استخراج گرديد. جهت بررسي تفاوت معني‌دار بين پارامترهاي خاك در افق‌هاي مختلف در مناطق تونلي از آزمون F در جدول تجزيه واريانس و سپس از آزمون دانكن جهت گروه‌بندي استفاده گرديد. جهت بررسي نفوذپذيري در دو افق سطحي و تحتاني از آزمون تي (T-Test) استفاده گرديد.

نتایج و بحث

تحليل آماري يافته‌ها با استفاده از آزمون F در بريو نشان مي‌دهد كه پارامترهائي نظير هدايت الكتريكي، سديم، پتاسيم، درصد سيلت، اسيديته، ESP، SAR و درصد گچ به ترتيب مهمترين عوامل در تفكيك افق‌هاي خاك در منطقه تونلي است. بجز در صد سيلت بقيه پارامترها از افق سطحي به افق تحتاني افزايش مي يابند. نيمرخ شاهد نشان مي‌دهد كه بر خلاف منطقه تونلي، هدايت الكتريكي، سديم، پتاسيم، ESP، SAR از سطح به عمق كاهش مي‌يابد و اين مقادير بسيار كمتر از متوسط منطقه تونلي است.

در منطقه امامزاده علي اكبر، پارامترهائي نظير SAR، ESP و درصد رس داراي اختلاف معني‌داري بين افق‌هاي خاك منطقه تونلي هستند. متوسط اين پارامترها از افق سطحي به تحتاني افزايش مي‌يابد. نكته قابل توجه اينكه ميزان SAR و ESP در افق هاي خاك اين منطقه بسيار زياد است كه به ترتيب معادل ۱۶/۵۶ و ۱۷/۸۵ است. با اين ويژگيها، خاك اين منطقه در رده خاكهاي بسيار شور قرار مي‌گيرد. مقادير سديم از افق سطحي به تحتاني افزايش و كلسيم و منيزيم كاهش مي‌يابند. نيمرخ شاهد نيز نشان

مي‌دهد كه علاوه بر بافت سبكتر در افق تحتاني، مقادير كلسيم، منيزيم، سديم، پتاسيم، EC، ESP و SAR خاك شاهد بسيار كمتر (به ترتيب ۱/۷۴ و ۱/۲۹) از منطقه تونلي است.

نتايج اين تحقيق نشان مي‌دهد كه بافت متوسط تا سنگين خاك در لايه تحتاني (لوم رس سيلتي و رسي)، SAR و ESP از مهمترين خصوصيات فيزيكو- شيميائي موثرخاك بر فرسايش تونلي هستند.

نتايج نفوذپذيري نشان مي‌دهد كه در منطقه بريو هيچ گونه اختلاف معني‌داري بين افق سطحي و تحتاني خاك در رابطه با پارامترهاي نفوذپذيري وجود ندارد. همچنين در اين منطقه تفاوت معني‌داري بين نفوذ پذيري افق‌هاي شاهد و تونلي مشاهده نمي شود. در منطقه امام زاده علي اكبر حداكثر نفوذ لحظه‌اي و نفوذ تجمعي به ترتيب در سطح ۹۹ و ۹۵ درصد داراي اختلاف معني‌دار بين دو افق سطحي و تحتاني هستند به طوري كه متوسط اين پارامتر ها در افق سطحي بيشتر از افق تحتاني است.

طبق نتايج اين تحقيق بافت خاک، سديم، ESP و SAR از مهمترين خصوصيات فيزيكوشيميايي موثر خاک بر فرسايش تونلي هستند، كه با نظر ديگر محققين هماهنگي دارد. بافت خاک مناطق تونلي در گروه بافت‌هاي متوسط (لومي، لوم سيلت و سيلتي) قرار مي‌گيرد كه از افق سطحي به افق تحتاني از مقدار درصد سيلت كاسته شده و درصد رس افزايش مي يابد به عبارت ديگر بافت خاک سنگين‌تر مي شود. يكي از دلايل كمتر بودن نفوذپذيري افق تحتاني مناطق تونلي از افق سطحي همين عامل مي تواند باشد.

منابع مورد استفاده

1- Boucher, S.C. 1990. Field Tunnel Erosion: Its Characteristics and Amelioration. Monash University, Clayton and Department of Conservation and Environment, East Melbourne,74 P.

2- Charman, P.E.V. 1969. The Influence of Sodium Salt on Soils with Reference to Tunnel Erosion in Coastal Areas, Part I- Kempsey Area, The Journal of the Soil Conservation Service of New South Wales, 25: 331-347

3- Crouch, R. J., J. W. Maarity and R. R. Storrier. 1986. Tunnel Formation Processes in the Riverina Area of N.S.W, Australia. Earth Surface Processes and Landforms, 11:157-168.

4- Heede, B. H. 1971. Characteristics and Processes of Soil Piping in Gullies, USDA Forest Service Research Paper RM-68, 15p.

5- Richley, L. 2000. Treatment of Tunnel Erosion in Tasmania, Natural Resource Management, 3: 31-34.

بررسی شدت و یکنواختی بارش در شبیه‌ساز باران و فرسایش پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

مجید محمودآبادی و محمود عربخدری

کارشناس ارشد پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری و دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشگاه تهران(mmahmoodabadi@yahoo.com)

مربی پژوهشی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران

مقدمه

با توجه به وضعیت حاد و بحرانی فرسایش در ایران، انجام فعالیت های گسترده ای از دیدگاه های تحقیقات و اجرا ضروری است. در این راستا، در سال‌های اخیر شبیه‌سازی باران به‌طور وسیعی در شناخت فرسایش خاک و فرایندهای مربوط به آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهمترین مزایای استفاده از شبیه‌سازهای باران سرعت در عمل، کارایی، قابلیت کنترل و انعطاف‌پذیری بیشتر نسبت به بارانهای طبیعی است(۳). اخیراً پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری شبیه‌ساز بارانی، طراحی کرده که با توجه به خصوصیات ویژه ای که دارد از نظر فعالیتهای تحقیقاتی و آموزشی حائز اهمیت است. از جمله قابلیتهای آن می‌توان به تولید باران از ارتفاع ۸ متری و برخورد قطرات به سطح فلوم با سرعت حد و زاویه برخورد عمودی، توانایی در تولید مجدد الگوی بارش، امکان تعویض و افزایش نازلها، شیب‌پذیری فلوم با طول ۶ متر–که بزرگترین فلوم شبیه ساز فرسایش در کشور است– اشاره کرد. مجموعهٔ این ویژگیها و قابلیتها، آزمایشگاه شبیه‌ساز باران و فرسایش این پژوهشکده را به عنوان کاملترین و بهترین شبیه‌ساز باران در کشور مطرح می‌سازد. با استفاده از این شبیه‌ساز و به علت تحت فشار بودن سیستم، می‌توان شدتهای متفاوتی از باران را با توجه به شرایط اقلیمی کشور تولید نمود. شبیه‌سازهای تحت فشار کاربردهای متنوع و دامنهٔ تغییر شدت بیشتری نسبت به شبیه‌سازهای از نوع مولد قطره دارند. در این شبیه‌سازها شدت باران با قطر منفذ نازلها، فشار هیدرولیکی، فاصله بین نازلها و حرکت آنها تغییر می‌کند(۱). نتایج اندازه‌گیری قطر قطراتی‌که به سرعت حد خود رسیده باشند، نشان از همبستگی بالای انرژی باران با شدت آن دارد(۲). لذا، دستیابی به شدت‌های نزدیک به باران طبیعی، قابلیت شبیه‌سازی انرژی جنبشی باران را نیز میسر می‌سازد. در این تحقیق شدت و یکنواختی بارش سیتم مذکور در فشارهای مختلف باران بررسی شده است.

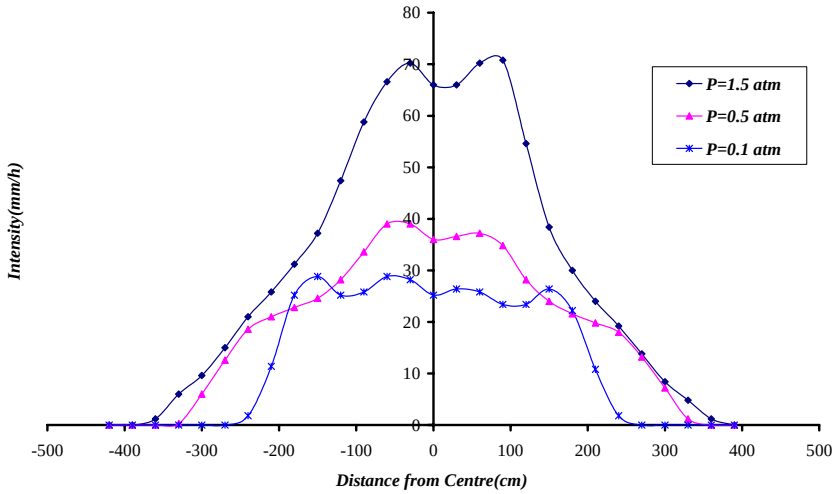
مواد و روش‌ها

صفحه ریزش شبیه‌ساز دارای ۶ عدد نازل متحرک از نوع BEX-S30W است که روی ریلی به طول ۶ متر نصب شده‌اند. در مرحله اول برای تعیین شدت و توزیع آن در قاعده مخروط بارش هر نازل، از ظروف استوانه‌ای لبه‌تیز با سطح مقطع ۱۰۰ سانتیمتر مربع با فواصل ۳۰ سانتیمتر بین مراکز آنها در تراز ارتفاعی فلوم استفاده شد. با اعمال بارش در سه فشار ۰٫۱، ۰٫۵ و ۱٫۵ اتمسفر و اندازه‌گیری آب جمع‌شده در ظروف در مدت ۱۰ دقیقه، توزیع شدت در راستای طول فلوم بدست آمد. این آزمایش‌ها در مورد هر ۶ نازل بطور جداگانه تکرار شد. برای هر بارش پارامترهای آماری شامل دامنه، میانگین، واریانس، ضریب تغییرات و همچنین ضریب یکنواختی کریستین سن (Christiansen Coefficient: C.C) محاسبه گردید(۴). در مرحله بعد، بررسی شدت و یکنواختی بارش در سطح فلوم برای ترکیب نازل‌ها در دو گام تئوری و عملی صورت گرفت. مرحله تئوری با استفاده از نتایج حاصل از مرحله قبل و ترکیب نمودن آنها در محیط Excel انجام شد. بدین صورت که در هر فشار، توزیع شدت روی قطر مخروط بارش هر تک‌نازل، به صورت ستونی از داده ها با ستون مربوط به توزیع شدت سایر نازلها در همان فشار ترکیب و فاصلهٔ نازلها طوری تنظیم شد که با تداخل مخروط‌های بارش بیشترین یکنواختی نسبی در طول ۶ متر فلوم حاصل گردد. در این مرحله، از سه آرایش شامل فاصله مساوی بین نازل‌ها، تغییر فاصله نازل‌ها تا رسیدن به ضریب یکنواختی حداکثر، و چیدن نازل‌ها به صورت جفتی استفاده گردید. بنابراین، برای هر ترکیب از نازل‌ها بسته به فشار آب، تعداد نازل‌های فعال، فاصله و آرایش آنها، شدت‌های تئوری محاسبه شد. از بین این ترکیب‌ها با توجه به شدت‌های مطلوب و همچنین مقادیر C.C بهینه و با توجه به پارامترهای آماری، ترکیب‌های نهایی انتخاب شد. در گام بعد با توجه به نتایج مرحله تئوری، ترکیبهای منتخب بارش به‌صورت عملی نیز ایجاد و نتایج این دو با یکدیگر مقایسه و بررسی گردید.

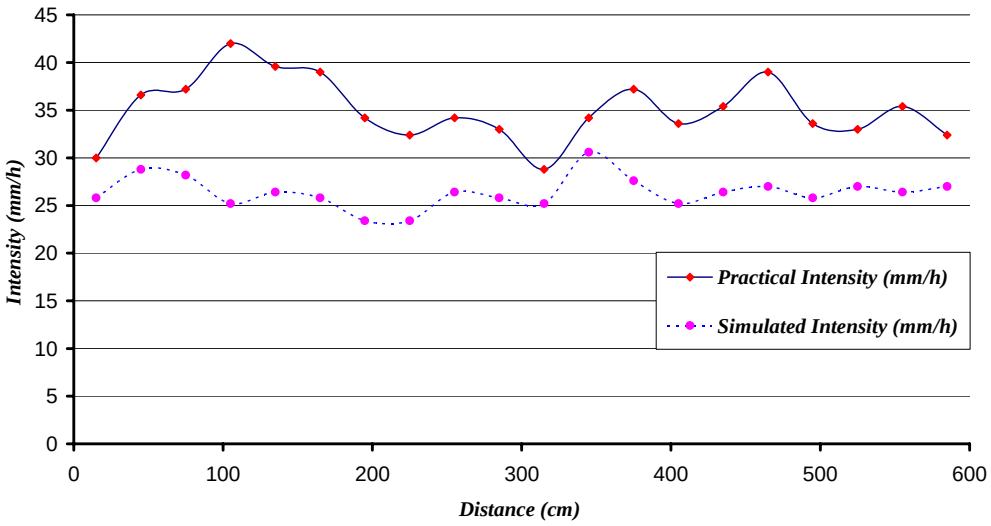
نتایج و بحث

نتایج نشان داد که توزیع شدت بارش هر ۶ نازل با یکدیگر تقریباً مشابه است. شکل ۱ توزیع شدت بارش را برای یکی از نازل‌ها در سه فشار، از مرکز قاعده مخروط بارش در راستای طول فلوم نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می شود با افزایش فشار آب، میانگین شدت و اوج مخروط بارش که در مرکز آن قرار دارد، نیز افزایش می‌یابد. از طرفی با افزایش فشار، قطر مخروط بارش در تراز ارتفاعی فلوم از ۵ به ۷٫۵ متر افزایش یافت. همچنین مخروط‌های بارش دو اوج دارند و شدت در مرکز قاعده کمی افت نشان می‌دهد. به‌علاوه، از بین سه فشار مورد آزمایش فشار متوسط ۰٫۵ اتمسفر برای تک نازل بالاترین ضریب یکنواختی را بدست داد. نتایج مرحله تئوری توزیع بارش (محاسباتی با EXCEL) نشان داد که در ترکیب نازل‌ها هم، بهترین مقادیرC.C در فشارهای متوسط حاصل می‌شود هرچند، رسیدن به ضریب یکنواختی ۱۰۰٪ میسر نیست. از طرفی، برای نیل به شدت‌های بالا، آرایش چیدن نازل‌ها به صورت جفتی بهتر از فاصله مساوی بین آنها جواب داد. همچنین الگوی توزیع بارش در مرحله عملی تقریباً مشابه مرحله تئوری بود ولی نسبت به آن افزایش نسبی

نشان داد. شکل ۲ برای نمونه، توزیع شدت حاصل از ترکیب دو نـازل را با فاصله ۴۲۰ سانتیمتر از یکدیگر در فشار ۰٫۱ اتمسفر در دو حالـت تئوری و عملی نشان می‌دهـد. ایـن توزیـع بـرای ترکیـب ۲ نـازل در مرحله تئوری، بهترین یکنواختی در سطح فلوم را نشان داده بود. برای ترکیبهای مختلف نازلها، مقادیر شدت تئـوری از ۲۵ تـا ۱۱۰ و مقـادیر عملی بین ۳۵ تا ۱۲۵ میلیمتر در ساعت قابل تغییر و مقـادیر C.C در هـر دو حالـت، بیشـتر از ۹۰٪ بـود. بنظـر مـی‌رسـد کـه در ترکیـب مخروطهای بارش بصورت تئوری، اثـرات متقابـل و احتمـال برخـورد قطرات به یکدیگر را نمی‌توان کنترل و شبیه‌سازی کرد حال آنکـه، در عمل برخورد قطرات به یکدیگر باعـث سـقوط آنهـا و افـزایش شـدت اندازه‌گیری شده می‌گردد.



شکل ۱- توزیع شدت بارش در شدت‌های مختلف با فاصله از مرکز قاعده مخروط بارش درراستای طول فلوم



شکل ۲- نمودار شدت بارش در دو حالت شبیه سازی و عملی

منابع

1. Blanquies, J., Scharff, M. and Hallock, B. 2003. The design and construction of a rainfall simulator. Int. Erosion Control Asso.(IECA),34th annual conference and expo. Las Vagas, Nevada.
2. Kinnell, P. I.A. 1981. Rainfall intensity-kinetic energy relationships for soil loss prediction. Soil Sci. Soc. Am. J. 45: 153-155.
3. Meyer, L. D. Rainfall simulators for soil conservation research. In Lal, R. 1994. Soil erosion research methods(ed). Soil and water Conserv. Soc. Ankeny, Iowa. 83-103
4. Solomon, K. 1979. Variability of sprinkler coefficient of uniformity test results. Trans. ASAE. 1078-1080,1086.

معرفی یک نوع بارانساز مصنوعی قابل حمل برای بررسی فرسایش و رسوب

روانبخش رئیسیان، فرهاد موسوی

به ترتیب: عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری- شهرکرد - کیلومتر ۵ جادهٔ شهرکرد - فرخشهر

تلفن۳۸۱۳۳۳۸٤۰۱ - ۰۹۱۳۳۳۸۱۱۲۰۰ فاکس ۰۳۸۱۳۳۳٤٦۹۳ - E Mail : Raesiyan@yahoo.com

استاد دانشگاه صنعتی اصفهان - دانشکدهٔ کشاورزی - گروه آبیاری

مقدمه

برای اندازه گیری میزان فرسایش خاک، روش های گوناگونی اعمال می گردد که از جمله این روش ها، اندازه گیری فرسایش خاک در پلات های تحت شرایط طبیعی است. در این روش، وجود اطلاعات کافی و طولانی مدت، لازم و ضروری است. مشکل دیگر آن است که نتایجی که از باران های طبیعی مختلف بدست می آید به دلیل تغییر پذیری باران و عدم وجود روش های مشخص برای اندازه گیری دامنهٔ قطر قطرات باران، سرعت برخورد قطرات و انرژی باران با هم قابل مقایسه نیستند [۶، ۸ و ۱۰]. علاوه بر این صرف هزینه و زمان زیاد از دیگر معایب این روش می باشند. از این رو اندازه گیری فرسایش خاک با استفاده از بارانسازهای مصنوعی مورد توجه محققان واقع شده و کاربرد فراوانی یافته است. از بزرگترین مزیت‌های انجام تحقیق با بارانساز مصنوعی، سرعت، کارآیی و کنترل بیشتر نسبت به مطالعه با استفاده از باران طبیعی است.

سابقهٔ کاربرد بارانسازهای مصنوعی

استفاده از بارانسازهای مصنوعی برای انجام تحقیقات در زمینهٔ هیدرولوژی، فرسایش خاک و رسوبزایی کاربرد وسیعی داشته و محققین زیادی از جمله وهابی (۱۳۶۸)، ارشم(۱۳۷۵)، رئیسیان و موسوی(۱۳۶۷)، صباح (۱۳۷۶)، آهوزاده (۱۳۷۷)، شکل‌آبادی(۱۳۷۹)، احمدی‌ایلخچی(۱۳۷۹)، خسروی‌فرد (۱۳۸۱)، Warington (۱۹۸۹)، Bolton Ward (۱۹۹۱)، Bissonnais وSinger (۱۹۹۳)، Zuzec and Pikul (۱۹۹۳)، Koen و Eldrige (۱۹۹۳)، Navas (۱۹۹۳)، Goff (۱۹۹۳)، Bryan (۱۹۹۴)، Blum و Gomer (۱۹۹۹)، Cerda (۱۹۹۹) در انجام تحقیقات خود از این وسیله استفاده نموده اند.

وهابی (۱۳۶۸) در تحقیق خود پیرامون بررسی و مقایسهٔ تغییرات پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی، تولیدعلوفه و سرعت نفوذ در وضعیت قرق و چرا در فریدن اصفهان از بارانساز مصنوعی استفاده نمود [۹]. ارشم (۱۳۷۵) با استفاده از بارانساز به بررسی تولید رواناب و رسوب در سازندهای مختلف زمین شناسی در یکی از حوزه‌های آبخیز استان خوزستان در شیبهای مختلف پرداخته است [۳]. رئیسیان (۱۳۷۶) نیز به کمک بارانساز تأثیر بافت خاک، شدت بارندگی، پوشش‌گیاهی و شیب زمین بر روی میزان رواناب و نفوذ در چند حوزهٔ آبخیز از استان چهار محال و بختیاری را مورد بررسی قرارداد [۵]. صباح (۱۳۷۶) در بررسی رابطهٔ بین فاکتور فرسایش پذیری خاک (K) در معادلهٔ USLE با ثبات خاکدانه ها در سریهای عمدهٔ خاک منطقهٔ دشت قزوین از بارانساز استفاده نمود [۷]. آهوزاده (۱۳۷۷) نیز با بکارگیری بارانساز، میزان رواناب و تولید رسوب در بخش لهبری سازند آغاجری در زیر حوضهٔ گلال مورت را مورد مقایسه قرار داده اند [۱]. شکل آبادی (۱۳۷۹) با استفاده از بارانساز، فرسایش پذیری نسبی خاک برخی از سازندهای زمین شناسی و رابطهٔ آن با تعدادی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای حوزهٔ آبخیزگل آباد را مورد بررسی قرار داد [۶]. احمدی ایلخچی (۱۳۷۹) نیز در تحقیقی پیرامون اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر تولید رواناب و کیفیت خاک منطقهٔ دوراهان در استان چهار محال و بختیاری از بارانساز استفاده بعمل آورد [۲]. خسروی فرد (۱۳۸۱) با ایجاد بارش به وسیلهٔ بارانساز مصنوعی، اثر تندی و جهت شیب در فرسایش مارن ها را مورد بررسی و مقایسه قرار داد [۴].

Warington و همکاران (۱۹۸۹) با استفاده از بارانساز مصنوعی به بررسی اثر شیب و گچ فسفردار بر رواناب و فرسایش خاک پرداختند [۱۹]. Ward و Bolton (۱۹۹۱) پارامتر های هیدرولوژی را برای خاکهای جنگلی و مرتعی یکی از مناطق را با استفاده از بارانساز مورد بررسی قرار دادند [۱۸]. Bissonnais و Singer (۱۹۹۳) نیز با استفاده از بارانساز مصنوعی تشکیل سله، رواناب و فرسایش داخل شیار را در ۱۷ نوع خاک کالیفرنیا مورد تحقیق قرار داده اند [۳۶]. Zuzec وPickul (۱۹۹۳) نیز با استفاده از بارانساز، اثر مالچ کاه و کلش بر روی هرز آب و فرسایش در کرتهای کوچک کشاورزی را بررسی کردند [۲۰]. Koen و Eldrige (۱۹۹۳) هرز آب و تولید رسوب یک منطقهٔ جنگلی نیمه خشک واقع در شرق استرالیا را با کاربرد بارانساز مصنوعی مورد بررسی قرار دادند [۱۵]. Navas (۱۹۹۳) تولید رسوب از بوته زارهای نیمه خشک در اسپانیا را تحت شرایط شبیه سازی باران مورد بررسی قرار دادند [۱۷]. Goff و همکاران (۱۹۹۳) نیز وضعیت فرسایش را با استفاده از دستگاه بارانساز در نواحی تپه ماهوری تحت شرایط رطوبتی مرطوب و خیلی مرطوب بررسی نمودند [۱۶]. Bryan (۱۹۹۴) پیرامون واکنشهای هیدرولوژی و انتقال رسوب تحت شرایط شبیه سازی باران در تپه ماهورهای مناطق نیمه خشک کنیا تحقیقاتی را به انجام رسانده اند [۱۴]. Gomer و Blum (۱۹۹۹) میزان تولید هرزآب در تشکیلات مارنی را در مناطق مارنی مغرب و الجزایر با استفاده از بارانساز مورد بررسی قرار دادند[۱۲]. Bruce و همکاران (۱۹۹۶) برای اندازه گیری میزان نفوذ آب باران به خاک از بارانساز مصنوعی استفاده نمودند. ایشان اظهار می دارند که بینگهام و همکاران (۱۹۹۴)، سیمنتون و همکاران(۱۹۹۰)، هاتن و گیفورد (۱۹۸۸) و چاو و هربرگ(۱۹۶۵) نیز

از بارانساز مصنوعی استفاده نموده و نتایج خوبی بدست آورده اند [۱۳]. بنابراین، چنانچه منابع علمی نشان می دهد بارانساز مصنوعی در ابعاد مختلف در بررسی ها و تحقیقات مربوط به فرسایش و رسوب کاربرد وسیعی دارد. ولی به این نکته بایستی توجه داشت که هدف تحقیق با بارانساز بایستی بدست آوردن داده های کاربردی از آن باشد.و نکتهٔ دیگر آنکه نوع بارانساز مورد استفاده بایستی بر اساس هدف تحقیق انتخاب شود.

مشخصات و ویژگیهای بارانساز

الف – اجزاء دستگاه

مجموعهٔ دستگاه باران ساز مصنوعی(Rainfall Simulator Set) مورد نظر متشکل از یک شبکهٔ تولید قطرات باران به ابعاد m ۱×۱، قاب نگهدارنده شبکهٔ تولید باران، چهارپایه، چارچوب محصور کننده پلات و مخزن آب می باشد (تصویر۱). شبکهٔ تولید قطرات باران از اتصال ۱۳ قطعه لوله پلی اتیلن با قطر mm ۱۶ که به فواصل ۸ سانتیمتر از هم بطور موازی قرار گرفته‌اند ساخته شده است (تصویر۲). بر روی ۱۱ لولهٔ میانی تعداد ۴۹ قطره چکان به فاصله ۴ سانتیمتر (۲۵ قطره چکان دریک طرف و ۲۴ قطره چکان در سمت مقابل) و بر روی دو لولهٔ کناری ۲۴ قطره چکان (در سمت داخل شبکه) نصب شد. بدین ترتیب شبکهٔ تولید باران دستگاه شامل ۵۸۸ قطره چکان قابل تنظیم است. این شبکهٔ از یک سمت توسط لولهٔ رابط به مخزن آب متصل می شود.

ب – شدت بارندگی

با توجه به اینکه تعداد نسبتاً زیادی قطره چکان در واحد سطح نصب گردید لذا در آن واحد به تعداد قطره‌چکان ها امکان ریزش قطرات باران وجود داشته و لذا محدودیتی از نظر ایجاد بارندگی با شدت زیاد وجود ندارد. از طرف دیگر به دلیل قابل تنظیم بودن قطره چکان های مورد استفاده، امکان کاهش تعداد ریزش قطره از هر قطره‌چکان در واحد زمان و حتی مسدود نمودن اختیاری بخشی از قطره‌چکانها وجود داشته و علاوه بر این با کنترل میزان آب ورودی به سیستم از طریق تنظیم شیر مخزن آب می توان شدت بارندگی را تنظیم نمود. بدین ترتیب امکان ایجاد باران با شدت پایین نیز وجود دارد. با قرائت تغییرات سطح آب داخل مخزن نسبت به زمان می توان میزان شدت بارندگی در دوره‌های زمانی کوتاه را اندازه‌گیری نمود. مخزن آب به گونه‌ای مدرج گردیده که هر واحد افت سطح آب معادل یک میلیمتر بارندگی است. بطور مثال اگر میزان افت سطح آب در مدت یک دقیقه ۱ واحد باشد، شدت بارندگی معادل mm/h ۶۰ است و اگر همین مقدار افت سطح آب در مدت دو دقیقه صورت بگیرد شدت بارندگی معادل mm/h ۳۰ است.

ج – سرعت سقوط و انرژی جنبشی

سرعت اولیهٔ سقوط قطرات باران برابر صفر بوده و سرعت برخورد قطرات باران به سطح خاک تابع ارتفاع سقوط است. ارتفاع شبکهٔ تولید قطرات باران از سطح زمین نیز برابر ۱۶۵ سانتیمتر می باشد. بنابراین بر اساس رابطهٔ سرعت سقوط آزاد سرعت قطرات باران در لحظهٔ برخورد با زمین برابر ۴ متر برثانیه است. از آنجا که تمام قطره‌چکانهای نصب شده از نظر اندازه و شکل یکسان هستند قطر تمام قطرات یکسان بوده و برابر ۴ میلیمتر است [۶]. با فرض کروی بودن قطرات و در نظر گرفتن جرم مخصوص آب برابر g/cm^3 ۱ جرم هر قطره ۰/۱گرم و در نتیجه انرژی جنبشی قطر در لحظهٔ برخورد با زمین برابر ۰/۸ ژول است.

د – یکنواختی توزیع بارش

از آنجا که قطره چکانها قابل تنظیم می باشند .کنترل یکنواختی توزیع بارش با باز و بسته نمودن و تنظیم ریزش تعداد قطره از قطره چکانها در واحد زمان به راحتی انجام می گیرد.

ه – قابلیت کاربرد دستگاه

اجزاء دستگاه قابل جدا شدن بوده و به دلیل سبکی وزن، و سهولت مونتاژ و نصب و آب مورد نیاز نسبتاً ناچیز کاربرد آن در هر شرایطی امکان پذیر است. برای ایجاد بارش به شدت ۴۰ میلیمتر در ساعت و مدت تداوم یک ساعت تنها ۴۰ لیتر آب مورد نیاز است و دو نفر قادر به نصب و راه‌اندازی دستگاه و انجام آزمایش می باشند.

و – نحوهٔ راه اندازی دستگاه

برای ایجاد باران و انجام آزمایش، ابتدا دستگاه را در خارج از پلات مونتاژ و نصب نموده و برای شدت بارندگی مورد نظر تنظیم می شود. سپس شیرکنترل مخزن آب را بسته و توسط دو نفر دستگاه را به آرامی جابجا نموده و بر روی پلات اصلی قرار داده می شود. برای اینکه بتوان رواناب و رسوب تولید شده از پلات را به یک نقطه هدایت و جمع آوری نمود، یک قاب(چارچوب) به ابعاد ۱×۱ متر از ورق فلزی با طول یک متر، عرض ده سانتیمتر و ضخامت دو میلیمتر به نحوی ساخته شدکه انتهای آن به شکل قیف باشد (تصویر۳). در انتهای قسمت قیف مانند چارچوب یک لوله فلزی کوتاه نصب گردید تا رواناب و رسوب تولید شده از طریق آن خارج گردد. برای نصب قاب لازم است قبل از شروع آزمایش، پس از آنکه محل پلات با توجه به شرایط مورد نظر انتخاب گردید، قاب را در محل انتخاب شده قرار داده و با وارد نمودن ضربه‌های آرام در خاک فرو برده شود تا آنکه لبه های چارچوب به عمق۵ سانتیمتر درخاک فرو رود.

موارد استفاده از بارانساز معرفی شده در تحقیقات

دستگاه بارانساز معرفی شده تاکنون در موارد گوناگون توسط دانشجویان و محققان در دانشگاههای مختلف و مراکز تحقیقاتی بکار

برده شد و حتی در مواردی مشابه‌سازی نیز صورت گرفت که به بعضی از آنها اشاره می شود.

رئیسیان برای انجام پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد در دانشگاه صنعتی اصفهان

آهوزاده برای انجام پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران

شکل آبادی برای انجام پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد در دانشگاه صنعتی اصفهان

خسروی فرد برای انجام پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز

نورانیان برای انجام پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه گرگان

پژوهش برای انجام پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه تهران

احمدی ایلخچی برای انجام پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان

اسکندری و همکاران برای اجرای طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

محمود آبادی برای انجام پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه تهران

تصویر(۱)– مجموعهٔ کامل دستگاه بارانساز قابل حمل معرفی شده

تصویر(۲) – صفحهٔ ریزش باران دستگاه بارانساز متشکل از ۵۸۸ قطره چکان از نوع قابل تنظیم

تصویر(۳)- قاب محصور کنندهٔ پلات که بر روی زمین در زیر بارانساز قرار می گیرد

منابع مورد استفاده

۱- آهوزاده، م. ۱۳۷۷. میزان رواناب و تولید رسوب در بخش لهبری سازند آغاجری در زیر حوضهٔگلال‌مورت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

۲- احمدی ایلخچی، ع. ۱۳۷۹. اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر تولید رواناب و کیفیت خاک منطقهٔ دوراهان در استان چهار محال و بختیاری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. اصفهان.

۳- ارشم، ع. ۱۳۷۵. بررسی تولید رواناب و رسوب در سازندهای مختلف زمین شناسی در یکی از حوزه های آبخیز استان خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

۴- خسروی فرد، م. ۱۳۸۱. اثر تندی و جهت شیب در فرسایش مارن ها با استفاده از بارانساز مصنوعی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

۵- رئیسیان، ر. ۱۳۷۶. بررسی تأثیر بافت خاک، شدت بارندگی، پوشش گیاهی و شیب زمین بر روی میزان رواناب و نفوذ در چند حوضهٔ آبخیز چهار محال و بختیاری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. اصفهان.

۶- شکل آبادی، م. ۱۳۷۹. بررسی فرسایش پذیری نسبی خاک برخی از سازندهای زمین شناسی و رابطهٔ آن با تعدادی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای حوضهٔ آبخیز گل‌آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. اصفهان.

۷- صباح، آ. ۱۳۷۶. بررسی رابطهٔ بین فاکتور فرسایش پذیری خاک (K) در معادلهٔ USLE با ثبات خاکدانه ها در سریهای عمدهٔ خاک منطقهٔ دشت قزوین. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تهران. کرج.

۸- مورگان، آر. ۱۳۶۸ . فرسایش و حفاظت خاک. ترجمهٔ ا. علیزاده . (۱۳۶۸). مؤسسهٔ چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد: ۲۵۸.

۹- وهابی، م. ۱۳۶۸. بررسی و مقایسهٔ تغییرات پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی، تولیدعلوفه و سرعت نفوذ در وضعیتهای قرق و چرا در منطقهٔ فریدن اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران. کرج.

10- Agassi, M. and J.M. Bradford. 1999. Methodologies for interill soil erosion. Soil Tillage Res. Vol. 49: 277-287.

11- Bissonnais, Y.L. and M.J. singer.1993." Seal formation, Runoff and Intrill Erosion from seventeen California Soils". Soil Sci. Am. J. Vol. 57 : 224-229 .

12- Blum,W. and D. Gomer. 1999. Runoff from soils on marls under semi – arid Mediterranean conditions105.

13- Bruce,W.B., P.M. allen. and N.L. Bingham. 1996. A portable raifall Simulator for assessing infiltration . J. soil and water cons. Vol. 51.No.6 : 508 –510.

14- Bryan, R.B. 1994. Microcatchment hydrological response and sediment transport under simulated rainfall on semi-arid hillslope.

15- Eldrige, D.J. and T.B. Koen. 1993. Runoff and sediment Yield from a semi-arid woodland in Eastern Australia II. Variation in some soil hydrological properties along a gradient in soil surface condition.

16- Goff, B.f., G. Bent and G.E. Hart. 1993. Erosion esponse and disturbed sagebrush steppe hill slope.

17- Navas, A. 1993. Soil losses under simulated rain fall in semi–arid shrub lands of the Ebro Valley. Spain.

18- Ward, T.J. and S.M. Bolton. 1991. Hydrology parameters for selected in Arizona and New Mexico as determined by Rainfall Simulation.

19- Warrington.I., I. Shainberg., M. Agassi, and J. Morin.1989 .Slope and Phosphogypsum effect on runoff and Soil Erosion. Sci. Soc. Am. J. 53: 1201 - 1205.

20- Zuzec, J.F. and J.L. Pikul. 1993. Effects of Straw Mulch on Runoff and erosion from small agricultural plots in North-Eastern Oregon.

واسنجی عامل فرسایش پذیری یک مدل فرایندی در فرسایش آبی با استفاده از شبیه سازی باران

پدیده جوادی، حسن روحی پور و علی اکبر محبوبی

به ترتیب کارشناس ارشد گروه خاکشناسي شرکت مهندسي مشاور مهاب قدس، عضو هیئت علمي مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و دانشیار گروه خاکشناسي دانشکده کشاورزي دانشگاه همدان

مقدمه

فرسایش‌پذیري در حقیقت بیان کمي حساسیت ذاتي خاك نسبت به جدا شدن ذرات از بستر و انتقال آن توسط عوامل فرساینده (باران و رواناب) است. فرسایش پذیري به عنوان یك عامل در واقع حاصل تاثیر بسیاري از خصوصیات فیزیکو شیمیائي خاك و اثرات متقابل بین آنها است . بطور کلي خصوصیاتي از خاك که در فرسایش‌پذیري آن موثرند عبارتند از: سرعت و ظرفیت نفوذ آب در خاك، بافت خاك، ساختمان و پایداري خاکدانه‌ها که خود نیز تحت تأثیر نوع و میزان مواد آلي و ترکیبات مختلف شیمیایي قرار مي‌گیرند. از میان این خواص، پایداري خاکدان و مقاومت فیزیکي یا مکانیکي خاك مؤثرترین عامل بر روي فرسایش و انتقال رسوب مي‌باشد

به دلیل مشکلات و محدودیتهایي موجود در روشهاي مستقیم اندازه گیري فرسایش خاك و همینطور پیشرفت شایان توجهي که در درك مفاهیم و مکانیزم فرآیند فرسایش حاصل شده، ابداع مدل هاي مختلف در زمینه فرسایش و رسوب از سالها پیش مورد توجه قرار گرفته است. در حال حاضر شناخت نسبتاً جامعي از بسیاري عوامل مؤثر در فرایند فرسایش حاصل شده وروابط بین آنها به صورت معادلات ریاضي تعریف شده‌است.(مورگان، ۱۹۸٦). بر اساس این روابط مدلهاي متنوعي تکامل یافته که مدل‌هاي فرآیندي و تجربي از آن جمله هستند. در این تحقیق، از بین مدل‌هاي فرآیندي، مدل (Griffith University Erosion System Template) *GUEST* واز مدل‌هاي تجربي، مدل جهاني هدر رفت خاك یا *USLE* انتخاب شده تا رابطه عامل فرسایش پذیري خاك در این دو مدل با پایداري خاکدانه ها مورد بررسي قرار گیرد.

مدل فرآیندي GUEST

این مدل براساس مدل رز (۱۹۸۳) و هیرسین و رز (۱۹۹۲) استوار است. در این مدل سه فرآیند؛ جداشدن ذرات خاك توسط قطرات باران[۱]، ترسیب ذرات[۲] و جدا شدن ذرات و حمل آنها[۳] توسط رواناب در نظر گرفته شده است. غلظت رسوب در رواناب حاصل برآیند این سه فرآیند است. ترسیب یا ته نشیني ذرات تحت اثر نیروي ثقل، فرآیندي است که بطور پیوسته در طول فرایند فرسایش صورت مي گیرد. فرآیند ترسیب شدیداً انتخابي بوده و شدت آن بستگي به توزیع اندازه ذرات خاکدانه ها دارد. براي ذرات شن و خاکدانه هاي درشت سریعتر و براي خاکدانه‌ها یا ذرات با اندازه رس خیلي آرام است. سرعت سقوط خاکدانه‌ها یا ذرات اولیه به اندازه، شکل و چگالي آنها بستگي دارد. فرض کنید که خاك بطور اختیاري به تعداد I کلاس سرعت ته نشیني[٤] با جرم برابر تقسیم‌بندي شده است. توزیع سرعت سقوط این ذرات، خصوصیات سرعت ته‌نشیني خاك را توصیف مي‌نماید. چنانچه سرعت ته‌نشیني ذرات در کلاس قطري i را با v_i نشان دهیم، توان ترسیب‌پذیري مؤثر خاك که تقریباً برابر میانگین سرعت سقوط ذرات رسوب در آب است و با ø نشان داده مي‌شود از رابطه زیر بدست مي‌آید:

$$\phi = \sum_{i=1}^{I} \frac{v_i}{I} \qquad (\mathrm{m\ s^{-1}})$$

رابطه (۱)

در مدل GUEST میزان فرسایش ناشي از برخورد قطرات باران با استفاده از رابطه زیر برآورد مي‌شود:

$$c = \frac{aP^{p}}{\varepsilon Q} \qquad (kg\ m^{-3})$$

رابطه (۲)

که در آن :

$$\varepsilon = 1 + \frac{a\,\phi}{Qa_d}$$

رابطه (۳)

در این روابط، c غلظت رسوب، α و α_d به ترتیب ضریب جدایش‌پذیري[٥] خاك اولیه و لایه ترسیب یافته در حین رویداد فرسایش است. P شدت بارندگي و *p* کوچك یك نماي بدون بعد براي شدت بارندگي است که تقریباً برابر عدد یك است. Q شدت روان‌آب در واحد سطح ($\mathrm{m^{-3}\ m^{-2}\ s^{-1}}$) است.

در مدل GUEST حداکثر غلظت رسوب ناشي از عمل رواناب براي جریان ورقه‌اي با روابط زیر برآورد مي‌شود؛

---

۱. Rainfall detachment
۲. Sediment deposition
۳. Entrainment of sediment
٤. Settling velocity class
٥- Detachability

$$C_t = \frac{F\sigma S}{(\sigma/\rho - 1)\phi_e}\left(\frac{\sqrt{S}}{n}\right)^{3/5} L^{2/5} Q^{2/5}$$

رابطه(٤)

که در آن؛ F بخشي از قدرت جريان است که براي انجام کار فرسايش در دسترس مي‌باشد، $\phi = \Sigma v_i / I$ توان ترسيب‌پذيري مؤثر ($m\ s^{-1}$)، S شيب ($m\ m^{-1}$)، ρ دانسيته آب ($kg\ m^{-3}$)، σ دانسيته مرطوب رسوب ($kg\ m^{-3}$)، n ضريب زبري مانينگ، L طول شيب (m) و Q شدت روان‌آب($m^2\ s^{-1}$) است. مقدار F براي جريانهاي متلاطم تقريبا برابر ٠/١ است اما در قدرت جريانهاي کمتر از ٠/١ وات بر متر مربع به سمت ٠/٢ افزايش مي‌يابد (Proffitt et al., 1993).

مطالعات متعدد نشان داده است که بين ميزان واقعي بار رسوب (غلظت واقعي رسوب؛ c) و حداکثر حمل رسوب (c_t) رابطه‌اي نمايي بصورت زير وجود دارد:

$$c = c_t^{\beta} \qquad (kg\ m^{-3})$$

رابطه (٥)

در رابطه (٥)، β يك پارامتر تجربي فرسايش پذيري است. β همبستگي زيادي با پارامتر اصلي فرسايش‌پذيري، يا مقاومت خاك دارد(Rose, 1993). چنانچه پارامتر فرسايش پذير خاك (β) معلوم باشد با استفاده از مدل GUEST مي‌توان غلظت رسوب را بر هر واقعه مجرد يا رگبارش محاسبه نمود.

براي برآورد عامل فرسايش پذيري β، با برقراري يك سري آزمايشات ابتدا ميانگين غلظت واقعي رسوب (c) در کرتهاي آزمايشي اندازه گيري شده و سپس حداکثر توان حمل C_t با استفاده از رابطه (۴) محاسبه مي شود. پس از اندازه گيری بار رسوب و محاسبه توان حمل، عامل β از رابطه زير بدست مي‌آيد؛

$$\beta = \frac{\ln c}{\ln c_t}$$

رابطه (۶)

معادله جهاني هدر رفت خاك USLE

ويشماير و اسميت (١٩٦٥) پس از سال هاي طولاني پژوهش دربارة فرسايش آبي، سر انجام با استفاده از آمار رسوب و رواناب بيش از ١٠٠٠٠ (سال × پلات) در کرتهاي آزمايشي ٤٦ ايستگاه تحقيقاتي از ٢٦ ايالت مختلف آمريکا و ملاحظه يافته‌ها و نتايج بررسي ديگران، معادله‌اي را جهت تخمين مقدار فرسايش آبي خاك پيشنهاد کردند. در معادله جهاني هدر رفت خاك تأثير هر کدام از عوامل مؤثر در فرسايش خاك بصورت يك کميت، مشخص گرديده که از حاصلضرب آنها ميزان تلفات خاك به صورت کمي بدست مي‌آيد.شکل کلي اين معادله بصورت زير است.

$$A = RKLSCP$$

رابطه(٧)

که در آن، A ميزان خاك از دست رفته در واحد سطح، R عامل فرسايندگي باران، K عامل فرسايش‌پذيري خاك، L عامل طول شيب، S عامل درجه شيب، C عامل پوشش و مديريت و P عامل عمليات حفاظتي مي‌باشند. عامل فرسايش‌پذيري خاك، K با استفاده از نموگراف ويشماير و اسميت(١٩٧٨) از روي برخي خصوصيات خاك تخمين زده مي‌شود. ساير مدل هائي که اساس آنها همان معادله جهاني هدر رفت خاك است مانند MUSLE و يا RUSLE و همچنين معادله ريچاردسون (*Richarson*) براي عامل فرسايش پذيري از همان عامل K, ويشماير و اسميت استفاده کرده اند.

روش تحقيق:

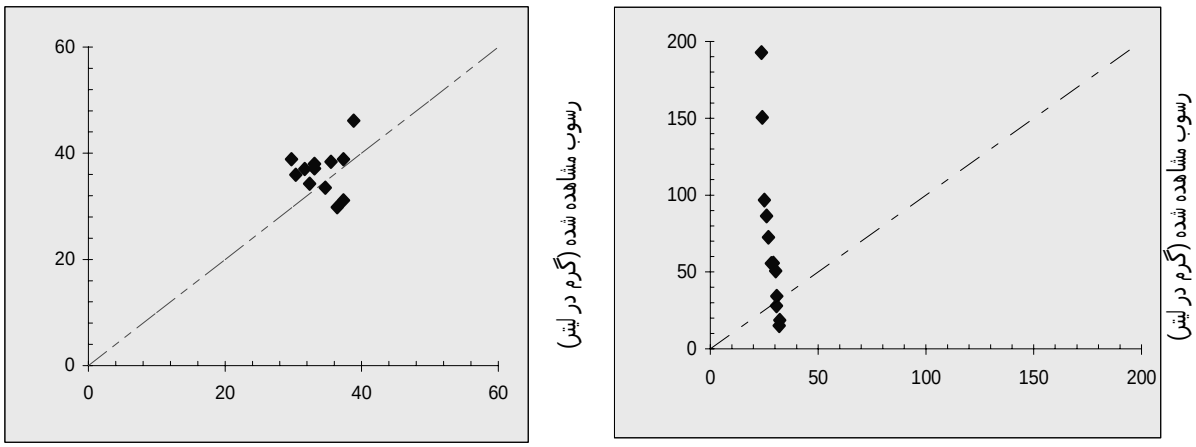
- به منظور تعيين حساسيت خاك به فرسايش از دومدل تجربي يکي معادله جهاني هدر رفت خاك با استفاده از نموگراف ويشماير و اسميت و ديگري از مدل فرايندي GUEST با عامل فرسايش پذيري β استفاده شد. جهت بررسي ميزان فرسايش پذيري خاك با استفاده از روشهاي تجربي و فرآيندي‌يابي آزمايشهايي با کاربرد شبيه سازي باران درآزمايشگاه فرسايش خاك مؤسسه تحقيقات جنگلها و مراتع صورت گرفت. دو نمونه خاك مربوط به دو حوزه ساوه و امامه به مقدار تقريبي صد کيلوگرم در تشتك فلوم شيب دار قرار داده شد. در هر بار آزمايش بستر خاك در معرض سه شدت مختلف بارندگي و براي هر شدت بارندگي نيز ترکيبي از چهار شيب متفاوت روي بستر خاك موجود در فلوم آزمايش در نظر گرفته شد. مقدار رواناب و رسوب ناشي از فرسايش در هر مرحله از آزمايشات مذکوردر طي مدت ٢٠ دقيقه شبيه سازي باران در سطل هاي پلاستيکي جمع آوري و توزين گرديد. پايداري خاکدانه هاي رسوب با استفاده از خصوصيات فيزيکو شيميائي خاك و نمودار ويشماير و اسميت عامل فرسايش پذيري معادله جهاني هدر رفت خاك تعيين شد. عامل فرسايش پذيري در مدل فرايندي نيز با استفاده از داده هاي شبيه سازي باران محاسبه و مجدداً براي براي همان خاکها واسنجي گرديد.

نتايج

جدول۱: خصوصیات موردنیاز برای تعیین عامل فرسایش پذیری خاک(K) در مدل جهانی هدر رفت خاک

فرسايش پذيري خاك (**K**)	نفوذ پذيري	ساختمان	شن %	مواد آلي %	شن خيلي ريز %	سيلت %	نمونه خاك حوضه
0.2	3	2	71.5	0.6	6.4	19	حوضه ساوه
0.43	4	4	12	0.5	6.2	46	حوضه امامه

بررسي بر روي عامل فرسايش پذيري خاك در مدل تجربي USLE نشان داده كه هرچه كميت عامل K يا عامل فرسايش پذيري خاك بيشتر باشد خاك بيشتر در معرض فرسايش قرار مي گيرد و خاك حساسيت بيشتري نسبت به فرسايش دارد. همانطوريكه درجدول شماره ۱ مشاهده مي شود نمونه خاك حوزه امامه به دليل داشتن بافت رسي سيلتي داراي K بالاتري نسبت به نمونه خاك حوزه ساوه با بافت لوم شني دارد كه بيانگر حساسيت بيشتر اين خاك به فرسايش مي باشد.همچنين مقدار مواد آلي در هر دو نمونه خاك حوزه ساوه و امامه تقريباً در يك سطح مي باشد.



a) (b)

شكلهاي۱: رسوب برآورد شده با استفاده از معادله جهاني هدررفت خاك و مقايسه آن با رسوب اندازه گيري شده بر روي خاك بدون پوشش حوضه امامه (a) و حوضه ساوه (b)

جدول۲: مقدار رسوب برآورد شده با استفاده از معادله GUESTبراي دو پارامتر a و a_d و مقايسه آن با رسوب اندازه گيري شده درنمونه حاك ساوه

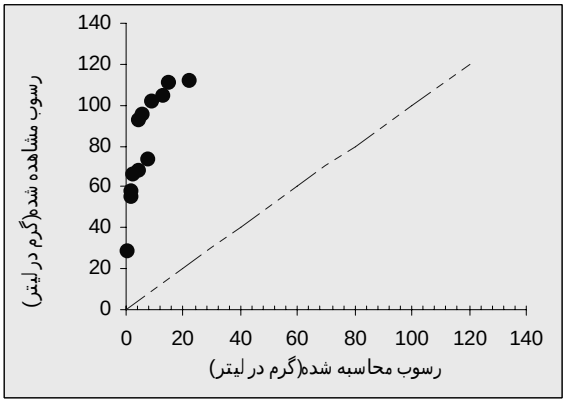
رسوب اندازه گيري شده (گرم در ليتر)	رسوب برآورد شده (گرم در ليتر)	ترسيب پذيري مؤثر (متر بر ثانيه)	ضريب ($\mathbf{a_d}$)	ضريب (**a**)	شدت روان آب (ميليمتر بر ساعت)	شدت باران (ميليمتر بر ساعت)	شيب %
15.069	31.95205	0.0325	14110.4	21.28	16.65	25	5
18.54	32.24248	0.0369	14110.4	21.28	33	50	5
رسوب محاسبه شده (گرم در ليتر)							
27.975	30.73963	0.0304	14110.4	21.28	51.92	75	5
34.26	30.82281	0.0365	14110.4	21.28	17.26	25	10
50.61	30.29619	0.0457	14110.4	21.28	35.12	50	10
55.68	29.1667	0.0451	14110.4	21.28	54.72	75	10
55.62	28.37342	0.0359	14110.4	21.28	18.75	25	15
72.45	26.93675	0.0358	14110.4	21.28	39.5	50	15
86.4	26.04441	0.0325	14110.4	21.28	61.28	75	15

20	25	21.25	21.28	14110.4	0.0419	25.03537	96.87
20	50	44.12	21.28	14110.4	0.0401	24.11608	150.6
20	75	67.5	21.28	14110.4	0.0415	23.64447	192.81

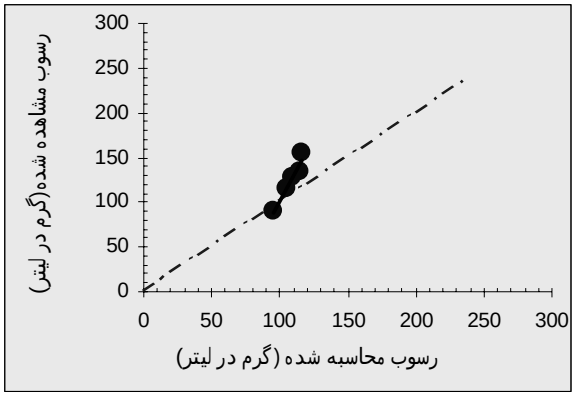
جدول۳: مقدار رسوب برآورد شده با استفاده از معادله GUEST براي دو پارامتر a و a_d و مقايسه آن با رسوب اندازه گيري شده درنمونه خاك امامه

رسوب اندازه گيري شده (گرم در ليتر)	رسوب برآورد شده (گرم در ليتر)	ترسيب پذيري مؤثر (متر بر ثانيه)	ضريب (a_d)	ضريب(a)	شدت رواناب (ميليمتر بر ساعت)	شدت باران (ميليمتر بر ساعت)	شيب %
27.99	37.34613	0.0081	23345.6	29.13	19.5	25	5
54.96	38.83998	0.014	23345.6	29.13	37.5	50	5
65.91	37.34614	0.0142	23345.6	29.13	58.5	75	5
57.3	36.41248	0.0089	23345.6	29.13	20	25	10
92.07	35.52438	0.009	23345.6	29.13	41	50	10
95.16	34.67856	0.0145	23345.6	29.13	63	75	10
67.47	33.10225	0.0146	23345.6	29.13	22	25	15
101.52	33.10226	0.0149	23345.6	29.13	44	50	15
104.76	32.36666	0.009	23345.6	29.13	67.5	75	15
72.96	31.66303	0.0096	23345.6	29.13	23	25	20
110.34	30.34374	0.0156	23345.6	29.13	48	50	20
111.21	29.72448	0.0165	23345.6	29.13	73.5	75	20

همانطوريكه در جداول شماره ۲و ۳ مشاهده مي شود با مقايسه ميزان رسوب اندازه گيري شده و محاسبه شده با استفاده از عامل فرسايش پذيري a_dو a مي توان دريافت كه تنها تا شيب حدود ۵ درصد مقادير اين دو رسوب با هم همخواني دارد و در شيب هاي بالاتر به عنوان شاخص فرسايش پذيري نمي تواند مورد استفاده قرار گيرد.



(c)



(d)

شكلهاي ۲: رسوب برآورد شده با استفاده از دو ضريب a و a_d و مقايسه آن با غلظت رسوب اندازه گيري شده در خاك حوضه ساوه (c) و حوضه امامه(d)

شکل۱و۲رابطه بین مقدار غلظت محاسبه شده (برآورد شده از معادله ۱و۲) بر اساس دو پارامتر a و a_d و مقایسة آن با غلظت اندازه گیري شده بر روي نمونه هاي خاك لخت در هر دو حوزه ساوه و امامه مي باشد.همانطوريكه در شكلهاي مذكور مشاهده مي شود تخمين رسوب بر اساس دو پارامتر a و a_d و مقايسة آن با رسوب اندازه گيري شده بيانگر اين نكته است كه دو پارمتر a و a_d تنها در شيبهاي كم جوابگوي مناسبي مي باشد. زيرا معادله ۱ بر اساس كاربرد اين دو پارامتر مذكور براي پاشمان ناشي از برخورد قطرات باران تهيه شده است . از طرفي ديگر تنها در شيبهاي كم, پاشمان مي تواند بخش مهمي از توليد رسوب را بوجود آورد و تأثير آن در شيبهاي تند در مقايسه با روان آب ناچيز است از اينرو بهتر است براي تخمين رسوب با كاربرد دو پارامتر فرسايش پذيري a و a_d تنها در اراضي با شيبهاي كم مورد استفاده قرار بگيرد و از آنجائي كه در معادلات مذكور تنها خصوصيات هندسي پلات مورد آزمايش از جمله شيب فلوم ،طول شيب و...لحاظ نمي گردد طبيعي است كه نمي تواند جوابگوي دقيقي جهت تخمين رسوب در شيبهاي تندتر باشد

به همين دليل جهت تخمين رسوب در مدل GUEST از پارامتري ديگربراي شاخص فرسايش پذيري خاك، يعني پارامتر بتا (β) استفاده مي شود . از اين رو جهت تخمين فرسايش اعم از پاشمان و رواناب مقدار بتا با استفاده از پارامترهايي كه قبلاً توضيح داده شد طي ۱۲ آزمايش مختلف روي هر نوع خاك موردبررسي در شيب و شدت هاي مختلف مقدار" بتا" محاسبه و مقدار ميانگين آن تعيين شد. سپس با استفاده از ضريب فرسايش پذيري بتا و قرار دادن آن در معادله ۵ مقدار رسوب برآورد گرديد و با مقدار رسوب اندازه گيري شده در كرت آزمايشي مقايسه شد. جداول شماره ۴ و ۵ بيانگر مقدار رسوب محاسبه شده با استفاده از پارامتر بتا و مقايسه بارسوب اندازه گيري شده در هر دو نمونه خاك حوزه ساوه و امامه است.

جدول۴. مقدار رسوب محاسبه شده با استفاده از معادله GUEST بر اساس پارامتر بتا و مقايسه آن با رسوب اندازه گيري شده در نمونه حاك حوزه امامه

بتا	رسوب برآورد شده (گرم در ليتر)	رسوب اندازه گيري شده (گرم در ليتر)	شدت رواناب (ميليمتر بر ساعت)	شدت باران (ميليمتر بر ساعت)	شيب (درصد)
0.58	30.84	27.99	16.65	25	5
0.58	39.78	54.96	33	50	5
0.58	47.13	65.91	51.92	75	5
0.58	60.79	57.3	17.26	25	10

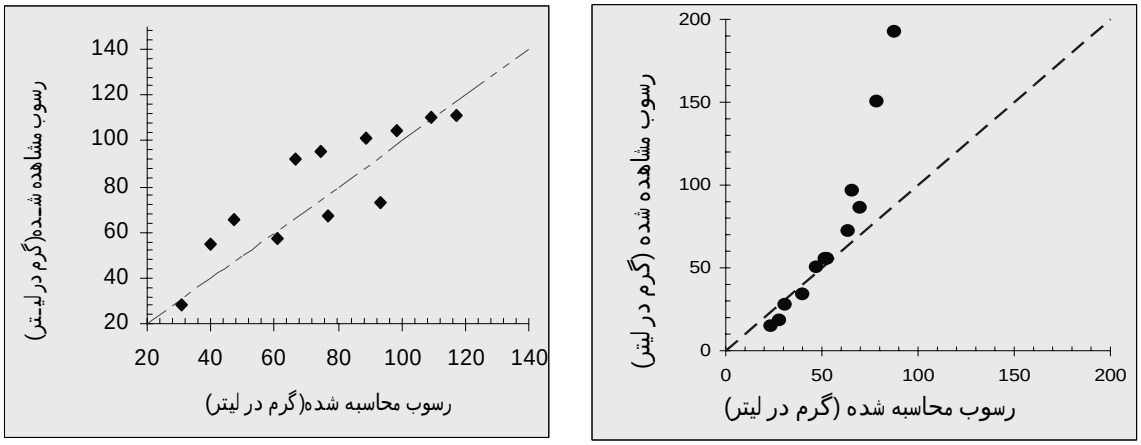
بتا	رسوب برآورد شده (گرم در ليتر)	رسوب اندازه گيري شده (گرم در ليتر)	شدت رواناب (ميليمتر برساعت)	شدت باران (ميليمتر بر ساعت)	شيب (درصد)
0.53	23.39	15.069	19.5	25	5
0.53	27.79	18.54	37.5	50	5
0.53	30.59	27.975	58.5	75	5
0.53	39.80	34.26	20	25	10
0.53	46.94	50.61	41	50	10
0.53	51.56	55.68	63	75	10
0.53	35.28	55.62	22	25	15
0.53	42.58	72.45	44	50	15
0.53	46.78	86.4	67.5	75	15
0.53	97.62	96.87	23	25	20
0.53	116.70	150.6	48	50	20
0.53	130.32	192.81	73.5	75	20
0.58	66.88	92.07	35.12	50	10
0.58	74.755	95.16	54.72	75	10
0.58	76.76	67.47	18.75	25	15
0.58	88.57	101.52	39.5	50	15
0.58	98.44	104.76	61.28	75	15
0.58	93.39	72.96	21.25	25	20
0.58	109.48	110.34	44.12	50	20
0.58	117.29	111.21	67.5	75	20

جدول۵. مقدار رسوب محاسبه شده با استفاده از معادله GUEST بر اساس پارامتربتا و مقایسه آن با رسوب اندازه گیری شده درنمونه حاک حوزه ساوه

همانطوريكه در جداول ۵ و ٦ ديده مي شود هر چه حساسيت خاك به فرسايش بيشتر باشد كميت بتا كه بيانگر فاكتور فرسايش پذيري خاك است بالاتر مي رود و به عدد ۱ نزديك مي شود.وقتي كميت β برابر ۱ باشد نشان دهنده حساسيت بسيار زياد خاك به فرسايش بوده و بستر خاك در حقيقت هيچگونه مقاومتي در مقابل فرسايش نشان نمي دهد.بستر پوشيده از شن ريز و بدون چسبندگي شاخص اين گونه بستر مي باشد. نمونه خاك حوزه امامه با كميت بتا برابر 0.58 نسبت به خاك حوزه ساوه كه فرسايش پذيري آن در معيار بتا برابر 0.53 مي باشد داراي فرسايش پذيري نسبتاً زيادتري است. مطالعات متعددي نشان داده است كه در مدل فرآيند يابي GUEST بين ميزان بار واقعي رسوب و حداكثر حمل توان رسوب در روان آب يك رابطه نمايي وجود دارد.همچنين تحقيقات متعددي در اين زمينه نشان داده كه كميت توان موجود در اين معادله همبستگي بسيار زيادي با مقاومت خاك در مقابل عامل فرسايندگي باران و رواناب يا به عبارت ديگر با فرسايش پذيري خاك داشته است.

از آنجائي كه عامل فرسايش پذيري خاك (K) در معادله جهاني فرسايش پذيري خاك (USLE) كه با اندازه گيري برخي از خواص فيزيكوشيميايي خاك و نهايتاً نموگراف ويشمايير تعيين مي گرددمتضمن وقت و هزينه هاي گزافي است ،استفاده از روش محاسباتي تعيين فرسايش پذيري خاك β با استفاده از مدلهاي ساده فوق الذكر داراي مزيتهاي نسبي زيادي است.

شكلهاي ۳و٤ نشان دهنده رابطة بين مقدار غلظت برآورد شده بر اساس پارامتر β با غلظت اندازه گيري شده بر روي خاك بدون پوشش براي هر دو خاك حوزه هاي ساوه و امامه است.



شكلهاي ۳: مقدار غلظت رسوب برآوردشده با استفاده از عامل β و مقايسه آن با غلظت مشاهده شده بر روي نمونه خاك بدون حوزه ساوه (e) و حوضه امامه (f)

نتايج حاصل از اين بررسي نشان داد كه عامل فرسايش پذيري β در واقع مي تواند بعنوان عامل فرسايش پذيري خاك يا حساسيت خاك به فرسايش معرفي و در برآورد ميزان رسوب از حوزه هاي كشاورزي يا منابع طبيعي مورد استفاده قرار گيرد. برآورد ميزان رسوب با استفاده از عامل K در نموگراف ويشماير و اسميت و مقايسه آن با عامل فرسايش پذيري در مدل فرآيند يابي مذكور نيز بيانگر اين نكته است كه مدلهاي تجربي مانند معادله جهاني هدر رفت خاك بدون واسنجي نمي تواند به طور مستقيم مدلي مناسب جهت تخمين رسوب براي كرتهاي آزمايشگاهي و به تبع آن براي حوزه هاي آبخيز در يك رگبارش باشد.

بحث و نتيجه گيري:

نتايج حاصل از اين بررسي بيانگر اين نكته است كه در بيشتر مدلهاي فرسايش و رسوب كه فاكتورهاي كيفي در تهيه آنها استفاده گرديده و بعضا نتايج آن با مدلهاي كمي از طريق رابطه همبستگي تائيد شده است عمدتا براي همان مناطق و يا مناطق مشابه كاربرد دارند.كاربرد مستقيم مدلهاي تجربي همچون USLEو MUSLE و Richardson در شرايط ايران با ويژگيهاي اقليمي و وضعيت هيدرولوژيكي متفاوت بدون ارزيابي اوليه و انجام اصلاحات مورد نياز در بعضي از پارامترهاي مورد استفاده و واسنجي آنها براي كرتهاي آزمايشگاهي و به تبع آن براي حوزه آبخيز در يك رگبارش چندان مفيد به نظر نمي رسد.گراف (١) و (٢) بيانگر اين نكته است كه بين مقدار رسوب محاسبه شده و مشاهده شده تفاوت چشمگيري مشاهده شده است.عامل فرسايش پذيري خاك در مدلهاي فرآيندي a و a_d نمي تواند جوابگوي دقيقي جهت تخمين رسوب در شيبهاي تندتر باشد.

عامل فرسايش پذيري بتا مي تواند به عنوان عامل فرسايش پذيري خاك يا حساسيت خاك به فرسايش معرفي و در برآورد ميزان رسوب از حوزه هاي كشاورزي يا منابع طبيعي مورد استفاده قرار داد.

همانگونه كه مشاهده مي شود مدلهاي فرآيندي كه بيانگر روابط منطقي بين پديده هاي فيزيكي يك حادثه فرسايش است مي تواند در تخمين كمي فرسايش با دقت بيشتري نسبت به ساير مدلهاي تجربي مورد استفاده قرار گيرد.

منابع مورد استفاده:

١- باي بوردي , محمد- ١٣٧٢."اصول مهندسي آبياري ". جلد اول , روابط آب و خاك , چاپ ششم , انتشارات دانشگاه تهران ,٦٤٤ صفحه.

٢- روحي پور، حسن،, ١٣٨٠. "كارگاه تخصصي آزمايشي، كاربرد مدل فرآيندي GUEST در برآورد ميزان فرسايش ", اراك , ٤-٢ بهمن ماه, فرسايش خاك و توسعه پايدار.

٣- هادسون، نورمن- ١٩٨٢ ."حفاظت خاك (برگردان حسين قديري ١٣٦٨)". چاپ دوم اهواز ,٤٦٩ صفحه دانشگاه

4-Rose, C.W. Williams, J. R. Sander, G.C. and Barry, D.A. (1996 a)." A mathematical model of soil erosion and deposition processes". I. Theory for a plan land element. Soil Sci. Soc. Am. J. 47, 991-995.

Wischmeier,W.H.,and D.D.Smith 1978" Predicting rainfall erosion losses.Aguide to conservation planning" .USDA.Agricultural handbook .No.537-58p

بررسی پراکنش فرسایش آبکندی دراقالیم مختلف استان همدان

حسین علیرضایی، مجید صوفی، علی اصغر فرهادی و هادی نظری پویا
اعضای هیات علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان های همدان و فارس

مقدمه

فرسایش آبکندی از فرایندهای مهم تخریب خاک است که در اقالیم مختلف سبب تلفات قابل ملاحظه خاک و تولید مقادیر فراوان رسوب می‌شود. بر اساس تحقیقات انجام شده، سهم تولید رسوب آن چندصد برابر فرسایش پاشمانی و سطحی است (مورگان ۱۹۸۶). ازآنجا که آبکندها حلقه ارتباطی بین بالا دست آبخیز به کانال‌های انتقال آب در پایین دست آبخیز هستند، لذا از طریق افزایش پیوستگی و ارتباط بخش‌های مختلف آبخیز، اثرات زیست محیطی این پدیده بسیار بیشتر خواهد بود. گرچه در سالهای اخیر تحقیقات وسیعی بر روی تاثیرات تغییر اقلیم و کاربری اراضی بر نرخ فرسایش آبی صورت گرفته است، اکثر این تحقیقات به فرسایش سطحی(شیاری و بین شیاری) در اراضی زراعی پرداخته و بیشتر در سطح پلات‌ها انجام شده است (پواسون و همکاران، ۲۰۰۳). در همین مدت تحقیقات ناچیزی در زمینه فرسایش آبکندی در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی صورت پذیرفته است. در ایران نیز تحقیقات کمی در این زمینه انجام شده است. بر این اساس نیاز بسیار شدیدی به پایش و مطالعات تجربی در زمینه ایجاد و گسترش انواع آبکندها و مدلسازی درباره فرسایش آبکندی وجود دارد تا بتوان بستر مناسبی برای پیشگویی اثرات تغییر اقلیم و کاربری اراضی برنرخ فرسایش آبکندی فراهم نمود.

مواد و روش‌ها

محدوده اجرای طرح

استان همدان در غرب کشور واقع شده که از شمال به استان‌های زنجان و قزوین، از شرق به استان مرکزی و از جنوب به استان لرستان و از غرب به استان‌های کردستان و کرمانشاه محدود می‌شود. این استان بین ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه تا ۲۵ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی قرار دارد و مساحت آن ۱۹۴۳۲ کیلومتر مربع می‌باشد. آب و هوای این استان با وجود کوه‌های مرتفع، رودخانه‌ها و چشمه ساران فراوان و کوهستانی بودن قسمت اعظم استان متغیر بوده به صورتی که هوای دره‌های شمالی کوه الوند سرد و هوای بخش مرکزی و جنوبی استان ملایم می‌باشد. زمستان‌های منطقه سرد و پر برف و باران و تابستانهای آن معتدل است.

معدل بارندگی ۳۵ ساله ۳۰۱/۶۱ میلی متر، معدل حداکثر درجه حرارت ۲۱ ساله ۳۵ درجه سانتیگراد، معدل حداقل درجه حرارت ۲۱ ساله ۱۱/۱۹- درجه سانتیگراد و میزان دمای متوسط استان ۱۰/۷ درجه سانتیگراد است و معدل متوسط رطوبت نسبی ۲۰ ساله ۵۴/۸۵ درصد می‌باشد و دارای ۱۳۰ روز دوره یخبندان می‌باشد. اقلیم منطقه بر اساس فرمول آمبرژه نیمه خشک سرد می‌باشد.

وجود مناطق دارای فرسایش آبکندی و خسارات فراوان سالانه به ابنیه، جاده ها، تخریب مزارع و مراتع، راههای ارتباطی و تولید رسوب برای مناطق پایین دست ضرورت تحقیق بر روی آبکندهای استان همدان را نشان می‌دهد، لذا بر این اساس می‌توان اهداف ذیل را مد نظر داشت.

۱-طبقه بندی اقلیمی – مورفومتریک آبکندهای استان همدان

۲- تعیین پارامترهای عمده و مؤثر در تفاوت ویژگیهای آبکندهای استان همدان

۳-اولویت بندی آبکندهای استان از نظر میزان خسارت و اقدامات کنترلی

۴-تعیین علل عمده ایجاد آبکندها در استان همدان

در دهه هشتاد قرن بیستم میلادی اصطلاح آبکند موقتی(Ephemeral gully) در اراضی زراعی به ادبیات فرسایش خاک معرفی شد تا بر اهمیت این پدیده در سیستم فرسایش در اراضی زراعی تاکید شود. این نوع آبکند معمولا کم عمق بوده و عمق کمتر از ۰/۵ متر داشته به طوری‌که با اقدامات معمول شخم قابل حذف شدن است(انجمن عموم خاک آمریکا، ۲۰۰۱). برای تفکیک شیار از آبکند سطح مقطع عرضی معادل ۹۲۹ سانتی‌متر در نظر گرفته شد که بر اساس این تعریف چنانچه کانال فرسایشی ناشی از تمرکز جریان سطحی دارای سطح مقطعی بزرگتر از ۹۲۹ سانتی‌متر باشد به عنوان آبکند موقتی معرفی می‌شود (پواسون، ۱۹۹۳).

در یک مطالعه در حوزه آبخیز در آمریکا توسط اوسترکمپ و توی(۱۹۹۷) به اهمیت اندازه منطقه مورد مطالعه اشاره شده است. این محققان معتقدند حد آستانه مساحت آبخیز بین یک تا ده هکتار می‌باشد و با افزایش مساحت آبخیز از حدود داده شده، سهم فرسایش آبکندی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

پواسون و همکاران (۱۹۹۶) دریافتند که نرخ فرسایش در آبکندهای موقتی در مرکز بلژیک بین ۳تا۶/۶ تن در هکتار در سال بوده و ده برابر نرخ فرسایش در آبکندهای جانبی(۰/۳ تا ۰/۶ تن در هکتار در سال) بوده است. به نظر می‌رسد که طبقه بندی آبکندها و مقایسه نرخ رشد و فرسایش آنها لازم است تا بتوان بر اساس آن و رابطه شال با اقلیم و کاربری اراضی متفاوت نسبت به اقدامات کنترلی عمل نمود.

اطلاعات موجود نشان می‌دهد که سهم فرسایش آبکندی در اکوسیستم‌های خشک بیشتر از مرطوب است (پواسون و همکاران، ۱۹۹۶)

برخی از محققان نظیر دایلی(۱۹۹۲)، پروسر و همکاران(۱۹۹۵) و عادلپور و همکاران(۲۰۰۲) از ایجاد رواناب متمرکز سطحی برروی خاک طبیعی دست نخورده در فلوم‌های صحرایی استفاده کرده‌اند و فرآیند ایجاد و گسترش آبکند را بررسی کرده‌اند.

تحقیقات زیادی دربارهٔ تعیین تنش برشی لازم برای برداشت و انتقال مواد سست و ایجاد فرسایش شیاری انجام شده است.پواسون و همکاران(۱۹۹۸) معتقدند که مقاومت برشی خاک در حالت اشباع می‌تواند شاخص مناسبی برای تنش برشی بحرانی باشد.

ابتدا نقشه اقلیم استان تهیه گردید و بعد از آن با استفاده از اطلاعات مدیریت اجرایی آبخیزداری، بررسی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره ای استان محدوده آبکندها بر روی نقشه۲۵۰۰۰۰ : ۱ مشخص شد، سپس موقعیت جغرافیای آبکندهای موجود در استان که بالغ بر۲۰ هکتار مساحت بودند تعیین شد.

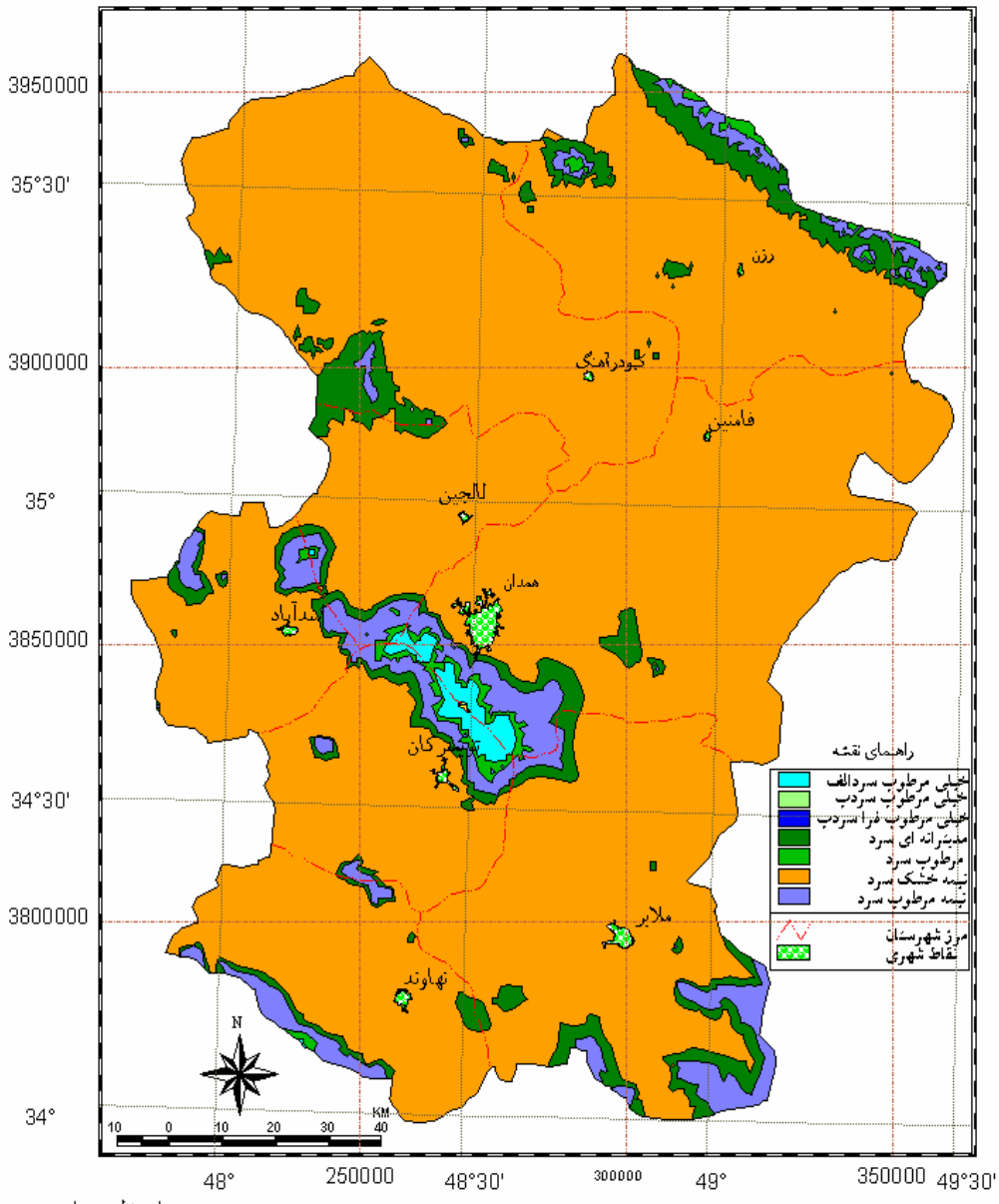
تهیه نقشه اقلیم

برای تهیه نقشه اقلیم استان از روش دمارتن گسترده و بر اساس دستورالعمل جاماب که توسط دکتر خلیلی ارائه شده است، استفاده گردید. بنابراین با توجه به آمار جدید و دوره جدید که تعداد ایستگاه‌های هواشناسی بیشتری منطقه را پوشش می‌دهند و بر اساس همان دستور العمل که از مطالعات جاماب گرفته شده است نقشه اقلیم جدید استان با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه شد (نقشه ۱) بر اساس نقشه اقلیم تهیه شده، استان همدان در تقسیم‌بندی دمارتن گسترده دارای هفت نوع اقلیم می‌باشد.

تعیین محدوده مناطق آبکندی

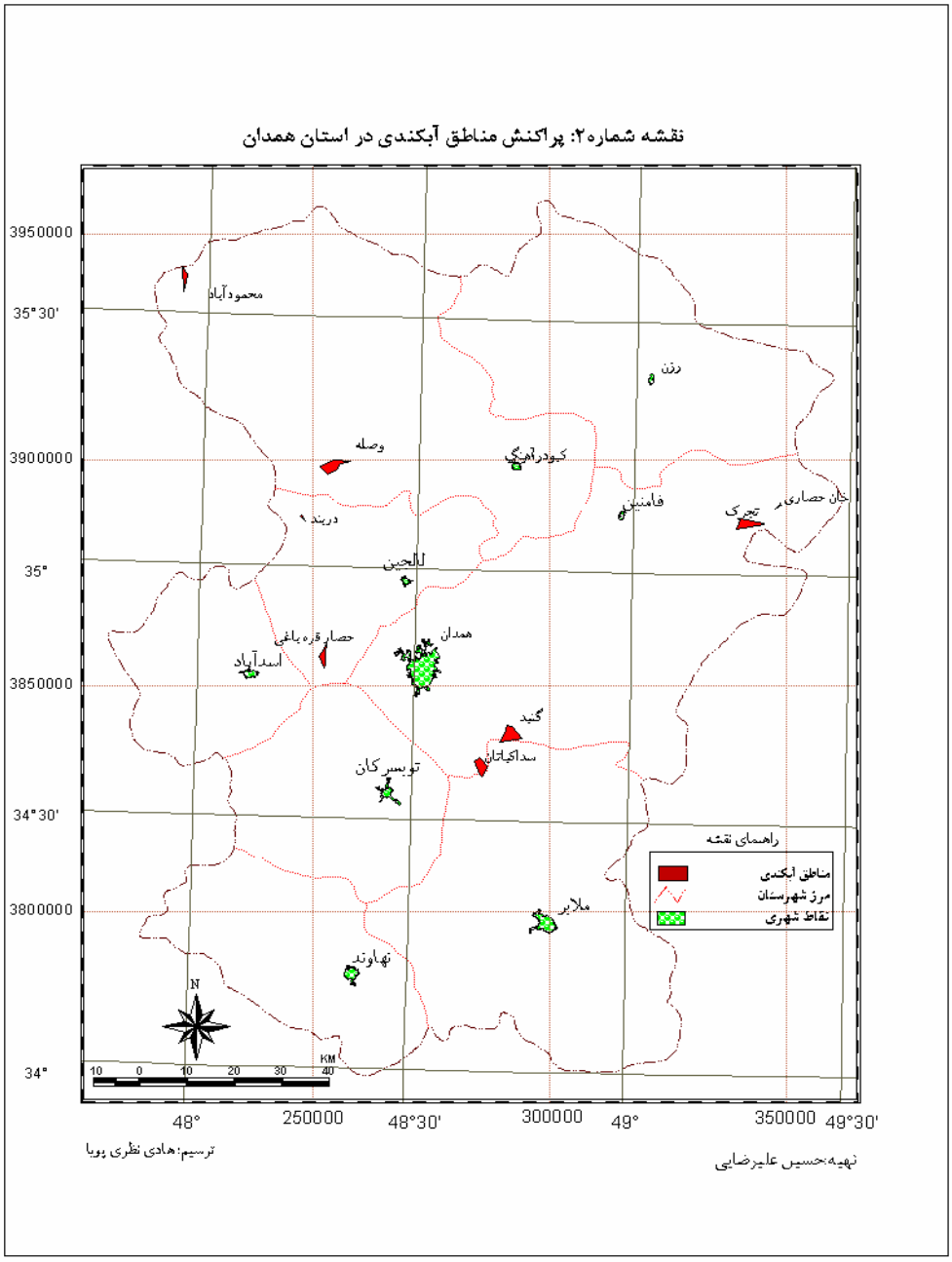
ابتدا اطلاعات اولیه از محل آبکندهای موجود در استان از ادارات وابسته از جمله مدیریت آبخیزداری گرفته شد ولی به دلیل کامل نبودن این اطلاعات و هم چنین عدم شناسایی تمام سطح استان از نظر فرسایش آبکندی ابتدا با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی ۱:۴۰۰۰۰ سال ۱۳۷۵ تمام سطح استان بررسی گردید و از مناطقی که احتمال داده می‌شد دارای فرسایش آبکندی باشند بازدید صحرایی صورت گرفت و سپس با استفاده از GPS مختصات نقاط اطراف منطقه دارای آبکند برداشت و در محیط GIS بر روی نقشه توپوگرافی استان منتقل شد و مساحت این مناطق محاسبه گردیده و در جدول(۱) ارائه شده است. هم چنین شکل(۲) نشان دهنده پراکنش مناطق آبکندی در استان می‌باشد.

نقشه شماره ۱: نقشه اقلیم استان همدان به روش دمارتن گسترده (دوره آماری ۵۷-۱۳۵۶ تا ۷۹-۱۳۷۸)



ترسیم: هادی نظری پویا

تهیه: علی اصغر فرهادی، هادی نظری پویا



نتایج و بحث

با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده و تفسیر عکسهای هوایی و هم چنین بازدید صحرایی بطور کلی در سطح استان همدان هشت منطقه دارای فرسایش آبکندی بامساحت بیشتر از ۲۰ هکتار شناسایی شد (جدول۱) و همچنین استان همدان دارای هفت نوع اقلیم مختلف می‌باشد (نقشه ۱).

تلفیق نقشه مناطق آبکندی با نقشه اقلیم

پس از شناسایی مناطق دارای فرسایش آبکندی و تهیه نقشه موقعیت مکانی آبکندها و همچنین تهیه نقشه اقلیم استان، با استفاده از سامانه GIS این دو نقشه با هم تلفیق شدند و نقشه موقعیت مکانی آبکندهای استان همدان در اقلیم مختلف حاصل شد.(نقشه شماره۳)

بر اساس نقشه شماره ۳ نتایج ذیل حاصل شده است.

الف : استان همدان در تقسیم‌بندی اقلیمی دمارتن گسترده دارای هفت نوع اقلیم به شرح ذیل می‌باشد.

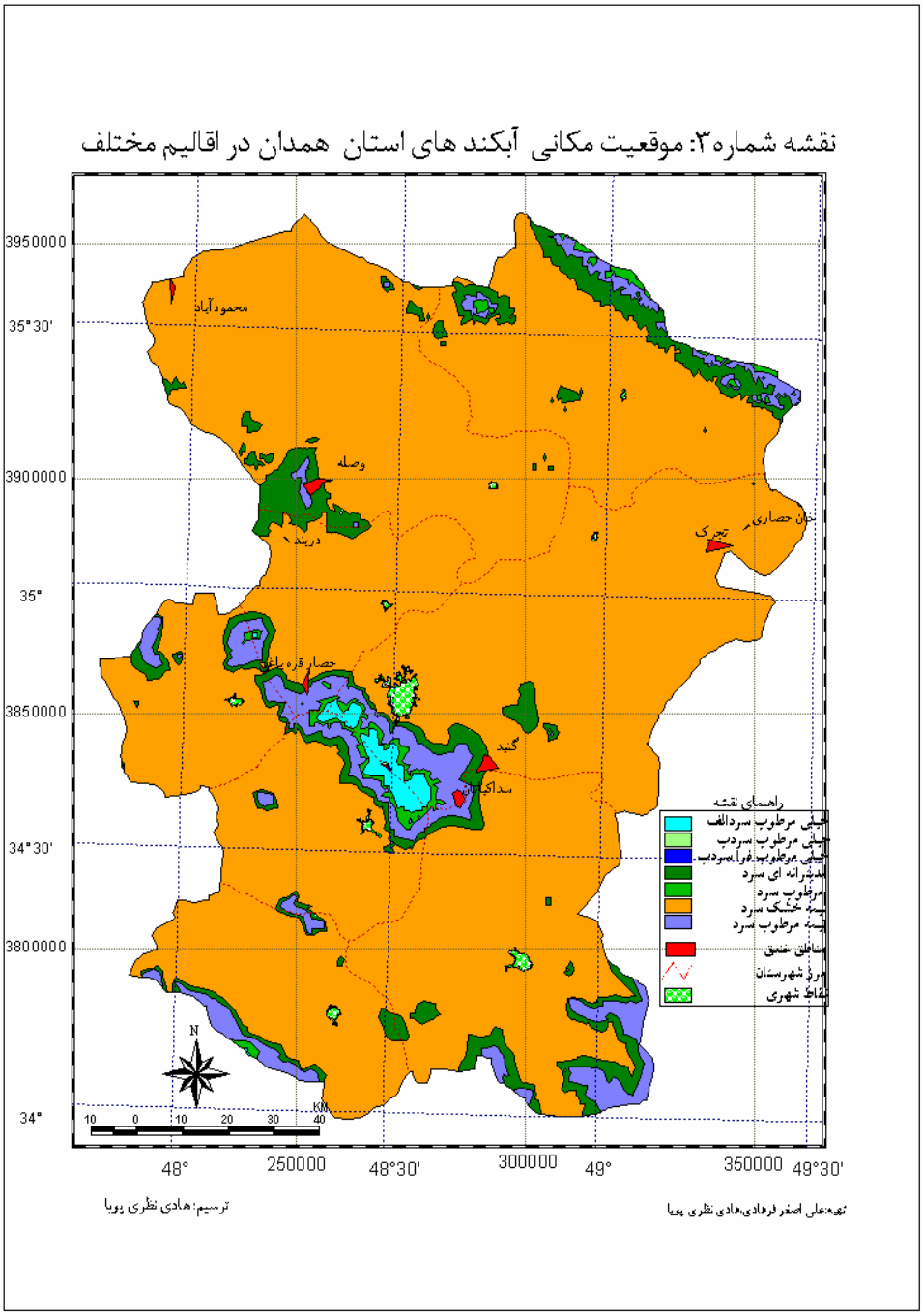
- خیلی مرطوب سرد الف

- خیلی مرطوب سرد ب
- خیلی مرطوب فرا سرد ب
- مدیترانه‌ای سرد
- مرطوب سرد
- نیمه مرطوب سرد
- نیمه خشک سرد

که از بین اقالیم فوق قسمت عمده سطح استان همدان را اقلیم نیمه خشک سرد در بر گرفته است.

ب : بطور کلی در استان همدان غیر از آبکندهای منفرد هشت منطقه آبکندی موجود می‌باشد که مساحت آنها بیش از ۲۰ هکتار است و از بین این مناطق چهار منطقه دارای مساحتی بیش از ۵۰۰ هکتار هستند. هم چنین چهار منطقه آبکندی در اقلیم نیمه خشک سرد که قسمت اعظم استان را در بر گرفته است واقع شده‌اند و سه منطقه آبکندی در اقلیم مدیترانه‌ای سرد و یک منطقه نیز در اقلیم نیمه مرطوب سرد واقع شده است(نقشه شماره۳).

نقشه شماره۳: موقعیت مکانی آبکند های استان همدان در اقالیم مختلف



جدول (۱) مشخصات عمومی مناطق آبکندی استان همدان

مناطق آبکندی / مشخصات	تجرک	گنبد	سد اکباتان	وصله	محمود آباد	وهنان	دربند	خان‌حصاری
شهرستان	همدان	همدان	همدان	کبودرآهنگ	کبودرآهنگ	بهار	بهار	همدان
مساحت	۷۷۵/۶	۸۶۷	۶۰۸/۹	۸۹۵/۱	۲۵۷/۵	۳۷۳/۵	۳۲/۵	۲۰
نام حوزه	قره‌چای	قره‌چای	قره‌چای	قره‌چای	سفیدرود	قره‌چای	قره‌چای	قره‌چای
نوع اقلیم	نیمه‌خشک	مدیترانه‌ای سرد	نیمه‌مرطوب سرد	مدیترانه‌ای سرد	نیمه‌خشک سرد	مدیترانه‌ای سرد	نیمه‌خشک سرد	نیمه‌خشک سرد

منابع مورد استفاده

۱- احمدی، حسن ۱۳۷۴۰ ژئومرفولوژی کاربردی (فرسایش آبی) انتشارات دانشگاه تهران

۲- حبیبی، رضا. عباس عطاپور. ۱۳۸۱. ترجمه دستورالعمل مهار و فرسایش خندق از مجموعه دستورالعمل‌های حفاظتی فائو نشریه شماره ۱۳۱۲. شماره ثبت ۰۴۲۱/۸۱

۳- خلیلی، علی. دستورالعمل تهیه نقشه اقلیم به روش دمارتن گسترده. مطالعات جاماب

۴- رفاهی، حسینقلی.۱۳۷۸. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران

۵- صوفی، مجید.۱۳۸۲. مجموعه گزارش سومین گردهمایی علمی مجریان استانی طرح محوری بررسی و طبقه بندی مورفوکیماتیک خندق‌های ایران

۶- گزارش طرح تحقیقاتی بررسی توسعه فرسایش خندق در سر شاخه‌های قره‌چای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان.

۷- عکس‌های معمولی ۱:۴۰۰۰۰ و ۱:۵۵۰۰۰ استان همدان.

۸- گزارشات طرح‌های مطالعاتی مربوط به مدیریت اجرای آبخیزداری استان همدان.

بررسی ماکزیمم شاخص فرسایندگی بارش در استان اصفهان

محمد رضا یزدانی، ستار چاوشی و کورش شیرانی
کارشناسان بخش آبخیزداری- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

فرسایش خاک از جمله فرآیندهائی است که تاثیر نامطلوبی بر منابع آب و خاک کشور دارد. همه ساله عرصه وسیعی از کشور تحت شرایط فرسایش آبی و خاکی قرار گیرد و این سرمایه ملی از بین می رود. استان اصفهان از جمله استان‌های مرکزی ایران است که تحت تاثیر فرسایش، بخصوص فرسایش بادی قرار دارد و همه ساله میلیونها تن خاک با ارزش زراعی از بین می رود. از طرفی رسوبات در بالادست حوزه های آبخیز سد زاینده رود وارد مخزن سد شده و عمرمفید آن را کاهش می دهد. یکی از مهم ترین عوامل در فرسایش آبی، عامل فرسایندگی باران است. باید در نظر گرفت که تاثیر شدت بارندگی همیشه به یک صورت نیست. برای بررسی تاثیر شدت بارندگی بر هدررفت خاک مطالعات زیادی صورت گرفته است و شاخص‌هایی نیز برای تعیین قدرت فرسایندگی خاک تعیین شده است. مناسبترین شاخص از نظر قدرت فرسایش دهی باران کاربرد انرژی جنبشی یا سینتیک قطرات باران است که تابعی است از شدت، مدت، وزن قطرات، قطر و سرعت آنها. ویشمایر و اسمیت بر اساس مطالعات لاوز و پارسونز رابطه زیر را ارائه نمودند:

$$KE=11.87+8.73\log I \qquad (۱)$$

که در آن I شدت بارندگی (mm/h) و KE انرژی سینتیک ($J/m^2.mm$ است) (۳و۵و۱۲). هادسون شاخص $KE>25$ را به عنوان شاخص فرسایش در نظر گرفت که برابر است با مجموع انرژی جنبشی در پریودهایی ازبارندگی که درآن شدت بارندگی ۲۵ میلی متر درساعت و یا بیشتر باشد. برای تشخیص چگونگی تغییرات پتانسیل فرسایش از اطلاعات فرسایش دهی می توان استفاده نمود. در بسیاری از کشورهای دنیا آمار باران نگاری به اندازه کافی در اختیار نیست و یا ایستگاه‌های باران نگار محدود و کم می باشند. در چنین شرایطی از ایستگاه‌های دارای آمار باران نگار استفاده نموده و پس از محاسبه شاخص فرسایندگی، بین این شاخص و یکی دیگر از پارامترهای معمول بارندگی همبستگی ایجاد نمود و با استفاده از آن با روش‌هایی مانند معادلات رگرسیون، شاخص فرسایش پذیری را برای دیگر نقاط تعیین کرد(۶و۷و۸و۱۲). طی تحقیقات ویشمایر و همکاران (۱۹۵۵) مشخص گردید که بهترین تخمینگر میزان خاک از دست رفته، حاصلضرب انرژی جنبشی رگبار و شدت رگبار ۳۰ دقیقه ای می باشد(۵و۹و۱۰). هدف از انجام این تحقیق تعیین تغییرات ماکزیمم فرسایش بارش ۳۰دقیقه ای در استان اصفهان می باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه استان اصفهان با وسعت حدوداً ۱۰/۵ میلیون هکتار است که بین ´۳۶ °۴۹ تا ´۳۰ °۵۵ طول شرقی و ´۴۵ °۳۰ تا ´۳۰ °۳۴ عرض شمالی واقع شده است. ارتفاعات استان از کمتر از ۵۰۰ تا بیش از ۴۰۰۰ متر متغیر است. بطور کلی آب و هوای استان اصفهان از غرب به شرق گرمتر و خشکتر می شود. هر چه از غرب به شرق استان پیش رویم درجه حرارت هوا افزایش و میزان بارندگی کاهش می یابد. در بیشتر مناطق مانند استان اصفهان تعداد ایستگاه‌ها و پراکنش آنها در سطح منطقه به گونه ای است که نمی توان از آن‌ها در تعیین تغییرات مکانی شاخص R استفاده نمود. برای حل این معضل راهکارهایی نیز ارائه شده است از جمله استفاده از روش‌های تجربی و یا تعیین رابطه فرسایندگی باران با متوسط بارش سالانه. برای انجام این تحقیق و تعیین ماکزیمم قدرت فرسایندگی باران (تک رگبار) از روشی سازمان خوار و بار کشاورزی جهانی (FAO) برای تعیین حداکثر شدت بارندگی، استفاده شد که به صورت زیر می باشد

$$I=\frac{P}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{0.6} \qquad (۲)$$

که در آن I حداکثر شدت بارندگی بر حسب میلیمتر بر ساعت با دوره بازگشت ۱۰ساله، t پایه زمانی مورد نظر به ساعت و P حداکثر بارندگی ۲۴ساعته با دوره بازگشت ۱۰ساله که با توزیع آماری مناسب بدست می آید(۴). جهت انجام این تحقیق از آمار حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته۸۸ ایستگاه متعلق به سازمان هواشناسی و سازمان آب منطقه‌ای در دوره آماری ۳۰ساله(۱۳۴۸تا۱۳۷۸) استفاده شد.پس از تعیین دوره آماری مشترک، آزمون ران جهن همگنی آمار مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس این آزمون آمار تمام ایستگاهها همگن بودند. سپس آمار ناقص ایستگاهها با توجه به بالاترین ضریب همبستگی ایستگاه‌های مجاور بازسازی گردید. با استفاده از نرم افزار HYFA برازش آماری بر روی داده های هر ایستگاه انجام گرفت و مناسبترین توزیع آماری تعیین گردید و بر اساس آن ماکزیمم بارندگی ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۱۰ساله تعیین گردید. با توجه به تغییرات مکانی و عدم همگنی ایستگاه‌های مختلف استان از لحاظ بارش، از روش خوشه بندی جهت تفکیک ایستگاه‌های همگن استفاده گردید. برای کلیه ایستگاههای منتخب پارامترهای میانگین، حداکثر، حداقل، چولگی، کشیدگی، انحراف معیار و روند از روی آمار حداکثر بارندگی ۲۴ساعته استخراج گردید. با استفاده از این پارامترها آزمون کلاستر انجام شد. پس از تعیین حداکثر شدت بارندگی ۳۰ دقیقه ای از رابطه (۲) میزان انرژی جنبشی حاصل از آن از رابطه(۱) محاسبه گردید. در مرحله بعد از رابطه زیر میزان فرسایندگی ماکزیمم باران محاسبه شد:

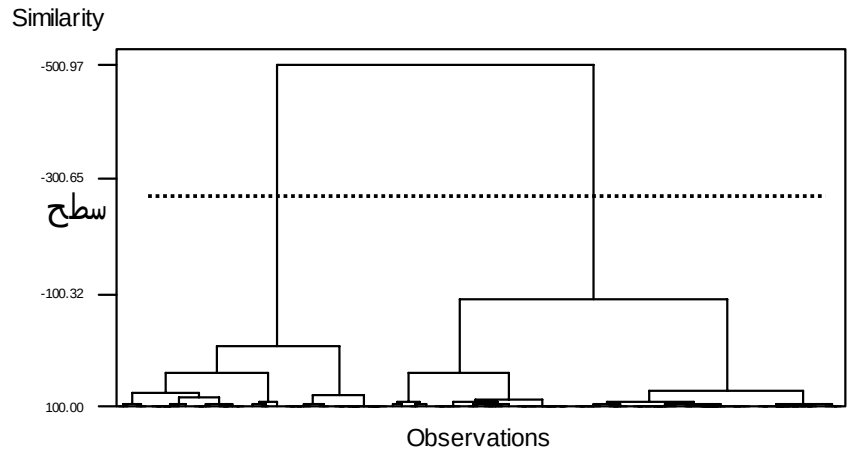
$$R=KE.I_{30} \qquad (۳)$$

که در آن R میزان فرسایندگی باران بر حسب ژول بر متر مربع، KE انرژی سینتیکی بارش و I_{30} ماکزیمم شدت بارندگی در زمان ۳۰ دقیقه می باشد (۵و۱۳). با استفاده از روابط فوق حداکثر فرسایندگی بارش ۳۰ دقیقه ای با دوره بازگشت ۱۰سال برای کلیه ایستگاه‌های منتخب محاسبه گردید. روش مورد استفاده برای میانیابی روش کریگینگ بود. پس از نرمال نمودن داده ها، تحلیل واریوگرافی انجام گرفت و با توجه به شباهت دو نوع وریوگرام کروی و گوسی، میزان خطا برای هر دو نوع محاسبه گردید و با استفاده از وریوگرام مناسب، مقادیر آستانه، اثر قطعه ای و دامنه موثر آن مشخص گردید. با استفاده از نرم افزار ILWIS3 و پارامترهای استخراج شده از وریوگرام، داده ها میانیابی شدند و نقشه حداکثر فرسایندگی بار ش ۳۰ دقیقه ای با دوره بازگشت ۱۰ساله تهیه گردید.

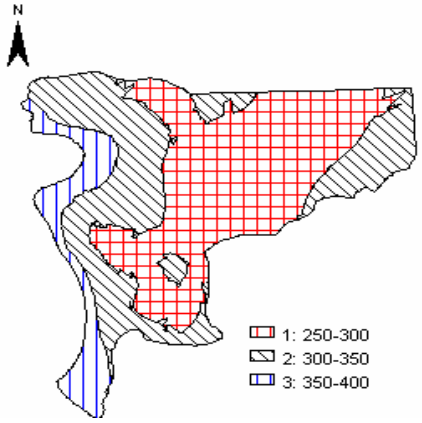
نتایج و بحث

داده های حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته در منطقه مورد مطالعه عمدتاً از توزیع لوگ پیرسون ۳ متغیره و لوگ نرمال دو متغیره تبعیت می‌کردند. تحلیل خوشه ای ایستگاه‌های منتخب نشان داد که تفکیک مناطق همگن از لحاظ بارش حداکثر روزانه دارای پیچیدگی می باشد. برای کاهش خطا و دستیابی به نتایج بهتر و با توجه به تحلیل خوشه ای دو منطقه همگن تفکیک گردید. در منطقه ۱، ۵۵ایستگاه و در منطقه ۲، ۳۳ ایستگاه قرار دارند. دندروگرام مربوط به آنالیز خوشه ای در شکل(۲) آمده است.

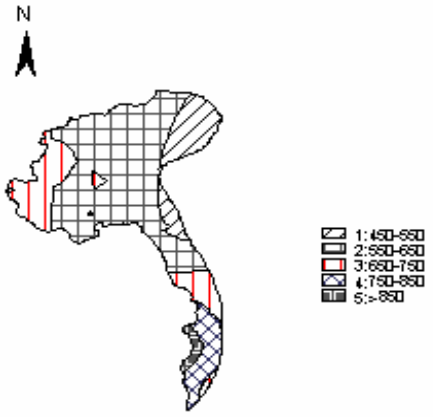
با توجه به روابط (۱) تا (۳) شاخص فرسایندگی ماکزیمم بارش۳۰ دقیقه‌ای در تداوم ۱۰ساله محاسبه گردید.با توجه به عدم تبعیت داده‌های هر منطقه از توزیع نرمال، داده ها در این راستا تبدیل شدند و از آنها در تحلیل وریوگرافی استفاده شد.با توجه به میزان خطای واریوگرام‌های مختلف مشخص گردید که مدل کروی دارای خطای کمتری می باشد، لذا، از این مدل در میانیابی استفاده شد. دامنه تاثیر در منطقه(۱) در حدود ۱۵۰۰۰۰ کیلومتر و در منطقه ۲حدود ۲۲۰۰۰۰ کیلومتر می باشد.با استفاده از نرم افزار ILWIS.3. توزیع مکانی شاخص حداکثر بارندگی بارش($I_{30,}T=10$) در اندازه پیکسل ۵۰۰ *۵۰۰ مترمربع در دو منطقه تفکیک شده بدست آمد. در شکل‌های (۳)و(۴) دامنه تغییران این پارامترها ارائه شده اند.



شکل(۱) دندروگرام آنالیز کلاستر



شکل (۲) میزان فرسایندگی ماکزیمم بارش ۳۰دقیقه ای(T=10) به ژول بر متر مربع در منطقه ۱(شرق استان اصفهان)



شکل(۳) میزان فرسایندگی ماکزیمم بارش ۳۰دقیقه ای(T=10) به ژول بر متر مربع در منطقه ۲ (غرب استان اصفهان)

با توجه به کمبود ایستگاههای بارانگار در سطح استان اصفهان جهت تعیین شاخص فرسایندگی ماکزیمم بارش از رابطه ارائه شده توسط فائو و ویشمایر استفاده شد. با توجه به تنوع اقلیم در استان اصفهان، آنالیز خوشه ای جهت تفکیک مناطق همگن از لحاظ بارش حداکثر ۲۴ ساعته انجام گرفت و دو منطقه همگن تعیین گردید. با توجه به نتایج در منطقه غرب میزان تغییرات شاخص فرسایندگی ماکزیمم بارش از ۴۵۰ تا بیشتر از ۸۵۰ ژول بر متر مربع تغییر می کند. بیشترین میزان R در این منطقه دامنه ۵۵۰ تا ۶۵۰ ژول بر متر مربع می باشد. متوسط شاخص فرسایندگی ماکزیمم در نیمه غربی استان در حدود ۶۲۷/۷ ژول بر متر مربع می باشد. در منطقه شرق استان میزان تغییرات فرسایندگی ماکزیمم از ۲۵۰ تا۴۰۰ ژول بر متر مربع متغیر است. بیشترین میزان R در این منطقه دامنه ۲۵۰-۳۰۰ ژول بر متر مربع می باشد. متوسط شاخص فرسایندگی در این ناحیه ۲۷۱/۵ ژول بر متر مربع می باشد. در منطقه ۱ یا منطقه شرق اصفهان میزان بارش کم و قدرت فرسایندگی باران نیز کم است. فرسایش غالب در این منطقه از نوع بادی می باشد. در منطقه ۲ یا نیمه غربی استان اصفهان، میزان بارش زیادتر از نیمه شرقی می باشد و فرسایندگی باران از قدرت بیشتری برخوردار است و فرسایش غالب، فرسایش آبی است. شاخص فرسایندگی باران در این منطقه از اهمیت ویژه ای برخوردار است و می توان علاوه بر بررسی وضعیت کلی فرسایندگی در پروژه های مربوط به حفاظت خاک از آن استفاده نمود و مناطق بحرانی تر را با در نظر گرفتن شرایط و عوامل دیگر مشخص و کارهای حفاظتی را انجام داد. با استفاده از شاخص فرسایندگی می‌توان تغییرات سالانه و فصلی میزان فرسایش را در کوتاه ترین زمان تعیین نمود. همچنین فرسایندگی باران‌های مختلف را محاسبه کرد. برای دستیابی به نتایج کاربردی تر می توان رابطه فرسایندگی و باران سالانه را در منطقه مشخص و میزان فرسایندگی را بصورت سالانه تعیین کرد.

منابع مورد استفاده

۱-رفاهی، حسینقلی، ۱۳۷۵، فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- خراسانی زاده، علی، ۱۳۷۵، مقدمه ای بر کاربرد نرم افزار spss در پژوهشهای آماری، انتشارات قائم.

۳- علیزاده، امین، ۱۳۶۸، فرسایش و حفاظت خاک، مولف :آر.پی.سی مورگان، انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.

۴- مهدوی، محمد، ۱۳۷۴، هیدرولوژی کاربردی، ج ۱، انتشارات دانشگاه تهران.
۵- غدیری، حسین،۱۳۷۲، حفاظت خاک، مولف: نورمن هادسون، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
6-Hua, L. 2002. Predicting soil erosion over the Australian continent, 17th WCSS, Paper No.1476, Tailand.
7-Lorito, S. 2004. Introduction of GIS-based RUSLE model for land planning and environmental management in three different Italian ecosystems, Bolonga University, Italy.
8-Raghunath, J. 2002. Potential erosion map for Baghmati basin using GRASS GIS, proceeding of the open source GIS-GRASS Users Conference 2002, Trento, Italy.
9-Roswell, C.J. 2002. Potential sources of sediments and nutrients: sheet and rill erosion and phosphorus sources, State of the environmental, Technical paper series, Australia.
10-Stratuss, P. and E. Klaghhofer. 2003. Scale consideration for the estimation of soil erosion by water in Australia, Federal agency for water, Austria.
11-Toy,T.J. and G.R. Foster. 1998. Guidelines for the use of revised universal soil loss equation (RUSLE) version1.01 on mined lands, construction sites and reclaimed lands, university of Denver, Department of Geography.
12-Van der Knijff, J.M., R.J.A. Jones, and L. Montanarella. 1999. Soil Erosion risk assessment in Italy, European Soil Bureau.
13-Van dijk, J.i.J.M, L.A, Bruijnzeel, and C.J. Rosweel. 2002. Rainfall intensivity-kinetic energy relationships: a critical literature appraisal, Journal of Hydrology, 261:1-23.

حفاظت و مدیریت پایدار خاک با تکیه بر مدیریت کاه وکلش و روش های مختلف خاک ورزی

جلیل اصغری میدانی

عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم ، مراغه ص- پ ۱۱۹، دورنگار ۰۴۲۱۲۲۲۲۰۶۹

مقدمه

در کشاورزی پایدار حفاظت و مدیریت پایدار خاک و بهبود ساختمان آن از طریق افزایش مواد آلی خاک از اهمیت ویژه ای برخوردار است. امروزه با مدیریت غیر اصولی بقایای گیاهی (کاه و کلش) از طریق سوزانیدن، چرانیدن، جمع آوری به همراه استفاده نا صحیح از ادوات شخم موجب تخریب خاک های اراضی دیم گردیده است. تولید مواد آلی و استفاده از ادوات مناسب خاک ورزی که تضمین کننده حاصلخیزی، جلوگیری از فشردگی خاک، حفظ و ذخیره نزولات جوی در خاک و نهایتاً ممانعت از فرسایش و تخریب خاکها می گردد، با مدیریت صحیح بقایای گیاهی (کاه و کلش) امکان پذیراست. مطالعات فنستر و همکاران (۱۹۶۵) نشان داد که بقایای گیاهی در محیطی اشباع از بخار آب می تواند۸۰-۹۰ ٪ وزن خود آب جذب نماید، در صورتی که در همان شرایط مواد رسی فقط ۱۵-۲۰٪ آب جذب می نماید.

باقی ماندن بقایای گیاهی و ریشه های انبوه سطحی گیاهان زراعی در خاک به میزان دو سوم در مقایسه با زمین بدون پوشش بقایای گیاهی، فشردگی خاک را کاهش می دهد (۳). در استرالیا مدیریت کاه و کلش، عملیات خاک ورزی و بدون خاک ورزی حاکی از ایجاد تغییرات قابل ملاحظه عملیات مدیریتی در میزان کربن آلی خاک و ازت کل بوده به طوری که نگهداری کاه و کلش در سطح مزرعه موجب نگهداری بیشتر کربن آلی و ازت نسبت به روش متداول خاک ورزی گردید (۴). کرلاخ، فیلک، اوپتیس و راتزاک در آلمان غربی از بررسی اثر ادوات خاک ورزی و مدیریت کاه و کلش نتیجه گرفتند که مشکلات مربوط به تجزیه مواد آلی خاک و نیز تاثیر عناصر غذایی کلش بستگی به ترکیبات آن دارد. آنها گزارش کردند که استفاده از گاوآهن قلمی در پاییز و اضافه کردن۱۰ تا ۱۵کیلوگرم ازت معدنی (خالص) به ازای هر تن کاه و کلش در تجزیه کاه و کلش و تبدیل آن به مواد آلی بیش از سایر عملیاتها موثر بوده و ضمن آزمایش رطوبت خاک و در بهبود عملکرد محصول نیز تاثیر عمده داشت(۲). موارد فوق بیش از سایر روشها نمود پیدا کرده و به عنوان نظامی تعریف شده که در آن پس مانده های گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک نگهداری و سطح زبر و خشنی از خاک ایجاد می شود.

مواد و روش‌ها

برای اثبات و تحقق موضوع، اجرای طرح تحقیقاتی در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم با ۵ تیمار در ۴ تکرار بر اساس طرح بلوکهای کامل تصادفی و به مدت ۴ سال زراعی در تناوب آیش- غلات انجام گرفت. زمین کلشی که پس مانده های گیاهی پس از برداشت محصول گندم درروی زمین مانده بود انتخاب و به منظور مدیریت این بقایا به همراه خاک ورزی های مختلف و تاثیرات آن بر روی افزایش مواد آلی، رطوبت حفظ و ذخیره شده، جرم مخصوص ظاهری و عملکرد محصول گندم تیمارهای آزمایشی به شرح ذیل اعمال شد:

T1= خرد کردن کاه و کلش و شخم با گاوآهن قلمی در پاییز+ پنجه غازی در بهار + کاشت با خطی کار، T2= خرد کردن کاه و کلش و شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در پاییز+ پنجه غازی در بهار + کاشت با خطی کار، T3= شاهد (جمع کردن کاه و کلش در پاییز + شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در بهار + هرس بشقابی قبل از کاشت + دست پاشی کود و بذر و مخلوط کردن با هرس بشقابی)، T4= جمع کردن کاه و کلش در پاییز + شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در بهار + هرس بشقابی قبل از کاشت + کاشت با خطی کار، T5= در پاییز بدون عملیات و در بهار شخم با پنجه غازی + هرس دندانه میخی قبل از کاشت + کاشت با خطی کار. هر سال و پس از خاتمه اجرا از اعماق ۰-۱۰، ۱۰- ۲۰ و ۲۰-۳۰ سانتی متر نمونه برداری خاک به منظور تعیین میزان رطوبت و جرم مخصوص ظاهری خاک انجام گرفت. هر سال پس از اعمال مدیریت های مورد نظر تیمارهای آزمایشی زیر کشت گندم رقم آذر۲ به میزان ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار و کود مورد نیاز بر اساس تجزیه خاک محل اجرای طرح برای تمامی تیمارها بطور یکنواخت اعمال گردید. کلیه داده های حاصله با برنامه آماری MSTAT-C تجزیه واریانس و سپس با آزمون چند دامنه ای دانکن (DMRT) مقایسه میانگین شدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تیمارها از نظر عملکرد گندم در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار داشتند به طوری که تیمارT1 با عملکرد گندم ۱/۴۵۱ تن در هکتار نسبت به سایر تیمارها برتر و دارای بیشترین مقدار رطوبت وزنی در محل قرار گیری بذر (در زمان کاشت ۱۸/۲۱٪ و در مرحله گلدهی گندم ۲۲/۹۴٪) بود. جرم مخصوص ظاهری اندازه گیری شده از عمق ۱۰-۲۰ سانتی متری خاک در تیمارT1 برابر۱/۲۳ گرم بر سانتی مترمکعب بود(۲) که این تیمار نسبت به سایر تیمارها تراکم و فشردگی کمتری را داشت. بنابر این خرد کردن کاه و کلش و شخم نمودن با گاوآهن قلمی در پاییز مواد آلی و ساختمان خاک را اصلاح، ذخیره رطوبت در خاک را افزایش، عملکرد محصول را پایدار و همچنین کاهش فشردگی خاک را موجب می شود.

منابع مورد استفاده

۱ – اصغری میـدانی، ج. ۱۳۸۳ . مـدیریت کـاه و کلـش و تـاثیر آن بـر رطوبت حفظ و ذخیره شده در خاک و عملکرد محصول در تناوب آیش – غلات. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم .

۲ – سیسـتانی، ه.۱۳۶۶. فوائـد و مضـرات کـاربرد کلـش در کشـاورزی. ترجمه، در مجموعه مقالات خاک و آب سال ۳ شماره ۲.

3 –Fenster, C.R., N.P. Woodruff, W.S. Chepil and F.H. Siddoway. 1965. Performance of tillage implements in a stubble mulch system: III.Effects of tillage sequence on residues, soil cloddiness, weed contorl , and wheat yield. Agron. 57(1): 25-55.

4 -Smika, D.E. 1990. Fallow management practices for wheat production in the central great plains. Agron. J . 82(1): 319-323.

بررسی تغییرات کربن آلی خاک در اثر تبدیل مراتع به اراضی دیم کم بازده

نادر قائمیان، فرخ غنی شایسته و محمد رضا دیلمقانی حسنلوئی
اعضای هیات علمی و محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذر بایجان غربی

مقدمه

کاهش حاصلخیزی خاک بر اثر شستشو و از دسترس خارج شدن عناصر غذایی که ناشی از بروز پدیده فرسایش است می‌تواند بر اثر تبدیل اراضی مرتعی به دیم بوجود آید (۴). آگاهی از مقادیر کمی هدر رفت عناصر پر مصرف موجود در خاک در اثر فرسایش ناشی از تبدیل اراضی می تواند در برآورد دقیق و ارزشمند اثرات نامطلوب ،پنهان و غیر مملوس فرسایش موثر عمل نموده و این امر به برنامه ریزیهای استراتژیک در جهت توسعه پایدار کمک خواهد نمود. یعنی جایگاه پروژه های حفاظت خاک و آبخیزداری ،بر اثر شناخت و برآورد خسارات سالانه کاهش حاصلخیزی خاک مشخص می شود. بنابراین شستشو و از دسترس خارج شدن عناصر غذایی موجود در خاک از بارزترین اثرات زیانبار اقتصادی و اجتماعی ناشی از فرسایش است که می تواند در نتیجه تبدیل اراضی مرتعی به دیم بوجود آید و به دنبال آن تخریب شدید اراضی حادث گردد (۳) . شناخت و برآورد خسارات سالانه کاهش حاصلخیزی خاک می‌تواند به روشن‌تر شدن جایگاه پروژه های حفاظت خاک در برنامه های توسعه کشور کمک شایانی نماید. این طرح با فرض اینکه کاهش حاصلخیزی خاک بر اثر تبدیل اراضی بوجود خواهد آمد . سعی می نماید با مشخص ساختن رابطه بین میزان هدر رفت عناصر غذایی و تغییر کاربری، با تعیین ارزش اقتصادی این عارضه به یکی از اثرات پنهان فرسایش دست یابد. در این تحقیق میزان کاهش کربن آلی و در نتیجه مواد الی در اثر تبدیل اراضی مرتعی به دیم در شیبهای مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است .

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه در ارتفاعات منطقه قوشچی در مختصات جغرافیائی ´۵۰ °۴۴ الی ´۶۵ °۴۴ طول شرقی و ´۰۰ °۳۸ الی ´۱۰ °۳۸ عرض شمالی درآذربایجانغربی واقع شده است . ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۸۰۰ متر متوسط بارندگی ۴۰۰ میلیمتر ، میانگین درجه حرارت ۸ درجه سانتیگراد و عموماً شیبدار است. این دامنه ها به دلیل داشتن خاکهای مرغوب از کاربری مرتعی به دیمزارها تبدیل شده است و چهره فرسایش سطحی و شیاری بوضوح خود را نشان می دهد. منطقه مورد مطالعه بر روی شیبهای مختلف یک تپه واقع گردیده است، طبقات شیب از بالا دست به طرف پایین عبارتند از ۳۰ < درصد و ۳۰-۲۰ درصد و۲۰-۱۲ و شیب ۱۲- ۰ درصد که در هر شیب ردیفهای تحت کشت و مرتعی به صورت دو کرت مرتعی و دو کرت تحت کشت دیده می شود (۵). خاکهای منطقه مورد مطالعه در دو رده Inceptisols , Entisols (۷) با رژیم حرارتی Mesic و رژیم قرار می گیرند. از افق A، ۱۶ کرت مرتعی و ۱۶ کرت دیمزار نمونه خاک تهیه و آنالیزهای بافت، PH و کربن آلی روی آنها انجام گرفت که نتایج آن در جداول (۱) و (۲) مشاهده می شود

نتایج و بحث

نتایج تجزیه های شیمیایی افق A کرتها نشان می دهد که در کرتهای مرتعی درصد کربن آلی (درصد ازت و مواد آلی) نسبت به کرتهای شخم ، علیرغم کود پاشی کرتهای تحت شخم بیشتر می باشد و با توجه به میزان فرسایش این امر نشان می دهد که از تبدیل اراضی مرتعی به دیم باید جلوگیری نمود (۶) .کاهش کربن آلی خاک در اثر کشت و کار می تواند در اثر بهم خوردن خاک سطحی و تسریع تجزیه بیولوژیکی مواد آلی و نیز در اثر فرآیند تشدید فرسایش خاک و هدر رفت مواد آلی همراه با رواناب باشد (۳). نتایج حاصل از تجزیه های آزمایشگاهی (شکل ۱) حاکی از کاهش چشمگیر مقدار کربن آلی خاک در اثر کشت و کار در همان موقعیت های شیب بوده است به نحوی که بطور میانگین مقدار کربن آلی دیمزارها در موقعیت های ۱۲-۰ ،۲۰-۱۲ ، ۳۰-۲۰ و بیشتر از ۳۰ درصد بترتیب ۵۰ ، ۴۷ ، ۳۵ و ۴۳ درصد کمتر از کربن آلی در موقعیت های مشابه کاربری مرتع بوده است . کاهش مواد آلی در موقعیت با شیب ۳۰-۲۰ درصد بیشترین مقدار و در موقعیت با شیب ۱۲-۰ کمترین مقدار را دارا بوده که نشان دهنده تاثیر تخریبی بیشتر عملیات خاک ورزی و کشت و زرع در موقعیت با شیب ۳۰-۲۰ درصد می باشد.

جدول (۱) نتایج تجزیه های پروفیل های مرتعی

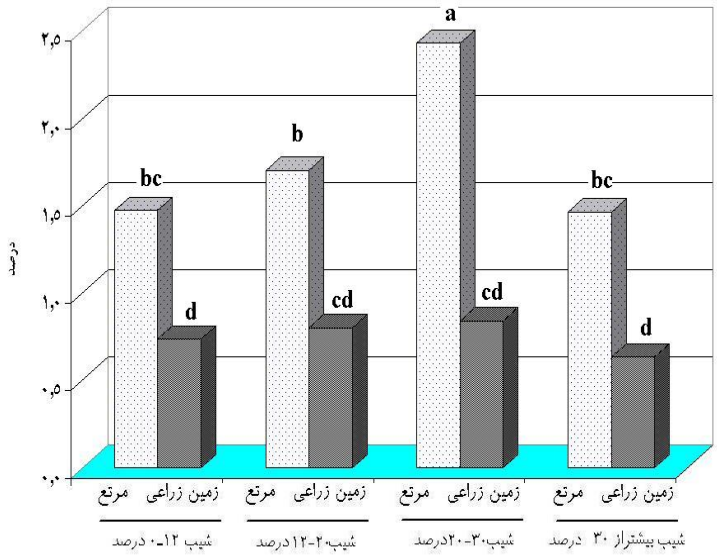
شماره کرت	عمق cm	اسیدیته گل اشباع	کربن آلی ٪	بافت
۲	۱۷	۷/۶	۱/۴۲	C. L
۳	۱۸	۷/۶	۲/۹۶	C. L
۶	۱۸	۷/۷	۲/۱۸	C. L
۷	۱۸	۷/۶	۲/۲۸	C. L
۹	۱۵	۸/۰	۱/۰۱	C
۱۱	۲۰	۷/۸	۲/۱۱	C. L

جدول (۲) نتایج تجزیه های پروفیل های زراعی

شماره کرت	عمق cm	اسیدیته گل اشباع	کربن آلی ٪	بافت
۱	۱۰	۷/۶	۰/۴۱	C
۴	۱۵	۷/۷	۰/۵۷	Si. C
۵	۸	۷/۷	۱/۴۰	L
۸	۱۵	۷/۸	۰/۷۴	C
۱۰	۸	۸/۱	۰/۷۴	C
۱۲	۱۰	۷/۹	۱/۲۷	C. L

۱۳	۱۸	۷/۹	۱/۳۳	C. L
۱۵	۱۵	۷/۹	۱/۴۸	C. L
۱۸	۱۸	۷/۹	۲/۴۰	C. L
۲۰	۱۵	۷/۸	۲/۶۳	Si. C
۲۲	۲۰	۷/۱	۱/۳۶	C. L
۲۴	۱۸	۷/۳	۰/۸۶	C. L
۲۵	۱۲	۷/۶	۱/۰۳	C
۲۷	۱۲	۷/۵	۲/۰۳	Si. C
۲۹	۱۷	۷/۴	۱/۹۵	C. L
۳۱	۱۷	۷/۶	۱/۲۸	C. L

۱۴	۱۵	۷/۹	۰/۸۲	C. L
۱۶	۱۰	۸/۰	۰/۶۶	C. L
۱۷	۸	۸/۱	۰/۷۸	C. L
۱۹	۱۳	۷/۹	۱/۰۷	C
۲۱	۱۵	۷/۰	۰/۴۴	Si. C
۲۳	۱۵	۷/۳	۰/۷۱	C
۲۶	۱۰	۷/۵	۰/۶۱	C
۲۸	۱۳	۷/۵	۰/۴۶	C
۳۰	۱۵	۷/۶	۰/۵۵	C
۳۲	۱۵	۷/۵	۰/۸۴	C. L



شکل (۱) درصد کربن کاربری های مراتع و دیمزارها در شیب های مختلف

منابع مورد استفاده

۱- آذرآبین، م و ا. جلالیان و م. کریمیان اقبال. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر تغییرات کاربری روی برخی خصوصیات خاک در منطقه کوهرنگ . مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت . ایران، ص ۸۸۴.

۲- بنایی،م. ۱۳۷۸ .تجدید نظر بر روی نقشه رژیمهای حرارتی و رطوبتی خاکهای ایران . موسسه تحقیقات خاک و آب ایران

۳- حاج عباسی, م و همکاران. ۱۳۸۱ . مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگیهای فیزیکی، حاصلخیزی و شاخص کشت‌پذیری خاک در بروجن، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ششم, شماره اول بهار ۱۳۸۱، صفحه ۱۴۹ تا ۱۶۱.

۴- رفاهی.ح .۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. ۵۵۱ صفحه.

۵- قائمیان،ن .۱۳۸۳. بررسی تغییرات برخی از ویژگیهای فیزیکو شیمیایی خاک در اثر تبدیل مراتع اراضی دیم بازده .مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذر بایجان غربی . در دست انتشار.

6-Hussain.I, K.R. Olson and S.A. Ebelhar. 1999. Long-Term Tillage Effects on soil chemical properties and Organic – Matter fractions J. soil sci.soc AM, 63: 1335-1341.

7-Keys to Soil Taxonomy. 1998. Eight Edition .U.S.D.

تراس بندی وسکوبندی روش سنتی بهره برداری وحفاظ آب وخاک
«مطالعه موردی استان آذربایجان غربی»

ابراهیم بروشکه

عضوهیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی، آدرس: ارومیه ، کیلومتر ۳ جاده سلماس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صندوق پستی

مقدمه

انسان در گذر زمان با آزمون و خطا به نتایجی دست یافته که امروزه به عنوان یک تجربه مفید و موفق در زمینه های مختلف از جمله عرصه های منابع طبیعی کاربرد دارد، شناسایی و بهره گیری از تجارب گذشتگان و تلفیق آن با دانش جدید تحول اساسی در افزایش تولید و به تبع آن افزایش درآمد را برای ساکنان حوضه های آبخیز و عرصه های منابع طبیعی به دنبال داشته و موجبات حفاظت خاک و آب و کنترل فرسایش را فراهم می آورد. دراین تحقیق تراس بندی و سکوبندی به عنوان یک فعالیت موفق سنتی مورد بحث وبررسی قرار می گیرد و با نظر خواهی از مردم وتکمیل پرسشنامه پارامتر هایی از قبیل فایده اقتصادی، میزان رضایت آبخیز نشینان و نقش این سازه ها در حفاظت آب و خاک بررسی می شود.

تراس بندی و سکوبندی تکنیکی است که به کمک آن می توان اراضی شیب دار را به اراضی تقریبا مسطح تبدیل نمود و در سطح آن عملیات کشت و زرع انجام داد. در زمینه بهره گیری از تراس بندی وسکوبندی به عنوان یک روش سنتی سوابق زیادی وجود دارد از جمله در جنوب غرب آمریکا و شمال غرب مکزیک، احداث تراس شیوه معمول جمع آوری آب است . در صحرای نقب زمینهای شیب دار در عرض های کوتاه با ارتفاع متفاوت تسطیح شده و از طریق ایجاد دیوار گلی یا سنگی ، تراس ها از هم جدا می شوند ، عرض تراس ها ۱۲ تا ۱۵ متر و بلندای دیواره تراس ۸۰ سانتی متر و اختلاف سطح بین تراس ها، ۵۰ تا ۶۰ سانتی متر بوده وبر روی آنها زراعت انجام می شده است. تراس ها در کشور مکزیک به بوردو معروف هستند و بر روی شیب های ملایم یا متوسط مناطق کوهپایه ای در سراسر مناطق کوهستانی مرکز و جنوب این کشور به چشم می خورند(۱).

در چین عملیات تراس بندی به شیوه سنتی به عنوان یک تکنیک برتر و بهترین راه حل برای کشاورزان معرفی شده است و سابقه ای بیش از ۱۰۰۰ سال در حوضه آبخیز رودخانه زرد دارد و وسعتی قریب به ۳۰ میلیون هکتار تراس بندی به اشکال مختلف ایجاد شده و موجب افزایش تولید کشاورزی شده است.

مواد و روش ها

در این تحقیق روش کار مبتنی بر مطالعات صحرایی و بررسی های میدانی است و برای انجام آن، سازه های سنتی تراس بندی و سکو بندی در ۲۲ روستای تابعه استان مطالعه گردید و با تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با بهره برداران محلی و کار کارشناسی اطلاعات جامعی از قبیل ابعاد و وسعت تراس ها و سکوهای ایجاد شده، هزینه های لازم برای ایجاد تراس ها وسکوها، هزینه های نگهداری سالانه آنها، محصولات کشت شده درسطح تراس ها ودرآمد حاصله از آن، پایداری سازه و میزان مقبولیت و پذیرش این سازه از طرف مردم با نظرخواهی از آنها جمع آوری گردید. در نهایت اطلاعات جمع آوری شده تحلیل گردید و نتایج جالبی در رابطه با نقش تراس بندی و سکوبندی سنتی در تولید زمین وافزایش درآمدوکاهش فرسایش ورسوب بدست آمد.

نتایج و بحث

بررسی ها نشان می دهد که ابعاد و وسعت تراس ها براساس شرایط محیط، وضعیت توپوگرافی و شیب منطقه متغیر است و تراس هایی به وسعت چند صدمتر مربع تا نیم هکتار و بندرت یک هکتار مشاهده می شود .

ارتفاع تراس ها متفاوت است ودر مناطق با شیب تند گاها به چهار متر می رسد و در شرایط متعارف قریب نیم تا یک متر است (شکل های ۱ و ۲).

عرض تراس ها با شیب دامنه همبستگی دارد و در شیب های تند عرض تراس از ۲ متر بیشتر نیست و به دلیل اهمیت تراس بندی بعضا در شیب بیش از۳۰ درصد عملیات تراس بندی انجام شده و عمده زراعت موجود در سطح تراس ها را گیاهان علوفه ای و غلات تشکیل می دهد و در حاشیه تراس ها اقدام به صنوبر کاری یا گردو کاری نموده اند (شکل های ۵ و ۶)

در بعضی از مناطق در طرفین بستر رودخانه در سطح وسیعی عملیات تراس بندی انجام شده و برای انجام کاراز ماشین آلات سنگین بویژه گریدر و بولدوزر استفاده شده است، به عنوان مثال در زیر حوضه حبش وسعت منطقه تراس بندی شده به ۲۰۰ هکتار می رسد (شکل ۳) و بعضا با استفاده از کارگر و با سنگ چینی این کار صورت می گیرد (شکل ۴).

برای ارزیابی فعالیت های سنتی تراس بندی و سکوبندی از بعد اقتصادی، از روش ارزیابی نسبت سود به هزینه استفاده شد، این شاخص برای تعیین نسبت ارزش فعلی کلیه منافع و هزینه ها بکار می رود و طرح ازلحاظ اقتصادی زمانی قابل قبول است که ارزش محاسبه شده بزرگتریا معادل یک باشد (۲). براساس اطلاعات حاصله از۲۲ نمونه تراس مورد بررسی، نسبت فایده به هزینه وفواید حاصل از فعالیت های اقتصادی عملیات تراس بندی و سکوبندی حداقل۱/۰۴، حداکثر ۶/۵ و در حالت متوسط ۳/۱ بدست آمده است، مقادیر فایده

به هزینه بدست آمده نشان می دهد که درتمام موارد انجام عملیات تراس بندی و سکوبندی دارا توجیه اقتصادی است و فایده حاصل از انجام کار بیش از برهزینه آن است (۳).

نظرسنجی در خصوص میزان رضایت افراد مورد مصاحبه از انجام عملیات تراس بندی نشان میدهد که از کل افراد مورد مصاحبه ۲/۸ درصد به رضایت کم، ۳۰/۶ درصد به رضایت متوسط و۶۶/۷ درصد به رضایت زیاد پاسخ داده اند و در واقع۹۷/۳ افراد مورد مصاحبه رضایت خود را جهت انجام و توسعه عملیات تراس بندی و سکوبندی اعلام داشته اند و می توان جهت توسعه و گسترش تراس بندی و سکوبندی به مشارکت مردم امیدوار بود .

عملیات تراس بندی باعث تعدیل وکاهش شیب می گردد و باتوجه به اینکه سطح تراس بندی شده به کشت گیاهان علوفه ای از جمله یونجه وجو اختصاص می بابدلذا درصد پوشش گیاهی افزایش یافته وضریب حفاظت آب و خاک را بنحو چشمگیری افزایش داده و میزان رسوب کاهش می یابد (شکل ۶).

بیشترین فراونی تراس بندی های موجود در حوضه آبخیز قطور مشاهده گردید، این حوضه آبخیز به دلیل ساختار زمین شناسی و ژئومورفولوژی و عملکرد شدید تکتونیک و چین خوردگی سازندها یکی از آبخیزهای بسیار آسیب پذیر در مقابل فرسایش است لذا ترویج این تکنیک می تواند در کاهش فرسایش وکنترل رسوب در این آبخیز بحرانی نقش اساسی ایفا نمایید .

اختصاص اعتبارات بانکی جهت احداث تراس وتوسعه کشت گیاهان علوفه ای یکی از راههای مشارکت مردم و استفاده از پتانسیل بالقوه موجود در این مناطق است و علاوه بر تامین علوفه دامداران موجب کاهش وابستگی به مراتع شده و زمینه را برای استفاده پایدار از منابع طبیعی فراهم می آورد.به طورکلی میتوان نتیجه گرفت که تراس بندی و سکوبندی به عنوان یک فعالیت موفق سنتی در سطح استان وبویژه حوضه آبخیز قطوراز جایگاه ویژه ای برخوردار است و ترویج این تکنیک کاملا اقتصادی است و بدلیل بومی بودن آن از حمایت مردم برخوردار بوده و باعث افزایش درآمد، کاهش فرسایش و مقدار رسوب می گردد.

شکل (۱) تراس بندی درشیب بیش از۳۰ درصد روستای گوگرد

شکل(۲) تراس بندی توام با علوفه کاری زیر حوضه حبش

شکل (۳) چشم اندازکلی از تراس بندی زیرحوضه حبش

شکل(۴) سکو بندی با سنگ چینیی زیرحوضه حبش

شکل(۵) تراس بندی وعلوفه کاری در کلت بالا

عکس (۶) مقایسه اراضی تراس بندی شده با ارضی مجاور از نظر نقش آن در حفاظت خاک

منابع مورد استفاده

۱- عمادی، م. ۱۳۷۳. کاربرد دانش بومی در توسعه پایدار ،مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی

۲- کوپاهی، م، ۱۳۷۵. تحلیل اقتصادی طرحهای کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران.

۳- بروشکه، ا. ۱۳۸۱. بررسی و ارزیابی اقتصادی عملیات سازه ای و بیولوژیک سنتی و نوین حفاظت آب وخاک استان آذربایجان غربی

بررسی عوامل موثر در وقوع زمین لغزشها (مطالعه موردی حوزه آبخیز تجن)

محمد بشیر گنبد، وحید غلامی و برات محمد خالقی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران Email: mbgonbad@yahoo، دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران

مقدمه

حرکتهای توده ای شامل لغزش، خزش، ریزش و غیره می باشد. زمین لغزشها وسیع ترین شکل حرکتهای توده ای بوده که عموماً در تشکیلات ریز دانه رسی و مارنی رخ می دهند(۱). زمین لغزش شامل حرکت وسیع مواد دامنه بطرف پائین شیب است. بیلی فارد و همکاران Biallifard et al (۲۰۰۳) شیبهای صخره ای بالاتر از ۴۵ درجه را با احتمال ناپایداری بیشتر ذکر نمود. دارنDorren (۲۰۰۲) ذکر کرد که نقش پوشش گیاهی در ایجاد حرکتهای توده ای به میزان شیب دامنه بستگی دارد . اسماعیلی (۱۳۸۲) از روش رگرسیون چند متغییره برای بررسی عوامل زمین لغزش در حوزه آبخیز گرمی چای اردبیل استفاده کرد.

مواد و روشها

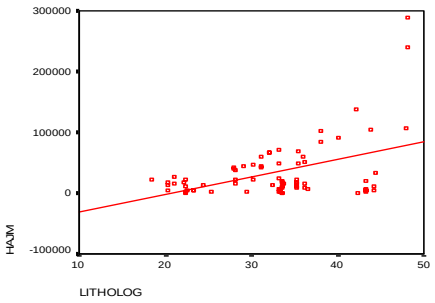
منطقه مورد مطالعه در شمال ایران و در البرز شرقی با مساحت ۴۱۷/۸۱ کیلومترمربع واقع شده است. این حوزه در محدوده " ۲۷ ' ۱۱ ° ۳۶ تا " ۰۴ ' ۲۴ ° ۳۶ عرض شمالی و °۵۳ تا " ۱۵ '۲۴ ° ۵۳ طول شرقی قرار دارد. ارتفاع حداکثر درحوزه ۱۶۰۰ متر و حداقل ۳۰۰ متر می باشد. با کمی کردن عوامل موثر وقوع زمین لغزشها در ۷۴ زمین لغزش رخ داده در حوزه آبخیز تجن و در نظر گرفتن عامل حجم توده لغزشی به عنوان متغییر وابسته، ضریب همبستگی هریک از این عوامل مستقل با متغییر وابسته یا حجم توده لغزشی محاسبه شد. همچنین با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه ها زمین مرجع شد و سپس با تعیین موقعیت هریک از زمین لغزشها در حوزه مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار **ARCINFO** و آنالیز همپوشانی لایه ها ی تکتونیک و پراکنش زمین لغزش ها، حداقل فاصله از گسلها برای هریک از زمین لغزشها تعیین گشت. نمونه های خاک آزمایش و درصد رس و مارن آنها مشخص شد. عامل کاربری اراضی نیز با توجه به درصد ی از سطح زمین که توسط پوشش گیاهی پوشانده شده تعیین شد. ارتفاع بااستفاده از **GPS** و جهت و میزان شیب با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی **(DEM)** حوزه تجن در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی تعیین گشت.

سازند یا سنگ شناسی

زمین لغزش‌ها عموماً در تشکیلات ریزدانه رسی و مارنی رخ می دهند (رفاهی، ۱۳۷۸). در این تحقیق میزان رس و مارن در هریک از زمین لغزشها با پارامتر حجم توده لغزشی (متغییر وابسته) در نظر گرفته شده و نتیجه به صورت زیر می باشد.

توپوگرافی(شیب، جهت شیب، ارتفاع)

شیب از عوامل بسیار مهم در وقوع زمین لغزشها بوده که در صورت مهیا بودن سایر شرایط توده لغزشی در اثر نیروی ثقل به طرف پائین دامنه حرکت خواهد کرد (توماس و همکاران Thomas et al ، ۱۹۹۵، ریدل Riedel و همکاران، ۲۰۰۰ و و ستنWesten، ۲۰۰۰). در مورد جهت شیب بحث برخورداری از رطوبت و تغییرات پوشش گیاهی مطرح می باشد. ارتفا ع نیز از عوامل تاثیر گذار می باشد.رابطه بین شیب، جهت شیب و ارتفاع با حجم توده لغزشی در ۷۴ مورد زمین لغزش در حوزه آبخیز تجن بصورت زیر است.



VARIABLES ENTERED/REMOVED(B)

METHOD	VARIABLES REMOVED	VARIABLES ENTERED	MODEL

ENTER	.	LITHOLOG(A)	1

A ALL REQUESTED VARIABLES ENTERED.
B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

MODEL SUMMARY(B)

STD. ERROR OF THE ESTIMATE	ADJUSTED R SQUARE	R SQUARE	R	MODEL
44046.27217	.189	.200	.447(A)	1

A PREDICTORS: (CONSTANT), LITHOLOG
B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	SLOPE(a)	1

a All requested variables entered.
b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
49087.55834	-.007	.007	.081(a)	1

a Predictors: (Constant), SLOPE
b Dependent Variable: HAJM

les Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	ASPECT(a)	1

a All requested variables entered.
b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
47287.85256	.065	.078	.279(a)	1

a Predictors: (Constant), ASPECT
b Dependent Variable: HAJM

VARIABLES ENTERED/REMOVED(B)

METHOD	VARIABLES REMOVED	VARIABLES ENTERED	MODEL
ENTER	.	ELEVATIO(A)	1

A ALL REQUESTED VARIABLES ENTERED.
B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

MODEL SUMMARY(B)

STD. ERROR OF THE ESTIMATE	ADJUSTED R SQUARE	R SQUARE	R	MODEL
48919.82020	.000	.013	.116(A)	1

A PREDICTORS: (CONSTANT), ELEVATION
B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

کاربری اراضی

کاربری اراضی نیز از عوامل موثر در ایجاد زمین لغزه ها است، به عنوان مثال آبیاری در روی شیبها و یا تبدیل جنگلها به اراضی کشاورزی می توانند سبب وقوع زمین لغزشها شوند (احمدی، ۱۳۷۸). در مورد کاربری اراضی از عامل درصد پوشش گیاهی در سطح زمین استفاده شده است.

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	LANDUSE (a)	1

a All requested variables entered.
b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
49027.68762	-.005	.009	.095(a)	1

a Predictors: (Constant), LANDUSE
b Dependent Variable: HAJM

تکتونیک

گسلها از عوامل تشدید کننده حرکتهای توده ای می باشند (غلامی، ۱۳۸۳). در مورد عامل تکتونیک معیار فاصله از گسلها در نظر گرفته شده است (بیلیفارد و همکاران، ۲۰۰۳). میزان تاثیر عامل تکتونیک در وقوع زمین لغزشها در حوزه تجن با استفاده از فاصله زمین لغزشها از گسل در رابطه با متغییر وابسته (حجم توده لغزشی) تجزیه و تحلیل شد و نتیجه بصورت زیر می باشد.

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	TECTONIC (a)	1

a All requested variables entered.
b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
49186.45669	-.011	.003	.051(a)	1

a Predictors: (Constant), TECTONIC
b Dependent Variable: HAJM

نتایج و بحث

عوامل موثر در زمین لغزشها شامل عوامل توپوگرافی، اقلیمی، سنگ شناسی یا سازند، پوشش گیاهی و تکتونیک می باشند که بسته به شرایط منطقه میزان نقش هریک از عوامل متفاوت می باشد. رطوبت یکی از عوامل اصلی وقوع زمین لغزشها بوده که با توجه به بارش بالا و پراکنش یکنواخت آن در این حوزه(۸۰۰ میلیمتر در سال) از این عامل صرف نظر شده است. آنالیزهای انجام شده حاکی از آن می باشد که دو عامل سنگ شناسی یا نوع سازند و جهت شیب دارای بیشترین نقش در وقوع زمین لغزشها در حوزه آبخیز تجن می باشند. طبق تحقیقات انجام شده در گذشته سازند شمشک با تشکیلات رسی و مارنی از حساسیت بالایی در زمینه ایجاد زمین لغزش در حوزه تجن برخوردار می باشد(شیخی، ۱۳۸۱). ضریب همبستگی هریک از عوامل سنگ شناسی، شیب، جهت شیب، ارتفاع، تکتونیک و کاربری اراضی با متغییر وابسته یا حجم توده لغزشی به ترتیب x1= ۰/۴۴۷ – x2= ۰/۰۸۱ – x3=۰/۲۷۹ – x4=۰ /۱۱۶ – x5=۰/۰۵۱ و x6= ۰/۰۹۵ می باشد. مدل منطقه ای به دست آمده برای حوزه تجن بصورت

$$y=0.447X1+0.081X2+0.279X3+0.116X4+0.051X5+0.095X6$$

می باشد. بنابراین دو عامل سنگ شناسی و جهت شیب بیشترین تاثیر را در وقوع زمین لغزش داشته و پس از این دو عامل به ترتیب عوامل، ارتفاع، کاربری اراضی، شیب و تکتونیک در اولویت های بعدی قرار می گیرند.

منابع مورد استفاده

۱- احمدی، ح. ۱۳۷۸ .ژئومرفولوژی کاربردی .جلد۱.انتشارات دانشگاه تهران. ۶۸۸ ص

۲- اسمعیلی عوری، اباذر.۱۳۸۱ .پهنه بندی خطرحرکتهای توده ای درحوزه آبخیز گرمی چای وارائه مدل منطقه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه تهران .۱۴۳ص.

۳- رفاهی، ح. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. ۵۱۹ ص.

۴- شیخی، ا. ۱۳۸۱. پهنه بندی خطرزمین لغزش با به کارگیری GIS درحوزه آبخیز تجن،پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه مازندران.۱۴۶ ص.

۵- غلامی، و. ۱۳۸۳. بررسی عوامل حرکت توده ای(ریزش سنگ) با استفادهع از تکنیکهای میدانی و دور سنجی(مطالعه موردی جاده هراز، مقطع وانا-پلور)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران،۱۲۶ ص.

6-Baillifard, F. M. Jaboyedoff and M. Sartori, 2003. Rockfall hazard mapping along mountainous road in switzerland usig a GIS-based parameter rating ach.natural hazards and earth System Sciences.3:431-438.

7-DORREN,.L.2002.MONTAIN GEOCOSYSTEMS- GIS MODELLING OF ROCKFALL AND PROTECTION FOREST STRACTURE. P.H.D THESIS UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM. 164.

8- RIEDL, L. HARALD, V .AND KALASEK,R.2000.MAP MODELS:A NEW APPROACH FOR SPATIAL DECISION SUPPORT IN SILVICULTURAL DECISION MAKING.18 PP.

9- THOMMAS, M.B. G.V. VOINOVICH, AND ANDERSON.1995. LANDSLID IN OHIO. THE DIVISION OF GEOLOGICAL SURVEY GEOFACTS SERIES. 4.

10- WESTEN, J. SEIJMONSBERGEN, A.C. AND MANTOVANI, F. (2000). COMPARING LANDSLID HAZARD MAPS. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS. 26.

بررسی تاثیر مارن های قرمز بر کیفیت نهشته های کواترنری در ناحیه حصار ولیعصر آوج قزوین

فرامرز سرفراز و جعفر غیومیان

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین و استاد یار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک وآبخیزداری کشور

مقدمه

این تحقیق درحاشیه رودخانه خررود و در مجاورت روستای حصار ولی‌عصر به اجرا درآمد. با توجه به رخنمونهای فرسایش یافته مارنی در قسمت جنوب رودخانه و نبودن برون زدگی این مارنها در سمت شمال رودخانه میزان تأثیر فرسایش این مارنها بر کیفیت شیمیایی زمین‌های کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت.

جهت تعیین تاثیر تپه های فرسایش یافته مارنی در محوری که دارای امتداد N20W است و از تپه های فوق عبور می کند، ۹ عدد پروفیل به عمق حدود ۱/۵ متر بصورت دستی حفر گردید. با درنظرگرفتن لایه‌بندی افقهای خاک تعداد ۳ الی ۴ نمونه از پروفیل ها جهت آزمایشات شیمیایی وتعیین دانه‌بندی برداشته شد. در آزمایشگاه پارامترهای PH، EC،S.P ، TNV، Ca، Mg، Na، SAR، CaSO4، P، Cl، O.C و N در۲۹ نمونه جمع آوری شده تعیین شد. نتایج توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه تحلیل آماری تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها بروش دانکن قرار گرفتند: بررسی نتایج نشان می‌دهد پارامترهای TNV، SP وSAR از نظر تجزیه واریانس اختلاف معنی داری با هم دارند. پس از بررسی نتایج مشخص شد که گمانه شماره یک بدلیل قرار گرفتن در مسیر یک آبراهه فرعی با سایر گمانه ها همخوانی نداشته و بنابر این از اطلاعات آن صرفنظر گردید. با بررسی سایر گمانه ها پارامترهای SP وSAR در دو سمت رودخانه در دو گروه متفاوت قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهند. ولی TNV با حذف گمانه شماره یک درسایر گمانه ها غیر از گمانه شماره نه اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد، و دو سمت رودخانه از این نظر قابل تفکیک نیستند.

با بررسی نمودارهای تغییرات میانگین پارامترها در گمانه‌ها مشخص می‌گردد که پارامترهای SP، EC، Ca، Mg، Na، SAR، Cl، O.C، N، در گمانه های جنوب رودخانه که تحت تاثیر فرسایش تپه‌های مارنی می‌باشند مقادیر بالاتری از پارامترهای فوق را نشان می‌دهند. و در ضمن از گمانه شماره دو تا گمانه ۶ (در جنوب رودخانه) کاهش مقادیر فوق مشاهده میگردد. در مورد پارامترهای PH، TNV و P روند مشخصی ملاحظه نمیشود. گرچه میزان افزایش پارامترها بقدری نمی‌باشد که موجب غیر قابل کشت شدن زمینهای کشاورزی مجاور تپه های مارنی مورد نظر گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه از زیر حوزه‌های رودخانه خررود می‌باشد. این منطقه از دو حوزه شمالی و جنوبی تشکیل می‌گردد ، مختصات حوزه‌های مورد مطالعه از طول ً۳۶ َ۵۸ °۴۸ تا طول ً۱۵ َ۱۰ °۴۹ و از عرض ً۱۹ َ۴۳ °۳۵ تا عرض ً۵۷ َ۵۵ °۳۵ می باشد. حوزه شمالی در شمال رودخانه خررود واقع شده است و در آن روستاهای رضاآباد و شاخدار واقع شده‌اند. مساحت این حوزه ۵۱/۵ کیلومترمربع ومحیط آن ۳۹/۴ کیلومتر می‌باشد. حوزه جنوبی در مقابل حوزه قبلی و در جنوب رودخانه خررود قرار دارد و در آن روستاهای حصار ولیعصر، آبدره و محمودآباد واقع شده‌اند. مساحت حوزه جنوبی ۴۷/۸ کیلومتر مربع ومحیط آن۳۶/۵ کیلومتر می‌باشد. حوزه‌های مورد مطالعه در بخش آبگرم از توابع شهرستان بوئین‌زهرا و در جنوب غربی استان قزوین واقع شده‌اند. برای دسترسی به این منطقه از جاده آسفالته قزوین– همدان استفاده می‌شود که نرسیده به شهر آبگرم جاده دسترسی آسفالته به سمت غرب برای رسیدن روستای حصار ولیعصر وجود دارد.

پس از بررسی اولیه منطقه جهت انتخاب محل نمونه برداری نقشه زیر حوزه های خر رود بالا تهیه شد و مساحت سازند قرمز فوقانی در هر یک از زیر حوزه ها با استفاده از نقشه زمین شناسی تعیین گردید. در زیر حوزه حصار ولیعصر درصد مساحت سازند مارنی بیشتر از حوزه های دیگر می باشد و در ضمن در شرق روستای حصار ولیعصر تپه های مارنی فاقد پوشش گیاهی وجود دارد که بشدت دچار فرسایش شده و به طبع آن زمینهای کشاورزی مجاور خود را تحت تاثیر قرار می دهند. این ناحیه با توجه به شرایط ذکر شده جهت نمونه برداری انتخاب شد. محل گمانه ها در محوری با امتداد N20W که از روی این تپه ها عبور کرده و تا دامنه ارتفاعات شمال رودخانه که فاقد مارنهای سازند قرمز فوقانی هستند ادامه یافته است ، حفر گردیدند . اولین گمانه در جنوب این تپه ها واقع شده و با فواصل حدوداً ۳۰۰ متری تعداد ۹ گمانه با عمق حدود ۱/۵ متر حفر گردید، بطوریکه فاصله مستقیم گمانه اول تا آخر حدود سه کیلومتر می باشد. با بررسی تغییرات بافت و لایه بندی خاک تعداد ۳ الی ۴ نمونه درهم و پیوسته از گمانه ها جمع آوری گردید و آزمایشات تعیین دانه بندی با الکهای استاندارد بر روی نمونه ها انجام گرفت. پس از انجام آزمایش دانه بندی توسط الکهای استاندارد منحنی های دانه بندی نمونه ها ترسیم گردید. علاوه بر آن نمونه ها جهت انجام آزمایشات شیمیایی و تعیین پارامترهای مورد نظر به آزمایشگاه ارسال شد. با رسم نمودارهای تغییرات پارامترهای اندازه گیری شده با عمق و همچنین تغییرات در گمانه ها از جنوب به شمال روند تغییرات پارامترهای شیمیایی اندازه گیری شده موردبررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

۱. غیر از گمانه شماره یک ، سایر گمانه های جنوب رودخانه دارای بافت کاملاً ریز دانه بوده (۱۰٪ الی۳۰ ٪ روی الک شماره ۲۰۰) و مقدار ماسه و شن در این نمونه ها جزئی می باشند. با توجه به اینکه ارتفاعات جنوبی رودخانه عمدتاً مارنی هستند، بافت ریز دانه رسوبات

حاصله نیز مورد انتظار است .علت متفاوت بودن گمانه شماره یک با سایر گمانه‌ها نیز واقع شدن این گمانه در مسیر یک آبراهه فرعی می‌باشد. در سمت شمال رودخانه که رسوبات آن از ارتفاعات حوزه شمالی فاقد مارن و از سازندهای آهکی و سنگهای آذرین سرچشمه گرفته اند، خاک دارای بافت درشت دانه‌تری بوده (بین۴۰٪ تا بیش از۹۰٪ روی الک ۲۰۰) ودرصد خرده سنگهای ناشی از فرسایش سازند های آهکی و آذرین واقع در حوزه شمالی زیاد می باشد. بدین ترتیب می توان گفت رسوبات دو سمت رودخانه دارای منشاء متفاوت بوده و از لحاظ بافت خاک وجنس خرده سنگها مشابه نمی‌باشند.

۲- نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها بترتیب در جداول (۱) و (۲) آمده است. این نتایج نشان می‌دهد که در بین پارامترهای مورد بررسی SP ،TNV و SAR ازنظر مکان نمونه‌برداری (گمانه) اختلاف معنی‌داری با هم دارند.

در ضمن بررسی نمودارهای میانگین صفات مورد بررسی در گمانه‌ها (بدون درنظرگرفتن گمانه شماره یک) نشان می دهد که:

۲-۱- مقادیر SP،EC، Ca، Mg، Na، SAR، Cl، O.C وN در گمانه های ۲ تا ۶ که تحت تاثیر مارنها هستند ، بیش از مقادیر آنها در گمانه های واقع در شمال رودخانه می‌باشد. مقدار این پارامترها نیز ازگمانه ۲ به سمت گمانه ۶ با فاصله گرفتن از تپه‌های مارنی فرسایش یافته کاهش می‌یابد. گرچه بی‌نظمی‌هایی در این کاهش دیده می‌شود، ولی در مجموع می‌توان به تاثیر منفی تپه های مارنی در جهت کاهش کیفیت زمینهای مجاور پی برد. لازم به تذکر است کاهش کیفیت این زمینها در حدی نیست که موجب غیر قابل کشت شدن آنها گردد. برای نمونه مقادیر SAR در تمام نمونه‌ها کمتر از ۱۳ بوده و در حد قابل قبول برای زراعت می‌باشد.

۲-۲- مقادیر PH، TNV و P در گمانه ها روند مشخصی از کاهش یا افزایش را نشان نمی‌دهند و تغییرات آنها نامنظم می‌باشد.

۲-۳- گمانه شماره ۶ که در جنوب و مجاورت رودخانه قرار دارد بدلیل زهکشی بیشتر(بدلیل وجود رودخانه) املاح کمتری نسبت به پروفیلهای قبلی مشاهده می‌شود.

۲-۴- کم بودن مواد آلی در زمینهای زراعی و مجاور آن یکی از دلایل فرسایش پذیری بیشتر می‌باشد، با افزایش مواد آلی حداقل در زمینهای زراعی می‌توان هم به زراعت این اراضی کمک نمود و هم فرسایش را کاهش داد.

۳- مقدار EC در بعضی از چاههای منطقه بیش از حد مطلوب برای گیاهان زراعی (۲۰۰۰ میکرو موس بر سانتی متر) می باشد و آبیاری با این آبها منجر به کاهش کیفیت خاکهای زراعی میگردد.

۴- نتایج کانی‌شناسی نمونه‌ها که با استفاده از آزمایش X.R.D بر روی نمونه‌های رس صورت گرفته است نشان می‌دهد که کانی کلریت فراوانترین کانی رسی خاکها بوده و کانی‌های مونتموریونیت و کائولنیت به مقدار کمتری وجود دارند. بنابر این اختلاف قابل توجهی بین دو سمت رودخانه که یک سمت دارای سازندهای مارنی و سمت دیگر دارای سنگهای آهکی و آذرین می باشد از نظر نوع کانی رسی وجود ندارد.

۵- با توجه با اینکه آنیون‌ها و کاتیون‌های نمک‌های موجود در مارن‌ها از قبیل سدیم، کلسیم، پتاسیم، منیزیم، سولفات، کربنات و کلرور دارای حلالیت بالایی می باشند، حجم بالایی از این نمک‌ها توسط آبهای جاری منطقه و از طریق رودخانه خرروود از حوزه خارج شده و به دشت قزوین و نهایتاً به دریاچه حوض سلطان و دریاچه نمک وارد می شود و تاثیرات این املاح در خاکهای اراضی منطقه به صورت فصلی تغییر می کند.

با توجه به نتایج حاصل از آزمایشات شیمیایی بدست آمده از نمونه های خاک و بررسی نمودارهای تغییرات این پارامترها در جهت شمالی – جنوبی بنظر می رسد تاثیر مارنهای این ناحیه بر کیفیت آبرفتهای پائین دست آنچنان قابل ملاحظه نباشد که موجب از حیض انتفاع خارج شدن زمینهای کشاورزی شود. ولی با توجه به اینکه رخنمونهای مارنی که پوشش گیاهی خود را از دست داده اند، شدیداً مستعد فرسایش هستند و با توسعه فرسایش شیاری و تبدیل آن به فرسایش خندقی موجب انتقال رسوب توسط آبهای جاری به آبراهه ها خواهند شد. بنابر این جهت جلوگیری از بین رفتن خاکهای منطقه بواسطه فرسایش باید با کنترل و مراقبت از این زمینهای حساس به فرسایش نسبت به پایدارسازی و حفاظت آنها در مقابل فرسایش اقدام نمود.

جدول (۱) تجزیه واریانس برای گمانه‌های مختلف نمونه‌برداری شده (میانگین مربعات)

منبع تغییر	درجه آزادی	PH	SP	Ec	T.N.V	Ca	Mg
گمانه	8	0.08 N.S	421.96**	3.58 N.S	103.78**	26.33 N.S	72.05 N.S
		Na	SAR	P	Cl	O.C	N
		138.92 N.S	17.41**	1.59 N.S	276.83 N.S	0.30 N.S	0.0004 N.S

اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪**

غیر معنی دارN.S

جدول(۲) مقایسه میانگین صفات مورد بررسی برای گمانه‌های مختلف بروش دانکن* ($p < 0.05$)

N	O.C	Cl	P	SAR	Na	Mg	Ca	T.N.V	Ec	SP	PH	صفت / گله
0.04^{ab}	0.35^{a}	2.78^{b}	1.79^{a}	0.87^{c}	1.50^{b}	3.85^{b}	2.03^{a}	12.13^{c}	0.61^{b}	22.50^{d}	8.21^{a}	۱
0.05^{ab}	0.47^{a}	32.48^{a}	2.02^{a}	3.71^{abc}	16.17^{ab}	15.37^{a}	7.47^{a}	25.33^{b}	3.44^{a}	45.33^{ab}	7.78^{a}	۲
0.05^{ab}	0.49^{a}	7.80^{b}	1.46^{a}	7.06^{a}	14.37^{ab}	3.13^{b}	5.00^{a}	19.53^{b}	1.91^{ab}	46.33^{ab}	8.26^{a}	۳
0.05^{a}	0.49^{a}	7.37^{b}	3.37^{a}	6.13^{ab}	18.03^{a}	12.13^{ab}	10.80^{a}	19.60^{b}	3.04^{ab}	53.00^{a}	7.96^{a}	٤
0.04^{ab}	0.40^{a}	7.33^{b}	1.91^{a}	6.52^{ab}	12.30^{ab}	3.27^{b}	4.13^{a}	21.10^{b}	1.87^{ab}	46.00^{ab}	8.18^{a}	٥
0.04^{ab}	0.40^{a}	6.17^{b}	2.65^{a}	3.17^{bc}	6.50^{ab}	4.33^{b}	4.00^{a}	22.77^{b}	1.30^{ab}	40.00^{b}	8.19^{a}	٦
0.02^{b}	0.23^{a}	2.28^{b}	3.08^{a}	2.51^{c}	3.28^{ab}	1.70^{b}	2.25^{a}	20.90^{b}	0.74^{b}	23.00^{d}	8.08^{a}	۷
0.02^{ab}	0.24^{a}	2.80^{b}	3.21^{a}	2.67^{c}	4.10^{ab}	3.05^{b}	2.38^{a}	18.77^{b}	0.82^{ab}	28.00^{cd}	8.27^{a}	۸
0.03^{ab}	0.28^{a}	2.60^{b}	1.93^{a}	0.97^{c}	1.60^{b}	2.27^{b}	3.17^{a}	32.87^{a}	0.62^{b}	37.33^{bc}	8.97^{a}	۹

حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد است.*

پیشنهادات

۱- مارنها دارای تنوع زیادی از لحاظ ترکیب شیمیایی بوده و میزان نمک و دیگر مواد نامطلوب آنها از نظر کشاورزی متفاوت می‌باشد. لذا ضروری به‌نظر می‌رسد مطالعاتی در خصوص پهنه بندی این سازندها از لحاظ شیمیایی در سطح کشور انجام گیرد.

۲- در خصوص تغییرات فصلی کیفیت آب و خاک نیز پایش پارامترهای کیفی آب و خاک نیز در جهت شناخت بهتر وضعیت زمینهای کشاورزی پیشهاد می‌گردد.

۳- با توجه به نتایج این طرح و نتایج طهماسبی (۱۳۷۷) تاثیر منفی مارنهای منطقه و سازندهای تبخیری بر کیفیت آب وخاک روشن می‌گردد و بهتر است بررسی های بیشتری در کل حوزه شور جهت تهیه نقشه پهنه بندی از دیدگاه منابع کاهش دهنده کیفیت آب و خاک تهیه گردد.

۴- در زمینهای کم شیب مجاور رودخانه خر رود چنانچه بتوان آب با کیفیت مناسب فراهم نمود، می توان زراعت آبی را با توجه به مناسب نبودن کیفیت آب در فصول مورد نیاز و کاهش کیفیت خاک، توسعه داد که جهت اینکار می بایست اقدام به احداث بندها و سدهایی در مناطق مناسب نمود تا قبل از کاهش کیفیت آبهای جاری به نحو مطلوب از آنها استفاده کرد یا اینکه در اراضی مناسب با پخش سیلاب موجب تغذیه سفره های آب زیرزمینی را فراهم نمود.

۵- در دامنه های شیب دار جنوب و شمال رودخانه نیز با رعایت محدودیت ها و نسبت دام در مرتع و همچنین با اجرای پروژه های اصلاح و بهبود مرتع می توان دامداری و مرتع داری را توسعه داد .

۶- در زمینهای پر شیب منطقه بویژه در مکانهایی که مارنها و سازندهای حساس به فرسایش رخنمون دارند باید از شخم اراضی جلوگیری بعمل آورد و در ضمن با اجرای عملیات بذر پاشی و کپه کاری و ... نسبت به تثبیت خاک سطحی و کاهش فرسایش اقدام کرد. بعلاوه در مناطقی که مرتع ضعیف شده یا از بین رفته است با قرق و جلوگیری از ورود دام موجب اصلاح این نواحی شد.

فهرست منابع

۱- اسدیان، م.ص. ۱۳۶۸. بررسی علل شوری و قلیائیت خاکهای دشت اسد آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. تهران.

۲- خسروی فرد، محمود. ۱۳۸۱. اثر تندی و جهت شیب در فرسایش مارن ها با استفاده از باران ساز مصنوعی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه اهواز. اهواز. ۱۷۴.

۳- دلاور، م. ۱۳۷۴. بررسی علل شوری و قلیائیت قسمتی از اراضی دشت قزوین . دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. تهران.

۴- طهماسبی، اصغر. ۱۳۷۷. بررسی عوامل موثر بر شور شدن آب و خاک و گسترش بیابان در حوزه رودخانه شور اشتهارد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. تهران.

۵- فیض نیا، سادات. ۱۳۷۲. اثر گنبدهای نمکی ایران در تخریب منابع طبیعی، گسترش اراضی شور و بیابان‌زایی. مجموعه مقالات دومین همایش بیابان زایی و روشهای کنترل آن.

۶- فیض نیا، سادات. ۱۳۸۱. بررسی علل زمین شناسی بیابانی شدن غرب حوزه مرکزی. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۷- ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی در محصولات استراتژیک کشور. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

۸- نقشه ۲۵۰۰۰۰ : ۱ و گزارش زمین شناسی چهار گوش کبودر آهنگ. ۱۳۵۸. سازمان تحقیقات زمین شناسی و معدنی کشور.

۹- نقشه قابلیت و استعداد اراضی. ۱۳۶۶. موسسه تحقیقات خاک و آب.

۱۰- نقشه های توپوگرافی ۵۰۰۰۰ : ۱ . سازمان نقشه برداری ارتش جمهوری اسلامی ایران.

۱۱- نقشه توپوگرافی ۲۵۰۰۰ : ۱ حصار ولی عصر. سازمان نقشه برداری کشور.

تاثیر عمق، میزان ماده آلی و درصد رس خاک بر تولید مراتع در ارتفاعات و جهات مختلف

فرهاد آقاجانلو و غلامرضا داورپناه

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان

مقدمه

عواملی که در تعیین رویشگاههای مختلف گیاهی موثر هستند شامل عوامل مرفولوژی(نوع سازند، عوامل زمین ساخت، عوامل توپوگرافی، شیب، جهت، ارتفاع، سیستم فرسایش و ...) همراه مطالعات مربوط به خاک (بافت، ساختمان، عمق و...) بوده که در این رابطه اقلیم از جایگاه خاصی برخوردار است(۱).

Leonard و همکاران در بررسی روابط پوشش گیاهی و خاک اعلام میدارند که بافت، عمق، میزان سنگلاخی بودن و رنگ خاک از جمله عواملی هستند که در تشخیص ارتباط پوشش گیاهی و خاک موثر می باشند و با استناد به تحقیقات Fairchild و Brotherson در شمال اریزونا اعلام می نماید که عمق خاک بعنوان عاملی مهمتر در مقایسه با عوامل با اهمیت دیگر نظیر شیب، مقدار رس، وضعیت توپوگرافی، سیمای ظاهری و ph خاک در تفکیک رویشگاههای کوچک موثر بوده است(۲و۴).

وی در تحقیقات دیگر خود به این نتیجه رسیده است که پوشش گیاهی بیشترین ارتباط را با دما و رطوبت خاک داشته و دیگر خصوصیات خاک نیز بطور مستقیم و غیر مستقیم بر این دو پارامتر تاثیر می گذارند(۲و۴).

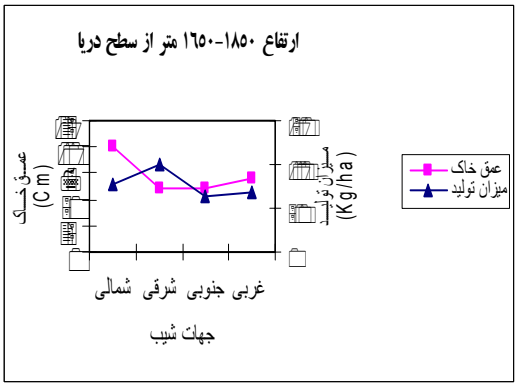
هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر برخی از عوامل ادافیکی در تغییرات تولیدگیاهی، در اراضی مرتعی بوده است.

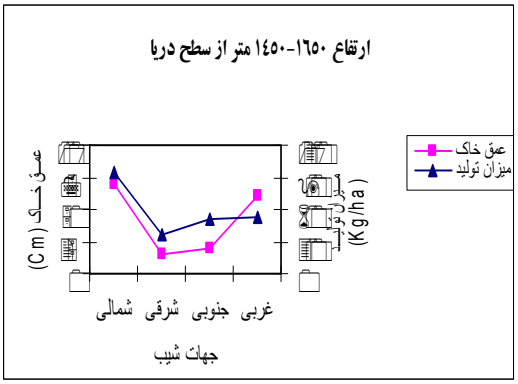
مواد و روش‌ها

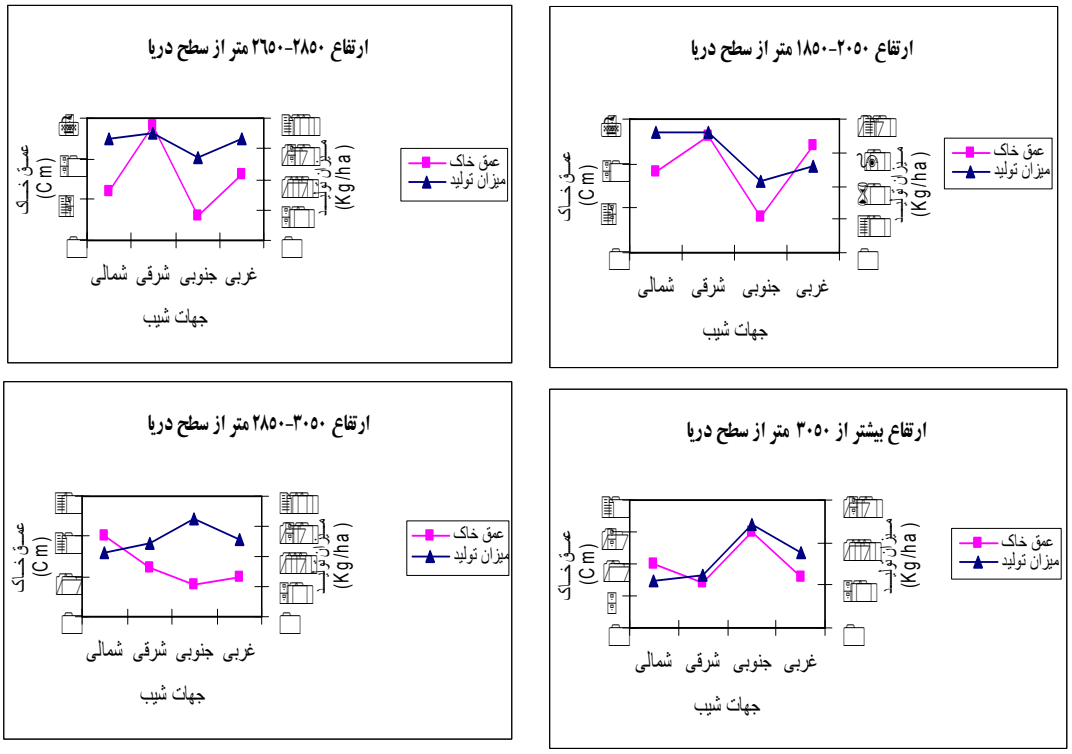
استان زنجان در قسمت مرکزی شمالغربی ایران قرار گرفته است. محل اجرای این پروژه منطقه حفاظت شده قره بوق با مختصات جغرافیائی ۳۷، ۳۶ درجه شمالی و ۴۰ ، ۴۷ درجه شرقی وبلقیس با مختصات جغرافیائی ۴۰ ، ۳۶ درجه شمالی و ۱۹ ، ۴۷ درجه شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار داشته و در بخش انگوران واقع شده است. بر اساس نقشه تقسیمات اقلیمی استان که از روش دومارتن گسترش یافته جاماب استفاده شده، این نقاط دارای اقالیم نیمه مرطوب فراسرد و مرطوب فراسرد می باشند. نقاط مورد بررسی به شش سطح ارتفاعی و با اختلاف ۲۰۰ مترتقسیم شده و در هر کدام از این سطوح میزان تولید پوشش گیاهی در جهات مختلف و ارتباط آنها با عمق، میزان ماده آلی و درصد رس خاک مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج و بحث

پس از جمع بندی داده های حاصل از پوشش گیاهی و آنالیز نمونه های خاک ملاحظه شد که درصد رس و میزان ماده آلی خاک در تغییرات تولید گیاهی تاثیر چندانی نداشته است. عامل عمق خاک تا سطوح ارتفاعی مشخصی نقش موثری در این رابطه داشته و همینطور دما و رطوبت جهات مختلف سطوح ارتفاعی در میزان تولید گیاهی موثر بوده است شکل (۱).







شکل (۱) نمودارهای میزان تولید گیاهی درسطوح ارتفاعی و جهات مختلف شیب با اعماق مختلف خاک

پوشش گیاهی را عوامل مختلفی از جوی و خاکی و زیستی (روش‌های استفاده انسان و دام و حیات وحش) تحت تاثیر قرارمی دهد، مثلا جهت جغرافیائی شیب، پستی و بلندی و یا نوع خاک سبب می شود که در یک منطقه طبیعی، گیاهان مختلفی برویـد(۳). نتایج بدست آمده از این بررسی نشان می دهد که نقش عوامل اقلیمی در تغییرات پوشش گیاهی بیش از سایر عوامل بر آن موثر بوده است، با افزایش ارتفاع تا سطح ۲۸۵۰ متر از سطح دریا و بدنبال آن افزایش نزولات جوی، پوشش گیاهی افزایش چشمگیری داشته است. اما در کنار عوامل اقلیمی و در یک سطح ارتفاعی مشخص، عمق خاک، دما و رطوبت آن نقش بارزتری نسبت به سایر فاکتورهای مورد بررسی ایفا نموده و بنظر می رسد که میزان ماده آلی و درصد رس چندان موثر نبوده است. با افزایش عمق خاک در هر یک از سطوح ارتفاعی و با مد نظر قرا دادن جهات شیب (از نظر دما و رطوبت متفاوت هستند) ملاحظه می شود که تولید کل افزایش می یابد. در این ارتباط Leonard به نقل از Fairchild و Brotherson اعلام می داردکه عمق خاک بعنوان عاملی مهمتر در مقایسه با عوامل با اهمیت دیگر نظیر شیب، مقدار رس، وضعیت توپوگرافی،سیمای ظاهری و pH خاک در تفکیک رویشگاههای کوچک موثر بوده است(۲و۴).

در ارتفاعات بالادست به نظر می رسد که عامل دما نقش مهمتری نسبت به عوامل دیگر داشته است. جهات شیب جنوبی و غربی که از دریافت انرژی آفتاب بیشتری برخوردار می باشند، علیرغم کم عمق بودن خاک از افزایش تولید قابل ملاحظه ای نسبت به جهات شمالی و شرقی که انرژی کمتری دریافت می نمایند، برخوردار می باشند. در این ارتباط Leonard اعلام می دارد که پوشش گیاهی بیشترین ارتباط را با دما و رطوبت خاک داشته و دیگر خصوصیات خاک نیز به طور مستقیم و غیر مستقیم بر این دو پارامتر تاثیر می گذارند، و همچنین بیان می نماید که طبقه بندی گونه ها بر اساس واکنش نسبت به حرارت در رابطه با رطوبت خاک می تواند برای اختلاف در تولید کل سالانه بحساب آید. در بین اکوسیستم‌های مرتعی گریت بیسین(Great Basin) ، اختلاف تولید سالانه را به اندازه ۱۲۰۰ درصد گزارش کرده اند(۲و۴).

منابع

۱- احمدی، حسن، ۱۳۶۵. رابطه بین ژئومرفولوژی، خاکشناسی و پوشش گیاهی در طرحهای منابع طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۰ .

۲- باغستانی، ناصر. ۱۳۷۵. روابط پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی مناطق خشک ونیمه خشک، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع(ترجمه)، ۴۶ صفحه.

۳- میمندی نژاد، محمدجواد. ۱۳۴۸. اکولوژی پوشش زنده خاک، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۲ صفحه.

4- Leonard, S.G., R.L. Miles, and P.T. Tuller. 1988. Vegetation- Soil relationship of arid and semiarid rangeland.P.225-252.in: P.T .Tuller, Vegetation Science application for rangeland analysis and management. Kluwer Academic publisher, Dordrecht – Bostin - London.

جدول (۱) خصوصیات خاک در ارتفاعات مختلف

ارتفاع از سطح دریا به متر	جهات شیب	عمق خاک به سانتیمتر	درصد رس	میزان ماده آلی	میزان تولید به کیلوگرم	ارتفاع از سطح دریا به متر	جهات شیب	عمق خاک به سانتیمتر	درصد رس	میزان ماده آلی	میزان تولید به کیلوگرم
۱۶۵۰–۱۴۵۰	شمالی	۷۰	۲۱/۴	۰/۹۵	۹۴۵	۲۸۵۰–۲۶۵۰	شمالی	۳۰	۲۳/۴	۲/۲۵	۱۶۷۶
	شرقی	۱۵	۲۱/۷	۰/۵۶	۳۶۴		شرقی	۷۰	۲۲/۷	۱/۷	۱۷۵۰
	جنوبی	۲۰	۸	۰/۴۴	۵۰۱		جنوبی	۱۵	۱۶	۱/۲۳	۱۳۶۴
	غربی	۶۰	۲۴/۳	۰/۷۷	۵۳۴		غربی	۴۰	۹/۳	۱/۲۲	۱۶۵۲
۱۸۵۰–۱۶۵۰	شمالی	۱۰۰	۱۹/۴	۱/۱۸	۷۷۷	۳۰۵۰–۲۸۵۰	شمالی	۲۰	۲۰	۱/۹۸	۱۰۶۵
	شرقی	۶۰	۱۵/۷	۰/۸۲	۱۰۰۰		شرقی	۱۲	۱۲	۲/۱۸	۱۲۰۶
	جنوبی	۶۰	۱۴/۳	۰/۵۱	۶۴۶		جنوبی	۸	۸	۱/۷	۱۶۲۴
	غربی	۷۰	۲۵/۸	۱/۵۰	۶۷۵		غربی	۱۰	۱۰	۲/۰۱	۱۲۹۴
۲۰۵۰–۱۸۵۰	شمالی	۴۵	۱۲/۴	۰/۵۶	۱۰۸۶	بیشتر از ۳۰۵۰	شمالی	۱۰	۱۰	۲/۵	۵۴۵
	شرقی	۶۵	۲۲/۹	۰/۵۴	۱۰۹۰		شرقی	۷	۷	۱/۹۲	۶۰۸
	جنوبی	۲۰	۱۸/۹	۰/۹۸	۶۴۰		جنوبی	۱۵	۱۵	۲/۲۵	۱۲۱۰
	غربی	۶۰	۳۱/۴	۰/۷۸	۷۷۳		غربی	۸	۸	۲	۸۹۰

بررسی تغییرات شوری خاک به کمک تصاویر ماهواره ای و سامانه اطلاعات جغرافیائی در دشت قهاوند (استان همدان)

مهدی احمدیان و مجتبی پاکپرور

همدان- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان-Mahdi.ahmadian@gmail.com

شیراز - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس- Pakparvar@farsagres.ir

مقدمه

فن آوری سنجش از دور به عنوان یک ابزار مناسب بـه منظـور پـایش زمانی برخی از پدیده‌های طبیعی به شمار مـی‌رود چـرا کـه اطلاعـات وسیعی را از یک منطقه در مقـاطع زمـانی مختلـف ارایـه مـی‌نمایـد و سرفصل بزرگی از تحقیقات جهانی را به خود اختصاص مـی‌دهـد (۷). این تحقیق در منطقه ای از استان همدان به نـام دشـت قهاونـد کـه یکی از مناطق شاخص از نظر خطر شور شدن ثانویه خاک مـی باشـد، انجام شد و روند تغییرات شناسه‌های با اهمیتی مانند شوری خـاک بـه کمک تجزیه و تحلیل اطلاعـات سـنجش از دور مـورد بررسـی قـرار گرفت (۱). در مرحله نخست روی دو سری اطلاعات داده‌های رقـومی ماهواره لندست ۵ و ۷ مربوط به سالهای ۱۹۸۹ و ۲۰۰۰ میلادی که از نظر زمان در ماههای مشابه برداشـت شـده بودنـد، پردازشـهای اولیـه انجام شد. طبقه بندی تصاویر با استفاده از باندهای مختلـف سـنجنده TM و ETM و مطالعه شاخص‌های مختلفPC57 ، PC1234 ، NDVI ، GRENES، BRENES برای خـاک و پوشـش گیـاهی صورت گرفت. با کمک مطالعات صحرایی و برداشت نمونـه خاکهـای سطحی از منطقه و تجزیه فیزیکی و شیمیائی نمونه هـای خـاک، هـر یک از تصاویر به روش مناسب خود طبقه بنـدی شـدند. اجـرای ایـن تحقیق با استفاده از طبقه‌بندی نظارت شده و الگوریتم نگاشت طیفـی زاویه‌ای (SAM) صورت گرفت (۱۲). پس از تصحیح طبقه بندی ها بر اساس اطلاعات جانبی (۱۰) نتایج در سامانه اطلاعات جغرافیائی به صورت نقشه‌ها و جداول مربوطه در دو مقطع زمـانی ارایـه گردیـد. بـا توجه به اطلاعات استخراج شده از مقایسه تصاویر ماهواره‌ای قـدیم و جدید منطقه، وسعت اراضی شـور از ۹۷۶۶ هکتـار بـه ۲۰۲۰۰ هکتـار رسیده است که نسبت به قبل ۱۰۶/۸ درصد افزایش نشان می دهد. از سوی دیگرتغییرات موجود در سطوح مختلف هدایت الکتریکـی خـاک (EC) نشان می‌دهد با گذشت حدود ۱۱ سال، وسعت اراضی شـور بـا محدودیت کم تا متوسط از ۵۰۷۲ هکتـار بـه ۷۱۶۸ هکتـار و وسـعت اراضی شور با محدودیت متوسط تا شدید از ۴۶۹۴ هکتـار بـه ۱۳۰۳۲ هکتار رسیده است که این امر نشان دهنده گسترش همه جانبه شوری و پائین آمدن قابلیت تولید در خاکهای منطقـه مـی‌باشـد (۳). اراضـی لخت و بایر و کفه های نمکی نیز از ۳۰۰۵/۶۹ هکتار به ۸۴۴۶ هکتـار رسیده که در حدود ۱۸۱ درصد بر وسعت آنها افزوده شده است و ایـن مطلب گویای سیر توالی این اکوسیستم به سوی شـرایط حـاد بیابـانی است و بیانگر وضعیت اکولوژیکی شکننده در این منطقه می‌باشـد (۲). بر همین اساس تخریب منـابع و گسـترش شـوری در طـی ایـن دوره اساساً تحت تأثیر شوری ثانویه بوده و مدیریت نامناسب و بهره‌بـرداری نادرست از اراضی، سبب گسترش شـوری در خاکهـای منطقـه شـده است(۳).

مواد و روش ها

به منظور تهیه داده‌های مورد نیاز ابتدا محدودهٔ مطالعاتی روی نقشهٔ توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ مشخص گردید (۱۰) و با توجه به طول و عرض جغرافیائی، شماره گذر و ردیف تصویر ماهواره‌ای مورد نیاز تعیین شد. منطقه مطالعاتی در فریم همدان قرار گرفته و شماره گذر و ردیف آن در ماهوارهٔ لندست به ترتیب ۱۶۶ و ۳۶ بود. قدیمی‌ترین اطلاعات ماهواره‌ای موجود از این منطقه مربوط به ۲ ژوئیه سال ۱۹۸۹ از ماهواره لندست ۵ با سنجندهٔ TM و جدیدترین اطلاعات مربوط به ۲۹ ماه مه سال ۲۰۰۰ میلادی از ماهواره لندست ۷ با سنجندهٔ ETM است. تمام این اطلاعات با فرمت Pix و TIFF بر روی دیسک فشرده (CD) دریافت گردید و این داده‌ها ابتدا به رایانه منتقل شد و سپس به فرمت PCI تبدیل گردید.

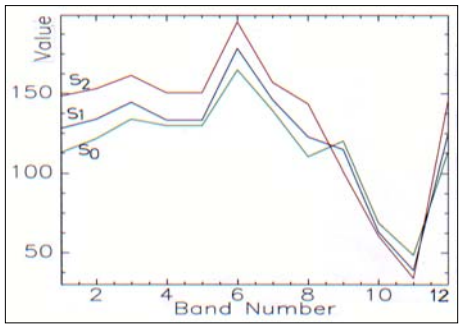
به منظور طبقه بندی داده‌های سنجندهٔ ETM نیاز به اطلاعات جنبی به هنگام بود که از طریق مطالعات صحرایی فراهم شد این اطلاعات شامل میزان شوری، درصد آهک و مواد آلی خاک است بدین منظور از مناطق مختلف دشت نمونه برداری شد و موقعیت آن به کمک GPS تعیین گردید (۱۱). نمونه‌های خاک مورد نظر به صورت سطحی (cm ۱۰-۰) برداشت شدند و در هر نقطه برداشت به جز نقطهٔ اصلی نمونه‌های کمکی در سه جهت متفاوت (زاویهٔ ۱۲۰ درجه) و با فاصلهٔ ۵۰ متر از نقطهٔ اصلی برداشت شد و با آن مخلوط گردید، زیرا داشتن یک میانگین از محدوده نمونه گیری، دقت طبقه بندی را بالا می‌برد (۴). نمونه‌ها در آزمایشگاه خاکشناسی مورد تجزیه قرار گرفت و پارامترهای مختلف EC، درصد گچ و آهک، بافت خاک در آنها اندازه‌گیری شدند. علاوه بر این مختصات جغرافیائی محلهای دیگری از قبیل تقاطع جاده‌ها، مرکز روستاها و مناطق دارای یک خصوصیت بارز تعیین شد که از آنها در تعیین صحت تطابق هندسی استفاده گردید (۸).

پس از بررسی تصاویر ETM-2000 و TM-1989 منطقه مورد مطالعه از آن به صورت یک پنجره جدا شد و داده‌های رقومی تصویر مورد بررسی قرار گرفت و تصحیحات Banding، Striping روی تصویر انجام شد (۶). به منظور کاهش و تصحیح اثرات اتمسفری از روشهای متفاوتی استفاده شد مثل استفاده از روش حجم سیاه به دلیل وجود دو سد آبشینه و اکباتان که در موقع برداشت تصویر، پر از آب بوده‌اند یا روش حداقل هیستوگرام (حذف مه) به خاطر اطمینان از

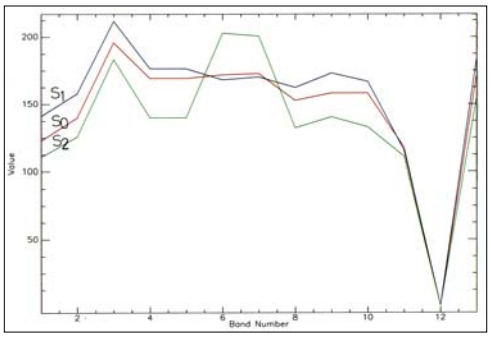
مناسب بودن روش از نظر اثرات آلودگی و عمق آب مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از تکنیک MNF (نویز زدائی طیفی) تحلیل در مرز لندیوزها و تغییراتی را که کوچکتر از حد پیکسل است، امکان پذیر ساخت. این تکنیک بر اساس همبستگی باندها انجام شده و در روشهای طیفی جواب خوبی می‌دهد (۹). به منظور انجام تصحیحات رادیومتریک از نقشه‌های ۱/۲۵۰۰۰ استفاده شد و DEM منطقه از روش VDEMINT استخراج گردید. این عملیات با معرفی DEM تصویر ماهواره‌ای به همراه مشخصات Azimut و ارتفاع خورشیدی آن که از روی Headerfile تصویر استخراج شده، صورت گرفت. در مرحله بعد تصحیحات هندسی تصویر انجام شد و جهت تحقق این امر از ۶۰ نقطه در منطقه، مختصات GPS برداشت گردید که این نقاط از هر لحاظ بارز بوده و همچنین توزیع و پراکنش مناسبی بر روی تصویرداشتند تغییرات شدیدی که در طی ۱۱ سال گذشته در منطقه به وقوع پیوسته است ما را بر آن داشت که به منظور اعمال تصحیحات هندسی، شبکه راهها و جاده‌های دو تصویر TM و ETM را به هم register نمائیم و شرایط نقاط نظیر از لحاظ توزیع با توجه به منطقه در نظر گرفته شود و به خاطر هماهنگی بین اطلاعات TM-1989 و ETM-2000 از منحنی تطابق (Histogram maching) استفاده شد (۱۴). سپس مختصات نقاط زمینی از سیستم متریک به UTM تبدیل شد و این مختصات به تصویر منتقل گردید. با استفاده از معادلات درجه ۱ و ۲ با RMS های مختلف، تصاویر تصحیح شده استخراج گردید که با کنترل کردن نقاط مختلف تصویر از معادلهٔ درجه ۱ با ۱۸ نقطه کنترلی میزان RMS =۱۳/۷ m به دست آمد و تصویر تصحیح شده ای تولید گردید. (توضیح اینکه تصویر خروجی حاصل از معادلات درجهٔ ۲ به دلیل هموار بودن نسبی منطقه دارای دقت کافی نبود). در مرحله بعد مرز اولیه منطقه مورد مطالعه که از روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ دیجیتال استخراج شده، به صورت قابل نمایش در نرم افزار Ilwis در آمده و از حالت وکتور به رستر تبدیل شد به طوری که داخل حوضه دارای ارزش یک و بیرون آن دارای ارزش صفر باشد. با ضرب این تصویر در باندهای مختلف تصاویر ماهواره ای، محدودهٔ مطالعاتی در دو تصویر TMوETM مشخص گردید.

منظور از تجزیه و تحلیل و تفسیر رقومی اطلاعات ماهواره‌ای، بررسی و اندازه‌گیری ارزشهای رقومی آنها است که استخراج نتایج جزئی و دقیق‌تری را نسبت به تفسیر چشمی ممکن می‌سازد. این روش معمولاً به کمک رایانه و با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای خاص انجام می‌گیرد (۷). روش رقومی به دو صورت نظارت نشده و نظارت شده انجام می‌شود. طبقه بندی استفاده شده در این تحقیق از نوع نظارت شده می‌باشد و شامل سه مرحله تعیین طبقه‌ها، تعیین نمونه های تعلیمی و نهایتا طبقه بندی است (۵). برای برقراری ارتباط بین روشنائی پیکسلها در باندهای مختلف با نمونه‌های خاک یک فیلتر ۳ × ۳ روی تصویر قرار دادیم که علت آن حذف خطاهای ناشی از GPS، تصحیح هندسی، رجیستر کردن دو تصویر، ماهیت خاک و کاهش اثر پیکسلهای استثنایی در تصویر است. پس از وارد کردن مختصات نقاط نمونه برداری خاک به تصویر، DN آن نقاط در تمامی باندها اندازه‌گیری می‌شود سپس اقدام به استخراج روشنائی پیکسل‌ها برای پارامترهای مورد نیاز نمودیم. در مرحله بعد برای نمونه‌های خاک در محیط GIS یک پایگاه داده ایجاد شد و شاخصهای NDVI، Tasoldcap (Britness و Greeness)، PC1234 و PC57 را ایجاد کرده و با توجه به اینکه تعداد باندها در سنجنده ETM برابر با ۸ و تعداد شاخص‌ها نیز برابر با ۵ می‌باشد جمعاً ۱۳ دادهٔ روشنائی برای ETM -2000 داریم و ۱۲ داده روشنائی برای TM -1989 به دست آمد و در نهایت بین مقادیر داده های روشنائی تصویر با مقادیر EC، PH و SAR نمونه‌های خاک رگرسیون برقرار گردید. نتایج حاصله از این بررسی نشان می دهد که بین تغییرات پارامترهای EC خاک با مؤلفه‌های شاخصها و باندها همبستگی وجود دارد و مستقل عمل نمی‌کنند. برای محاسبهٔ شاخص حد مطلوب از SD و همبستگی باندها استفاده گردید تا ۳ باند مناسب برای طبقه بندی مشخص شود (شکلهای شماره ۱ و ۲). سپس طبقه بندی نظارت نشده را بر روی این ۳ باند انجام داده و بعد طبقه بندی نظارت شده با معرفی نقاط نمونه‌گیری به عنوان طبقه بندی کلاسهای اطلاعاتی انجام گرفت (۹). در مرحله بعد افت طبقه بندی با شاخص‌های مختلف محاسبه کرده و با مقایسه نظیر به نظیر کلاسهای مختلف شوری در دو تصویر به تحلیل روند تغییرات کلاس‌ها در TM-1989 و ETM-2000 پرداخته و از ۶۵ درصد نقاطی که دارای نمونه خاک هستند برای طبقه بندی تصاویر استفاده گردید (۱۳).

سپس در محیط نرم افزاری Arcview کلاسهای مختلف شوری خاک به صورت لایه‌های مختلف جدا نموده و هر کدام از لایه‌ها برای طبقه‌بندی تصاویر به صورت کلاسهای اطلاعاتی وارد نموده و پس از ورود کلاسهای اطلاعاتی به محیط پردازش تصویر به تحلیل تفکیک‌پذیری کلاسها با استفاده از تفکیک‌پذیری میانگین و روش جفرماتوشیتا (jeffermatusita) پرداخته شد (۱۲). استفاده از الگوریتم SAM که از روشهای نگاشت طیفی به صورت زاویه‌ای عمل می‌کند، اثرات توپوگرافی و نور دهی را نیز به کلی از بین می برد. پس از طبقه بندی برای ارزیابی دقت آن از شاخص کاپا استفاده شد که این شاخص به دلیل حذف عامل شانس مورد استفاده قرار می گیرد(۹) و در نهایت پلی‌گونهای کلاسهای مختلف EC در دو تصویر از محیط RS به محیط GIS انتقال داده شد و تحلیل‌های لازم انجام گرفت و نقشه های مربوطه استخراج گردید.



شکل(۱) بازتاب طیفی طبقات مختلف شوری خاک به تفکیک باندها و شاخصهای تصویر TM-1989



شکل(۲) بازتاب طیفی طبقات مختلف شوری خاک به تفکیک باندها و شاخصهای تصویر ETM-2000

همانگونه که اشاره شد بالاترین دقت در تفکیک شوری خاک با تقسیم بندی محدوده‌های شوری به ۴ دسته بدست آمد بر این اساس و با توجه به نقشه‌های نهایی تولید شده تغییرات مساحت‌های طبقات شوری در تصاویر جدید و قدیم منطقه در جدول (۱) ارایه شده است. چنانکه ملاحظه می‌شود مساحت‌های کلیه دستجات در تصویر سال ۲۰۰۰ نسبت به سال ۱۹۸۹ تغییراتی داشته‌اند و بیشتر تغییرات مربوط به کاسته شدن مساحت اراضی بدون شوری بوده که از ۱۷۱۴۰ هکتار معادل (۶۳/۷ درصدکل) به ۶۵۹۳ هکتار (۲۴/۶ درصدکل) تقلیل یافته است به عبارت دیگر وسعت اراضی فاقد شوری ۶۱/۵ درصد نسبت به مساحت اولیه کاهش یافته است. در سطح بعدی یعنی کلاس شوری کم، مساحت اراضی از ۵۰۷۲ هکتار (۱۸/۹ درصدکل) به ۷۱۶۸ هکتار (۲۶/۸ درصدکل) افزایش یافته است به عبارت دیگر وسعت اراضی با شوری کم نسبت به مساحت اولیه، ۴۱/۳ درصد افزایش نشان می‌دهد و بالاخره در سطح سوم از طبقه بندی شوری خاک یعنی کلاس شوری متوسط تا زیاد، مساحت اراضی از ۴۶۹۴ هکتار (۱۷/۴ درصدکل) به ۱۳۰۳۲ هکتار (۴۸/۶ درصدکل) رسیده است.

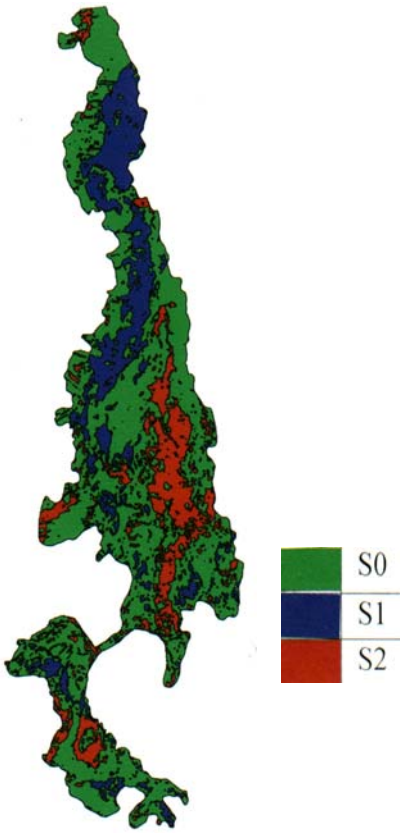
در کل می‌توان چنین اظهار داشت که مساحت اراضی با شوری متوسط تا زیاد نسبت به قبل ۱۷۷/۶ درصد افزایش داشته است به عبارت دیگر قسمت عمده‌ای از اراضی فاقد شوری در طی گذشت ۱۱ سال از سال ۱۹۸۹ تا سال ۲۰۰۰ میلادی شورتر شده و به کلاسهای شوری کم و شوری متوسط تا زیاد اضافه شده‌اند (۳).

جدول (۱) تغییرات شوری خاک با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای سالهای ۲۰۰۰-۱۹۸۹ میلادی

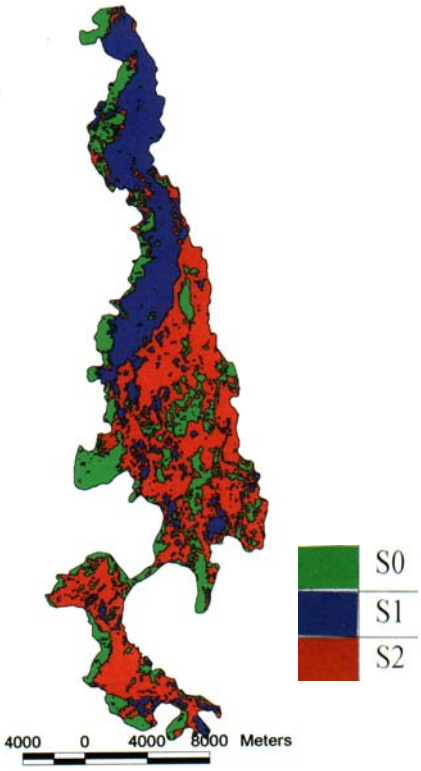
طبقات شوری	میزان محدودیت	میزان مساحت ۱۹۸۹		میزان مساحت ۲۰۰۰		تفاضل	درصد تغییرات نسبت به مساحت اولیه	درصد تغییرات نسبت به کل
		هکتار	درصد	هکتار	درصد			
So	جزیی	۱۷۱۴۰	۶۳/۷	۶۵۹۳	۲۴/۶	-۱۰۵۴۷	-۶۱/۵	-۳۹/۱
S1	کم تا متوسط	۵۰۷۲	۱۸/۹	۷۱۶۸	۲۶/۸	+۲۰۹۶	۴۱/۳	+۷/۹
S2	متوسط تا شدید	۴۶۹۴	۱۷/۴	۱۳۰۳۲	۴۸/۶	+۸۳۳۸	۱۷۷/۶	+۳۱/۲
مجموع		۲۶۹۰۶	۱۰۰	۲۶۷۹۳	۱۰۰	۰	-	۰

با توجه به دقت نسبتاً بالایی که در طبقه بندی درجات شوری بر اساس مقایسه نقاط کنترل زمینی با نتایج طبقه بندی در حد ۶۵ درصد بدست آمده انتظار می‌رود میزان تطابق درجات شوری با واقعیت زمینی برای هر دو تصویر از دقت خوبی برخوردار باشدکه برای تصویر ETM-2000 برابر ۶۵ درصد و برای تصویر TM -1989 معادل ۶۱ درصد است.

مقایسهٔ پیکسل به پیکسل تصاویر قدیم و جدید منطقه، گویای انواع مختلفی از تداخل دستجات شوری، چه در جهت کاهش و چه در جهت افزایش شوری بوده است. در هر حال جمع جبری تغییرات صورت گرفته بین این دو دسته منجر به افزایش مساحت اراضی با شوری کم نسبت به اراضی فاقد شوری در تصویر جدید گشته است و چنین حالتی از تغییر و تبدیل در بین سایر کلاسها نیز اتفاق افتاده است. در شکل (۳) تغییرات به وجود آمده در سطح منطقه از نظر شوری خاک ملاحظه می‌شود.



تصویر جدید – ۲۰۰۰ میلادی



تصویر قدیم – ۱۹۸۹ میلادی

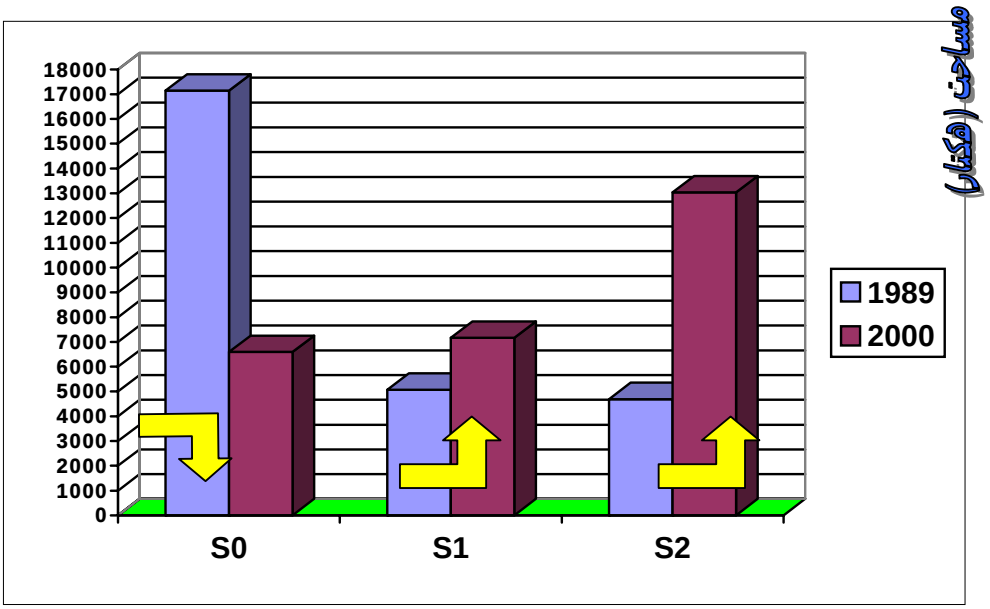
بحث و نتیجه گیری

همانطور که در نقشه های شوری خاک ملاحظه می‌شود مساحت‌های کلیه دستجات شوری خاک در تصویر سال ۲۰۰۰ نسبت به سال ۱۹۸۹ تغییراتی داشته‌اند. بیشتر تغییرات مربوط به کاسته شدن مساحت اراضی بدون شوری است، به عبارت دیگر وسعت اراضی فاقد شوری ۶۱/۵ درصد نسبت به مساحت اولیه کاهش یافته است (جدول ۲).

از سوی دیگر وسعت اراضی با شوری کم نسبت به مساحت اولیه، ۴۱/۳ درصد افزایش نشان می‌دهد و در نهایت وسعت اراضی با شوری متوسط تا نسبتا زیاد ۴۸/۶ درصد افزایش یافته است. در کل می‌توان چنین اظهار داشت که مساحت اراضی با شوری متوسط تا زیاد نسبت به قبل ۱۷۷/۶ درصد افزایش داشته است یا به عبارت دیگر قسمت عمده‌ای از اراضی فاقد شوری در طی گذشت ۱۱ سال شورتر شده و به کلاسهای شوری کم و شوری متوسط تا زیاد اضافه شده‌اند.

جدول (۲) مقایسه تغییرات سطوح شوری خاک در یک دوره ۱۱ ساله (۱۹۸۹– ۲۰۰۰ میلادی)

سال برداشت	مشخصات تصویر	کلاس شوری (S0)		کلاس شوری (S1)		کلاس شوری (S2)	
		وسعت (هکتار)	درصد کل	وسعت (هکتار)	درصد کل	وسعت (هکتار)	درصد کل
۱۹۸۹	Landsat TM	۱۷۱۴۰	٪۶۴	۵۰۷۲	٪۱۹	۴۶۹۴	٪۱۷
۲۰۰۰	Landsat ETM	۶۵۹۳	٪۲۵	۷۱۶۸	٪۲۷	۱۳۰۳۲	٪۴۸



شکل (۳) مقایسه تغییرات شوری خاک در دوره مورد نظر با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای

با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان عوامل مؤثر در شور شدن اراضی در دشت قهاوند را عمدتا در مدیریت نامناسب اراضی فاریاب و افت شدید کمی و کیفی آبهای زیر زمینی ذکر نمود و استفاده از روش‌های آبیاری سنتی در بسیاری از نواحی دشت قابل مشاهده است(۲). استفاده از این روشها سبب توسعه شوری شده چنانکه زمین های آبیاری شده به رنگ سپید به نظر رسیده و از زمینهای اطراف کاملاً قابل تشخیص است. با این ترتیب این عامل (مدیریت نامناسب در اراضی فاریاب) یکی از عوامل مؤثر در توسعه شوری خاک طی سالیان اخیر می‌باشد و استفاده گسترده از آبهای زیر زمینی بر وسعت و شدت این امر افزوده و اینک پس از اینکه کمبود آب به علت برداشت بی‌رویه از منابع آب زیر زمینی پیش آمده، این اراضی رها شده و به صورت لخت و بایر در آمده اند(۳).

فهرست منابع

۱- احمدیان ، م. ۱۳۸۱. گزارش طرح ملی شناسائی مناطق شور و سدیمی استان همدان، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

۲- احمدیان، م.۱۳۸۱.معرفی شوره زارها و مناطق حساس به پدیده بیابان زائی در استان همدان، مجموعه مقالات ارائه شده در هفته پژوهش، دانشگاه بوعلی سینا همدان.

۳- احمدیان، م. ۱۳۸۳. مطالعه روند توسعه شوری خاک به وسیله RS و GIS در دشت قهاوند، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

۴- پاک پرور، م. ۱۳۷۸. استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای و GIS در تعیین مناطق تحت اثر بیابان زایی در منطقه کاشان، وزارت جهاد سازندگی، معاونت آموزش و تحقیقات، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

۵- درویش صفت، ع. ۱۳۷۷. جزوۀدرس سنجش از دور برای دانشجویان کارشناسی ارشد، منتشر نشده.

۶- دماوندی، ع .۱۳۷۶. بررسی امکان کاربرد داده‌های ماهواره‌ای در شناسائی و طبقه بندی اراضی شور به روش رقومی، پایان نامه کارشناسی ارشد، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.

۷- طاهرکیا، ح. ۱۳۷۵. اصول و کاربرد سنجش از دور، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.

۸- علیمحمدی سراب، ع .۱۳۸۰. جزوه درسی پردازش تصاویر ماهواره ای دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.

۹- علیمحمدی سراب، ع. ۱۳۸۰.جزوه درسی پردازش تصویرکاربردی درمنابع آب وخاک، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.

۱۰- مهندسین مشاور تهران پژوهش. ۱۳۷۰. طرح مطالعات توسعه روستایی استان همدان، سازمان برنامه و بودجه استان همدان

۱۱- نانکلی، ح. ۱۳۷۵. روشهای تعیین موقعیت ماهواره‌ای، مجموعه مقالات سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای، جلد اول، انتشارات سازمان نقشه‌برداری کشور.

12- Aber, J.D., and M.E. Marthin. 1995. Hight spectral analysis.

13- Classification methodes for remotly sensed data .1998. Berndet TSO and Paulo Matner.

14- Richards, J.A. 1986. Remote sensing digital image analysis.

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و داده‌های ماهواره‌ای در پهنه‌بندی میزان فرسایش‌پذیری خاک

علی سرابچی، مهدی نادری و محمد حسن صالحی
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، استادیاران گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد

مقدمه

با توجه به اینکه ارزیابی فرسایش خاک عملی وقت‌گیر و هزینه بر است لذا، دانشمندان زیادی کوشیده اند تا با شبیه‌سازی، مدل‌هایی را برای محاسبه و تخمین میزان فرسایش پذیری بوجود آورند. معادله ارائه شده توسط ویشمایر و اسمیت (۱۹۶۵) یکی از بهترین مدل‌ها برای تخمین فرسایش خاک است. در این مدل، از فاکتورهای مهم تاثیرگذار روی فرسایش، ضریب فرسایش‌پذیری خاک می‌باشد (۳و۱)، که نشانگر استعداد خاک برای فرسایش و تولید روان‌آب سطحی است. این محققین در مطالعات خود، توانستند همبستگی خوبی را بین فاکتور فرسایش‌پذیری خاک و پنج عامل فیزیکی یعنی درصد سیلت، شن خیلی ریز، ماده آلی، ساختمان و نفوذپذیری خاک بدست آورند (۳).

در سال‌های اخیر پیشرفت‌های سریع در فن‌آوری GIS، سبب کاربرد این فن‌آوری بجای برخی از روش‌های سنتی در مطالعات منابع زمینی شده است (۵ و۴). در مطالعات خاکشناسی از جمله مطالعات فرسایش خاک از GIS در تهیه و رقومی نمودن نقشه‌های پایه نظیر نقشه توپوگرافی، شیب، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، زمین‌شناسی و نیز محاسبات مختلف و پهنه‌بندی فرسایش استفاده می‌گردد (۷ و ۵ و۲). هدف از این مطالعه بررسی کارایی فن‌آوری GIS و داده‌های ماهواره‌ای برای پهنه‌بندی میزان فرسایش‌پذیری خاک و مقایسه آن با نقشه تفصیلی خاک در منطقه است.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه دارای وسعت تقریبی ۱۳۰۰ هکتار و بین′۳ ˚۵۱ و ˚۳۰ ′۵ ˚۵۱ طول شرقی و ′۱۷ ˚۳۲ و ′۲۰ ˚۳۲ عرض شمالی در نزدیکی شهرستان فرخشهر استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. اطلاعات پروفیلی مورد نیاز، از نقشه تفصیلی خاک منطقه جمع‌آوری و وارد کامپیوتر گردید (۸). تصاویر رقومی منطقه از ماهواره لندست ۷ و شامل اطلاعات رقومی باندهای (TM1-TM7) و باند پانکروماتیک، مربوط به تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۱ تهیه شد. بعد از پردازش تصاویر ماهواره‌ای و تشکیل تصاویر رنگی کاذب و واقعی و نیز بازدیدهای صحرایی، در مناطقی که نمونه‌برداری نشده بود، اقدام به حفر ۱۲ پروفیل گردید. درصد شن خیلی ریز (۰/۱-۰/۰۵ میلی‌متر)، سیلت، رس، مواد آلی و کلاس ساختمان خاک در لایه سطحی، تعیین و نفوذپذیری با استفاده از متوسط وزنی بافت خاک در کل پروفیل تخمین زده شد (۶). در مجموع، تعداد ۹۳ نقطه برای تخمین میزان فرسایش‌پذیری، بکار رفت. لازم به توضیح است که مختصات نقاط نمونه‌برداری جدید، ابتدا روی تصاویر ماهواره‌ای، مشخص و سپس این نقاط با استفاده از دستگاه GPS در صحرا شناسایی گردیدند.

نقشه محدوده منطقه مطالعاتی بصورت نقشه برداری (Vector) و نیز محل پروفیل‌ها بصورت نقشه نقطه‌ای، رقومی شده و سپس اطلاعات و نتایج حاصل از آزمایشات بصورت جداول توصیفی وارد نرم افزار Ilwis نسخه ۲/۱ گردید. با توجه به اینکه شباهت نقاط مشاهده‌ای نزدیک به هم، بیش از نقاط مشاهده‌ای دور از هم می‌باشد (۴)، با اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه میزان فرسایش‌پذیری، اقدام به درون یابی به روش میانگین‌های متحرک وزن‌دار (توزین فاصله معکوس)، بین نقاط مشاهده‌ای واقعی گردید و نقشه‌های پیوسته‌ای از میزان و چگونگی پارامترهای اندازه‌گیری شده، تهیه شد. در مرحله نهایی از تلفیق این نقشه‌ها، نقشه نهایی میزان فرسایش پذیری خاک بدست آمد.

نتایج و بحث

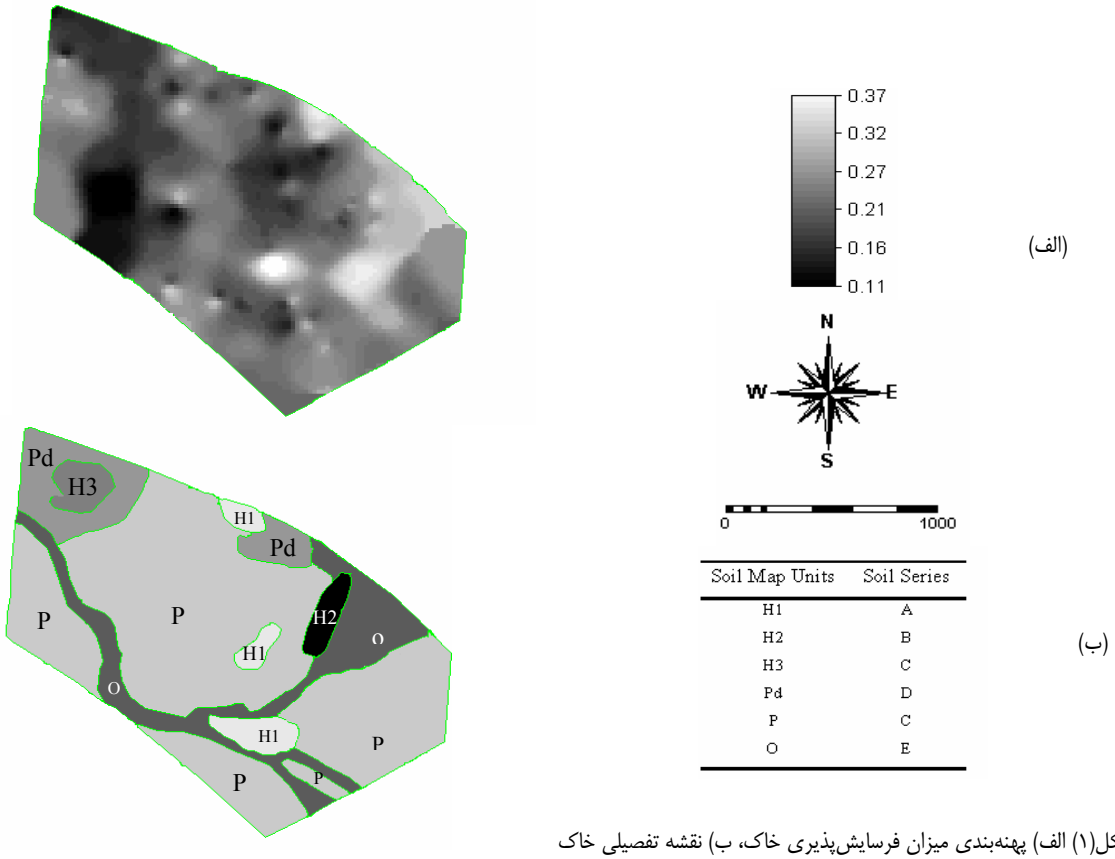
بطورکلی منطقه مورد مطالعه از لحاظ طبقه‌بندی خاک، شامل ۴ فامیل و ۵ سری خاک می‌باشد (جدول ۱). با توجه به این جدول، خاک با سری A دارای کمترین میزان فرسایش‌پذیری بوده که دلیل آن بافت سنگین و میزان نسبتا زیاد مواد آلی در لایه سطحی این خاک است. این سری بر روی برخی از تپه‌های موجود در منطقه قرار دارد، دارای عمقی نسبتا کم، از لحاظ میزان نفوذپذیری پروفیل خوب و دارای ساختمان دانه‌ای ریز در لایه سطحی می‌باشد. سری B، برروی دامنه برخی از تپه‌ها قرار داشته، عمق آن نسبتا کم، از لحاظ نفوذپذیری پروفیل خوب و دارای ساختمان دانه‌ای ریز در لایه سطحی می‌باشد. این خاک بدلیل نسبت زیاد سیلت به رس و با توجه به حساس بودن ذرات سیلت، میزان فرسایش پذیری نسبتا بالایی دارد. سری C، که در چند محدوده از منطقه و بیشتر در روی دشت تا شیب ۳٪ و دامنه تپه‌ها تا شیب ۸٪ مشاهده می‌گردد. ضخامت این خاک نسبتا زیاد، از لحاظ نفوذپذیری پروفیل، خوب و دارای ساختمان دانه‌ای خیلی ریز در افق سطحی می‌باشد. افق سطحی از لحاظ درصد ذرات سیلت و رس تغییرات چندانی نداشته ولی تغییرپذیری زیاد میزان مواد آلی، سبب تغییرات میزان فرسایش‌پذیری شده است. سری D، از لحاظ فیزیوگرافی روی دشت دامنه‌ای قرار داشته، میزان مواد آلی کمتر از ۱٪ و در عمق یک متری دارای افق پتروکلسیک است. نفوذپذیری در این خاک‌ها متوسط و ساختمان لایه سطحی دانه‌ای ریز می‌باشد. عامل تغییرپذیری در میزان فرسایش‌پذیری این سری، تغییرپذیری زیاد توزیع رس در این خاک‌ها است. سری E، که در قسمت مسیل

قـرار دارد، در اکثـر خصوصـیات اعـم از بافـت، سـاختمان و میـزان نفـوذپـذیری، بسـیار متفـاوت بـوده و بنـابراین میـزان تغییـرات در فرسایش‌پذیری خاک نیز به حداکثر می‌رسد. بنابراین می‌توان گفت که تاثیر گذارترین عوامل در میزان فرسایش‌پذیری در این منطقـه نسـبت سیلت به رس و میزان مواد آلی در لایه سطحی بـوده و نقـش سـایر عوامل مانند نفوذپذیری و سـاختمان خـاک بـا توجـه بـه عـدم تغییـر محسوس این پارامترها در مرتبه بعدی اهمیت قرار دارند.

مقایسه نقشه فرسایش‌پذیری با نقشه خاک منطقه نشان می‌دهـد کـه این دو نقشه، همخوانی چندانی ندارند (شکل ۱). عدم همخـوانی ایـن دو نقشه می‌تواند به علت وجود ناخالصی در واحـدهای نقشـه خـاک و کمپلکس بودن برخی از آنها و نیز تعمیم نتایج پروفیل شـاهد بـه کـل واحدهای نقشه و در نظر نگرفتن تغییر پذری خاک در داخـل واحـدها باشد.

جدول(۱) میزان فرسایش‌پذیری خاک براساس سری‌های خاک موجود در منطقه

مواد آلی	رس	سیلت	فاکتور فرسایش‌پذیری	سری خاک	فامیل خاک	علامت واحد نقشه	نوع واحد نقشه
	درصد						
۱/۰۹	۴۳	۴۳	۰/۱۸	A	Cleyey Skeletal, Carbonatic, Mesic, Typic Calcixerepts	H1	همگن
۱/۰۵	۲۳	۵۴-۶۳	۰/۲۷	B	Loamy Skeletal, Carbonatic, Mesic, Typic Calcixerepts	H2	همگن
۰/۷-۲/۰۷	۲۴-۳۲	۴۲-۴۴	۰/۲۱-۰/۲۸	C	Cleyey Skeletal, Carbonatic, Mesic, Typic Calcixerepts	P و H3	همگن
۰/۸-۰/۹	۲۸-۴۲	۴۲-۴۴	۰/۲۳-۰/۳۵	D	Loamy Skeletal, Carbonatic, Mesic, Petrocalcic Calcixerepts	Pd	کمپلکس
۰/۶۷	۲۰-۴۳	۳۰-۴۹	۰/۱-۰/۳۵	E	Loamy Skeletal, Carbonatic, Mesic Haploxerepts	O	کمپلکس



شکل(۱) الف) پهنه‌بندی میزان فرسایش‌پذیری خاک، ب) نقشه تفصیلی خاک

منابع مورد استفاده

۱- بایبوردی، م. ۱۳۷۲. فیزیک خاک، انتشارات دانشگاه تهران. ۶۷۱ صفحه.

۲- رضایی، خ.۱۳۸۱. راهنمای کاربرد ایلویس ۲/۱، انتشارات ناقوس. ۲۴۷ صفحه.

۳- رفاهی، ح. ۱۳۷۸. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران. ۵۴۵ صفحه.

۴- طاهرکیا، ح. ۱۳۷۶. سیستم اطلاعات جغرافیایی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی و دانشگاه‌ها (سمت)، ۳۶۷ صفحه.

۵- علوی‌پناه، ک. ۱۳۸۲. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۸ صفحه.

۶- علیزاده، ا. ۱۳۷۴. اصول طراحی سیستم‌های آبیاری. انتشارات دانشگاه امام رضا، مشهد، ۵۳۹ صفحه.

7- Jager, S. 1994. Modeling regional soil erosion susceptibility using the universal soil loss equation and GIS. Conserving Soil Resource. European Perspective, Selected Papers from the First International Congress of the European Society for Soil Conservation.

8- Salehi, M.H., M.K. Eghbal and H. Khademi. 2003. Comparison of soil variability in a detailed and a reconnaissance soil map in central Iran, Geoderma, 111:45-56.

استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در برآورد ضریب انتشار طولی آلاینده در رودخانه

اکبر صفرزاده گندشمین، پرویز فتحی، حبیب خداوردی‌لو و مهدی کوچک‌زاده

به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران آب- دانشگاه تربیت مدرس، دانشجوی دکتری آبیاری - دانشگاه تربیت مدرس، دانشجوی دکتری خاکشناسی- دانشگاه تربیت مدرس و استادیار گروه آبیاری - دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

گسترش روزافزون فعالیتها و تمرکز نیروهای انسانی همراه با رشد و تکامل صنعت و کشاورزی مشکلات زیادی برای منابع آب ایجاد کرده است. ورود پسابها و آلودگیهای صنعتی و کشاورزی به منابع آب از جمله این مشکلات است. در این میان، منابع آبی سطحی، خصوصاً رودخانه‌ها بیش از دیگر منابع در معرض خطر هستند.

بطور معمول ورود آلاینده‌ها به منابع آبهای سطحی به دو شکل نقطه-ای (مانند آلاینده‌های خروجی از یک کارخانه شیمیائی، نیروگاه اتمی و یا یک واحد تصفیه فاضلاب) و غیرنقطه‌ای (مانند ورود سموم از مزارع کشاورزی و یا حوضه‌های آبریز به داخل رودخانه) صورت می-گیرد. ورود یک آلاینده شیمیائی به سیستم آبی اثرات زیان‌باری بر کیفیت آب و خاک پائین‌دست می‌گذارد. بدین منظور لازم است تا تئوری پدیده حاکم بر میدان مزبور شناسائی شده و فرایند پخش و انتقال ماده آلوده‌کننده با استفاده از معادلات حاکم پیش‌بینی گردد. از آنجاکه معادلات حاکم بر پخش آلودگی در رودخانه دارای ضرایبی تجربی است، لذا برای استفاده از روشهائی از قبیل روشهای عددی باید ضرائب مزبور به مدل معرفی شوند.

آلاینده پس از ورود به جریان یک سیال، در یک زمان معین در جهات مختلف با سیال ترکیب شده و منجر به توزیع یکنواخت غلظت در داخل مقطع عرضی می‌شود. پس از این زمان، ماده مورد نظر متناسب با شرایط جریان و هندسه کانال در امتداد جریان پخش می‌گردد. لذا، برای یک سیستم آبی (رودخانه) فرض می‌کنیم که آلاینده پس از تزریق در محل مورد نظر بطور کامل با آب مخلوط می‌گردد. افزون بر این برای سادگی، جریان یک‌بعدی در نظر گرفته شده و لذا تنها پراکندگی طولی (Longitudinal Dispersion) و سرعت جریان آب (Advection Phenomena) در انتقال آلاینده موثر است. هدررفت آلاینده در طی مسیر جریان نیز تابعی درجه اول فرض می‌گردد. با توجه به معادله بیلان جرمی (جرم‌های ورودی و خروجی) معادله انتقال آلاینده در یک سیستم آبی در مقطعی از آن سیستم بدین گونه است (۱) :

Inflow: $$QC\Delta t - D_L A\frac{\partial C}{\partial x}\Delta t \qquad (۱)$$

Outflow: $$Q\left[C+\frac{\partial C}{\partial x}\Delta x\right]\Delta t - D_L A\left[\frac{\partial C}{\partial x}+\frac{\partial^2 C}{\partial x^2}\Delta x\right]\Delta t \qquad (۲)$$

Sink: $$UkC\,\Delta t \qquad (۳)$$

که در آنها Q دبی یا جریان حجمی در واحد زمان (m^3/s)، C غلظت آب آلوده شده (mg/lit or mg/m^3)، D_L ضریب انتشار طولی (m^2/s)، X فاصله نقطه ورود آلاینده تا محل مورد بررسی(m)، U سرعت متوسط آب (m/s) و k ضریب هدررفت آلاینده در آب (s^{-1}).

در معادلات فوق، ضریب انتشار طولی(D_L) - که بیانگر نرخ اختلاط آلاینده یا رسوب معلق در امتداد کانال می‌باشد- پارامتری کلیدی در مدلسازی عددی انتشار آلودگی و نیز پدیده انتقال رسوب (بار معلق) است. پژوهشها نشان می‌دهند که پارامترهای بیشماری بر ضریب انتشار طولی آلاینده در رودخانه تاثیر می‌گذارند. فیشر با اندازه-گیریهایی نشان داد که مقدار این پارامتر برای رودخانه‌های مختلف، تغییرات زیادی دارد (۳). بطور کلی، پارامترهای موثر بر ضریب انتشار طولی آلاینده را می‌توان به دو دسته پارامترهای هیدرولیکی جریان و شرایط هندسی مجرا تقسیم‌بندی کرد. به بیان ریاضی می‌توان نوشت:

$$D_l = f\,(U, U_*, H, W, \upsilon) \qquad (۴)$$

که U_* سرعت برشی، H عمق جریان، W عرض رودخانه و υ لزجت سینماتیکی جریان می باشد.

بر پایه پژوهشهای پیشین، روابط گوناگونی بر مبنای شرایط جریان و هندسه کانال با استفاده از رگرسیون و تحلیل پارامترهای بی‌بعد زیرین برای بررسی ضریب انتشار طولی ارائه شده است. سئو و چئونگ (۱۹۹۸) رابطه (۵) و فالکونر (۲۰۰۲) رابطه (۶) را برای بیان پارامتر بی‌بعد ضریب انتشار طولی ارائه کردند (۲و۴):

$$\frac{D_L}{HU_*} = 5.915\left(\frac{W}{H}\right)^{0.620}\left(\frac{U}{U_*}\right)^{1.428} \quad (۵)$$

$$\frac{D_L}{HU_*} = \left[7.428 + 1.775\left(\frac{W}{H}\right)^{0.620}\left(\frac{U}{U_*}\right)^{0.572}\right] * \left(\frac{U}{U_*}\right)^{2} \quad (۶)$$

که این روابط به ترتیب مدلهای تحلیلی اول و دوم نامیده می‌شوند. تمام روابط ارائه شده برای ضریب انتشار طولی، بر اساس داده‌های منطقه‌ای خاص بوده و باید با استفاده از ابزاری مناسب این ضریب را برای نواحی مختلف پیش‌بینی کرد. هدف از این مقاله پیش‌بینی ضریب انتشار طولی آلاینده در معادلات جابجائی–انتشار با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی است.

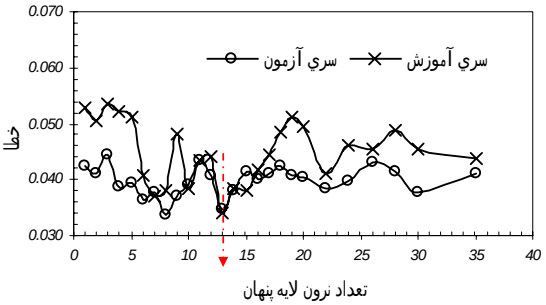
مواد و روش ها

در این پژوهش از شبکهٔ عصبی با ساختار پرسپترون چند لایه با فرایند پیشرو استفاده گردید که در آن ۸۱ سری داده از مراجع مختلف بکار رفته است. سپس، داده‌ها به سه دستهٔ به اندازه‌های ۵۰، ۲۱و۱۰ تقسیم و برای آموزش و آزمون دقت و صحت شبکه استفاده گردید. در این مرحله، پراکندگی داده‌های آموزش با سعی و خطا به گونه‌ای انتخاب شد که شبکه جوابهای بهتری را نسبت به داده‌های آزمایشی بدهد. برای آموزش شبکه از نرم‌افزار THINKS PRO استفاده شد. بر پایه پژوهشهای پیشین یک شبکهٔ پرسپترون با یک لایهٔ میانی در برآورد هر تابع غیرخطی تواناست. بنابراین، برای تعیین تعداد لایه‌های پنهان شبکه ابتدا با فرض داشتن یک لایه، اقدام به یافتن تعداد مطلوب نرون‌ها گردید. بدین منظور، با تغییر تعداد نرون‌های لایه پنهان از ۱ تا ۳۵ شبکه آموزش داده شد و میانگین مربعات خطا در هر گام ثبت گردید. در پایان، تعداد ۱۳ نرون در لایه پنهان با داشتن کمترین خطا در مرحله آموزش و آزمون به عنوان مناسبترین حالت انتخاب گردید (شکل ۱).

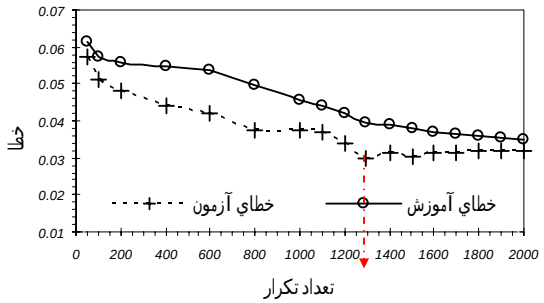
سپس، توابع آستانه مختلفی برای نرونهای لایه‌های میانی و خروجی درنظر گرفته شد که شبکه‌ای با تابع سیگموئیدی دو قطبی در لایه پنهان و تابع خطی در لایه خروجی کمترین خطا را داشت. مقدار بهینه آهنگ یادگیری (α) با روش سعی و خطا برابر با ۰/۰۱ انتخاب شد. در پایان، اقدام به آموزش نهایی شبکه گردید و وزن نهایی نرون‌ها تعیین شد. با توجه به نمودار تغییرات خطای شبکه برحسب تعداد تکرار روند آموزش (شکل ۲)، تعداد تکرار ۱۲۵۰ دارای حداقل خطای آزمون بود و به عنوان تکرار مناسب انتخاب گردید.

نتایج و بحث

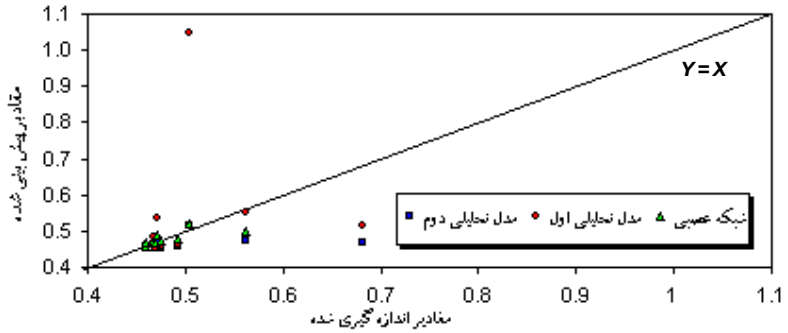
شکل‌های (۳) و (۴) پیش بینی‌های شبکه عصبی طراحی شده و مدل‌های تجربی (معادلات ۵ و ۶) را برای سری داده های آزمون و تست شبکه نسبت به نتایج اندازه گیری نشان می‌دهند. بر اساس این نتایج، همخوانی نتایج شبکه عصبی با مقادیر اندازه‌گیری شده نسبت به دو مدل تحلیلی بسیار بهتر است. برای بررسی کمّی دقت مدلهای مورد نظر از آماره‌های زیر استفاده شد (جدول۱).



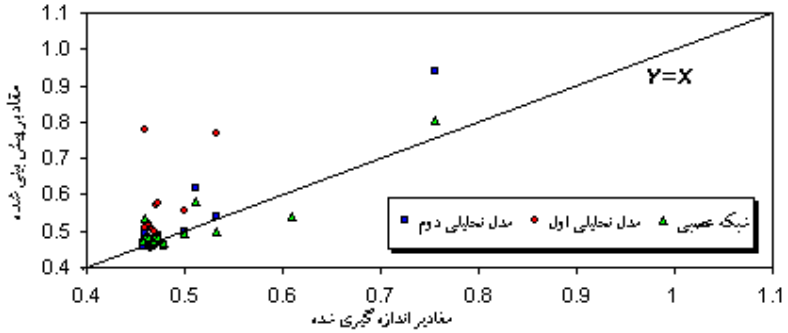
شکل (۱) تغییرات خطای شبکه (سری آموزش و آزمون) با یک لایه پنهان بر حسب تعداد نرونها.



شکل (۲) تغییرات خطای شبکه بر حسب تعداد تکرار در مرحله آموزش با ۱۳ نرون در لایه پنهان.



شکل (۳) مقایسه ضرائب انتشار پیش‌بینی شده(بصورت نرمال) با نتایج اندازه‌گیری شده و دو مدل تحلیلی برای سری داده‌های آزمون دقت شبکه.



شکل (۴) مقایسه ضرائب انتشار پیش‌بینی شده(بصورت نرمال) با نتایج اندازه‌گیری شده و دو مدل تحلیلی برای سری داده‌های آزمون صحت شبکه.

۱- نسبت اختلاف (Discrepancy Ratio):

$$DR = \log_{(10)} \frac{D_{lp}}{D_{lm}} \qquad (۸)$$

۲- متوسط خطا (Mean of Error):

$$ME = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} |DR_i| \qquad (۹)$$

به جدول (۱)، خطای پیش‌بینی شبکه عصبی مصنوعی کمتر از مدلهای تحلیلی مورد مطالعه است.
برای بررسی تغییرات ضریب انتشار طولی با متغیرهای ورودی سیستم، پارامترهای ورودی و خروجی از نظر هیدرولیکی بصورت زیر بی‌بعد شده‌اند:

$$\frac{D_l}{HU_*} = f\left(\frac{U}{U_*}, \frac{W}{H}\right) \qquad (۱۰)$$

پارامترهای فوق در بازه ۰ و ۱ نرمال شده و برای اندازه‌گیریها، مدلهای تحلیلی اول و دوم و شبکه عصبی مصنوعی محاسبه شده‌اند.
شکل (۵) تغییرات متغیر مستقل ($\frac{D_l}{HU_*}$) نسبت به متغیرهای

که D_{lp} و D_{lm} به ترتیب بیانگر مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده ضریب انتشار طولی است. در صورتیکه این دو مقدار با هم برابر باشند، مقدار DR برابر صفر خواهد شد. پیش‌بینی مدل در DR بزرگتر از صفر، دست‌بالا و در DR کمتر از صفر، دست‌پایین است. دقت مدلی بالاتر است که متوسط خطا به صفر نزدیکتر باشد. با توجه

ورودی ($\frac{W}{H}$ و $\frac{U}{U_*}$) را نشان می‌دهد. با توجه به شکل (۵)، توزیع پیش‌بینی مدل تحلیلی اول بسیار ضعیف است. مدل دوم نسبت به مدل اول از دقت بالاتری دارد و الگوی تغییرات ضریب انتشار طولی همخوانی نسبتاً خوبی با اندازه‌گیریها دارد. مقایسه شکل‌های (۵-الف) و (۵-د) بیانگر دقت بالای شبکه عصبی طراحی شده در پیش‌بینی

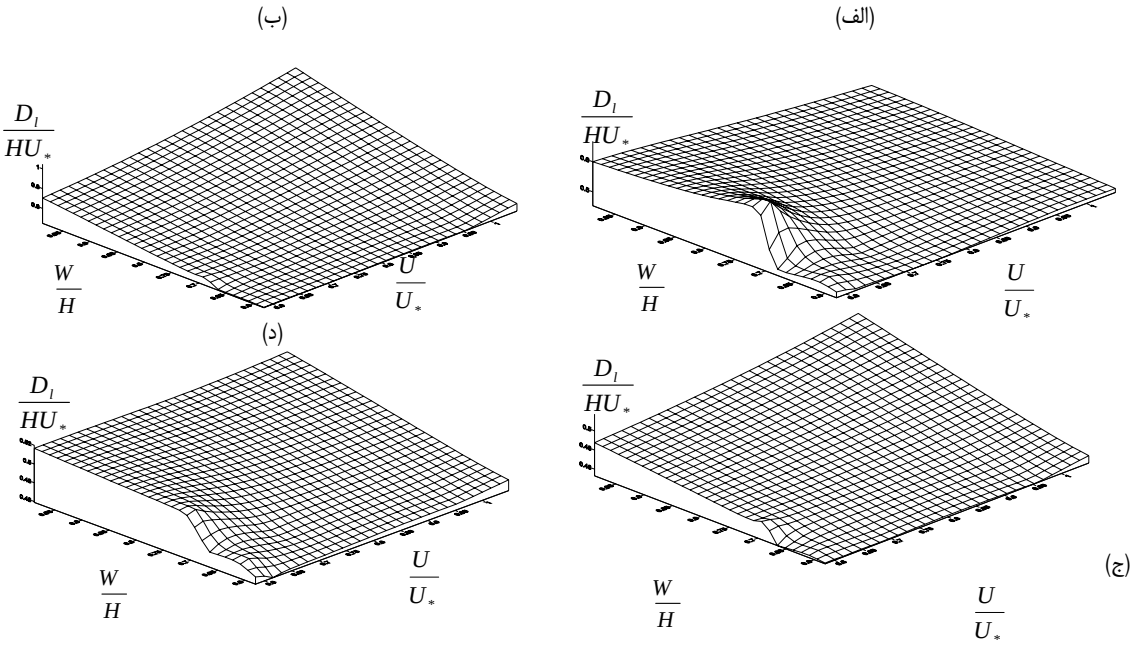
تغییرات ضریب انتشار طولی و انعطاف‌پذیری بیشتر این مدل نسبت به دو مدل تحلیلی است.

نتیجه‌گیری

بر پایه این مطالعه با توجه به دقت بالای شبکه عصبی مصنوعی در برآورد تغییرات ضریب انتشار طولی آلاینده در جریان رودخانه، وزن نهائی اتصالات شبکه و تابع تبدیل مورد استفاده را می‌توان در یک مدل عددی برای محاسبه ضریب انتشار طولی در مدلسازی مسائلی از قبیل کیفیت آب، انتشار آلودگی و فرایند انتقال رسوب بکار گرفت.

جدول (۱) مقایسه مدلهای مختلف با استفاده از تحلیل آماری

مدل	تعداد DR از ۸۱ عدد			ME
	DR<0.3	-0.3<DR<0.3	DR>0.3	
شبکه عصبی مصنوعی	۱۰	۶۳	۸	۰/۱۷۴
مدل تحلیلی شماره ۱	۸	۵۱	۲۲	۰/۳۱۵
مدل تحلیلی شماره ۲	۱۵	۵۲	۱۴	۰/۲۲۱



شکل(۵) تغییرات ضریب انتشار بی بعد شده نسبت به دو متغیر ورودی بی‌بعد شده (الف: توزیع در حالت اندازه گیری شده، ب: پیش بینی توسط مدل تحلیلی اول، ج: پیش بینی توسط مدل تحیلی دوم و د: پیش بینی توسط شبکه عصبی مصنوعی).

منابع مورد استفاده

1- Daily, W., D. Harleman. 1966. Fluid dynamics. Addison-Wesley Publishing Company.

2- Falconer R.A, 2002. Longitudinal dispersion coefficient in natural channels. Water Research, 36(6):1596-1608.

3- Fischer, H.B. 1968. Dispersion predictions in natural streams. Journal of sanitary engineering division. ASCE. 93: 187-216.

4- Seo, I.W., and T.S Cheong. 1998. Predicting longitudinal dispersion coefficient in natural streams. Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 124: 25-32.

مدل های خطی برگشت فازی در خاکشناسی

جهانگرد محمدی
دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

مقدمه

یکی از جنبه های مهم مطالعه خاک اطلاع داشتن از روابط و همبستگی بین خصوصیات مختلف خاک و بیان کمی آنها در قالب مدل های آماری است. این مدل ها که اصطلاحاً توابع انتقالی خاک (Pedotransfer Functions) نامیده می شوند، عمدتاً شامل مدل های رگرسیون آماری هستند. به وسیله این مدل ها خصوصیات مهم خاک که اندازه گیری آنها پرهزینه و وقت گیر است به مجموعه ای از ویژگی های مبنایی خاک که به سادگی و با هزینه کمتری قابل اندازه گیری هستند، مرتبط می شوند (۱). اخیراً تلاش هایی جهت بکارگیری روش ها و فنون جدید در مدل بندی چنین توابعی صورت گرفته است که می توان برای نمونه به استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی (Artificial Neural Networks) اشاره کرد (۳). معهذا تمامی این روش ها بر پایه فرض دقیق بودن متغیرهای مورد مطالعه و مشاهدات مربوط به آنها استوار بوده و همچنین روابط بین متغیرها نیز دقیق فرض می گردد. حال آنکه در سیستم های طبیعی مانند خاک، عموماً با مشاهدات یا روابط نادقیق بین متغیرها مطرح است. در چنین شرایطی باید از مدل هایی بهره گرفت که قادر به ارائه الگوهای مناسب تر باشند، به گونه ای که این مدل ها بتوانند انطباق بیشتری با دنیای واقعی داشته باشند. بدین ترتیب با توجه به ماهیت ابهامی و مشکوک پدیده های مرتبط با خاک و یا نادقیق بودن مقادیر اندازه گیری شده خصوصیات مختلف خاک، به نظر می رسد لزوم بهره گیری از روش های پردازش مبتنی بر نظریه مجموعه ها و منطق فازی در توابع پدوترانسفر بیش از پیش ضروری باشد (۴). هدف از مقاله حاضر معرفی رگرسیون فازی و نشان دادن قابلیت های کاربردی آن در بسط و توسعه مدل های خطی (رگرسیون) بمنظور برآورد توابع انتقالی خاک است.

مواد و روش ها

رگرسیون فازی

در مدل رگرسیون با ضرایب فازی که در تحقیق حاضر از آن استفاده شده است، فرض بر آن است که اختلاف بین مقادیر مشاهده شده مربوط به متغیر وابسته و مقادیر برآورد شده به وسیله مدل، ناشی از ابهام در ساختار مدل می باشد. این ابهام، در ضرایب مدل که اعداد فازی منظور می شوند، نمود می یابد (۵ و۶). بدین ترتیب در این نوع مدل رگرسیون خطی، هدف آن است که بر پایه مجموعه مشاهدات، $(y_1,\underline{x}_1)$ و ... و $(y_m,\underline{x}_m)$ ، ضرایب (اعداد) فازی $\tilde{A}_0$ و $\tilde{A}_1$ و... و $\tilde{A}_n$ را طوری بیابیم که مدل:

$$\text{یک } \tilde{y} = f(\underline{x}) = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 x_1 + \ldots + \tilde{A}_n x_n$$

مدل بهینه باشد، که $\underline{x}_i=(x_{i1},\ldots,x_{in});i=1,\ldots,m$ و x_{ij} مقدار مشاهده iام از متغیر jام است.

تعیین ضرایب فازی

در رگرسیون با ضرایب فازی، هدف آن است که بر پایه مشاهدات غیرفازی، ضرایب $\tilde{A}_i$، $i=1,\ldots,n$، به گونه ای تعیین شوند که: اولاً خروجی فازی، $\hat{y}$، برای تمامی مقادیر y_j, $j=1,\ldots,m$، حداقل دارای درجه عضویتی به بزرگی h باشد: $Y(y_i)\geq h$ $\forall j=1,\ldots,m$

ثانیاً ابهام یا فازی بودن خروجی مدل حداقل ممکن باشد. شرط اول تضمین می کند که در مدل نهایی، مقدار عضویت y_i یعنی i امین مقدار مشاهده شده متغیر وابسته در برآورد فازی آن به وسیله مدل، یعنی $\hat{y}(y_i)$ ، حداقل به اندازه h باشد. مقدار h به وسیله کاربر انتخاب می گردد و می توان آن را به عنوان درجه برازش مدل تعبیر کرد. شرط دوم نیز بیانگر این نکته است که ابهام در مقدار پیش بینی متغیر وابسته باید حداقل باشد. چون بر پایه هر مشاهده، یک خروجی از مدل وجود دارد، پس باید مجموع ابهام های خروجی ها را حداقل شویم. به بیان دیگر مایل هستیم که مقدار زیر حداقل شود:

$$Z = \left(S_0^{\,L} + S_0^{\,R}\right) + \sum_{i=1}^{n}\left[\left(S_i^{\,L} + S_i^{\,R}\right)\sum_{j=1}^{m} x_{ji}\right]$$

پس مساله یافتن ضرایب فازی مدل، معادل با حداقل سازی تابع هدف Z ، با توجه به $2\times m$ محدودیت تولید شده توسط m مشاهده است. بدین ترتیب با یک مساله برنامه ریزی خطی مطرح است که به روش‌های مختلف از جمله روش سیمپلکس قابل حل است (۲).

داده های مورد استفاده در تحقیق حاضر، بخشی از مجموعه اطلاعات حاصل از مطالعه خاکهای منطقه دشت سیلاخور در استان لرستان است. نمونه برداری در محدوده ۱۰۰ هکتاری و به صورت شبکه های منظم با ابعاد ۲۰۰ متر در ۲۰۰ متر و از لایه سطحی ۳۰-۰ سانتیمتری واقع در مرکز هر شبکه انجام شد. خصوصیات خاک شامل درصد رس، سیلت و شن، اندازه گیری به روش پیپت، درصد رطوبت اشباع (SP)، درصد کربن آلی (OC)، درصد آهک و ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) است. دو تابع انتقالی شیمیایی و فیزیکی خاک با استفاده از روش رگرسیون معمولی و رگرسیون فازی جهت تخمین ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) و درصد رطوبت اشباع (SP) برازش داده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از برازش توابع مورد نظر بـه وسـیله دو روش رگرسـیون آمـاری و رگرسـیون فـازی در جـداول (۱) و(۲) ارائـه شـده اسـت. همانگونه که در جدول (۲) ملاحظه مـی شـود، پارامترهـای محاسـبه شده در رگرسیون فازی به صورت اعداد فازی هستند که در برگیرنـده مقدار مرکزی آنها و همچنین درجه ابهام و یا عدم قطعیت امکانی آنها مـی باشـد. بـا اعمـال تصـحیح پیشـنهادی بـر روی روش تاناکـا و همکاران(۱۹۸۲)، مدل هایی حاصل گردید که ابهام مـدل در ضـرایب مربوط به متغیرهای توضیحی پخش می شود. این ابهام ها می تواننـد متقارن و یا نامتقارن باشند. به طور مثـال در تـابع انتقـالی مربـوط بـه ظرفیت تبادل کاتیونی، ضریب متغیر کربن آلی دارای ابهام بـا پهنـای نامتقارن است. بدین ترتیب که پهنای راسـت ابهـام، کـه در برگیرنـده مقادیر بزرگتر کربن آلی است، بزرگتـر و کشـیده تـر از پهنـای چـپ، منطبق با مقادیر کوچکتر کربن می باشد.

جدول(۱) نتایج حاصل از برازش توابع پدوترانسفر به روش رگرسیون معمولی

توابع پدوترانسفر	ضرایب (سطح معنی دار) a	b	c	d	R^2
CEC=a+b(Sand)+c(OC)	۲۱/۹۸۹ (۰/۰۰۰)	-۰/۲۲۲ (۰/۰۰۰)	۲/۴۶۹ (۰/۰۰۰)	-	۰/۸۵۰
SP=a+b(Silt)+c(Sand)+d(OC)	۷۰/۸۴۰ (۰/۰۰۰)	-۰/۴۱۲ (۰/۰۰۳)	-۰/۵۷۵ (۰/۰۰۰)	۷/۲۴۹ (۰/۰۰۰)	۰/۹۳۳

تجزیه و تحلیل حساسیت

به منظور ارزیابی مدل های حاصل از رگرسیون فازی، اقدام به تجزیه و تحلیل حساسیت با استفاده از سطوح اعتبار h و مقدار کل ابهام Z شد. نتایج مربوط به تابع پدوترانسفر ظرفیت تبادل کاتیونی در جدول (۳) ارائه شده است. بطورکلی بزرگ شدن مقدار h دو تاثیر دارد: اولاً سطح اعتبار مدل بالا می رود. زیرا مدل حاصله با h های بزرگ، با امکان بیشتری نقاطی را که فرآیند مدل سازی مبتنی بر آنها بوده است را شامل می شود. ثانیاً ابهام در مقادیر پیش بینی و در نتیجه مقدار کل ابهام مدل، Z، بزرگ تر می شود. نتایج نشان می دهد که این تاثیر تا h های حدود ۰/۷ تقریباً خطی است و از آن پس شتاب بیشتری می گیرد. طبیعی است که کوچک انتخاب کردن h تاثیری معکوس داشته باشد. در این حالات، از یک طرف ابهام کل مدل، Z، کوچک می شود و لذا یک مدل متقن تر خواهیم داشت، و از طرف دیگر سطح اعتبار مدل کاهش می یابد.

جدول(۲) نتایج حاصل از برازش توابع پدوترانسفر به روش رگرسیون فازی

توابع پدوترانسفر	ضرایب (مقدار ابهام) $\tilde{A}_0$	$\tilde{A}_1$	$\tilde{A}_2$	$\tilde{A}_3$
$CEC= \tilde{A}_0+\tilde{A}_1(Sand)+\tilde{A}_2(OC)$	۱۹/۰۱ (۰/۰۰-۰/۰۰)	-۰/۱۷ (۰/۱۹-۰/۱۱)	۳/۳۰ (۰/۵۲-۰/۹۹)	-
$SP=\tilde{A}_0+\tilde{A}_1(Silt)+\tilde{A}_2(Sand)+\tilde{A}_3(OC)$	۶۸/۱۱ (۰/۰۰-۰/۰۰)	-۰/۴۲ (۰/۰۴-۰/۰۴)	-۰/۵۴ (۰/۲۲-۰/۲۲)	۸/۵۲ (۰/۰۰-۰/۰۰)

همانگونه که از جدول فوق مشاهده می شود، تغییر مقـادیر h تـاثیری بر روی مراکز (مقدار میانی) اعداد فازی (ضرایب مـدل) نـدارد و تنهـا پهناهای اعداد فازی تغییر می کننـد. پهناهـای اعـداد فـازی بایـد بـه گونه ای انتخاب گردد تا منجر به تخمین های غیر واقعی نشود. بطـور مثـال، مـدل بنـدی ظرفیـت تبـادل کـاتیونی بـا سـطح اعتبـار ۰/۸ مـــــنجر به تخمـین CEC بـا بـازه ۱/۶۳- تـا ۲۷/۹۷ مـی شـود. بدیهی است که تخمین منفی برای ظرفیت تبادل کاتیونی غیر واقعـی و نادرست است. بطور کلی انتخاب سطح اعتبار مدل و در نتیجه مقدار ابهام آن، در اختیار کاربر است کـه براسـاس شـناخت و آگـاهی وی از پدیده و سیستم مورد مطالعه و توازن مورد نظر بین اعتبار و ابهام مدل انتخاب می شود. البته می توان سطح اعتبار h =۰/۵ را به عنوان یک سطح اعتبار موجه و معقول در نظرگرفت.

جدول (۳) نتایج تجزیه و تحلیل حساسیت برای تابع پدوترانسفر ظرفیت تبادل کاتیونی

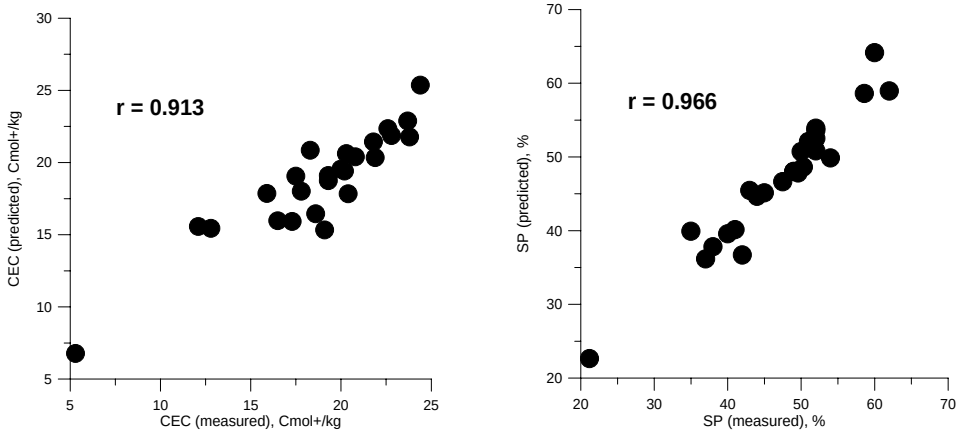
سطح اعتبار(h)	پارامترهای مدل بهمراه پهنای ابهام چپ و راست (پهنای ابهام راست، پهنای ابهام چپ، پارامترمدل)	ابهام کل مدل (Z)
۰/۱	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۱۰ و ۰/۰۶)x_1 + (۳/۳۰ و ۰/۲۹ و ۰/۵۵)x_2$	۱۵۷/۵۳
۰/۲	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۱۲ و ۰/۰۷)x_1 + (۳/۳۰ و ۰/۳۳ و ۰/۶۳)x_2$	۱۷۷/۲۳
۰/۳	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۱۳ و ۰/۰۸)x_1 + (۳/۳۰ و ۰/۳۷ و ۰/۷۰)x_2$	۲۰۲/۵۴
۰/۴	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۱۶ و ۰/۰۹)x_1 + (۳/۳۰ و ۰/۴۳ و ۰/۸۲)x_2$	۲۳۶/۳۰
۰/۵	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۱۹ و ۰/۱۱)x_1 + (۳/۳۰ و ۰/۵۲ و ۰/۹۹)x_2$	۲۸۳/۵۶
۰/۶	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۲۳ و ۰/۱۴)x_1 + (۳/۳۰ و ۰/۶۵ و ۱/۲۴)x_2$	۳۵۴/۴۵
۰/۷	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۳۱ و ۰/۱۹)x_1 + (۳/۳۰ و ۰/۸۷ و ۱/۷۰)x_2$	۴۷۲/۶۰
۰/۸	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۴۷ و ۰/۲۸)x_1 + (۳/۳۰ و ۱/۳۰ و ۲/۴۷)x_2$	۷۰۸/۹۰
۰/۹	$y = (۱۹/۰۱ و ۰/۰ و ۰/۰) + (-۰/۱۷ و ۰/۹۳ و ۰/۵۶)x_1 + (۳/۳۰ و ۲/۶۰ و ۴/۹۴)x_2$	۱۴۱۷/۸۰

ارزیابی توابع پدوترانسفر

به منظور بررسی دقت تخمین های حاصل از رگرسیون فازی، همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و مقادیر تخمینی برای دو تابع برازش داده شده در شکل (۱) ترسیم شد. همان گونه که ملاحظه می شود، مدل های رگرسیون فازی منجر به تخمین های قابل قبولی شده است. بدین صورت که ضرایب همبستگی خطی بین مشاهدات و تخمین ها در رگرسیون فازی برای توابع CEC و SP به ترتیب برابر ۰/۹۱۳ و ۰/۹۶۶ است. لازم به ذکر است که ضرایب همبستگی بین مشاهدات و تخمین ها توسط رگرسیون معمولی برای توابع CEC و SP به ترتیب برابر ۰/۹۲۷ و ۰/۹۶۵ بود.

نتیجه گیری

در مطالعه سیستم هایی که روابط بین متغیرهای سیستم، نادقیق و مبهم است، در نظر گرفتن ساختار فازی برای مدل بندی آن سیستم ضروری است. در مورد توابع انتقالی خاک، این ساختار را می توان به صورت یک تابع خطی فازی که پارامترهای آن اعداد فازی تعیین می شوند، در نظرگرفت. در بسیاری از موارد به دلیل عدم تقارن در نحوه تاثیر متغیرها، باید از ضرایب نامتقارن در مدل بندی ها استفاده کرد. مشکلات و محدودیت های موجود در رابطه با کیفیت و اندازه (تعداد) داده های مورد استفاده در برازش توابع پدوترانسفر و همچنین ماهیت ابهامی مدلها در علوم خاک را می توان از عوامل ترغیب کننده خاکشناسان در بکارگیری روش رگرسیون فازی قلمداد کرد. معهذا حجم نسبتاً زیاد محاسبات، بکارگیری اعداد فازی غیرمثلثی مانند اعداد فازی نرمال و تاثیر آنها در نتایج حاصل، بسط الگوریتم های دیگر رگرسیون فازی خارج از چارچوب برنامه ریزی خطی و همچنین استفاده از روشهای رگرسیون فازی برپایه داده های فازی، از چالش های تحقیقاتی پیش روی متخصصان خاکشناسی کشور خواهد بود.



شکل(۱) همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و مقادیر تخمین زده شده توسط رگرسیون فازی برای ظرفیت تبادل کاتیونی و رطوبت اشباع خاک.

منابع مورد استفاده

1- Bouma, J. 1989. Using soil survey data for quantitative land evaluation. Adv. Soil Sci, 9: 177-213.

2- Gass, S.I. 1975. Linear programming. McGraw-Hill, USA.

3- Minasny, B. and A.B. McBratney. 2002. The Neuro-m method for fitting neural network parametric pedotranfer functions. J. Soil Sci. Soc. Am, 66: 352-361.

4- Mohammadi, J. 2003. Variation and uncertainty in environmental sciences. Proc. of the Fourth Seminar on Fuzzy Sets and Its Applications, University of Mazandaran, Babolsar, pp: 136-141.

5- Tanaka, H., S. Uejima and K. Asai. 1982. Linear regression analysis with fuzzy model. IEEE Trans. Systems Man Cybernet. 12: 903-907.

6- Yen, K.K., S. Ghoshray and G. Roig. 1999. Linear regression model using triangular fuzzy number. Fuzzy Sets Syst, 106: 166-177.

مروری بر کاربرد داده‌های ماهواره‌ای درمطالعات خاک

سیدکاظم علوی پناه، حمید رضا متین فر، چوقی بایرام کمکی و فریدون سرمدیان

به ترتیب دانشیاردانشگاه تهران ,دانشکده جغرافیا, گروه کارتوگرافی، دانشجوی دکترای دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، مدرس دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده زمین شناسی و استادیار دانشگاه تهران , دانشکده کشاورزی

چکیده

در سالهای اخیر، کسب اطلاعات از داده‌های سنجش از دور به ویژه داده‌های ماهواره‌ای افزایش فزاینده‌ای داشته است و روشهای متعددی برای بهبود مطالعات سنجش از دور در علوم طبیعی بخصوص خاکشناسی ارائه گشته است. بعنوان مثال، با استفاده از داده‌های سنجش از دور و GIS می‌توان تیپ خاکها را شناسائی و در فاصله زمانی کوتاه با صرف هزینه کمتری انواع نقشه‌های خاک را تهیه نمود. تحقیقات و مطالعات اخیر نشان می‌دهد که کاربرد داده‌های ماهواره‌ای در مطالعات پدیده‌های طبیعی زمین و معضلات آن می‌تواند کمک بسزائی در صرفه جویی زمان و افزایش دقت نماید. در این مقاله که مواردی از قبیل (۱) تلفیق داده‌های ماهواره‌ای با GIS و ارزش صرفه‌جویی در وقت (۲) تلفیق سنجش از دور و زمین آمار و بررسی تغییرات مکانی خاک (۳) صرفه جویی زمانی و مکانی در مطالعات خاک و منابع طبیعی (۴) نقش مقیاس در انتخاب داده‌ها و دقت در بررسی تغییرات مکانی (۵) زمان عبور ماهواره و انتخاب زمان مناسب برای مطالعات صحرایی بررسی می‌گردد. بر اساس نتایج این مطالعات، اهمیت کاربرد فناوری و سنجش از دور برای مطالعات خاکشناسی بویژه در صرفه‌جویی وقت و کاهش هزینه آشکار می‌گردد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد که این فناوری مورد توجه بیشتر مدیران و برنامه‌ریزان کشور بخصوص در منابع طبیعی و کشاورزی قرار گیرد.

واژگان کلیدی: *ارزیابی، خاک، خاکشناسی، نقشه، هزینه، ماهواره، سنجش ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی*

مقدمه

تکنیک و علم سنجش از دور در بررسی و شناخت عوارض و منابع طبیعی در سطوح وسیع با تکرار زمانی، تهیه نقشه بهنگام، دستیابی به توسعه پایدار، شناخت محیط و عوامل مؤثر بر آن سودمنداست. بنابراین، یکـــی از ابزارهای مؤثر در زمینه مطالعات محـــیط زیست و علـوم زمین استفاده از فن‌آوری دورسنجی است. شناخت بسیاری از منابع تجدیدشونده نظیر خاک، آب، معدن و پوشش گیاهی و پایش پدیده‌های زیانباری مانند سیلابها، بیابان‌زایی، فرسایش آبی و بادی، حرکت تپه‌های شنی، شوری آب و خاک، تخریب جنگلها و مراتع، لازمه دستیابی به توسعه پایدار است. دراین راستا استفاده از فناوری دورسنجی و به کارگیری داده‌های ماهواره‌ای اغلب موجب کاهش هزینه‌ها، صرفه جویی در وقت و افزایش دقت و سرعت می‌گردد و روز به روز نیز بر اهمیت این فناوری در جهت توسعه پایدار افزوده می‌شود، فن‌آوری دورسنجی از جمله ابزارهای نوینی است که دستیابی و استخراج اطلاعات پایه برای مدیریت مـنابع زمین را میـــسر می‌سازد. با فناوری سنجش از دور می‌توان با هزینه و زمان کمتر، طیف وسیعی از پروژه‌ها را در سطح جهانی، ملی، استانی و محلی به نتیجه رساند.

جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها از پدیده‌های زمینی اعم از شهر، روستا، معدن، جنگل، خاک و گیاه از فاصله دور به کمک فناوری دورسنجی به فاصله زمانی چند ساعت تا چند روز در طول ماه یا سال و بصورت مکرر، حجم عظیمی از اطلاعات را فراروی کاربران زمینه‌های مختلف علوم زمینی قرار داده است. لذا عدم پردازش و استخراج اطلاعات گوناگون از درون لایه‌های اطلاعاتی متفاوتی که این گونه جمع‌آوری می‌شود به نوعی اتلاف منابع و داده‌ها است، اما چنانچه این اطلاعات به درستی و با ابزارهای مناسب پردازش و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و علاوه برآن، به سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) [1] تزریق شوند، ضمن بکارگیری قابلیت‌های سرعت و دقت سیستم رایانه‌ای از قابلیت‌های سیستم GIS یعنی سـازماندهی، تجسم، جستجوی فضایی، ترکیب، تجزیه و تحلیل، پیش‌بینی و بهنگام نمودن اطلاعات می‌توان بهره برد، در واقع پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای و طبقه‌بندی آنها یعنی نمونه‌برداری از سطح محدودی از تصویر و تعمیم آن به کل تصویر در چند دقیقه، کمک شایانی به صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های پروژه‌ها خواهد نمود که در این مقاله سعی می‌شود ضمن بررسی کلی برخی سنجنده‌های ماهواره‌ای و بحث و بررسی پیرامون این فناوری، روشهای بهینه کاربردی آن ضمن کاهش هزینه و زمان، در علم خاکشناسی این اطلاعات هم مورد بحث قرار می‌گیرد.

مواد و روشها

به منظور مقایسه کلی تعبیر و تفسیر و کاربرد داده‌های ماهواره‌ای با روشهای سنتی خصوصاً عکسهای هوائی و نقشه‌برداری به روش سنتی در این تحقیق اقدامات زیر مورد توجه و انجام پذیرفته است:

– جمع‌آوری مشخصات سنجنده‌های مهم با قدرت تفکیک طیفی، مکانی و رادیومتری متفاوت.

– مقایسه کلی روشهای نقشه‌برداری سنتی و رقومی خصوصاً از جنبه هزینه‌ها و صرفه‌جویی در وقت.

– مطالعه روشهای جمع‌آوری نمونه و مطالعات میدانی جهت کاهش هزینه و صرفه‌جویی در وقت.

[1] Geographic Information System

– استفاده از نتایج طبقه‌بندی نظارت شده و جدول نتایج خطا جهت تعین نسبت نمونه‌ها به کل پیکسلهای محدوده مطالعاتی و اهمیت استفاده از این روشها.

نتایج و بحث

۳-۱- تحلیلی بر ویژگی‌های سنجنده‌های مهم در دورسنجی

برای دیده‌بانی و جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین، تعدادی از سنجنده‌های مختلف کشورهای اروپایی، ایالات متحده و ژاپن در دوره‌های ۱ تا ۱۷۶ روزه تصویر کاملی از سطح زمین در باندهای مرئی تا مادون قرمز جمع‌آوری و به ایستگاههای زمینی ارسال می‌دارند این سنجنده‌ها دارای قدرت تفکیک مکانی، رادیومتری و طیفی متفاوتی بوده که به کاربران قدرت انتخاب و بهره‌وری متناسب با نوع پدیده مورد مطالعه را می‌دهند. در میان آنها، NOAA هر ۱۲ ساعت یک تصویر کامل از زمین ارائه می‌دهد و اگر چهار سنجنده از این نوع همزمان تصویربرداری کنند هر ۳ ساعت یک پوشش از زمین را ارائه خواهند داد، البته قدرت تفکیک مکانی این سنجنده پایین می‌باشد (۱×۱ کیلومتر) اما قدرت تفکیک زمانی آن بسیار بالا است. لذا برای بررسی پدیده‌های جوی، مراحل رشد گیاهان، نمایش پیشروی آتش سوزی خصوصاً در جنگلها، نظارت بر سیلابها و پیش‌بینی روند گسترش آن بسیار کارآمد می باشد، در مقابل سنجنده IKONOS و یا Quick bird با قدرت تفکیک مکانی کمتر از یک متر، امکان شناسایی تک درختان و وسایل نقلیه سطح شهرها را فراهم می‌آورد. بنابراین اطلاعات جمع‌آوری شده توسط سنجنده‌های فضایی قدرت تفکیک مکانی، طیفی و رادیومتری متفاوتی داشته، لذا این ویژگیها برای کاربران امکان بهره‌وری متناسب با نوع پدیده مورد بررسی را فراهم می‌آورد.

۳-۲- مزایای کاربرد داده‌های ماهواره‌ای در مطالعه علوم خاک

۳-۲- ۱-اهمیت بررسی تغیرات پدیده‌های زمینی

یکی از کاربردهای ویژه دور سنجی بررسی پایش سطح زمین (تشخیص تغییرات) است. در گذشته پایش محیط بر اساس روشهای میدانی و عکس برداری معمولی بزرگ مقیاس صورت می گرفت. بدیهی است این روش ها برای محیط های کوچک و قابل دسترسی کارآیی دارد و ولی در مناطق کویری و صعب العبور قادر به تشخیص نیست و همچنین، هزینه و وقت قابل توجهی صرف خواهد نمود، اما در محل‌های دور و وسیع که تغییرات سطحی زیادی را می‌پوشاند و پایش مربوط به دوره طولانی مدت میشود ضرورت بکارگیری داده‌های ماهواره‌ای نمایان میشود، این داده‌ها توان تشخیص دقیق و جزئی تغیرات محیطی را داشته و ضمن صر فه‌جویی در وقت، هزینه‌های مطالعه را هم کاهش می‌دهند.

امروزه با رشد شتابان جمعیت و تخریب اراضی و محدودیت منابع تجدیدشونده، شناخت جنبه‌های مختلف طبیعت، جهت اعمال مدیریت علمی امری اجتناب ناپذیر است. خصوصاً به تصویر کشیدن تغییرات زمانی منابع طبیعی (پایش) به لحاظ این که در فواصل زمانی کوتاه این تغییرات محسوس نیست و می‌تواند مدیران و برنامه‌ریزان را از اتفاقات آینده مطلع سازد. به عنوان مثال یک تحقیق موردی از تغییر کاربری و تخریب اراضی حوزه برخوار اصفهان با روش سنتی که حدود یک سال زمان صرف آن شده است نشان می‌دهد که در پریود زمانی، ۱۳۰۲ تا ۱۳۷۷، سطحی معادل ۳۴ هزار هکتار اراضی قابل کشت (کلاسهای ۱، ۲ و۳) [1] از چرخه تولید خارج شده‌اند و در کل شهر اصفهان به ۵۱ هزار هکتار می‌رسد و نکته مهمتر اینکه طی این ۷۵ سال روند تخریب سیر صعودی داشته و در دهه هفتاد تخریب بالاترین نرخ رشد را بخود اختصاص داده است (قیومی، ۱۳۷۹)، اما همین تحقیق با بکارگیری داده‌های رقومی ماهواره‌ای، زمان لازم را برای پردازش و استخراج اطلاعات با احتساب مطالعات میدانی به مراتب کمتر می‌نمود، لذا توانایی به تصویر کشیدن مداوم و با سرعت و دقت منابع علاوه بر اینکه صرفه‌جویی در زمان تحقیق را به دنبال دارد خود به نوعی اتلاف منابع را هشدار داده و میتواند مانعی از روند تخریب منابع با شد.

۳-۲- ۲-صرفه‌جویی در وقت و کاهش هزینه‌ها

در استفاده از داده‌های رقومی ماهواره‌ها می توان مؤلفه کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در زمان را نیز مدنظر قرار داد. یکی از ابزارهای رسیدن به این اهداف دقت در جمع‌آوری داده‌ها، نمونه‌برداری و مطالعات میدانی میباشد، لذا برای این منظور رعایت نکاتی از قبیل تناسب داده‌های طیفی با مطالعات میدانی و پدیده مورد نظر، جمع‌آوری داده‌های زمینی مناسب با داده ماهواره‌ای، ارزیابی کارآئی داده‌های کمی بیوفیزیکی وکیفیت آنها، کاربرد متدولوژی مناسب بسته به شرایط اکولوژیکی ضروری است.

۳-۲-۳ ـ نمونه‌برداری

به منظور افزایش دقت، صرفه‌جویی در وقت و کاهش هزینه‌ها، هنگام جمع‌آوری داده‌ها خصوصا نمونه‌برداری میدانی توجه به زمان جمع‌آوری داده‌های زمینی (منطبق با زمان سنجش داده‌های ماهواره جهت جلوگیری از تغییرات بازتابی)، تصادفی بودن نمونه‌ها و پراکنش مناسب آن، قدرت تفکیک زمینی تصویر و تمایز عارضه در روی زمین لازم است.

۳-۲-۴-زمان عبورماهواره و انتخاب زمان مناسب برای مطالعات صحرائی

یکی از مهمترین پارامترها در انتخاب داده‌های ماهواره‌ای درمطالعات خاک، تاریخ برداشت داده‌ها می‌باشد. چونکه پوشش گیاهی موجب خطا درشناسائی و تفکیک خاک می‌گردد. درمناطق خشک و نیمه‌خشک مناسب‌ترین زمان، اواخرتابستان و اوایل پائیز است. بنابر برداشت محصولات زارعی و خشک‌شدن علوفه مراتع و یا چرای آن توسط دام‌ها سطح زمین دارای حداقل پوشش می باشد و انعکاس پوشش سبز به حداقل می‌رسد. یکی فوائد برداشت دراین موقع این است که بعلت عدم بارش، خاک کمترین رطوبت را دارد. همچنین

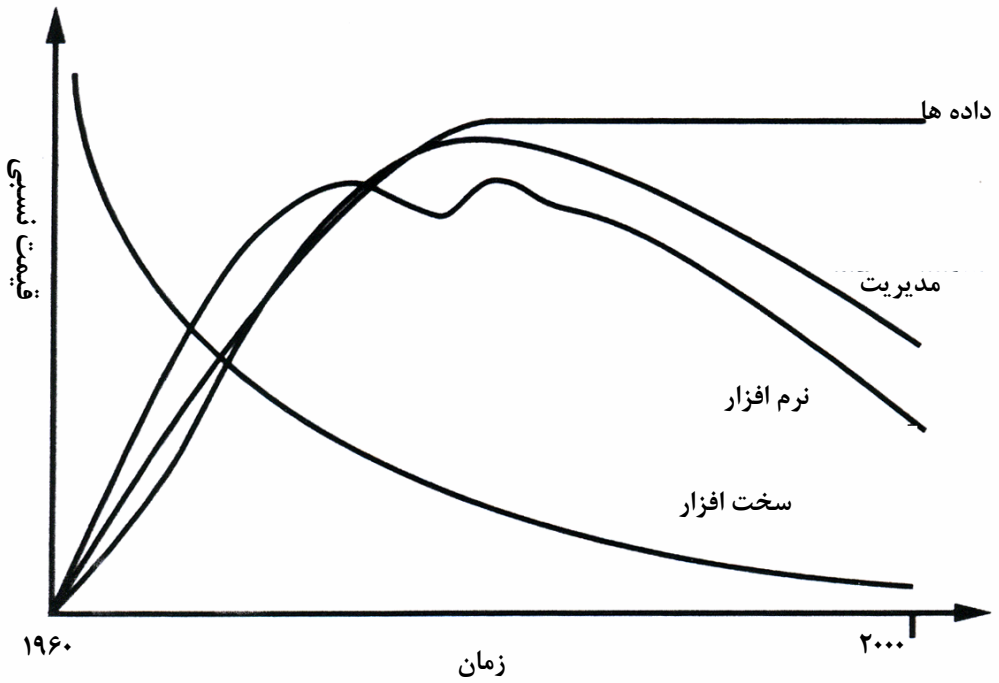
[1] بر اساس روش سازمان خواروبار کشاورزی (FAO) اراضی به ۶ کلاس طبقه بندی میشوند که کلاسهای ۱، ۲ و ۳ اراضی قابل کشت بدون محدویت بوده و تولید در آنها صرفه اقتصادی دارد، اراضی کلاسهای ۴، ۵ و ۶ دارای محدودیت بوده که برای تولید نیاز رفع محدودیتها و هزینه بیشتری دارند.

درفصل تابستان زاویه تابش نزدیک به عمود است و اثر سایه کمتر است. Post و همکاران(۱۹۹۴) به منظور بررسی رابطه رنگ خاکهای منطقه نیمه‌خشک آریزونا با استفاده از داده‌های سنجنده MSS، تصویر ماه ژوئن را انتخاب نمودند. علت اصلی انتخاب حداقل بودن اثرسایه و عدم بارش قبل از برداشت تصویر بوده است. درصورت عدم دسترسی به داده‌های اواخر تابستان و اوایل پائیز توصیه می‌شود زمانی انتخاب شود که خاک عاری از پوشش گیاهی و آسمان نیز صاف باشد. Kyoo-Seock Lee و همکاران(۱۹۹۸) برای شناسائی خاکهای ایالت ویسکانسین آمریکا داده‌های دهم آوریل را که آسمان عاری از ابر بود استفاده نمودند و در این فصل (اوایل بهار) سطح خاک غالبا فاقد پوشش گیاهی بوده لذا تداخل امواج بازتابی به حداقل می‌رسد.

۳ـ۲ـ۵ ـ تلفیق سنجش از دور(RS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)

با توجه به حجم زیاد داده‌های سنجش از دور که در دوره‌ها و زمانهای مختلف تولید و جمع‌آوری می‌شود و می‌توان برای کشف و مطالعه پدیده‌ها استفاده کرد. با وجود این همه اطلاعات ارزشمند سنجش از دور، ناآشنایی افراد از چگونگی برقراری رابطه بین سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی موجب عدم استفاده مفید و گسترده از آنها می‌شود. بسیاری از محققین معتقدند تلفیق سنجش از دور و GIS پتانسیل استفاده از داده‌های ماهواره‌ای را به بهترین نحو افزایش می‌دهد. سیستم اطلاعات جغرافیایی مراحل مختلفی را شامل می‌شود که سر انجام نتایج به همان جهان واقعی که اطلاعات اولیه و پایه از آنجا آمده است مرتبط می گردد. امروزه GIS به طور مؤثری داده‌های مکانی و توصیفی مربوط به منابع مختلف را بر اساس اهداف کاربران نگهداری، بازیابی و کاربردی می‌کند. پیشرفتهای سریع فناوری GIS در سالهای اخیر موجب شده که جایگزین برخی روشهای سنتی و معمول گردد. هر ساله برنامه‌های جدید با قابلیت استفاده راحت و توانایی‌های بالا در شبکه جهانی[1] در دسترس عموم قرار می‌گیرد و دسترسی به GIS به عنوان یک ابزار کار آمد، هر روزه زیادتر و خدمات آن بیشتر می‌گردد. با بهبود سیستمهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری طی سالهای اخیر هزینه‌های مرتبط با سیستم اطلاعات جغرافیایی از جمله هزینه‌های مدیریتی، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری کاهش یافته بطوری که این مزیت موجب عمومیت استفاده از این فناوری شده است (شکل شماره ۱). یکی از ابزار مهم GIS تهیه خودکار مدل رقومی ارتفاع (DEM[2])، نقشه شیب و جهت است که نقش موثری در اصلاح و بهبود کیفیت نقشه‌های تولیدی دارد. خصوصا برای یافتن روابط بین پدیده‌های استخراجی از تصاویر دورسنجی در طبیعت مفید است. بعنوان مثال برای درک روابط بین خاک و محیط نیاز به اطلاعات جانبی از قبیل مدل رقومی ارتفاع، نقشه شیب و جهت دارد. بنابراین، با بکارگیری تکنیکی ارزان می‌توان نقشه ارتفاعی منطقه‌ای با دقت بالا تولید نمود. در جدول شماره ۱، انواع روش‌های ساخت مدل رقومی ارتفاع آورده شده است. برای هر تکنیک کاربرد مناسبی نیز پیشنهاد گردیده است که می‌تواند ملاک تصمیم‌گیری کاربران قرار گیرد.

[1] World Wide Web
[2] Digital Elevation Model



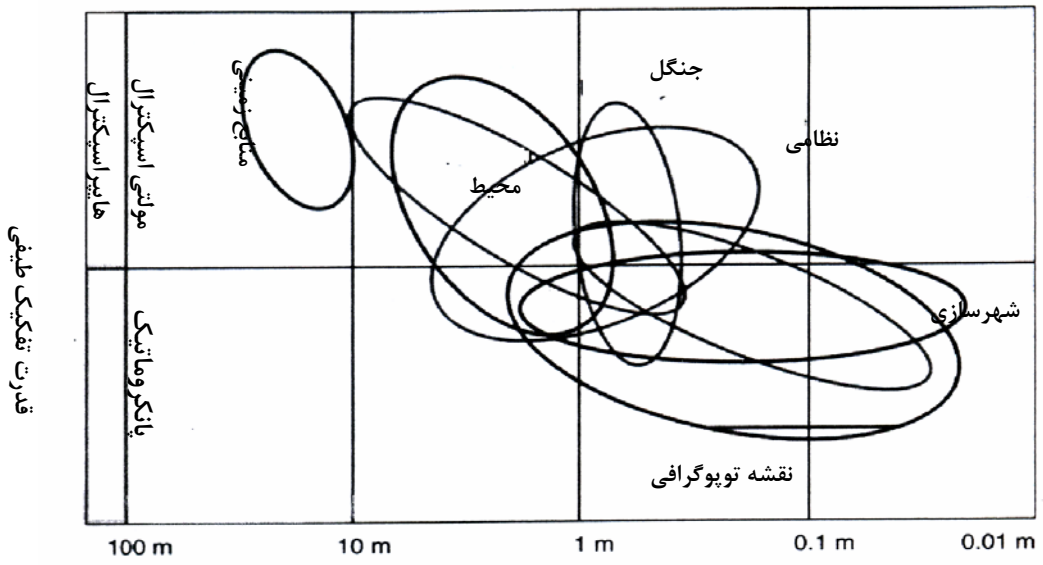
شکل شماره (۱) تغییرات هزینه‌های GIS درطول زمان

جدول شماره (۱) مقایسه روش‌های تهیه مدل رقومی ارتفاع از نظر هزینه، دقت و کاربردهای مهم آن

روش‌های تهیه مدل رقومی	دقت ارتفاعی(متر)	هزینه به دلار(درکیلومترمربع)	کاربرد
داده‌های ماهواره‌ای	±۱۲	۲	توپوگرافی
عکس هوایی به مقیاس ۱:۴۰۰۰۰	±۰/۶	۲۵	توپوگرافی و مدلسازی شهری
عکس هوایی به مقیاس ۱:۳۰۰۰۰	±۰/۲	۱۰۰	نواحی غیرجنگلی
عکس هوایی به مقیاس ۱:۶۵۰۰	±۰/۱	۳۵۰	نواحی غیرجنگلی
نقشه‌برداری زمینی	±۰/۱	۱۰۰۰	نواحی جنگلی

۳-۳-بررسی اهمیت صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها

امروزه انواع متفاوتی از تکنیکها و روشها برای نقشه‌برداری و روزآمد نمودن اطلاعات جغرافیایی وجود دارد ولی نکته مهم این است که کدامین تکینک با وجود کارآئی و کاربرد، هزینه کمتری دارد. یکی از عوامل دیگر در انتخاب و استفاده از این تکنیک‌ها، قدرت تفکیک مکانی، دقت زمینی و هزینه‌های پرداختی است. درشکل شماره ۲ به خوبی روابط موجود بین قدرت تفکیک مکانی، قدرت تفکیک طیفی و نوع کاربری را به نمایش گذاشته است. برای هر نوع کاربری با رعایت دقت و صحت لازم و صرفه‌جویی می‌توان تکنیکی مناسب را انتخاب نمود. به عنوان مثال برای کاربری‌های شهری مناسب‌ترین روش انتخاب قدرت تفکیک مکانی ۰/۱ تا۰/۰۱ متر و تفکیک طیفی پانکروماتیک است.



شکل شماره (۲) روابط موجود بین قدرت تفکیک مکانی، قدرت تفکیک طیفی و نوع کاربری

یکی از عواملی که بر هزینه‌های نقشه‌برداری تاثیر مستقیم دارد، مقیاس نقشه‌برداری می‌باشد. بطوری که با کوچک شدن مقیاس، هزینه‌ها کاهش یافته و با بزرگ شدن آن هزینه‌ها هم افزایش می‌یابد. بنابراین، کاربران باید بدانند که برای هر هدف چه مقیاسی مفید است که ضمن کارآمدی هزینه کمتری نیز داشته باشد. برای بررسی این عامل در هزینه‌های تولید نقشه از تصاویر و یا عکس با مقیاس‌های بزرگ تا کوچک به جدول شماره۲ توجه فرمائید. برای تهیه نقشه مسکونی به وسعت ۲۵۰ کیلومترمربع با فرض اینکه عکس‌های هوائی ۶۰ درصد همپوشانی طولی و۴۰ درصد همپوشانی عرضی نیاز به ۴۰۰ قطعه عکس هوائی ۱:۶۵۰۰ با ابعاد ۱/۵×۱/۵ کیلومتر، نیاز به ۱۰۰ قطعه عکس هوائی ۱:۱۳۰۰۰ با ابعاد۳×۳کیلومتر و نیاز به ۱۰ قطعه عکس هوائی ۱:۴۰۰۰۰ با ابعاد۹/۲×۹/۲ کیلومتر می‌باشد که هزینه آنها برای یک پروژه تهیه نقشه مناطق مسکونی در جدول شماره۲ آورده شده است.

جدول شماره(۲) مقایسه هزینه‌های تولید برای یک پروژه تهیه نقشه مناطق مسکونی بر اساس مقیاس برحسب دلار

نوع عملیات	مقیاس ۱:۶۵۰۰	مقیاس ۱:۱۳۰۰۰	مقیاس ۱:۴۰۰۰۰
عکسبرداری هوائی	۸۰۰۰	۵۰۰۰	۴۱۱۰
اسکن عکس هوائی	۶۰۰۰	۱۵۰۰	۱۶۵
شبکه‌بندی مثلثی عکس هوائی	۱۰۰۰۰	۲۵۰۰	۲۷۵
مدل رقومی ارتفاع	۴۸۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۳۲۰
تولید عکس با ساختار رقومی	۱۲۰۰۰	۳۰۰۰	۳۳۰
موزائیک عکس هوائی	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۲۰
هزینه کل نقشه اورتو	۹۲۰۰۰	۲۶۰۰۰	۶۴۲۰
نقشه‌برداری خطی ۱:۱۰۰۰	۸۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۲۲۰۰۰
کل نقشه‌برداری خطی	۸۹۲۰۰۰	۲۲۶۰۰۰	۲۸۴۲

همانگونه که ملاحظه می‌شود با کوچک شدن مقیاس، هزینه‌ها با شدت بیشتری کاهش می‌یابد.

Huzing و همکاران (۱۹۹۳) با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و تکنیک GIS نشان دادند که تهیه نقشه‌های موضوعی منجر به صرفه‌جویی۴۰ تا۶۰ درصدی در زمان نقشه‌برداری نسبت به روشهای

رایج می‌شود. لذا تلفیق این دو می‌تواند ضمن بهبود دقت نتایج، افزایش کـیفیت نقشه‌های تولید شده، صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌ها و امکان روزآمد نمودن نقشه‌ها را فراهم می‌آورد (جدول شماره۳).

جدول (۳) مقایسه زمان (ماه) مورد نیاز تهیه نقشه‌های کاربری اراضی و خاک به روش سنتی و رقومی

زمان (ماه) برای روش رقومی		زمان (ماه) برای روش سنتی		نوع عملیات
تولید نقشه کاربری اراضی	نقشه‌برداری خاک	تولید نقشه کاربری اراضی	نقشه‌برداری خاک	
۰/۲۵	۰/۶	۰/۵	۳	عملیات تفسیر مقدماتی
۰/۵	۶	۰/۵	۶	عملیات میدانی
۰/۵	۱/۲۵	۱	۲/۵	تلفیق نتایج و استخراج اطلاعات
۱/۲۵	۷/۷۵	۲	۱۱/۵	کل زمان صرف شده

همانگونه که ملاحظه می‌شود در روش سنتی نقشه‌برداری خاک به ۱۱/۵ ماه زمان نیاز است در حالیکه تلفیق RS وGIS زمان مورد نیاز را به ۷/۷۵ ماه کاهش داده است. لذا می‌توان با روشهای رقومی در مدت کوتاهتری سطوح وسیعتری را مطالعه و نقشه‌های آن را تهیه نمود (۷).

نقشه‌برداران دانشگاه British Colombia به منظور مقایسه هزینه‌ها و زمان مورد نیاز، منطقه‌ای به وسعت ۸۰۰ مایل مربع را یک بار با استفاده از عکسـهای هـوائی و یک بار هم با استـفاده از تصـاویر ماهـواره‌ای لندست (Landsat) نقشه‌برداری نمودند. میزان انطباق نقشه‌های تهیه شده با نقشه‌های واقعیت زمینی برای عکسهای هوائی ۶۰ درصد و برای تصاویر ماهواره‌ای ۵۰ درصد بود. استفاده از عکسهای هوائی هزینه‌ای معادل ۴۴۲۰۰۰ دلار و ۵۹ ماه زمان لازم دارد (نقشه به مقیاس۱:۱۰۰۰۰۰۰)، در حالیکه استفاده از تصاویر ماهواره‌ای هزینه‌ای معــادل ۲۰۰۰ دلار و ۶ ماه زمان نیاز دارد (نقشه به مقیاس۱:۵۰۰۰۰۰). بنابراین ملاحظه میشود نقشه‌های بزرگ مقیاس که می‌تواند با دقت مکانی دو برابر نسبت به نقشه‌های با مقیاس (۱:۱۰۰۰۰۰۰) پدیده‌های زمینی را تفکیک نماید با هزینه‌ای بسیار ناچیز و صرف وقت کمتری نسبت به روش سنتی قابل تولید است خلاصه نتایج در جدول ۴ درج گردیده است (۸).

جدول (٤) مقایسه زمان مورد نیاز و هزینه‌های تهیه نقشه به روش سنتی و رقومی

	نوع عملیات	هزینه‌ها/ دلار	عملیا ت	زمان
روش فتوگرامتری	خرید ۲۲۵۰ عکس	۱۲۰۰۰	عکسبرداری	۳۶ ماه
	هزینه پرواز	۳۰۰۰۰۰	نقشه‌برداری از روی ۱۱۲۵ عکس	۱۴ ماه / نفر
	هزینه دوربینها	۱۳۰۰۰۰	کنترل، تولید و چاپ عکس	۹ ماه
	جمع هزینه‌ها	۴۴۲۰۰۰	جمع	۵۹ ماه
روش سنجش از دور (ماهواره‌ای)	تصویربرداری	۱۶۰۰	تصویربرداری	۱ ماه
	موزائیک تصاویر	۴۰۰	نقشه‌برداری از ۴۵ تصویر	۱/۲ ماه /نفر
	جمع هزینه‌ها	۲۰۰۰	کنترل، تولید و چاپ نقشه‌ها	۴ ماه
			جمع	۶/۲ ماه

همانگونه که ملاحظه می شود زمان تولید نقشه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (روش رقومی) یک هشتم زمان مورد نیاز برای روش سنتی است و هزینه‌ها هم حدوداً یک دویستم شده است، البته اگر حجم عظیم لایه‌های اطلاعاتی که با اندکی صرف وقت باز هم از داده‌های ماهواره‌ای قابل اســتخراج است را مدنظر قرار گیرد سودمندی و کارائی داده‌های ماهواره‌ای بیش از این خواهد شد.

۳-۴- تلفیق زمین‌آمار و دورسنجی

یکی از کاربردهای RS و GIS مطالعه پدیده‌های محیطی است که وابسته به موقعیت مکانی خود می‌باشند، اما به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌ها و زمان عملاً امکان نمونه‌برداری متراکم از آنها میسر نیست. لذا برای دستیابی به ویژگیهای حقیقی آنها، خصوصیات پدیده‌های محیطی در نقاطی که نمونه‌برداری نشده، تخمین زده شود. ابزاری که می‌تواند بهترین تخمین را ارائه دهد زمین آمار می‌باشد، زمین آمار در واقع علم استفاده از تخمین گرهای آماری به منظور برآورد خصوصیت مورد نظر در نقاطی که نمونه‌برداری نشده است با استفاده از اطلاعات حاصله از نقاط نمونه‌برداری شده می‌باشد. جهانگرد محمدی و همکاران (۱۳۸۱) اطلاعات رقومی ماهواره‌ای را به عنوان متغیر ثانویه برای تخمین برخی خصوصیات خاک در نقاطی که نمونه‌برداری نشده است مورد استفاده قرار دادند، نتایج نشان داد که بیشترین همبستگی بین متغیرهای شوری، قلیائیت و درصد آهک خاک با باندهای طیفی

بخش مرئی و مادون قرمز نزدیک وجود دارد. مدل رگرسیونی تخمین هر یک از خصوصیات خاک نشان می‌دهد که باند مادون قرمز سنجنده‌های ماهواره‌ای بالاترین کارایی را برای برآورد خصوصیات خاک دارا می‌باشند(۴).

۳ـ۵ـ مقایسه اجمالی روش سنتی و رقومی

اگرداده‌های ماهواره‌ای را با عکسهای هوائی مقایسه شود اطلاعات حاصله قابل ملاحظه است:

الف ـ عکسهای هوائی در اغلب کشورها از جمله ایران در فواصل زمانی طولانی و صرف وقت زیادی تهیه می‌شوند، به عنوان مثال در ایران دو دوره پوشش سراسری عکسبرداری هوائی انجام گرفته است که یکبار سال ۱۳۳۴ (ه.ش.) و دوره دوم حدود ۴۰ سال بعد بوده است، در حالیکه ماهواره‌ها از هر ۱۵ دقیقه (ماهواره GEOES)، هر ۲ روز (ماهواره ASTER)، هر ۱۶ روز (ماهواره لندست) تا ۶ ماه (ماهواره اروپایی ERS)، پوشش کاملی از سطح زمین را با تنوعی از باندهای طیفی ارائه می‌دهند که به هیچ وجه قابل مقایسه با تعداد کم عکسهای هوائی گردآوری شده از معدود مناطق سطح زمین نمی‌باشد.

ب ـ علاوه براینکه داده‌های ماهواره‌ای رقومی بوده و هر فریم تصویر ماهواره‌ای پوشش وسیعی از سطح زمین را نمایش میدهد. به عنوان مثال یک فریم TM با ابعاد ۱۸۵×۱۸۵کیلومتر وسعتی معادل ۳۴۰۰۰۰۰ هکتار را پوشش می‌دهد که اگر با عکس هوائی همین سطح را پوشش داده شود به ۲۲۰۰ قطعه عکس هوائی نیاز است و سطح موزائیک شده آن ۸۸ متر مربع خواهد شد که عملاً کار بر روی آن غیر ممکن است.

ج ـ استخراج اطلاعات از این دو نوع از نظر وقت و هزینه‌ها کاملا متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال همان ۳۴۰۰۰۰۰ هکتار را در نظر گرفته شودکه تنها با یک فریم ماهواره‌ای پوشش داده می‌شود، این فریم در کسری از روز نمونه‌برداری و پدیده‌های آن توسط سیستم کامپیوتری طبقه‌بندی میشوند در حالیکه برای تشخیص و تفکیک پدیده‌های مورد نظر در عکسهای هوائی (۲۲۰۰ قطعه) ده‌ها روز وقت لازم است.

د ـ هنگام طبقه‌بندی پدیده‌ها و تفکیک آنها در عکسهای هوائی چون تفکیک دستی صورت می‌گیرد دقت مکانی به اندازه چندین پیکسل است ولی در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای به روش رقومی، دقت مکانی به اندازه تک پیکسل است. البته لازم به ذکر است که هر فریم تصویر ماهواره‌ای از تعداد زیادی پیکسل تشکیل شده است. مثلاً هر فریم TM از ۳۸ میلیون پیکسل تشکیل شده است و ما برای طبقه‌بندی آن تقریباً ۱ درصد پیکسلها نمونه‌برداری نموده و بقیه پیکسلها را سیستم کامپیوتری و نرم افزارهای RS طبقه‌بندی می‌نمایند، در واقع هر فریم TM ماتریسی به ابعاد ۶۱۶۶×۶۱۶۶ می‌باشد و سیستم آنرا در چند دقیقه تجزیه و تحلیل می‌نماید در حالیکه حل چنین ماتریسی به روش دستی غیر ممکن بوده یا به قرنها زمان نیاز دارد.

۳-۶- اهمیت جدول ماتریس خطا

با توجه به اینکه طبقه‌بندی نظارتی و غیرنظارتی توسط پردازشگرهای رایانه‌ای امکانپذیر است و منجر به نقشه طبقه‌بندی شده می‌گردد. با استفاده از نتایج طبقه‌بندی نظارت شده و تهیه جدول ماتریس خطا می‌توان دقت نسبت نمونه‌ها به کل پیکسلهای محدوده مطالعاتی، انواع خطاها (افزایشی وکاهشی) و ضریب کاپا در تهیه نقشه‌های خاک و مقایسه تغییرات آنها برآورد نمود. در تحقیقی که توسط علوی‌پناه و مسعودی(۱۳۸۰) به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی منطقه موک استان فارس با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای انجام گرفت، داده‌های سنجنده TM به ابعاد ۱۲۰۰×۱۲۰۰ پیکسل را که مجموعاً ۱۴۴۰۰۰۰ پیکسل میشود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همانطور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود از این تعداد فقط ۲۳۵۷ پیکسل یعنی ۰/۱۶۳٪ از آنها را نمونه‌برداری نموده و ۹۹/۸۳٪ مابقی آن را سیستم، طبقه‌بندی کرده است و کل پدیده‌های موجود در منطقه را در کلاسهای زراعت آبی، مرتع، شالیزار، جنگل، باغات، تاکستان و زراعت دیم طبقه‌بندی نموده است و با طبقه کننده حداکثر احتمال، نقشه کاربری منطقه تهیه گردید و انواع خطای موجود نیز مورد بررسی قرار گرفت.

جمع‌بندی

براساس نتایج این مقاله، یکی از مزایای شناخت خاکها به روش دورسنجی (داده‌های ماهواره‌ای) صرفه‌جویی در وقت است بنحویکه مدت زمان لازم برای تهیه هر واحد نقشه به روش رقومی بین یک‌چهارم تا یک‌هشتم روش سنتی است. مزیت دیگر آن، قدرت تفکیک طیفی بالای تصاویر ماهواره‌ای است. به طوری که می‌توان دقت تفکیک واحدهای اراضی را با تلفیق باندهای طیفی با مدل رقومی ارتفاع به نحو قابل قبولی ارتقاء داد. مزیت دیگر این روش، ایجاد پایگاه اطلاعات اراضی و خاکهاست. این پایگاه ضمن ذخیره اطلاعات توصیفی اراضی و خاکها، قابلیت روزآمد شدن، استخراج اطلاعات و نقشه‌های موضوعی خاص را داراست. ازمهمترین محدودیت‌های استفاده از داده‌های دورسنجی پایین قدرت تفکیک مکانی تصاویراست که البته با انتخاب باندهای پانکروماتیک سنجنده‌هایIRS، SPOT و+ETM و بکارگیری روش ادغام باندی[1] با دیگر باندهای مرئی و مادون‌قرمز درمحیطG.I.S این نقیصه را می‌توان تا حدودی جبران نمود. بنابراین، بکارگیری روش رقومی نقشه‌برداری خاک ضمن صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌های نقشه‌برداری مزایای دیگری ازجمله: (الف) تهیه سریع نقشه‌ها و صرفه‌جویی در وقت، (ب) تهیه نقشه‌ها با کیفیت بالاتر و هزینه کمتر، (ج) تهیه نقشه‌های موضوعی مورد نیاز کاربران خاص، (د) تسهیل تهیه نقشه‌ها و روز آمد نمودن آنها، (ه) به حداقل رساندن استفاده از نقشه‌های چاپ شده و هزینه‌های بایگانی و نگهداری نقشه‌ها درپی خواهد داشت.

بنابراین با توجه به رشد و توسعه روزافزون این فن‌آوری و نیاز مدیران بخشهای مختلف از جمله برنامه‌ریزان شهری برای شناخت

[1] Fusion

پراکندگی جمعیت، مراکز خدمات‌رسانی، اراضی مسکونی و قابل سکونت همچنین برنامه‌ریزان منابع طبیعی برای آگاهی از پراکندگی مکانی جنگلها، مراتع، معادن، اراضی قابل کشت، گونه‌های گیاهی، اراضی شور و عرصه‌های کویری، شناسایی قابلیتها و کاربردهای متنوع این فن‌آوری برای مدیران و برنامه‌ریزان بخشهای مختلف اقتصادی و اجتماعی کشور حائز اهمیت می‌باشد.

منابع

۱. علوی پناه، س.ک.،۱۳۸۲. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران.

۲. علوی‌پناه س.ک.، م. مسعودی،۱۳۸۰. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های ماهواره لندست TM و سیستم اطلاعات جغرافیایی (منطقه موک استان فارس)، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره اول.

۳. قیومی محمدی، ۱۳۷۹. هشداری در مورد تبدیل اراضی کشاورزی به شهری، مطالعه موردی اصفهان، مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۴ شماره ۲.

۴. محمدی جهانگرد و و. چیت ساز، ۱۳۸۱. مقایسه تخمین گرهای ژئواستاتیستیکی و رگرسیون خطی جهت برآورد برخی از خصوصیات خاک سطحی به کمک داده‌های رقومی TM، خاک و آب، ۱۶.

5. Burrough P.A., 1986. Principle of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment، Oxford Science Publication.

6. Lillesand T.M. and R.W. Kieffer, 1994. Remote Sensing and Image Interpretation, John Wiley and Sons, Inc.

7. Morris D. K., Gary C. Steinhardt, R.L. Nielsen, 2000. Using GIS، GPS and Remote Sensing as a Soil Mapping Tool, 5th International Conference on Precision Agriculture، Bloomington, MN:16-19 July 2000.

8. Valentine K.W.C. and J. F. Hawkins, 2000. A Quantitative Comparison of Color Photography and Landsat Imagery for a Small Scale Land Resource Map of Northern British Colombia.

تهیه نقشه ی نهشته های کواترنری با استفاده از تصاویر ماهواره ای چند طیفی

نادر جلالی و جعفر غیومیان[1]

مقدمه

مهمترین واقعه زمین‌شناسی که در دوران کواترنر اتفاق افتاده، تشکیل و تکامل خاکهاست. سازندهای کواترنر و بویژه خاکهای این دوره به لحاظ اینکه بستر توسعه تمدنها و فعالیت‌های اقتصادی و کشاورزی است از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. وجود منابع آب زیرزمینی و معادن شن و ماسه و خاک‌های مناسب برای آجرپزی و همچنین خاکهای مناسب امر کشاورزی در مجموعه سازندهای کواترنر، به اهمیت این دوره می‌افزاید. توجه به رشد جمعیت و نیاز به منابع جدید برای توسعه منابطق شهری، صنعتی و کشاورزی نیز اهمیت به شناخت نهشته‌های کواترنر را افزون‌تر می‌سازد اگرچه شناخت نهشته‌های دقیق از نظر خصوصیات فیزیکی- شیمیایی، منابع آب و استعدادهای زیست محیطی و منابع اقتصادی، امری پرهزینه و زمان‌بر است ولی امری لازم و اجتناب‌ناپذیر می‌باشد که در زمان مقتضی باید به انجام برسد.

مقدمه شناخت نهشته‌های کواترنر، تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی کواترنر است که توسط سازمان زمین‌شناسی و تحقیقات معدنی کشور و همچنین شرکت ملی نفت ایران تهیه می‌گردند. از آنجا که سازمان زمین‌شناسی کشور در تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی جنبه‌های اقتصادی و اکتشاف معادن را بیشتر مورد توجه قرار می‌دهد و از طرفی شرکت ملی نفت ایران در تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی به ساختارهای زمین‌شناسی و سازندهای دارای منابع نفت و گاز توجه خاص دارد، با توجه به این موارد، طبیعی است آنطور که باید نهشته‌های کواترنری مورد ریز بینی و بررسی جزئیات قرار نگیرند.

معمولاً در نهشته‌های زمین‌شناسی، سازند کواترنر به واحدهای اصلی نظیر تراس‌های جدید و قدیمی، مخروط افکنه‌ها و رسوبات آلودیال و کفه‌های رسی یا ماسه‌ای تفکیک می‌گردند که البته این اطلاعات در نقشه‌ها از ارزش بالایی برخوردار است و تاکنون نیز مورد بهره‌برداری‌های فراوان قرار گرفته است.

یکی دیگر از علل محدود بودن اطلاعات مربوط به نهشته‌های کواترنری در نقشه‌های زمین‌شناسی، احتمالاً مربوط به روش‌های سنتی است که تاکنون با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی و بررسیهای موردی زمین‌شناسی انجام می‌شده است و ممکن است استفاده از فن‌آوری‌های نوین و بهره‌گیری از اطلاعات چند طیفی ماهواره‌ای این نقیصه را در آینده برطرف نماید. در این تحقیق، سعی بر آن است تا با استفاده از داده‌های چند طیفی ماهواره‌ای و بررسی‌های زمین‌شناسی محلی، واحدهای کواترنر را در حد امکان به زیر واحدهای مربوطه تفکیک نمود.

بدیهی است پارامترهای کانی‌شناسی، رنگ، دانه‌بندی مواد آلی، املاح موجود در رسوبات و غیره پارامترهای مؤثر در تفکیک نهشته‌های کواترنر به زیر واحدهای مربوطه در حد امکان می‌باشند.

این تحقیق با استفاده از تصاویر ماهواره لندست، سنجنده TM و ETM به انجام رسیده و نتایج بدست آمده در فصل‌های بعدی ارائه گردیده است.

نهشته‌های کواترنر ایران

پیش از ۵۱ میلیون هکتار از سطح ایران زمین را نهشته‌های کواترنری تشکیل می‌دهند که حدود ۱۰ میلیون هکتار از آن متعلق به مخروط‌افکنه‌های با کاربری غیرکشاورزی است (غیومیان- جلالی- ۱۳۸۲). با توجه به سطح گسترده نهشته‌های کواترنری و بویژه مخروط‌افکنه‌ها با توجه به اهمیت آنها به عنوان منابع طبیعی در توسعه پایدار کشور، شناخت این بخش از سطح کشور و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی کواترنر، ضرورت پیدا می‌کند.

نهشته‌های کواترنری براساس اهمیت نسبی فرایندهای کواترنر در ایران به رسوبات آبرفتی و پادگانه‌های آبرفتی، رسوبات تبخیری، رسوبات بادی، رسوبات دریایی، نهشته‌های آتشفشانی دوره کواترنر، نهشته‌های لغزشی، رسوبات دریاچه‌ای و یخچالی تقسیم‌بندی شده است (احمدی- فیض‌نیا- ۱۳۷۵). با توجه به اهمیت نسبی نهشته‌های آبرفتی و بادی در ایران در ادامه برخی ویژگیهای این نهشته‌ها معرفی می‌گردد.

نهشته‌های آبرفتی به صورت رسوبات رودخانه‌ای و دشت‌های سیلابی دیده می‌شوند. وجه مشترک این رسوبات حمل این نهشته‌ها توسط آبهای جاری است.

[1] تهران, صندوق پستی ۱۱۳۶-۱۳۴۴۶ اعضای هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

رسوبات کف بستر معمولاً از ذرات دانه‌درشت (گراول و ماسه‌درشت) تشکیل می‌شوند که در کف آبراهه بر اثر کاهش انرژی حمل رسوب بر جای می‌مانند این نوع رسوبات معمولاً گرد شده و از جور شدگی نسبی برخوردار می‌باشند. در رودخانه‌های کم‌شیب که نوعاً به صورت پیچان‌رود ظاهر می‌شوند، بافت رسوبات ممکن است ریزتر شده و به اندازه سیلت و رس تغییر یابد.

همانطور که از نقشه زمین شناسی محدوده طرح و جدول شماره ۲، بر می آید بیشترین سطح نهشته های کواترنر را در این محدوده، واحد تراس های جوان معروف به Qt2 تشکیل می دهد که در بخش مرکزی و جنوبی محدوده مورد مطالعه گسترش دارد. تراس های قدیمی کواترنر (Qt1) با گسترش نسبتا زیادی در درجه ی دوم اهمیت از نظر وسعت قرار می گیرند. نهشته های مخروط افکنه ای (Qf1) و نهشته های رودخانه ای (Qal) به ترتیب با ۴۳۷ و ۲۱۱ هکتار مساحت، مهمترین واحدهای کواترنری موجود پس از واحد های یاد شده، در محدوده مورد مطالعه می باشند. قدیمی ترین واحد کواترنری مربوط به زمان پلیوستوسن می باشد که در تپه های پارک چیتگر تهران، رخنمون دارند. در واقع بیشترین سطح نهشته های کواترنر در محدوده مورد مطالعه را تراس های قدیم و جدید به خود اختصاص می دهند. به عبارت دیگر با احتساب نهشته های مخروط افکنه ای (Qf1) ، فقط ۳ واحد بارز نهشته های کواترنری در محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه به نقشه در آمده است. در حالی که تنوع رنگها و الگوهای ظاهر شده در تصاویر حاکی از اختلاف نهشته ها و تنوع آنهاست.

مبانی و روش های تهیه نقشه واحدهای کواترنری

در تهیه نقشه زمین شناسی معمولا از تفسیر استریوسکوپی عکسهای هوایی (روش فتوژئولوژی) استفاده می شود. حاصل تفسیر عکسهای هوایی علاوه بر داده های ساختاری و تکتونیکی نقشه ای است که اطلاعات مرز واحدهای سنگ شناسی و سازند ها را در بردارد. این نقشه ها طی انجام عملیات صحرایی و توصیف واحدهای سنگ شناسی و لحاظ نتایج آزمایشات به عمل آمده از تجزیه نمونه های خاک وسنگ، تکمیل گردیده و پس از طی مراحل نهایی و کنترل های لازم به چاپ می رسند. این روش که بطور مختصر توضیح داده شد همچنان از اعتبار کافی برخوردار است و طرح روش های جایگزین برای روش فتوژئولوژی به معنی نقص روش های موجود نیست. علی ایحال وجود تصاویر چند طیفی و توانایی های سیستم های اطلاعات جغرافیایی ایجاب می کند که روش های ممکن و کم هزینه مورد ارزیابی قرار بگیرند. از طرفی اعتقاد بر این است که توجه به اهداف اکتشاف مواد معدنی و منابع نفت و گاز در سازمانهای متولی تهیه نقشه های زمین شناسی سبب کم توجهی ناخواسته به وضعیت نهشته های کواترنری و تهیه نقشه آنها می گردد. لذا ضرورت دارد با توجه به اهمیت حیاتی نهشته های کواترنر در زندگی بشر ، بویژه آیندگان، توان اطلاعاتی و کارشناسی جهت شناخت نهشته های کواترنر که تهیه نقشه های تفصیلی نیز یکی از مراحل آن است، مورد توجه جدی قرارگیرد. امروزه ، روشها ی دور سنجی بطور گسترده در بررسیهای زمین شنا سی مورد استفاده قرار می گیرند زیرا مطالعات زمین شناسی در سطح گسترده ووسیع علاوه بر وقتگیر بودن نیازمند صرف هزینه های زیادی می با شد . کاربردهای سنجش از دور درمطالعات زمین شنا سی ، بیشتر به منا طق خشک و نیمه خشک محد ود می شوند . علت این امر محدود بودن پوشش گیاهی است که عامل محدود کننده ای برای اینگونه مطالعات به شمار می رود . در منا طقی که پوشش گیاهی وجود ندارد ویا فقیر است معمولا با زتابهای امواج نوری از سطوح خاک وسنگ به سنجنده می رسند در حالیکه در منا طق دارای پوشش گیاهی و پوشیده از آب ، بازتا ب امواج نورانی که مرتبط با ویژ گیهای خاک وسنگ است به صورت اطلاعا ت رقومی در دسترس قرار نمی گیرند . به هر حا ل روشهای مختلفی برای تهیه نقشه های زمین شناسی مناطق بدون پوشش گیاهی با استفاده ازداده های سنجش از دور مورد توجه قرار گرفته است

از مجموعه مطالبی که در بررسی منابع مورد توجه قرار گرفت, چنین نتیجه می شود که سنجش از دور در شناخت نهشته های خاص و دارای ترکیبات مشخص کاربردهای گسترده ای دارد. مثلا شناخت خاکهای با مواد آلی مختلف و یا با میزان مختلف مواد معدنی نظیر اکسید آهن با استفاده از تصاویر ماهواره ای میسر است. هنگامی که ترکیبی از حالت های مختلف وجود داشته باشد شناخت نهشته ها با مشکل مواجه می شود. نظر به اینکه بازتاب و یا جذب امواج الکترومغناطیس از سطح نهشته ها و واحدهای کواترنری، تابع مجموعه شرایط فیزیکی،

محیطی و طبیعی حاکم بر این نهشته ها می باشد لذا شناخت اجزاء تشکیل دهنده این واحدها با توجه به رفتار طیفی و پیچیدگی آنها عملی نمی باشد مگر اینکه نهشته های سازنده این واحدها از یکنواختی از نظر بافت، کانی شناسی و رنگ برخوردار باشند و یا اینکه در شناخت آنها از تصاویر فراطیفی استفاده شود. بدیهی است مجموعه عوامل تاثیرگذار بر میزان جذب و یا انعکاس امواج الکترومغناطیس در طی یک فرایند توام و پیچیده سبب بروز رفتار و بازتابندگی طیفی خاص می شوند که این رفتار ها ناشی از ویژگی های ذاتی و واقعی این نهشته ها می باشند و با توجه به این رفتارها و علائم طیفی می توان به ماهیت کلی و برخی ویژگی های بارز نهشته ها پی برد. (Anderson) و (Weber & Dunno, 2001)، ازآخرین افرادی هستند که در تهیه ی نقشه های زمین شناسی با استفاده از داده های دور سنجی تلاش نموده اند. طبق نظر این محققین، خواص نوری وطیفی خاکها ، در درجه اول به ترکیب کانی شناسی آنها بستگی دارد زیرا خاک حاصل هوا زدگی و آلتراسیون سنگ هایی می باشد که از کانی های مختلف تشکیل شده اند. رفتار وخواص طیفی خاکها در واقع رفتار وخواص کا نیهای تشکیل دهنده آن است. خاکها نیز همانند کانیها دارای بازتاب افزایشی از امواج نورهای مرئی به سمت امواج فرو سرخ کوتاه با نوار جذبی در حدود ۱/۴و ۱/۹ میکرو متر هستند . این نوارهای جذبی مربوط به رطو بت خاک می باشد . که در واقع یکی دیگر از فاکتور های تأ ثیرگذار بر رفتار وخواص طیفی خاکها به شمار میرود . فاکتور سومی که بر رفتار و خواص طیفی خاکها تأثیر می گذارد میزان مواد آلی موجود در خاکهاست . فاکتور بسیار مهم دیگری که می تواند بر رفتار و خواص طیفی خاکها تأ ثیر بگذ ارد ، زبری ونا هموا ریهای سطوح خاک است که به نوعی به بافت خاک مربوط می شود .بعنوان مثال مواد دانه درشت ، سطحی زبر دارند که نور را به نوعی به تله می اندازند این موضوع سبب تغییر توزیع نور در مناطق سایه و روشن ودر نتیجه کاهش با زتاب می گردد. در تایید این نظریه (Clark,1999)، معتقد است که سطح ناهموار و زبر حتی سطح زبری که در نتیجه اندازه دانه ها و کانی های سنگ در سطح سنگها ظاهر می شوند بر میزان بازتاب امواج مادون قرمز و مرئی تاثیر می گذارد و میزان آن را کاهش می دهد. طبق تعریفی که (Floyd F. & Sabins LR,1986) در رابطه با معیار زبری و ناهمواریهای سطحی ارایه نموده اند، آستانه زبری تابع طول موج تابیده شده و زاویه تابش می باشد و این آستانه در تئوری برای امواج مایکرو ویو برابر با ۲۳/۵ سانتیمتر با زاویه تابش۷۰ درجه نسبت به افق[2] برابر با ۳/۱ سانتیمتر می باشد. به عبارت دیگر نهشته هایی که اختلاف ارتفاع بین ذرات تشکیل دهنده ی آنها بیشتر از آستانه ی یاد شده باشد سطوح زبر و ناهموار شناخته می شوند. با توجه به طول موجهای بسیار کوتاه امواج الکترومغناطیس مورد استفاده در سنجش از دور از نوع معروف به غیر فعال و رابطه مستقیم مقدار طول موج با آستانه زبری و یا ناهمواری، بدیهی است که این آستانه برای سنجنده های ماهواره لندست که از تصاویر آنها در این بررسی ها استفاده شده است، کمتر از آستانه مذکور خواهد بود.

سطح خاک برای طبقه بندی تصاویر ماهواره ای، باید عاری از پوشش گیاهی باشد . معمولا شاخص های گیاهی برای پشتیبانی طبقه بندی تصاویر، تولید ومورد استفاده قرار می گیرند . شاخص گیاهی بیشتر در تشخیص مناطق بدون پوشش (Bare soils) و لحاظ آن در طبقه بندی چند طیفی تصاویر مورد استفاده واقع می شود . Pavel (Sedlak, 2002)، از تصاویر ماهواره ای لندست TM به منظور تهیه نقشه نهشته های کواترنری در سوئد استفاده نموده است. نامبرده با استفاده از روش طبقه بندی نظارت شده اقدام به طبقه بندی تصاویر چندطیفی نموده و نتیجه گرفته است که به این روش فقط ۶ واحد از نهشته های کواترنری منطقه مورد مطالعه به نقشه درآمده و صحت طبقه بندی ۵۰ درصد برده است. همچنین نامبرده نسبت به انتخاب تصاویر با پوشش گیاهی حداقل تاکید کرده است

مواد وروش ها

در انجام این تحقیق، از داده های رقومی و چند طیفی سنجنده TM ماهواره ی لندست به شماره گذر و ردیف ۱۶۴-۳۵، نقشه ی زمین شناسی شیت ۱:۱۰۰۰۰۰ تهران و داده های زمینی جمع آوری شده در محیط یک سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. در تهیه نقشه ی واحدهای کواترنری با بیشترین جزئیات ممکن و در مقیاسی که توان تفکیک زمینی سنجنده TM ماهواره ی

[2] Depression Angle

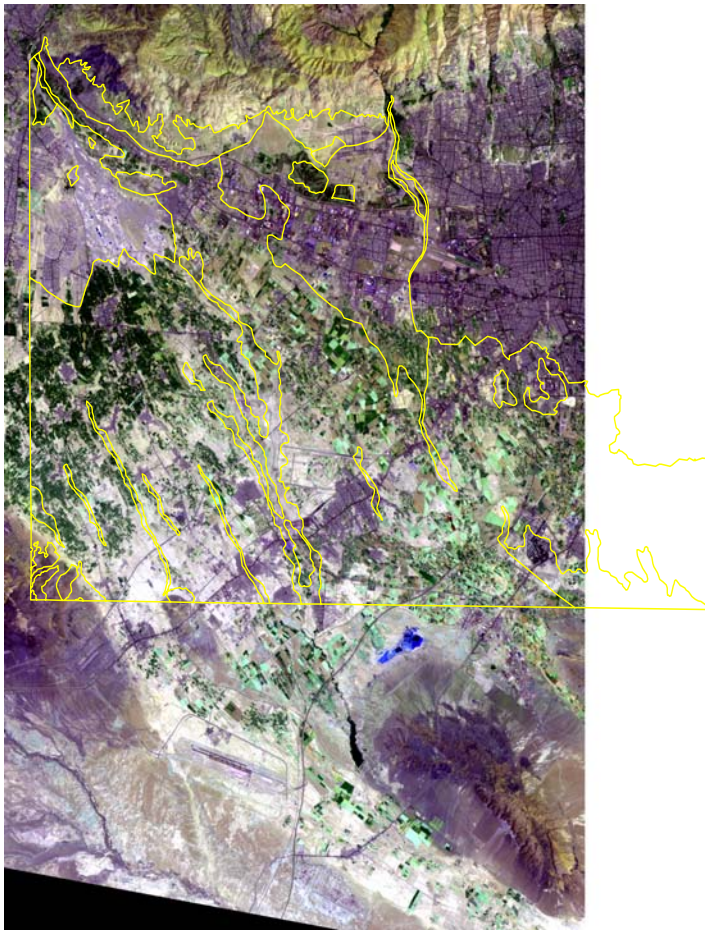
لندست فراهم می آورد ، روشهای تفسیر چشمی، طبقه بندی خودکار و طبقه بندی نظارت شده مورد توجه قرار گرفتند. لازمه ی به کارگیری هر سه روش تبدیل داده های ماهواره ای به اطلاعات نقشه ای، انجام پیش پردازش های لازم نظیر زمین مرجع سازی، تصحیحات هندسی و اتمسفری می باشد که این امر به روشهای معمول و استاندارد صورت پذیرفته است.

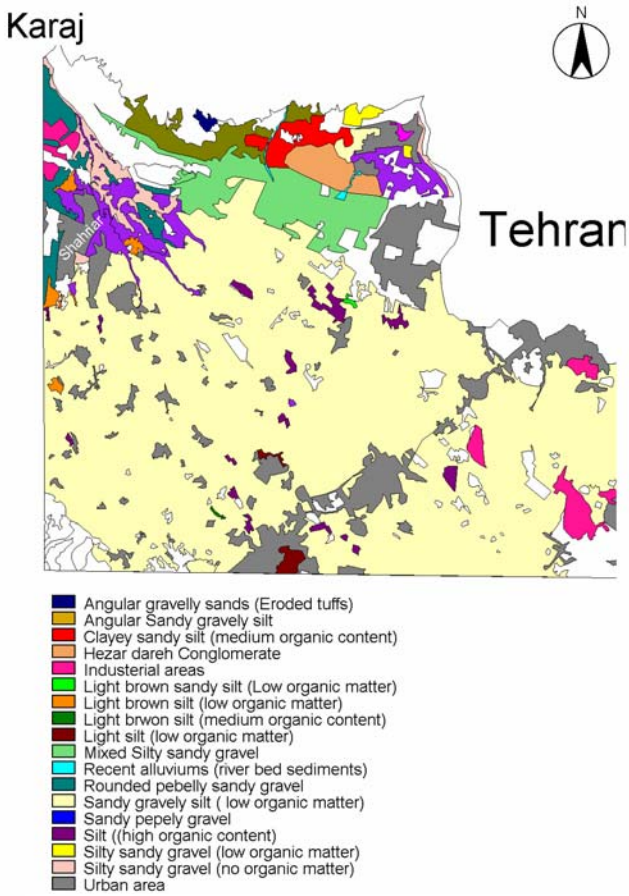
تطبیق واحدهای زمین شناسی با تصاویر ترکیب رنگی

با توجه به اهداف این تحقیق که بررسی امکان تفکیک واحدهای کواترنری به واحدهای کوچکتر ممکن با استفاده از تصاویر ماهواره ای می باشد، بررسی های اولیه ای به عمل آمد تا اطمینان لازم از امکان پذیری و دستیابی به این عمل فراهم آید. به این منظور مزر واحدهای زمین شناسی موجود در نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ بر روی ترکیبات متعددی از باندهای تصاویر سنجنده TM، پهن گردید. این بررسی ها نشان می دهند که در تمام ترکیبات رنگی باندها، مرز واحدهای زمین شناسی بویژه مرز واحدهای غیرکواترنری از نهشته های کواترنری کاملا متمایز و مشخص می باشد در حالی که تشخیص مرز واحدهای کواترنری در مناطق پوشیده از گیاهان و مناطق شهری و صنعتی با مشکل مواجه و در مواردی نیز غیر ممکن است. تغییرات در نهشته های کواترنری و یا به عبارت دیگر واحدهای کوچکتر موجود در پهنه های

وسیع تر کواترنری در ترکیباتی که در آنها از باند های ۵ و ۷ استفاده می شود بهتر آشکار می شوند. با توجه به محدودیت هایی که وجود پوشش گیاهی در تشخیص واحدهای زمین شناسی و خاک ایجاد می کند و جهت جلوگیری از تفسیرهای نادرست، از اطلاعات باند مادون قرمز نزدیک (باند ۴ سنجنده TM) نیز در ترکیب رنگی استفاده می شود تا حضور پوشش گیاهی، مشهود و در تفسیرهای چشمی مورد توجه قرار گیرد. از بررسی های به عمل آمده برروی تصاویر رنگی چنین نتیجه گیری می شود که علیرغم وجود محدودیت ها می توان نهشته های کواترنری را بر روی تصاویر ماهواره ای تشخیص داده و آنها را به نقشه درآورد. در شکل شماره ۱، زمین شناسی بخشی از محدوده مورد بررسی که در آن مرز واحدهای کواترنری بر روی تصویر رنگی کاذب RGB ۷۵۲ مشخص گردیده است, نشان داده شده است.

شکل ۱: نمایش مرز واحدهای کواترنری بر روی تصویر رنگی کاذب RGB ۷۵۲





شکل ۲ : نقشه ی واحدهای کواترنری تهیه شده به روش تفسیر چشمی

تفسیر چشمی

معمولا تصاویر ماهواره ای به دو روش تفسیر چشمی و یا پردازش های رقومی و آنالیز های محاسباتی و مقایسه ای، به منظور استخراج اطلاعات موضوعی، مورد تفسیر قرار می گیرند. در مواردی که تفسیر تصویر مناطق کوچک و محدودی در نظر باشد معمولا روش تفسیر چشمی به لحاظ دقت بالای این روش، مورد توجه قرار می گیرد چرا که مفسر به واسطه تجربه و شناخت کافی که از محل و موضوع تفسیر دارد به تفسیر مبادرت می ورزد و نقشه هایی که با این پشتوانه های تخصصی تهیه شوند از اعتبار بالایی برخوردار می باشند. اگر چه تفسیر چشمی تصاویر می تواند بر روی باندهای مستقل نیز انجام شود ولی به لحاظ افزایش دقت تفسیرها، استفاده از تصاویر رنگی، به دلیل داشتن اطلاعات باندهای مختلف قویاً توصیه می گردد. ولی زمانی که وسعت منطقه مورد مطالعه زیاد و واحدهای تشکیل دهنده سطح زمین نیز از تنوع زیادی برخوردار باشند، معمولا روش تفسیر چشمی پرهزینه و وقت گیر خواهد بود. به هر حال برای آماده سازی تصاویر برای تفسیر چشمی، و به لحاظ سیستم تولید تصاویر رنگی، لازم است بعد از بارزسازی هر یک از نوار (باند) ها، عمل ترکیب باند ها با استفاده از ۳ رنگ قرمز، سبز و آبی (RGB)، به منظور نمایش در صفحه نمایش و تفسیر، صورت پذیرد.

طبقه بندی خودکا ر و تلفیق آن با تفسیر چشمی (روش هیبرید)[3]

تصاویر چند طیفی با استفاده از پردازشهای لازم به نقشه های موضوعی ، نظیر پوشش، کاربری و زمین شناسی تبدیل می شوند . در امر طبقه بندی، مهم این است که روش طبقه بندی حتی الامکان خودکار بوده و وابستگی

[3] Hybrid Method

کمتری به نظرات مفسر و پردازشگر تصویر داشته باشد . در طبقه بندی خودکار ، نرم افزار فقط اطلا عا ت طیفی را در نظر می گیرد در حالیکه بسیاری از واحد های تشکیل دهنده سطح زمین ، علیرغم اختلاف در برخی ویژگیها ، علائم و اطلاعات طیفی یکسانی را دارا می با شند و این امر خطای طبقه بندی را سبب میگردد . از طرف دیگر، مفسر چشمی تصویر میتواند اطلاعات مکانی و طیفی هر یک از واحد های تشکیل دهنده سطح زمین را به خوبی تفسیر و اطلاعات مربوطه را استخراج نماید . اگر چه این امر در مقایسه با روشهای خودکار از اعتبار بیشتری برخوردار است ولی بسیار وقت گیر می با شد و بخصوص هنگامی که منطقه مورد مطا لعه وسیع باشد، قطعا تفسیر چشمی تصویر و تعیین ویژگیهای مکانی و طیفی واحد های تشکیل دهنده ی سطوح زمین توجیه پیدا نمی کند . با توجه به نقاط قوت و ضعف هر یک از روشهای یاد شده در طبقه بندی خودکار و تفسیر چشمی تصاویر ماهواره ای ، روش تلفیقی این دو روش که به نام روش هیبرید شناخته شده است (Kramber W. J. and Morse, 2002)، جایگاه خاصی در بین مفسران و پردازشگران تصویر پیدا کرده است. در این قسمت از تحقیق، با استفاده از روشهای خودکار ، تصاویر نوارهای ۷ ، ۵ ، ۴ ، ۲ به تعداد ۱۰ طبقه، طبقه بندی گردید. پس ازطبقه بندی مشخص شد که حداقل چهار طبقه بوجود آمده مربوط به آب، خاکهای مرطوب و پوشش گیاهی با تراکم و سبزینگی های مختلف بوده است . لذا ابتدا بخشهایی از تصاویر را که در آنها شاخص سبزینگی[4] (Rouse et al, 1974) بزرگتر از ۰/۱ بود حذف نموده و برنامه طبقه بندی خودکار برای بخش های باقیمانده تصاویر به اجرا در آمد . به این طریق ، اثر پوشش گیاهی در طبقه بندی حذف می شود و تمام سطوحی که دارای پو شش گیاهی و آب هستند در یک طبقه جای می گیرند. با استفاده از اطلاعات مربوط به نمونه های برداشت شده از منطقه و ویژگیهای آنها ، طبقات حاصل از طبقه بندی خودکار، نام گذاری می شوند . درحین نام گذاری طبقات حاصل، تضادهای موجود بین واقعیت های زمینی و طبقات نقشه شناسایی می شوند . این خطاها بیشتر مربوط به اطلاعات طیفی و خصوصیا ت مربوط به محدوده طبقات بوده و کمتر خطاهای مکانی و هندسی را شامل می شوند . با استفاده از داده های مربوطه به واقعیت های زمینی و تفسیر چشمی تصاویر ماهواره ای، طبقات دارای خطا و اشتباه طبقه بندی شده، اصلاح شده ونام واقعی دریافت نموده اند. اگر چنانچه در مرز واحدها و طبقات نیز خطایی وجو د داشته باشد، می توان به راحتی وبه روش تفسیر چشمی تصاویر، بعد از پهن نمودن نقشه ی محدوده ی طبقات به روی تصویر رنگی ، نسبت به اصلاح مرز ها، به روش تفسیر چشمی و رقومی سازی از صفحه نمایش، اقدام نمود.

بررسی نقشه ها نشا ن میدهند که روش طبقه بندی خودکار با دقت بسیار زیادی هرگونه تغییرات طیفی را در تصاویر ، دسته بندی و طبقه بندی نموده است. با توجه به این واقعیت و تنوع محدود واحدهای کواترنری در محدوده مورد مطالعه، استفاده از ۱۰ طبقه (کلاستر)، در پنجره تصویر استفاده شده برای طبقه بندی خودکار کافی به نظر میرسد. در صورت تنوع زیا د واحد های نقشه، می توان، تعداد طبقات بیشتری را در طبقه بندی خودکار در نظر گرفت

طبقه بندی نظارت شده

یکی از روشهای شناخته شده در تبدیل داده های ماهواره ای چند طیفی به نقشه های موضوعی و اطلاعات مفید و کاربردی، استفاده از روشهای طبقه بندی است. یکی از متداول ترین روشهای طبقه بندی تصاویر ماهواره ای، روش طبقه بندی نظارت شده می باشد. در این روش، ابتدا تصاویر نوارهایی که در طبقه بندی مورد استفاده قرار می گیرند، انتخاب می شوند و سپس یک تصویر، ترجیحا تصویر ترکیب رنگی را که بیشترین اطلاعات و وضوح را داشته باشد به عنوان نقشه یا تصویر زمینه در نظر می گیرند. با استفاده از داده های واقعیت زمینی و اطلاعات به دست آمده از بررسیهای صحرایی و سایر منابع موقعیت پیکسل های خالص، شناسایی شده و نمونه های تعلیمی گرفته می شوند. در این مرحله، با گرفتن نمونه ها، به سامانه آموزش های لازم در خصوص ماهیت طیفی واحدهای تشکیل دهنده سطح زمین داده می شود. با مد نظر قرار دادن جایگاه هر یک از دسته نمونه های گرفته شده برروی نمودار۳ بعدی که محورهای آن را باندهای استفاده شده در طبقه بندی تشکیل می دهند و کنترل پارامترهای آماری نمونه های جدید نسبت پارامترهای

[4] Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

آماری نمونه های مشابهی که قبلا انتخاب شده اند، دقت نمونه گیری برروی تصویر زمینه کنترل می گردد. پس از نهایی شدن عمل نمونه گیری، با استفاده از طبقه بندی کننده ها (classifiers)عمل طبقه بندی با استفاده از اطلاعات ذخیره شده برای نمونه های گرفته شده و نوارهای مورد استفاده صورت می پذیرد. برای انجام این طبقه بندی از تمام نوارهای سنجنده TM بجز نوار ۶ و از روشهای طبقه بندی کننده جعبه ای[5] و ماکزیمم شباهت[6] استفاده شده است

ارزیابی صحت

معمولا صحت پردازش های تصاویر ماهواره ای مخصوصا طبقه بندی تصاویر چند طیفی ماهواره ای، با استفاده از داده های معروف به واقعیت زمینی مورد ارزیابی قرار می گیرند. با توجه به اینکه هدف اصلی این تحقیق، تفکیک واحدهای کواترنری به واحدهای کوچکتر و ممکن می باشد در نتیجه واحدهای تشکیل دهنده نقشه حاصل با واحدهای نقشه زمین شناسی (به عنوان نقشه واقعیت زمینی) موجود متفاوت خواهد بود و در عمل امکان ارزیابی صحت به روش مقایسه واحدهای نقشه های تولید شده با واحدهای نقشه موجود، وجود نخواهد داشت. لذا ارزیابی صحت به روش نقطه ای به جای مقایسه سطح واحدهای نقشه مورد توجه قرار گرفت . در این رابطه بطور پراکنده و تصادفی از ۵۰ نقطه از منطقه مورد مطالعه بازدید و نمونه های لازم تهیه گردید. اطلاعات این نقاط به عنوان داده های واقعیت زمینی در ارزیابی صحت نقشه های تولید شده مورد استفاده قرار گرفت.

ارزیابی صحت کلی از نسبت پیکسلهای صحیح طبقه بندی شده به تعداد کل پیکسل های نمونه محاسبه می گردد. صحت کلی طبقه بندی به روشهای مختلف محاسبه و در جدول ۱ ارائه شده است.

[5] Box classifier
[6] Maximum Likelihood

.

ردیف	توصیف ویژگی های هر واحد	تفسیر چشمی	روش Maximum L.	روشBox	روش هیبرید
۱	مناطق شهری و پوشش آسفالت	۱۲	۱۱/۲۹	۱۰/۷	۲۶
۲	نهشته های شنی درشت دانه	۱۸	۲۹/۸	۳۴/۴۵	۲۰
۳	نهشته های رسی و سیلتی	۷۰	۲۷/۴	۳۰/۴	۱۹/۴۶
۴	پوشش گیاهی	۸/۴	۲۳/۳	۱۴/۷	۸/۷
متوسط درصد مساحتها نسبت به تفسیر چشمی	-	۱	۱/۴۴	۱/۲۴	۱/۱۲
صحت کلی طبقه بندی (درصد)	-	۱۰۰	۵۸/۵	۷۰/۲	۴۶/۸

بحث و نتیجه گیری

از مجموعه مطالبی که در بررسی منابع مطرح گردید چنین نتیجه می شود که سنجش از دور در شناخت نهشته های خاص و دارای ترکیبات مشخص کاربردهای گسترده ای دارد. مثلا شناخت خاکهای با مواد آلی مختلف و یا با میزان مختلف مواد معدنی نظیر اکسید آهن با استفاده از تصاویر ماهواره ای میسر است. هنگامی که ترکیبی از حالت های مختلف وجود داشته باشد شناخت نهشته ها با مشکل مواجه می شود. نظر به اینکه بازتاب و یا جذب امواج الکترومغناطیس از سطح نهشته ها و واحدهای کواترنری، تابع مجموعه ی شرایط فیزیکی، محیطی و طبیعی حاکم بر این نهشته ها می باشد، لذا شناخت اجزاء تشکیل دهنده ی این واحدها با توجه به رفتار طیفی و پیچیدگی آنها عملی نمی باشد مگر اینکه نهشته های سازنده ی این واحدها از یکنواختی از نظر بافت، کانی شناسی و رنگ برخوردار باشند. بدیهی است مجموعه عوامل تاثیرگذار بر میزان جذب و یا انعکاس امواج الکترومغناطیس در طی یک فرآیند توام و پیچیده سبب بروز رفتار طیفی خاصی می شوند که این رفتار ها ناشی از ویژگی های ذاتی و ظاهری این نهشته ها می باشند و با توجه به این رفتارها و بازتابندگی یا علائم طیفی می توان به ماهیت کلی و برخی ویژگی های بارز نهشته ها پی برد. آنچه که مسلم است با استفاده از تصاویر ماهواره ای چند طیفی می توان محدوده واحدهای بیشتری از آنچه که در نقشه های زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ وجود دارد را مشخص نموده و به نقشه در آورد. به عبارت دیگر تعیین محدوده های جغرافیایی واحد های تشکیل دهنده زمین ونهشته های کواترنری با استفاده از تصاویر ماهواره ای کاملا امکان پذیر است و آنچه که مهم و دستیابی به آن مشکل است ویژگی های واحدهای تفکیک شده است که با روش های آزمون شده با صحت حدود ۶۰ درصد قابل حصول می باشد. بررسی ها نشان می دهد با استفاده از تجربه، دانش و اطلاعات قابل اعتماد صحرایی و به روش تفسیر چشمی می توان با

صحت کلی بیش از ۹۰ درصد، نهشته های کواترنری را به واحدهای کوچکتر ممکن تفکیک نمود. ولی وقت گیر بودن این روش، بخصوص زمانی که وسعت منطقه بررسی بزرگ باشد سبب می شود تا روشهای جایگزین و سریعتر مورد توجه قرار گیرند. بررسی ها نشان داد که روش طبقه بندی نظارت شده مشروط به آنکه نمونه های تعلیمی کافی برای آموزش سیستم گرفته شود نسبت به سایر روش های طبقه بندی آزمون شده، روشی سریع و مطمئن و جایگزین مناسب برای روش تفسیر چشمی به شمار می آید. بررسی ها و مقایسه روشهای طبقه بندی چند طیفی تصاویر منطقه جنوب غرب تهران، صحت روش طبقه بندی نظارت شده با استفاده از طبقه بندی کننده جعبه ای را در مجموع برای تفکیک نهشته های کواترنری مناسب تر معرفی می کند. استفاده از این روش در طبقه بندی تصاویر مناطق گرمسار و شمال شرق اصفهان، صحت طبقه بندی ۶۱ درصد برای منطقه اصفهان، و ۵۵ در صد برای منطقه گرمسار را به دست می دهد در حالی که با استفاده از روش طبقه بندی به روش طبقه بندی کننده حد اکثر مشابهت، صحت مطلوبتری برای منطقه ورامین حاصل می شود. لذا می توان چنین نتیجه گرفت که مناسب بودن روش طبقه بندی کننده جعبه ای تصلویر چند طیفی، جامعیت ندارد و ممکن است سایر روش ها در مناطق دیگر نتیجه بهتری در بر داشته باشند. همان گونه که از بحث های به عمل آمده بر می آید تمام روش ها، اعم از روش تفسیر چشمی و سایر روش های جایگزین برای تفسیر چشمی تصاویر، با سطح اعتماد قابل قبولی که از تصاویر ماهواره ای انتظار می رود، توانایی تبدیل تصاویر چند طیفی ماهواره ای به نقشه موضوعی نهشته های کواترنری را دارا می باشند. انطباق نسبی مرز واحدهای نقشه حاصل از روش طبقه بندی نظارت شده با استفاده از یکی از طبقه بندی کننده ها با تصویر ماهواره ای در منطقه شمالشرق اصفهان (شکل ۱۴ج) و میزان صحت های ارزیابی شده موید این موضوع هستند. بدیهی است به منظور افزایش صحت طبقه بندی ها و به حداقل رساندن مناطق طبقه بندی نشده و تولید نقشه های موضوعی (نظیر نهشته های کواترنری) دقیقتر از تصاویر ماهواره ای ، لازم است علاوه بر دقت در انتخاب زمان تصویر (به طوری حداقل پوشش گیاهی وجود داشته باشد) از تعداد زیاد و به اندازه کافی از نمونه های تعلیمی استفاده شود.

منابع:

احمدی حسن و فیض نیا سادات، سازند های گواترنر (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی) انتشارات دانشگاه تهران شماره ۲۴۲۴ ، شابک ۸-۴۱۲۵-۰۳-۹۶۴

جلالی نادر و غیومیان جعفر، ۱۳۸۱ تعیین ویژگیهای مخروط افکنه های غیر مزروعی به عنوان نقاط مستعد برای پخش سیلاب، با استفاده از تفسیر تصاویر ماهواره ای. گزارش داخلی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی

Floyd F. & Sabinz JR, 1986, Remote sensing, Principles and interpretation. ISBN: 0-7167-1793-X

Kramber W. J. and Morse, 1994, Integrating image interpretation and unsupervised classification procedures, *ASPRS/ACSM (1994),* *copyright ASPRS/ACSM*

Pavel Sedlak, 2002**,** Using Landsat TM data for mapping of the Quaternary deposits in central Sweden, Journal of Geographica 37, 2002, Department of Geoinformatics, faculty of science, Palacky University, Olomouc

Rouse et al, 1974, Normalized Difference Vegetation Index (**NDVI**)
ucalgary.ca/UofC/faculties/SS/GEOG/Virtual/Remote Sensing/**ndvi**.html

تعیین کاربری اراضی با استفاده از فناوری سیستم اطلاعات و سنجش از دور در حوضه آبخیز غرب شهرستان ارومیه

جمال بنی نعمه، عزیز مؤمنی، راب هنمن و عباس فرشاد

به ترتیب کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان , عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و اساتید خاکشناسی موسسه بین‌المللی ITC

مقدمه

تبدیل مراتع به اراضی دیم از معضلات کشاورزی به شمار می رود و متاسفانه این تبدیل اراضی در منطقه مورد نظر غالبا در اراضی شیبدار بدون توجه به توانایی و تناسب اراضی انجام گرفته است. در نتیجه در اثر آبدوی و فرسایش مقدار قابل توجهی از مواد غذایی از بین م یرود و این امر خطری جدی برای معیشت ساکنین منطقه می باشد. از طرفی تبدیل مراتع به اراضی دیم، چرا در منطقه را کاهش و منجر به کمبود علوفه جهت تغذیه دامها میگردد. برنامه ریزی برای استفاده بهینه از اراضی موجب می گردد تا ضمن حداکثر بهره وری، هر زمینی به مقتضای استعداد و توانمندی خود استفاده شود و در معرض نابودی قرار نگیرد. بنابراین ضرورت تهیه نقشه کاربری اراضی برای بررسی علل تخریب اراضی به منظور توسعه پایدار احساس می‌شود.

مواد و روش ها

محدوده مورد مطالعه در استان آذربایجان غربی، حوضه روضه چای شهرستان ارومیه بین طول جغرافیایی ۴۴ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۴۵ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۹ دقیقه شمالی واقع شده است. وسعت آن ۲۸۰۰۰ هکتار و ارتفاع آن از سطح دریا بین ۱۳۵۰ تا ۳۵۰۰ متر است. منطقه دارای زمستانهای سرد و مرطوب و تابستانهای معتدل میباشد. در این تحقیق تصویر ETM ماه ژولای سال ۲۰۰۰ به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی به شرح زیر پردازش می شود.

۱- Image restoration

در این مرحله داده های دریافت شده از تصاویر ماهواره قبل از طبقه بندی به شرح زیر تصحیح هندسی (Geometric correction) میگردند:

داده های سنجش از دور بوسیله خطاهای هندسی (Geometric distortions) ناشی از شکل هندسی سنجنده، اسکنر، تزلزل سکو، چرخش زمین، ارتفاع زیاد و غیره تحت تأثیر قرار می‌گیرند. برخی از این بهم ریختگی‌ها به وسیله تهیه کننده تصویر تصحیح می‌گردند و برخی با مرجع دهی تصویر به نقشه‌های موجود اصلاح می‌شوند. تصاویر سنجش از دور به شکل خام به محل خاصی از داده ها مربوط نمی شوند زیرا زمین مرجع نیستند؛ بنابراین به منظور تلفیق این داده‌ها با دیگر داده‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) لازم است که عمل زمین مرجع بر روی تصویر مورد نظر با استفاده از نقشه‌های موجود و نقاط مرجع انجام شود. در این تحقیق برای تصحیح و تعدیل تصاویر و ژئورفرنس کردن آنها از سیستم UTM (Universal Transverse Mercator) و تابع نزدیکی (Affine transformation) استفاده گردید.

۲- فرآوری تصویر (Image enhancement)

منظور روش هایی است که یک تصویر خام را برای کاربرد خاصی قابل تفسیرتر می کند. این روش تأثیر بصری و کیفیت داده‌های سنجش از دور را برای چشم انسان بهبود می بخشد. تکنیک‌ها و روش‌های زیادی از فرآوری تصویر وجود دارد که برای تفسیر چشمی بکار برده می‌شود. روش زیر که مناسب ترین روش در تشخیص پوشش گیاهی است در این تحقیق بکار برده شد.

شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده

(Normalized Difference Vegetation Index)

این شاخص براساس ویژگی های انعکاسی نواحی پوشیده از گیاه در مقایسه با ابرها، آب و برف از یک طرف و صخره‌ها و خاک از طرف دیگر می باشد. مناطق دارای پوشش گیاهی انعکاس نسبتاً بالا در مادون قرمز نزدیک و بازتاب پائینی در دامنه قابل رویت طیف دارند. ابرها، آب و برف در محدوده مرئی طیف نوری انعکاس بیشتری نسبت به مادون قرمز نزدیک دارند. صخره و خاک لخت در هر دو ناحیه طیفی انعکاس مشابهی دارند. بنابراین نسبت مادون قرمز به قرمز (NIR/Red) برای تمایز نواحی دارای پوشش گیاهی و دیگر پوشش های زمین مفید میباشد. فرمول ساده زیر برای تهیه نقشه NDVI بکار برده شد

NDVI= (ETM4-ETM3)/(ETM4+ETM3)

پس از تهیه نقشه فوق عمل Density slicing با استفاده از نرم افزار Ilwis به منظور طبقه بندی پوشش های گیاهی انجام گرفت.

۳- طبقه بندی تصویر (Image classification techniques)

به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی ترکیبی از باندهای ۲، ۳ و ۴ استفاده شد. پس از آن کلاسهای طیفی بر اساس داده های واقعی (ground truth) جمع آوری شده در صحرا از مناطق نمونه، از پیش تعریف می شود و با تخصیص تعداد محدودی از پیکسل ها به هر کلاس متعلق به تصویری خاص، کامپیوتر تعلیم داده می شود و در فاز تصمیم گیری کامپیوتر با بررسی هر پیکسل، شبیه ترین کلاس به این پیکسل را انتخاب نموده و به تمام پیکسل های تصویر یک بر چسب تخصیص می دهد.

نتایج و بحث

در تهیه نقشه NDVI، ۴ کلاس به شرح زیر بدست آمد: مراتع ضعیف (poor rangeland)، مراتع نسبتاً خوب (fair rangeland)، مراتع خوب (good rangeland) و اراضی کشاورزی که شامل اراضی آبی و دیم می باشد. نتایج حاصل از طبقه بندی NDVI نشان داد که امکان تمایز و تشخیص بین اراضی دیم و مراتع وجود ندارد زیرا که اراضی دیم و مراتع در کوه و تپه انعکاس مشابهی داشت و بالطبع برای اراضی کشاورزی بخوبی نمی تواند بکار برده شود (جدول ۱).

جدول(۱) طبقه بندی نقشه NDVI و سطح اراضی تحت پوشش آن

Landuse	Area (ha)	Area %
Rockoutcrop	1,040	4
Poor range	6,549	22
Fair range	12,983	45
Good range	3,660	12
Agriculture	4,831	17

مقایسه نسبی بین کاربری های فعلی و قبلی اراضی به منظور بررسی علل تخریب اراضی به شرح زیر می باشد:

نقشه کاربری قبلی اراضی (۱۹۵۶) که از طریق تفسیر عکس های هوایی حاصل شده است، شامل بخش وسیعی از مراتع با مساحت ۲۰۰۸۰ هکتار (۷۰٪ کل اراضی) و مابقی اراضی که حدود ۳۰٪ می باشد به اراضی کشاورزی اختصاص دارد (جدول۲).

جدول (۲) طبقه بندی انجام شده برای کاربری اراضی و وسعت تحت پوشش آنها (۱۹۵۶)

Past land use	Area (ha)	Percent (%)
Irrigated	3,357	11
Irrigated+ Orchard	1,817	6
Rainfed	3,810	13
Rangeland	20,080	70

در مقایسه با تصویر TM، ۱۹۹۰ که توسط FAO برای وزارت مسکن و شهر سازی تهیه شده بود سطح مراتع به ۱۹۶۲ هکتار (۶۶٪ کل اراضی) کاهش پیدا کرده است یعنی حدود ۴٪ مراتع به فعالیت های کشاورزی تبدیل شده است (جدول ۳).

جدول(۳) طبقه بندی انجام شده برای کاربری اراضی و وسعت تحت پوشش آنها (۱۹۹۰)

Previous land use	Area (ha)	Area %
Rangeland low density	8,233	28.33
Rangeland medium dense	7,458	25.66
Rangeland dense	3,571	12.29
Agriculture irrigated	1,518	5.22
Agriculture irrigated /orchard	2,350	8.09
Orchard	599	2.06
Settlement	35	0.12
Range land / agriculture	5,135	17.66
River bed	165	0.57

در تهیه نقشه کاربری فعلی اراضی از آنجائیکه زمان تصویر برداری ماه ژولای سال۲۰۰۰، یعنی همزمان با رشد محصولات بود، لذا تشخیص مراتع از محصولات دیم امکان پذیر نبود با این وجود بنا به نظریه مرکز خدمات ترویج جهاد کشاورزی منطقه سطح اراضی دیم بیشتر از ۷۰۰۰ هکتار بر آورد گردید. بنابراین می توان چنین نتیجه گیری کرد که کل وسعت مراتع حدود ۱۶۰۰۰ هکتار است (جدول ۴). یعنی حدود ۵۵٪ کل منطقه به مراتع اختصاص دارد و در واقع از سال ۱۹۹۰، ۱۰٪ از مراتع به اراضی دیم تبدیل شده است. بنابراین روند تبدیل مراتع به اراضی دیم از معضلات کشاورزی در منطقه می باشد و متأسفانه این تبدیل اراضی غالباً در اراضی شیبدار بدون توجه به توانایی و تناسب اراضی انجام می‌گیرد.

جدول (۴) طبقه بندی انجام شده برای کاربری اراضی و وسعت تحت پوشش آنها (۲۰۰۰)

Land use/cover	Area (ha)	Area %
Fair range + Rainfed	9,347	32.2
Fallow	1,098	3.8
Good range	7,273	25.0
Irrigated	807	2.8
Irrigated+ Orchard	3,164	10.9
Poor range	6,748	23.2
Rock outcrop	507	1.74
Settlement	119	0.4

منابع مورد استفاده

1- Bani Neameh, J. 2003. Land evaluation for land use planning with special attention to sustainable fodder production in the Rouzeh Chai catchment of Orumiyeh area - Iran. MSc. thesis, ITC 85p.
2- ILWIS User Guide. 2001. Version 3.22, ITC, Netherlands.

کاربرد مقایسه‌ای روش‌های زمین آماری در بررسی پراکنش مکانی برخی عوامل خاک در دشت ارومیه

رضا سکوتی اسکوئی، محمدحسین مهدیان، شهلا محمودی، جعفر غیومیان و محمد حسن مسیح آبادی

به ترتیب دکتری خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی استان آذربایجان غربی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری تهران و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

برای شناسایی، برنامه ریزی، مدیریت مناسب و بهره برداری از منابع خاک لازم است دیدگاه صحیحی از پراکنش مکانی ویژگیهای خاک وجود داشته باشد. روش های مختلفی برای برآورد توزیع مکانی داده ها وجود دارد که روشهایی نظیر میانگین حسابی، گرادیان، تیسن و هیپسومتریک از معمول‌ترین آنها محسوب می‌گردد(۴). اگرچه محاسبات این روشها سریع و آسان هستند ولی دارای معایب و اشکالاتی نیز می‌باشند که گاهی منجر به ارائه نتایج غیرقابل قبول و با دقت کم می‌گردند. اشکالات روش های ذکر شده، استفاده از روشهای زمین آماری را مطرح می‌نماید که می‌تواند شامل تخمینگرهای آماری غیر پارامتری نظیر روشهای TPSS، میانگین متحرک وزنی و یا روشهای پارامتری زمین آماری نظیر کریگینگ و کوکریگینگ باشد. اختلاف بین روشهای متعددی که برای برآورد تغییرات زمانی و یا مکانی استفاده می‌شود، در محاسبه فاکتور وزنی است که به نقاط مشاهده شده در اطراف نقطه مورد نظر داده می‌شود(۴).

قاسمی (۱۳۸۲) با استفاده از روش‌های زمین آماری تغییرات مکانی عامل فرسایش‌پذیری خاک (K) را در چهارمحال بختیاری مورد بررسی قرار داده و با اثبات وجود همبستگی مکانی این عامل در منطقه مورد بررسی، نسبت به تهیه نقشه فرسایش‌پذیری خاک اقدام نموده است (۲). والتر برای پیش بینی شوری سطح خاک از روش کریگینگ استفاده کرده است (۴). امینی با ارزیابی آلودگی خاکهای منطقه اصفهان با استفاده از روش تلفیقی منطق فازی و تخمین گر مکانی، به این نتیجه رسیده است که این روش ترکیبی، امکان ارزیابی آلودگی چندین عنصر را در یک زمان فراهم می‌نماید و واریوگرامهای محاسبه شده نیز عمدتاً از مدل‌های کروی و نمایی تبعیت نموده‌اند. وی در نهایت نقشه پهنه‌بندی آلودگی منطقه را تهیه نموده است (۱). محمدی و چیت ساز با استفاده از تخمینگرهای زمین آماری و با کمک گرفتن از اطلاعات رقومی سنجنده TM بعنوان متغیر ثانویه، تغییرات مکانی برخی از خصوصیات خاک سطحی شامل هدایت الکتریکی، درصد رطوبت اشباع، نسبت جذب سدیم و درصد آهک را برآورد نموده اند (۲). ضمناً در این تحقیق کارآیی روش های مختلف کوکریگینگ، کریگینگ و رگرسیون خطی مورد مقایسه قرار گرفته و نتایج نشان داده است که تخمین گرهای زمین آماری نسبت به روابط همبستگی خطی از برتری نسبی برخوردار هستند. روش کریگینک به عنوان روش مناسب در برآورد داده‌های مکانی خاک معرفی شده است. این تحقیق با هدف بررسی تغییرات مکانی برخی خصوصیات خاک و پیش بینی آنها در نقاط نمونه برداری نشده انجام یافته است.

مواد و روش ها

موقعیت منطقه

این تحقیق در بخش جنوبی دشت ارومیه به مساحت ۳۶۶۹۰ هکتار در استان آذربایجانغربی و شهرستان ارومیه انجام شده است. گزارش مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی نشان می دهد که خاک های منطقه در رده اینسپتی سول‌ها طبقه بندی شده است. حداقل و حداکثر فاصله پروفیل‌های خاک به ترتیب ۱۳۰۰ و ۴۷۰۰ متر بوده است (شکل ۱).

برای بررسی تغییرات مکانی و برآورد برخی پارامترهای خاک شامل درصد آهک، شن، رس و درصد رطوبت اشباع در نقاط نمونه برداری نشده، از چند روش میانیابی زمین آماری شامل کریگینک، میانگین متحرک وزنی و کوکریگینک در محیط GIS و نرم افزارهای GS+، ILWIS و ARCVIEW8 استفاده شده است. رابطه عمومی این روشها به شرح زیر می‌باشد:

$$Z^*(xi) = \sum_{i=1}^{n} \lambda i \; z(xi) \qquad (۱)$$

که در آن:

$Z^*(xi)$ = مقدار برآورد شده، λi = مقدار وزنهای نقاط مورد مشاهده، $Z(xi)$ = مقدار مشاهده شده در اطراف نقطه مورد نظر، n = تعداد نقاط اندازه‌گرفته شده و (xi) = موقعیت نقاط مشاهده شده است.

برای انتخاب بهترین روش میانیابی نیز از دو پارامتر آمار(MAE) Mean Absoulut Error و Mean Bias Error (MBE) استفاده گردیده است. MAE مشخص کننده خطای نتایج و MBE انحراف نتایج روش استفاده شده را بیان می‌نماید.

نتایج و بحث

برای تعمیم نتایج حاصل از مقادیر نقطه‌ای (در محل پروفیل ها) به منطقه ای، نرمال بودن داده ها براساس تست Shapiro-Wilk

انجام شد. سپس تغییرات مکانی پارامترهای خاک مورد ارزیابی قرار گرفت که برای نمونه نیم تغییر نمای تجربی درصد رطوبت اشباع خاک، همراه با مدل برازش داده شده به آن (مدل کروی) در شکل (۲) ارائه شده است. شعاع تاثیر این نیم تغییر نما معادل ۸۴۱۰ متر تعیین، تاثیر قطعه ایNugget Effect برابر ۴۱ متر مربع و آستانهSill معادل ۹۷/۸ متر مربع بدست آمده است. در نتیجه خطای اندازه گیری ۴۲ درصد تعیین شده است. ضریب همبستگی برای مدل برازش داده شده درصد رطوبت اشباع خاک ۰/۹۴۹ محاسبه شده است که مبین دقت قابل قبول داده های مورد استفاده می باشد. برای کاربرد روش کوکریگینگ منحنی نیم تغییرنمای متقابل برای هر عامل مورد نظر با استفاده از یک عامل کمکی ترسیم گردیده است که نمونه ای از برازش مدل نمایی براساس این روش در مورد تلاقی عامل درصد شن خاک با استفاده از متغیر کمکی درصد اشباع، در شکل (۳) ارائه شده است. شعاع تاثیر این نیم تغییر نما معادل ۱۵۹۰ متر، تاثیر قطعه ای برابر ۰/۱ و آستانه معادل ۷۲/۸۶ بدست آمده است که حاکی از عدم امکان کاربرد این مدل می باشد. در جدول (۲) مقادیر دقت و انحراف دو روش کریگینگ و میانگین متحرک وزنی ارائه شده است. براساس این جدول، ملاحظه می گردد که روش کریگینگ در کلیه موارد برای برآورد شاخص‌های خاکی بیشترین دقت را دارد. به عنوان مثال، دقت برآورد عامل درصد آهک با استفاده از روش کریگینگ از دقت بالاتری (MAE = ۳/۹۸) نسبت به روش میانگین وزنی برخوردار است. در مواردی نیز روش کریگینگ با وجود داشتن دقت بالا برای برآورد عامل مورد نظر (۹/۹۲ در مقایسه با ۱۰/۳۳ در مورد درصد شن)، انحراف بیشتری را دارا می باشد (۰/۴۵ در مقایسه با ۰/۰۱ روش میانگین متحرک وزنی). با این توصیف، روش کریگینگ با داشتن دقت بالا به عنوان روش مناسب برآورد منطقه‌ای برخی پارامترهای خاک انتخاب گردید.

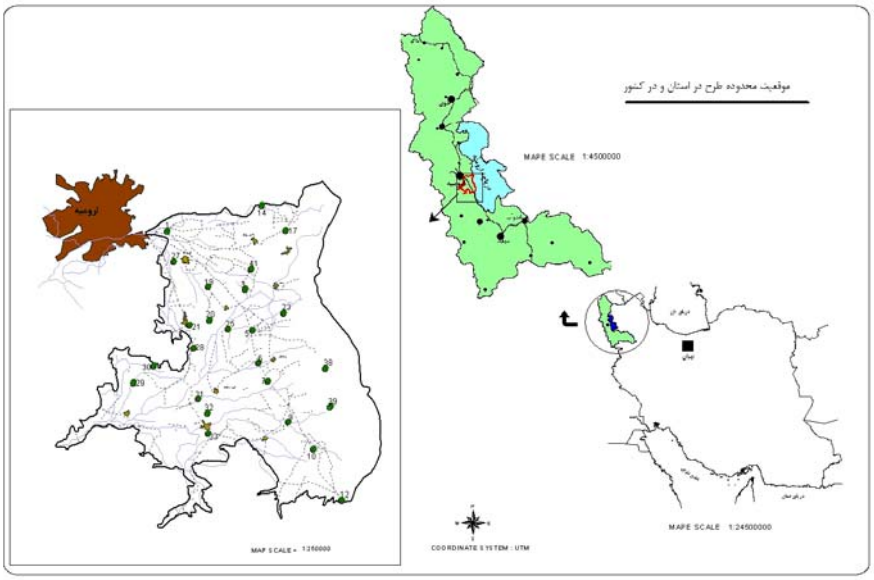
سپس با کمک روش کریگینگ، مقادیر شاخص های خاکی شامل آهک، درصد اشباع و شن برای نقاط مختلف در منطقه برآورد و نقشه های پراکنش منطقه‌ای آنها در محیط GIS تهیه گردید (شکل ۴).

جدول (۱) مقادیر آماری پارامترهای میانیابی زمین آماری

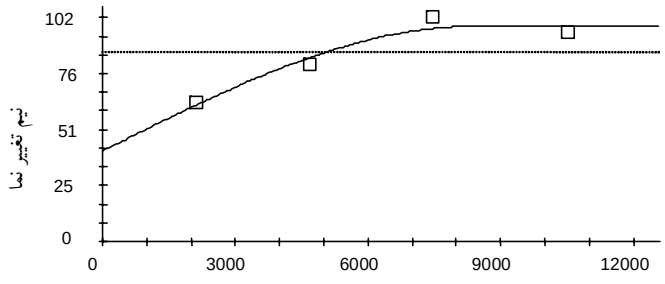
عامل	مدل نیم تغییر نما	تاثیر قطعه ای	آستانه	فاصله	ضریب همبستگی
آهک	کروی	۷/۴۷	۳۲/۷۶	۹۹۰۰	۰/۹۹۸
درصد رطوبت اشباع	کروی	۴۱	۹۷/۸	۸۴۱۰	۰/۹۴۹
شن	نمایی	۱۴/۲	۱۶۳/۴	۱۰۰۰۰	۰/۸۲۶

جدول (۲) مقادیر دقت و انحراف دو روش مورد استفاده برای برآورد برخی خصوصیات خاک

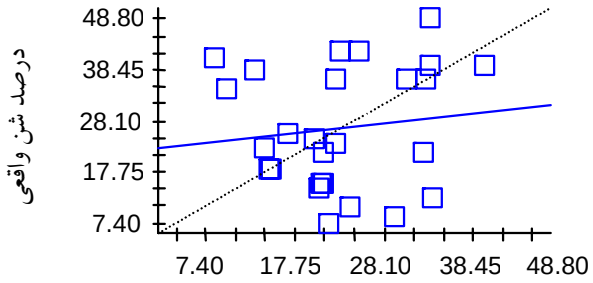
روش میانیابی	خصوصیات خاک	MBE	MAE
میانگین وزنی متحرک	درصد آهک	۰/۲۳	۴/۱۹
	درصد اشباع	۰/۲۹	۷/۱۳
	درصد شن	۰/۰۱	۱۰/۳۳
	درصد رس	۰/۷۳	۷/۹۹
کریگینگ	درصد آهک	۰/۰۶	۳/۹۸
	درصد اشباع	۰/۲۳	۶/۷۶
	درصد شن	۰/۴۵	۹/۹۲
	درصد رس	۰/۲۵	۷/۹۵



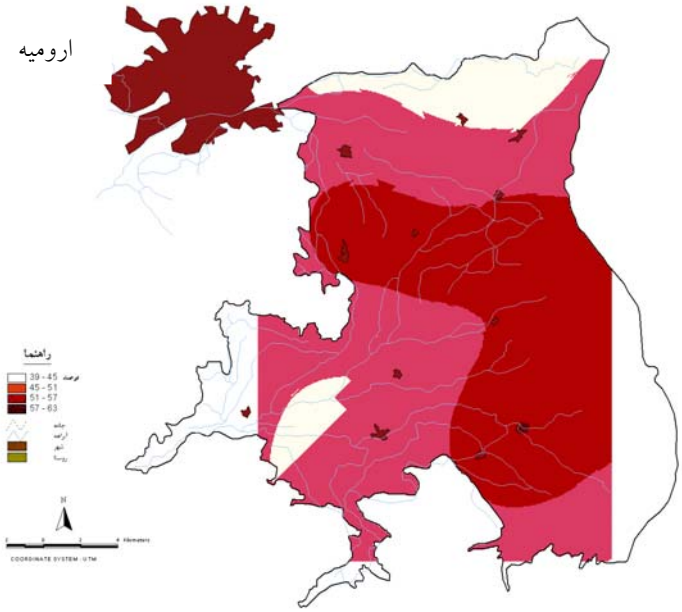
شکل (۱) نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه



شکل (۲) مدل و نیم تغییر نمای تجربی درصد اشباع خاک



شکل (۳) مقایسه مقادیر مشاهداتی و برآوردی درصد شن خاک با روش کوکریگینگ



شکل (۴) نقشه تخمین پراکنش درصد اشباع خاک با روش کریگینگ

منابع مورد استفاده

۱- امینی، م. م، افیونی. ح، خادمی و ن، فتحیان‌پور. ۱۳۸۲. ارزیابی آلودگی خاکهای منطقه اصفهان با استفاده از تلفیق فازی وتخمین مکانی. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. جلد دوم. صفحه ۵۶۹-۵۷۱.

۲- محمدی، ج. و و، چیت ساز. ۱۳۸۱. مقایسه تخمینگرهای ژئواستاتیکی و رگرسیون خطی جهت برآورد برخی از خصوصیات خاک سطحی به کمک داده‌های رقومی TM. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۶. شماره ۲. صفحه ۹۵-۱۰۲.

۳- قاسمی، ا و ج، محمدی. ۱۳۸۲. بررسی تغیرات مکانی فرسایش پذیری خاک، مطالعه موردی حوزه آبخیز چفاخور در استان چهارمحال بختیاری. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک. جلد دوم. صفحه ۸۶۴ تا ۸۶۵.

4- Walter, C. and B. Mc Bratney. 2001. Spatial prediction of topsoil salinity in the Chelif Valley, Algeria, using local ordinary kriging with local variograms versus whole-area variogram. Australia. Journal of Soil Research, 39(2): 248-259.

امکان سنجی تفکیک اراضی آهکی از گچی ــ نمکی با استفاده از تصاویر ماهواره ای ETM^+ در منطقه سروستان استان فارس

سهیلا هاشمی و مجید باقرنژاد

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

سنجش از دور دلالت بر سنجیدن اشیاء از مسافتی خاص یعنی تشخیص و اندازه‌گیری ویژگی یک جسم بدون تماس بالفعل با آن جسم می باشد. برای بررسی تغییرات پدیده‌های زمینی از جمله شناخت خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاکها می‌توان از این علم استفاده نمود. نتایج حاصله از پردازش داده‌های ماهواره‌ای را می‌توان با روشهای طبقه بندی واسنجی نموده، تا بتوان نقشه دقیقی بدست آورد (۱). در کنار روش رگرسیون خطی و غیر خطی پردازش داده‌ها، روش طبقه‌بندی نظارت شده نیز حائز اهمیت است. در طبقه بندی نظارت شده مفسر برای انجام طبقه بندی و تفکیک پدیده‌ها از نقاط تعلیمی جهت جدا کردن پیکسلها استفاده می‌کند. برای این کار نیاز به جمع آوری اطلاعات صحرائی می‌باشد. علوی‌پناه و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعات خود در جنوب شرقی بیابان لوت از داده‌های ماهواره‌ای TM جهت تمایز انواع پوشش گیاهی استفاده نموده و با ۱۰ کلاس تعلیمی با کمک روش الگوریتم حداکثر احتمال، نقشه‌ای با صحت ۹۲٪ بدست آوردند(۳). هدف از این تحقیق تمایز خاکهای آهکی، گچی و نمکی در منطقه مورد مطالعه با کمک داده‌های ماهواره‌ای می‌باشد.

مواد و روش ها

منطقه سروستان شامل دشتی است به وسعت ۹۵۰۰۰ هکتار که در جنوب شرقی شیراز واقع شده است. شهر سروستان در حدود ۱۲۰ کیلومتری شیراز قرار دارد، از لحاظ جغرافیایی، این منطقه بین عرض‌های جغرافیایی '۱۱ و °۲۹ تا '۲۵ و °۲۹ شمالی و طول جغرافیایی ' ۴۵ و °۵۲ تا ' ۲۵ و °۵۳ شرقی واقع می‌باشد. میانگین بارندگی سالیانه آن ۳۴۶ میلیمتر و میانگین دمای سالیانه ۱۷/۴ درجه سانتیگراد می‌باشد. تشکیلات زمین شناسی این منطقه متنوع و شامل گنبدهای نمکی، آهکهای کرتاسه، ائوسن، الیگوسن، مارنهای گچی و آهکی میوسن و پلیوسن و بالاخره رسوبات دریاچه‌ای، آبرفتی و واریزه‌ای دوران چهارم می باشد(۲). تصویر ماهواره‌ای ETM^+ مربوط به سال۲۰۰۲ تهیه و نمونه‌برداری از منطقه با کمک نقشه‌های ۱/۵۰۰۰۰ خاکشناسی منطقه، با کمک دستگاه موقعیت یاب جغرافیائی در سطح منطقه در عمقcm ۱۰-۰ صورت گرفت. تعداد ۴۲ نمونه خاک به طور سطحی جمع آوری شده و مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفت و میزان گچ، آهک، نمک و دیگر خصوصیات فیزیکی و شیمیائی استخراج گردید. پیش پردازش تصویر شامل تصحیحات هندسی و جوی تصویر با کمک برنامه Ilwis صورت گرفت و RMS=0.143 بدست آمد.

نتایج و بحث

نتایج رگرسیون مطلوب و با کمک این نتایج باندهای مناسب برای طبقه بندی استفاده شد. بر اساس همبستگی صورت گرفته، (PCA1) باند (۶) با ضریب همبستگی ۰/۵۵ و تفاضل باندهای ۳ و ۵ برابر ۰/۵۶ در شناخت گچ و آهک بهترین جواب را ارائه داده است. در مورد شوری نسبت طیفی باندهای ۳ و۴ همبستگی برابر ۰/۵۲ را نمایش می‌دهد. مدل های بدست آمده در زیر نمایش داده شده است:

مدل خاکهای گچی $(r^2=0.97)$ Y=a +b (1+4*((X-c)/d) ^2*(2^ (1/e)-1) ^e

a=-10/274, b=84/409, c=190/022, d=0.0507, e=0.149

X= $PCA1.ETM^+6$

مدل شوری : $Y=a+bX^2$

a=0.1338, b=0.0146, $(r^2=0.73)$

$X=ETM^+3-ETM^+4/ETM^+2-ETM^+4$,

در طبقه بندی از تمامی باندها بجز باند ۸ استفاده شد و ۹ کلاس تعلیمی با توجه به آنالیزهای آزمایشگاهی بدست آمد. برای تمامی نقاط نمونه‌برداری بر روی تصویر یک کلاس تعلیمی مشخص گردیده و پیکسلها با انحراف معیار ۵٪ انتخاب شدند. از روش های مختلف طبقه‌بندی شامل حداقل فاصله تا میانگین، شبکه‌های موازی و استفاده از حداکثر احتمال استفاده شد. نقشه‌های حاصله از سه روش را با فایل نقطه‌ای که بر اساس مطالعات میدانی بدست آمده، تطبیق داده و با کمک ماتریس خطا صحت نقشه برای هر روش بدست آمد. نتایج نشان می دهد که روش حداکثر احتمال مناسب تر از بقیه روشها می باشد، با کمک روش الگوریتم حداکثر احتمال، نقشه‌ای با صحت ۷۲/۵٪ بدست آمد. نتایج همچنین نشان می دهد که باندETM^+6 به خوبی قادر به تشخیص و تعیین خصوصیات طیفی گچ می باشد. تمایز بین خاکهای آهکی و گچی چه در روش رگرسیون و چه در روش طبقه بندی به خوبی مشخص نبود، چرا که بیشتر سطح منطقه دارای آهکی بالاتر از ۶۰٪ می‌باشد. ولی تمایز شوری و گچ در منطقه بخوبی واضح و با نتایج کارهای صورت گرفته قبل مطابقت داشت، در نزدیکی دریاچه مهارلو

زمینهای حاوی نمک بسیار بالا و در همین حوالی در روستای کمال آباد میزان گچ بالائی را نشان می‌دهد. باند ۶ و نسبت طیفی باندهای ۳ و۴ به ترتیب در شناخت گچ و نمک نقش زیادی دارند. گوسن و وان رانست (۱۹۹۸) در مطالعات خود نشان دادند که باند گرمائی TM6 خاکهای گچی را به خوبی نمایان می‌کند و این باند سهم بسزایی در جداسازی اراضی با شوری سولفاتی دارد (۳). پوشش گیاهی در مناطق شور بر میزان بازتاب بسیار اثر گذاشته به این لحاظ پیشنهاد می‌گردد تا ابتدا تحقیقات لازم در این زمینه صورت گیرد تا ابتدا نقش پوشش گیاهی را از قطعات نمونه حذف و یا به طور یکسان آن را لحاظ کرد تا بتوان با استفاده از این تحقیقات به تدریج اثر پوشش گیاهی را در طبقه بندی خاکهای گچی و شور بررسی و نقشه لازم را بدست آورد.

منابع مورد استفاده

۱- اروتی، ه. (ترجمه مرتضی قادری). سنجش از دور. انتشارات مرکز دانشگاهی. تهران۱۳۷۵.

۲-موسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک. ۱۳۵۱. گزارش خاکشناسی نیمه تفصیلی اجمالی منطقه سروستان، استان فارس.

3- Alavipanah, S. K., Ch. B. Komaki and M. Ghadiri Masoum. 2004. Behavior of landsat thematic mapper wavebands on Lut desert (Iran). J. Agri. Sci., Technol. 6:31-40.

4- Goossens, R., E. and E. V. Ranst. 1998. The use of remote sensing to map gypsiferous soil in the Ismailia Provinc (Egypt). Geoderma, 87: 47-56.

توسعه یک مدل شی گرا در محیط GIS بمنظور افزایش دقت مدل ارتفاعی رقومی زمین (DEM)

محمودرضا طباطبایی

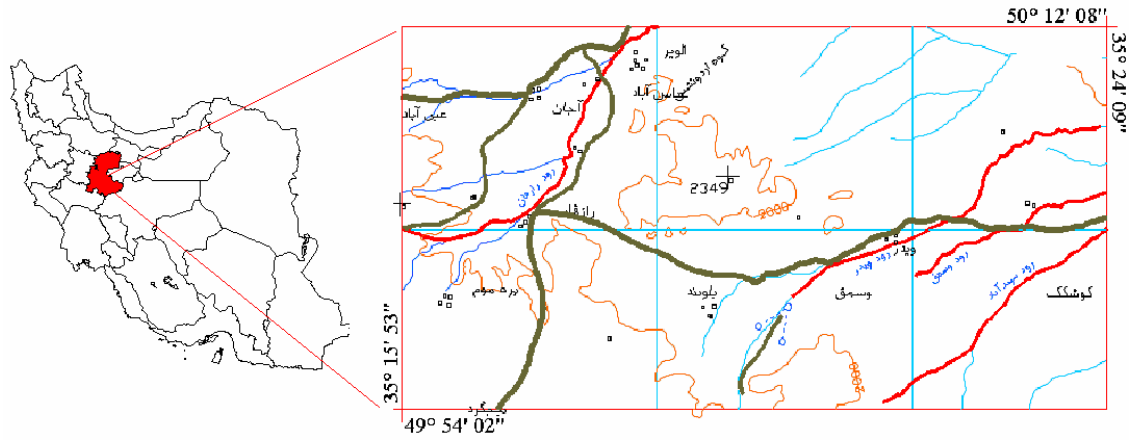
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

مقدمه

در اغلب پروژه‌های تحقیقاتی و یا اجرائی مرتبط با آب و خاک، مدل ارتفاعی رقومی زمین (DEM) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و به دفعات مورد استفاده قرار می گیرد. ناکافی بودن عوارض ارتفاعی در نقشه های توپوگرافی خصوصا در مناطق مسطح، از جمله عمده ترین مشکلات در زمینه تولید DEM می باشد. روش های مختلفی برای اصلاح DEM طراحی شده است. در این زمینه Ferdi Hellweger (۱۹۹۷) روشی را طراحی نموده، که قادر است با کاهش ارتفاع در لایه رقومی ارتفاعی زمین (در محل شبکه آبراهه ای حوضه)، ضمن اصلاح آن، شبکه آبراهه‌ای جدیدی منطبق با الگوی جریان آب در حوضه تولید نماید. Anh و Trung (۲۰۰۴)، با استفاده از GIS و نقاط کنترلی برداشت شده توسط GPS اقدام به اصلاح DEM منتج شده از تصاویر ماهواره‌ای ASTER نمودند. Hannah (۱۹۸۱)، الگوریتمهائی را برای ارزیابی خطاهای DEM ارائه نمود. مبنای اصلی این الگوریتمها، بر اساس مقایسه ارتفاع نقاط موجود در DEM با مقادیر بدست آمده از میانیابی نقاط ارتفاعی همسایگان آنها بود. O'Callaghan و Mark (۱۹۸۴)، از فیلترهای مکانی جهت تصحیح خطاهای سیستماتیک و تصادفی موجود در DEM استفاده نمودند. در این فیلترها، میانگین ارتفاع ۸ سلول اطراف سلول مرکزی محاسبه و سپس بجای ارتفاع سلول مرکزی جایگزین می‌شود. در مجموع، عمده روشهای ذکر شده متکی بر اصلاح DEM پس از تولید آن می باشد. در مدل طراحی شده در این تحقیق، این امکان فراهم شده است که بدون صرف هزینه، با تولید نقاط ارتفاعی بیشتر، دقت DEM در مرحله تولید افزایش یابد که در نتیجه آن، حجم زیادی از پردازش‌های اصلاحی بعدی کاهش می یابد.

مواد و روش ها

در این تحقیق از نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۵۰۰(حاصل از عملیات نقشه برداری میدانی) و ۱:۵۰۰۰۰سازمان جغرافیائی ارتش و همچنین نرم افزار ArcView 3.2a استفاده شده است. تحقیق انجام شده بر روی سه رودخانه واقع در دشت زرند، روستای سیدآباد شهرستان ساوه در استان مرکزی و در محدوده جغرافـــیائی عرض شمالی "۵۳ '۱۵ °۳۵ تا "۰۹ '۲۴ °۳۵ و طول شرقی"۰۲ '۵۴ °۴۹ تا "۸ '۱۲ °۵۰ انجام شده است. اسامی رودخانه ها عبارتند از وسمق، سید آباد و رازقان و طول تقریبی آنها بین ۲ تا ۴ کیلومتر می‌باشد. شکل (۱) محدوده طرح را در سه رودخانه یاد شده نشان می‌دهد.



شکل(۱) موقعیت سه رودخانه سید آباد، وسمق و رازقان در دشت زرند شهرستان ساوه

در پیاده سازی مدل، از اشیاء پایه‌ای موجود در GIS (PolyLine وPolyLineM) و زبان شی‌گرای Avenue استفاده شده است. در این مدل ابتدا لایه‌های رقومی شامل شبکه آبراهه ها و توپوگرافی هر منطقه در ساختارهای ذکر شده ذخیره و سپس گره‌هائی در محل‌های تقاطع شبکه آبراهه های حوضه و توپوگرافی آن تولید می‌شود. گره-های دیگری نیز با توجه به نیاز کاربر در فواصل دلخواه ایجاد و به گره‌های دسته اول اضافه می‌گردد. این گره ها به نام PointM با ویژگیهای (x,y,m) خوانده می شوند. (x,y مختصات متریک و m ارزش عددی آن گره می‌باشد). در مرحله ابتدائی، ارزش عددی هر گره برابر nil یا پوچ فرض می گردد که با استفاده از روشهای درون یابی خطی بعدی دارای مقادیر ارتفاعی واقعی می‌گردند. این نقاط

سپس می توانند در تولید دقیقتر DEM مورد استفاده قرار گیرند. عملیات یاد شده، در محیط کاملا برداری و بطور مجزا بر روی سه رودخانه سید آباد، وسمق و رازقان انجام گردید. نقاط ارتفاعی تولید شده سپس در تولید DEM مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی تأثیر بکار گیری نقاط ارتفاعی کمکی حاصل از مدل طراحی شده در تولید DEM، ارتفاع نقاط شاهد پروفیل طولی رودخانه ها با ارتفاع نقاط متناظر آن (از نظر مختصاتی X, Y) در DEM اصلاحی و DEM معمولی در سه رودخانه سید آباد، وسمق و رازقان مقایسه و بررسی گردید. در این تحقیق، از آزمون مقایسه جفت‌ها جهت مقایسه آماری استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج آماری بدست آمده از بکارگیری نقاط ارتفاعی کمکی(حاصل از اجرای مدل تدوین شده) در تولید DEM، در سه منطقه رازقان، سید آباد و وسمق، نشان داد که استفاده از این نقاط ارتفاعی، تاثیرات بسیار مثبتی در افزایش دقت نقشه های DEM داشته است. نتایج t (آماره) محاسبه شده در DEM معمولی و DEM اصلاحی و محدوده قابل قبول آن (در سطح های ۱ و ۵ درصد) نشان داد که اختلاف بین ارتفاع نقاط شاهد و نقاط متناظر آن در DEM معمولی در هر سه رودخانه سید آباد، وسمق و رازقان کاملاً معنی‌دار بوده (هم در سطح ۱درصد و هم در سطح ۵ درصد) در حالیکه اختلاف معنی‌داری بین ارتفاع نقاط شاهد و نقاط متناظر آن در DEM اصلاحی (در هر سه رودخانه) چه در سطح ۱ درصد و یا در سطح ۵ درصد وجود نداشت (جدول ۱).

جدول(۱) نتایج آزمون آماری مقایسه جفت ها در رودخانه های سید آباد، وسمق و رازقان

پارامترهای آماری	رودخانه سید آباد		رودخانه وسمق		رودخانه رازقان	
	نقاط متناظر در DEM معمولی	نقاط متناظر در DEM اصلاحی	نقاط متناظر در DEM معمولی	نقاط متناظر در DEM اصلاحی	نقاط متناظر در DEM معمولی	نقاط متناظر در **DEM** اصلاحی
n (تعداد نقاط)	۲۳۱	۲۳۱	۲۳۲	۲۳۲	۱۳۳	۱۳۳
t (آماره)	−۱۷/۸	−۰/۷۸	−۱۶/۶	−۱/۹	−۱۰/۱۸	−./۵

بحث و نتیجه گیری

دقت نقاط ارتفاعی کمکی تولید شده به وسیله مدل، در حد نقشه‌های مرجع خود (نقشه‌های توپوگرافی) بوده با این حال تأثیرات مثبت آنها به نحوی است که لزوم کاربرد آنها را تأکید می نماید. با توجه به اینکه در بسیاری از شرایط، امکان عملیات صحرائی جهت برداشت نقاط ارتفاعی زمینی وجود ندارد (کمبود منابع مالی، وقت و غیره...) استفاده از چنین برنامه هائی که بتواند بدون صرف وقت زیاد یا هزینه، نقاط ارتفاعی کمکی را در اختیار کاربر قرار دهد، ضروری به نظر می‌رسد. با مقایسه میزان t (آماره) بدست آمده در سه منطقه سید آباد (منطقه مسطح)، وسمق (منطقه نسبتا کوهستانی) و رازقان (منطقه کوهستانی) می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که نقاط ارتفاعی کمکی، بیشترین تأثیر خود را در مناطق مسطح و کم شیب داشته است. این نتیجه تائید کننده این حقیقت است که به دلیل کمبود عوارض ارتفاعی در مناطق کم شیب، DEM تولید شده در این مناطق از دقت کافی برخوردار نمی‌باشند. بنابراین استفاده از برنامه‌هائی که بتواند نقاط کمکی ارتفاعی جدیدی را از منطقه فراهم نماید، حائز اهمیت می‌باشد.

منابع مورد استفاده

1- Hannah, M.J. 1981. Error detection and correction in digital terrain models. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 47: 63-69.

2- Hellweger, F. 1997. AGREE DEM surface reconditioning system, Univ. of Tex. at Austin, Austin,. (Available at http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment/gishydro/ferdi/research/agree/agree.html)

3- O'Callaghan, E.M. and N. Mark. 1984. The extraction of drainage networks from digital elevation data. Computer Vision Graphics and Image Processing, 28: 323-344.

4- Anh, V.C. and L.P. Trung. 2004. the integration of GPS and GIS to correction DEM data of ASTER image, International Symposium on Geoinformatics for Spatial Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences.

توزیع مکانی برخی خصوصیات حاصلخیزی خاک های واقع در دشت های استان گلستان

کریم شـهبازی، حیدرضا قاسمی‌دهکُردی، قربانعلی روشنی، علی آخوندی، غلامحسین پیل آرام و ابوالقاسم کیاء و صدیقه عبداللهی
به ترتیب اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک وآب و دانشجویان دکتری دانشگاه تهـران، عضو هیئت علمی و سرپرست بخش خاک و آب
سازمان تحقیقات کشاورزی استان گلستان، کارشناسان و تکنسین بخش خاک و آب سازمان تحقیقات کشاورزی استان گلستان

مقدمه

یکی از مهمترین عوامل تعیین نیاز کودی و مطالعات ارزیابی اراضی، نقشه های حاصلخیزی خاک می باشد. تهیه این نوع نقشه‌ها به روش معمول به دلیل نیاز به تعداد زیاد نمونه برداری و آزمایشهای شیمیایی و فیزیکی پرهزینه بوده و عملاً در سطوح وسیع بسیار مشکل می‌باشد. از جمله راههای غلبه بر این مشکل استفاده از اطلاعات مربوط به تجزیه های شمیایی و فیزیکی انجام گرفته در طول سالهای گذشته می‌باشـد. این اطلاعات می‌تواند مربوط به طرحهای تحقیقاتی انجام شده، مطالعات خاکشناسی و یا تجزیه‌های موردی مربوط به اشخاص و یا سازمانهای مختلف باشد. لازم به ذکر است این اطلاعات که با صرف هزینه و نیروی انسانی زیادی تهیه شده، عملا پس از یکبار استفاده درگزارشهای مختلف، در دفاتر آزمایشگاهها ثبت شده و هیچگونه استفاده دیگری از آنها نشده است. لذا هدف و ضرورت این بررسی، جمع آوری، ذخیره سازی و آنالیز این اطلاعات بوده است. در این بررسی با استفاده از نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و روشهای زمین آمار(Geostatistics)، نقشه حاصلخیزی خاک و پراکنش عناصر غذایی مختلف در دشتهای عمده کشاورزی استان گلستان تهیه شد. نقشه های تولید شده، در تحقیقات بعدی برای تعیین توزیع جغرافیایی عناصر قابل استفاده، الگوهای منطقه‌ای کمبود عناصر غذایی در گیاهان، حیوانات و انسانها، ارتباط این عناصر با مواد مادری و تعیین کاربری اراضی مفید خواهد بود.

بطور خلاصه اهداف اصلی این مطالعه شامل:

۱- گردآوری، مکانیابی و ایجاد بانک اطلاعاتی نتایج آزمایشات تجزیه خاک، آب و گیاه که در سالهای قبل در آزمایشگاههای خاکشناسی استان انجام گرفته بود. ۲- پهنه بندی اطلاعات تجزیه خاک، تهیه نقشه‌های پراکنش عناصر، بررسی توزیع مکانی و تغییرات زمانی میزان عناصر غذایی موجود در خاک طی سالهای مختلف. ۳- انتخاب محل مناسب جهت اجرای طرحهای تحقیقاتی که به میزان عنصر خاصی در خاک حساس هستند. ۴- پی بردن به اولویت نیاز غذایی گیاهان و پیش بینی امکان بروز کمبود عناصر غذایی در هر منطقه می باشد.

مواد و روش ها

اطلاعات مورد استفاده در این بررسی مربوط به طرح تحقیقاتی تهیه بانک اطلاعات مکانی حاصلخیزی خاک کشور می باشد که در موسسه تحقیقات خاک وآب اجرا شده است.

برای این منظور ابتدا ساختار بانک اطلاعاتی مناسب که در برگیرنده کلیه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی تجزیه خاک، آب و گیاه می‌باشد تهیه گردید.

چون نمونه برداری از منابع خاک معمولا بدون ثبت طول و عرض جغرافیایی محل برداشت نمونه انجام شده بود، لذا مختصات جغرافیایی داده‌ها قبل از ورود به بانک اطلاعاتی با استفاده از آدرس دقیق محل نمونه برداری از دو طریق زیر تعیین گردید:

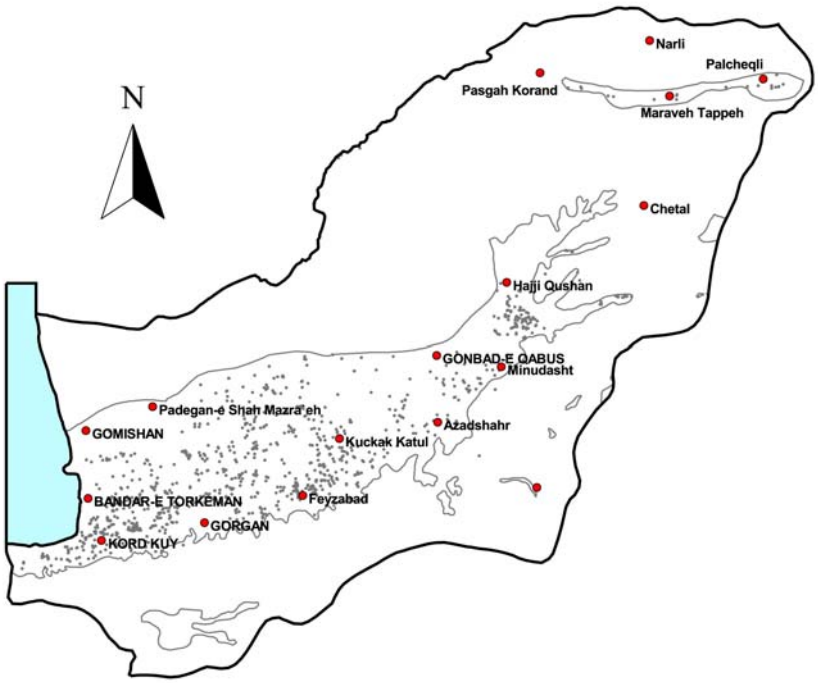
الف- مراجعه مجدد به محل نمونه برداری و ثبت طول و عرض جغرافیایی محل با استفاده از سیستم GPS. دقت مختصات جغرافیایی یافت شده در این روش بسته به حساسیت و نوع GPS حداکثر ۱۰۰ متر بود.

ب- پیدا کردن محل نمونه برداری با توجه به آدرس آن از روی نقشه‌های ۱/۵۰۰۰۰. دقت مختصات جغرافیایی یافت شده در این روش یک دقیقه جغرافیایی(حدود ۱۸۵۰ متر در جهت طول و ۱۵۰۰ متر در جهت عرض جغرافیایی) بود.

پس از ایجاد بانک اطلاعاتی بررسی توزیع مکانی فاکتورهای مورد مطالعه به صورت زیر انجام گرفت.

۱. بررسی اولیه داده‌ها و حذف داده‌هایی که به دلایل مختلف قابل استفاده در این مطالعه نبودند.
۲. انجام بررسیهای آماری
۳. انتقال مختصات نقاط نمونه برداری به سیستم GIS و پیاده سازی برروی نقشه.
۴. بررسیهای زمین آماری (Geostatistics) و به دست آوردن حداکثر فاصله مجاز (Range) بین نقاط نمونه برداری برای پهنه بندی اطلاعات نقطه‌ای هر یک از پارامتر های مورد مطالعه.
۵. تهیه نقشه‌های هم پراکنش عناصر غذایی با استفاده از نرم افزارهای GIS که امکان میانیابی (Interpolation) نقاط و تهیه نقشه‌های هم وضعیت (Iso-maps) را از این طریق فراهم می کنند.

در استان گلستان حدود ۹۶۳ نمونه کامل OC, K , P و EC ثبت زمینی شدند که در نقشه زیر وضعیت پراکنش محل نقاط نمونه برداری شده ارائه شده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود در محدوه منطقه مورد مطالعه پراکنش نقاط نسبتاً مناسب می‌باشد (شکل ۱). در جدول(۱) نتایج آماری بدست آمده از تجزیه نمونه‌ها ارائه شده است.

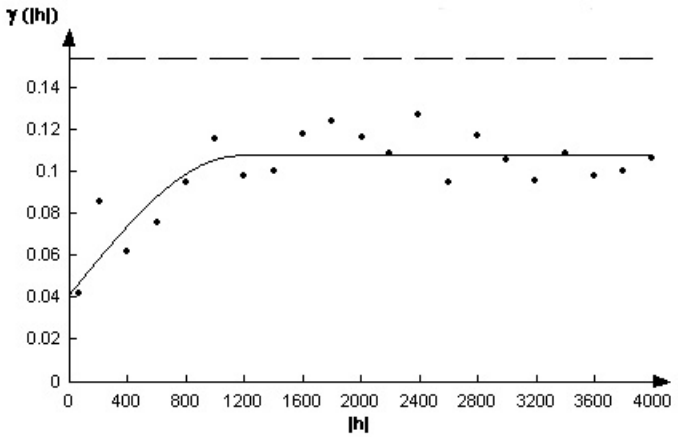


شکل (۱) پراکنش نقاط ثبت زمینی شده (۹۶۳ نمونه)

جدول (۱) نتایج آماری بدست آمده از تجزیه نمونه‌های خاک

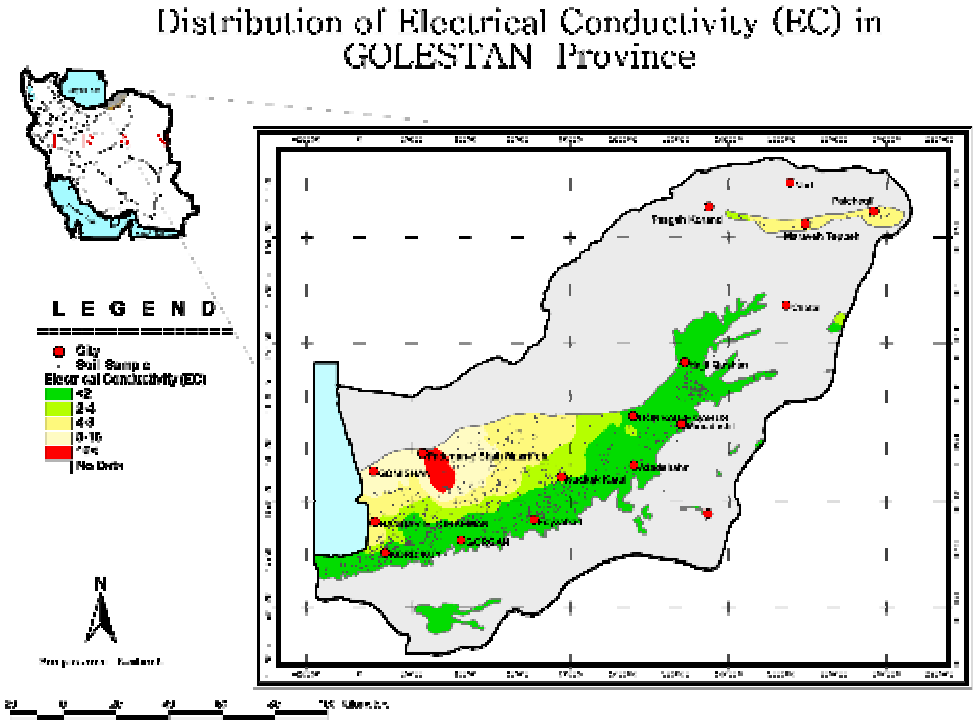
		$EC_{(dS/m)}$	$OC_{(\%)}$	$P_{(ppm)}$	$K_{(ppm)}$
تعداد نمونه‌ها	معتبر	۹۶۳	۹۶۳	۹۶۳	۹۶۳
	حذف شده	۰	۰	۰	۰
میانگین		۲,۸۸	۱,۲۹	۱۱,۲۰	۲۳۸,۲۹
میانه		۱,۱۰	۱,۲۹	۸,۲۰	۲۲۰,۰۰
مد		۰,۷۰	۱,۱۰	۶,۰۰	۲۲۰,۰۰
انحراف معیار		۴,۲۴	۰,۳۹	۹,۱۳	۱۱۷,۸۳
واریانس		۱۷,۹۸	۰,۱۵	۸۳,۲۹	۱۳۸۸۴,۵۹
ضریب تغییرات		۱۴۷,۱۲	۳۰,۳۷	۸۱,۴۶	۴۹,۴۵
حداقل		۰,۱۰	۰,۰۷	۰,۰۹	۱۰,۰۰
حداکثر		۴۵,۵۰	۳,۱۶	۷۶,۰۰	۸۵۰,۰۰

سپس نیم تغییر نمای متغیرها محاسبه و رسم گردید. پس از برازش مدلهای مناسب به واریوگرام متغیرهای مورد نظر(واریوگرام کربن آلی بطور نمونه در شکل۲ نشان داده‌است.) و بدست آوردن معادله آنها، با استفاده از روش Ordinary Kriging پهنه بندی اطلاعات نقطه‌ای جهت تهیه نقشه های وضعیت پراکنش کربن آلی، هدایت الکتریکی، پتاسیم و فسفر در محدوده اراضی زراعی استان گلستان انجام گرفت.



شکل(۲) واریوگرام کربن عالی

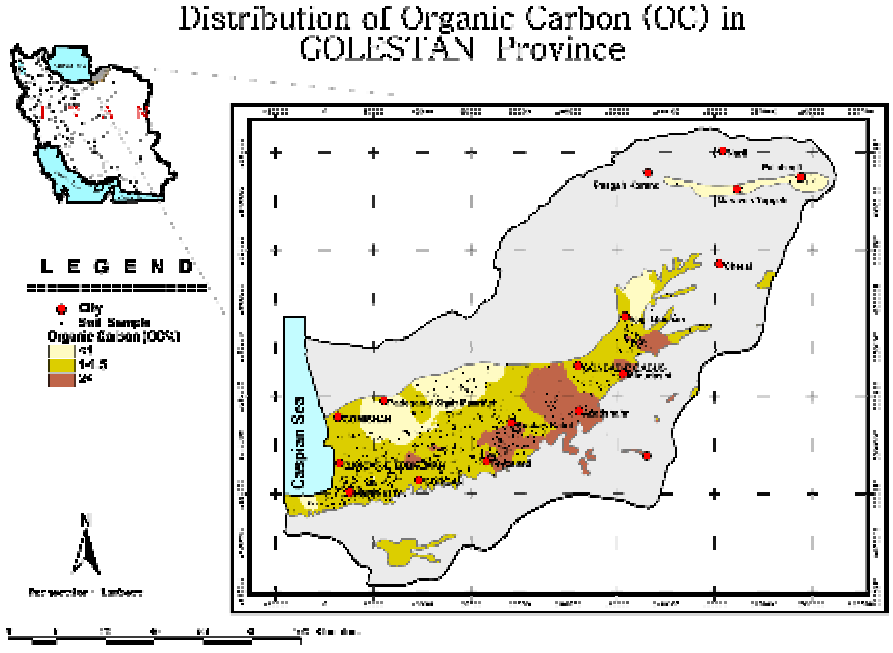
بررسی روند تغییرات هدایت الکتریکی خاک(EC) در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که ۳۲۴/۸۸۷ هکتار از اراضی مورد مطالعه (۵۲,۹۷٪) دارای هدایت الکتریکی کمتر از ds/m ۲، ۷۷/۶۳۷ هکتار(۱۲,۶۶٪) با هدایت الکتریکی بین dS/m ۴-۲، ۱۲۴/۷۶۸ هکتار(۲۰,۳۴٪) دارای هدایت الکتریکی بین dS/m ۸-۴، ۷۱/۷۳۷ هکتار(۱۱,۷۰٪) با هدایت الکتریکی بین dS/m ۱۶-۸ و ۱۴/۳۳۱ هکتار از اراضی مورد مطالعه (۲,۳۴٪) دارای هدایت الکتریکی بیش از dS/m ۱۶ می‌باشد. همانطور که در شکل ۳ مشاهده می شود هرچه بطرف شمال وشمال غرب استان پیش می‌رویم شوری خاک بیشتر می‌شود.



شکل (۳) نقشه پراکنش شوری (هدایت الکتریکی خاک ds/m)

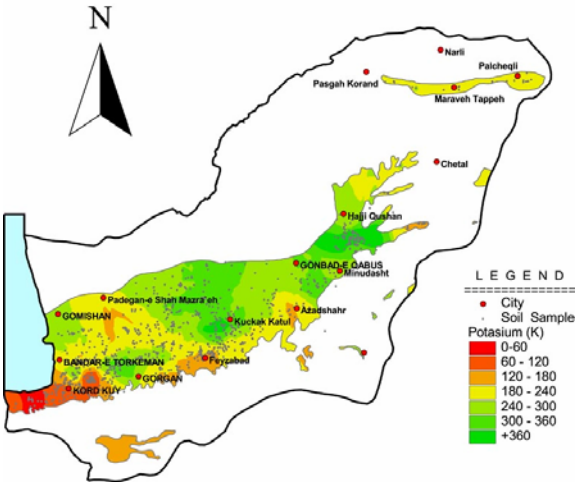
در شکل (۴) نحوه پراکنش کربن آلی در اراضی مذکور نمایش داده شده است.

روند تغییرات میزان کربن آلی(OC) نشان می دهد که هر چه بطرف شمال استان پیش می رویم از مقدار آن کاسته می شود. برهمین اساس حدود ۱۳۵/۰۰۶ هکتار(۲۲,۰۱٪) از اراضی مورد مطالعه دارای کمتر از ۱٪ کربن آلی، ۳۶۱/۹۰۶ هکتار(۵۹٪) دارای ۱٪<<۱,۵٪ کربن آلی و ۱۱۶/۴۳۸ هکتار(۱۸,۹۸٪) دارای بیش از ۱,۵٪ کربن آلی می‌باشند.



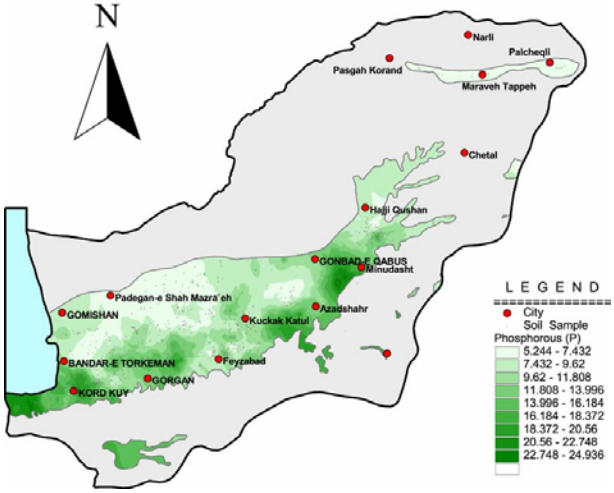
شکل (۴) نقشه پراکنش کربن عالی (٪)

بررسی روند تغییرات غلظت پتاسیم(K) در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که کمبود این عنصر عمدتاً در نواحی غربی استان(اطراف کردکوی) دیده می‌شود که ممکن است به دلیل تخلیه پتاسیم در اثر کشت متراکم و یا سبک بودن بافت خاک باشد (شکل۵). در حدود ۱۴,۳۸٪ درصد منطقه مورد مطالعه(حدود ۸۸/۲۰۰ هکتار) کمتر از ۱۸۰ ppm پتاسیم دارد.



شکل (۵) نقشه پراکنش پتاسیم (ppm)

بررسی وضعیت فسفر نشان داد که عموماً منطقه از لحاظ فسفر وضعیت مطلوبی نداشته و در حدود ۵۷,۵۱٪ درصد از سطح مورد مطالعه (حدود ۳۵۲/۷۷۵ هکتار) دارای مقدار فسفر کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد. همانطور که در شکل(۶) مشاهده می‌شود میزان فسفر بطرف شمال استان کاهش می‌یابد و بر خلاف پتاسیم کمبود آن در مناطق اطراف کردکوی(غرب استان) مشهود می‌باشد، بنظر میرسد این مناطق از نظر فسفر مشکل عمده‌ای نداشته باشند که احتمالا می تواند بدلیل استفاده متمادی از کودهای فسفره در کشت متراکم و عدم استفاده از کودهای پتاسیمی در این منطقه باشد. با نگاه به نقشه های پراکنش عناصر فسفر و پتاسیم می‌توان گفت کمبود فسفر در کل منطقه می تواند همچنان یک مشکل عمده باشد.



شکل (۶) نقشه پراکنش فسفر (٪)

منابع مورد استفاده

۱- محمدی، ج.۱۳۸۰. مروری بر مبانی ژئواستاتیستیک و کاربرد آن در خاکشناسی. مجله علوم خاک وآب.ج ۱۵،شماره ۱، ۱۳۸۰، ص ۱۲۰ – ۹۹.

۲- الفتی، م. و آ. تاتارو. ۱۳۷۱. گزارش نهایی طرح مطالعه حاصلخیزی خاک جنوب دشت بیستون. سازمان تات، مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.

۳- بخش تغذیه گیاهی موسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۷۰. دستورالعمل تهیه نقشه حاصلخیزی خاک.

۴- پناهی، خ. ۱۳۶۷. بررسی و مطالعه تهیه نقشه حاصلخیزی خاک. سازمان تات. مرکز تحقیقات کشاورزی کهکیلویه و بویر احمد.

۵- توشیح، و. ۱۳۷۳. مطالعه حاصلخیزی خاک ایستگاههای تحقیقاتی گریزه و قاملو. سازمان تات، انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان.

۶- ساعدنیا، و. ۱۳۷۶. گزارش نهایی طرح بررسی و تهیه نقشه حاصلخیزی ایستگاه سامیان اردبیل. سازمان تات، مرکز تحقیقات کشاورزی اردبیل.

۷- سیفی، س. ۱۳۷۴. گزارش نهایی طرح چهارساله (۷۲-۱۳۶۹) تهیه نقشه حاصلخیزی خاک دشت ارومیه به مساحت ده هزارهکتار. سازمان تات، مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی.

۸- معدنچی، ن. ۱۳۷۴. گزارش نهایی طرح تهیه نقشه حاصلخیزی خاک ایستگاه تجرک. سازمان تات، مرکز تحقیقات کشاورزی همدان.

9- White, G.J., R.M.Welch and W.ANorvell. 1997. Soil zinc of the USA using geostatistics and geographic information systems. J. Soil Sci. Soc. Am. 61:194 -194.

10-Warrick, A.W., D.E. Myers, and D.R. Nielsen. 1986. Geostatistical methods applied to soil science.Methods of soil analysis.Part 1.Physical and mineralogical methods. AsA, CSSA, and SSSA.madison.WI. PP.53-81

11-ESRI Inc. 1996. Using Arc View GIS 3. 1a. Environmental Systems Research Institute, Redlands,USA.

12-ESRI Inc. 1998. Using ArcView GIS Spatial Analyst l.l Environmental Systems Research Institute, Redlands,USA.

13-Adams, G. P. 1999. International Experience of plant Nutrition in Alkaline Soils. Phosyn Inc.York,U.K.

14-Burrough and Rachael A. McDonnell. 1998. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press Inc., NewYork.

15-Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. 1996. Manual on GIS for Planners and Decision Makers. United Nations, NewYork.

16-ESRI Inc. 1996. Using Arc View GIS 3. 1a. Environmental Systems Research Institute,Redlands,USA.

17-ESRI Inc. 1998. Using ArcView GIS Spatial Analyst l.l Environmental Systems Research Institute,Redlands,USA.

مقایسه مدل های "رگراسیون چند متغیره تطبیقی" و "شبکه های عصبی مصنوعی" در پیش بینی آب قابل جذب گیاه

جواد گیوی و شیو پراشر

به ترتیب عضو هیئت علمی گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد و گروه مهندسی منابع زیستی دانشکده کشاورزی دانشگاه مک گیل، استان کبک، کانادا، **shiv.prasher@mcgill.ca**

مقدمه

استفاده از کیفیت اراضی (مثل آب قابل استفاده گیاه) به جای مشخصات اراضی (مثل بافت، مواد آلی و غیره)، در ارزیابی تناسب اراضی، نتایج بهتری را عاید خواهد کرد. اندازه گیری کیفیت اراضی مشکل تر از اندازه گیری مشخصات اراضی است (۵). یکی از خصوصیات خاک که در این مطالعه مورد بحث قرار گرفته است، آب قابل جذب گیاه می باشد. به خاطر وقت گیر بودن و پر هزینه بودن اندازه گیری مستقیم آب قابل جذب گیاه، در بعضی از موارد بهتر است تکنیک هائی را برای پیش بینی آن بکار برد (۶). مواردی که پیش بینی آب قابل جذب بر اندازه گیری آن ارجحیت دارد، عبارتند از (۲):

۱. در پیش بینی، خطای جزئی (کمتر از ۱۰ درصد)، قابل قبول باشد،
۲. مشکل کمبود منابع مالی و وقت وجود داشته باشد،
۳. پروژه مطالعاتی، مقدماتی و اجمالی باشد،
۴. منطقه مورد مطالعه بسیار وسیع و تغییرات آب قابل جذب در خاک آنقدر زیاد باشد که اندازه‌گیری مستقیم آن عملاً غیر ممکن باشد.

یکی از تکنیک هائی که از آن می توان در پیش بینی آب قابل جذب گیاه استفاده نمود، مدل های هوش مصنوعی Artificial Intelligence models (AI)، از قبیل مدل رگرسیون چند متغیره تطبیقی Multi-variate Adaptive Regression Splines (MARS) و مدل شبکه های عصبی مصنوعی Artificial Neural Network (ANN) است (۷).

هدف از این مطالعه، مقایسه مدل های رگرسیون چند متغیره تطبیقی و شبکه های عصبی مصنوعی در پیش بینی آب قابل جذب گیاه می باشد.

مواد و روش ها

در مدل‌های هوش مصنوعی، رابطه پیچیده غیر خطی بین ورودی ها و خروجی های مدل، به مدل آموزش داده شده و پس از این، مدل می تواند خروجی هائی را برای ورودی هائی که قبلاً با آنها آشنائی نداشته است، پیش بینی کند.

برای ساختن مدل هایMARS و ANN به ترتیب از نرم افزار های MARS ^{TM}, version 2.0 (۴) و Neural Networks, Professinal II / Plus (۱) استفاده گردید.

۶۰ نمونه خاک از افق های مختلف ۱۹ پروفیل خاک با عمق حداکثر ۱۴۰ سانتی متر و با بافت رسی و لوم رسی واقع در منطقه جهار طاق اردل استان جهار محال و بختیاری، جمع آوری گردید. مشخصات مورد نیاز خاک بر اساس روش‌های استاندارد آزمایشگاهی اندازه‌گیری گردید. به دلیل محدود بودن تعداد مشاهدات (۶۰ نمونه خاک)، ابتدا اطلاعات مربوط به ۶۰ نمونه به صورت تصادفی توزیع و سپس به ۱۰ زیر مجموعه مساوی تقسیم گردید. هر یک از این زیر مجموعه ها (۶ نمونه)، هر بار برای آزمایش مدل ها به کار رفته و بقیه اطلاعات (۵۴ نمونه)، در آموزش آن ها به کار گرفته شدند. به این ترتیب، مدل ها، ۱۰ بار با اطلاعات متفاوت آموزش داده شدند و ۱۰ بار هم با اطلاعات ناآشنا آزمون گردیدند(۳ و۷). ورودی‌هائی که برای ساختن مدل های MARS و ANN به کار رفتند، شامل: در صد شن، سیلت و رس؛ درصد اشباع خاک از آب، متوسط وزنی قطر خاکدانه ها، وزن مخصوص حقیقی، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد ماده آلی، pH و درصد کربنات کلسیم معادل می باشند. درصد آب قابل جذب به عنوان خروجی مدل ها منظور گردید.

دقت پیش‌بینی مدل ها توسط دو شاخص آماری مورد ارزیابی قرار گرفت: درصد خطا (E) (۳) و ضریب همبستگی .(r)درصد خطا از رابطه (۱) به دست می آید:

رابطه (۱)

$$Ei = 100 \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(\left| M_i - P_i \right| \right)}{\sum_{i=1}^{n} M_i}$$

که در آن :

Mi = درصد آب قابل جذب اندازه گیری شده برای نمونه i،
Pi = درصد آب قابل جذب پیش بینی شده برای نمونه i،
i = ۱،۲،.....n و n = تعداد کل نمونه های خاک است.

درصد خطا و مقادیر ضریب همبستگی تکرار مدل ها با استفاده از t تست با یکدیگر مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

جدول(۱) تغییرات شاخص‌های آماری مورد استفاده (درصد خطا و ضریب همبستگی) را برای زیر مجموعه های مختلفی از اطلاعات که در آموزش و آزمایش سیستم ها (MARS و ANN) به کار رفته‌اند، نشان می‌دهد. در ستون آخر، متوسط آنها برای ده تکرار ملاحظه می گردد. این تغییرات، حاکی از آن است که انتخاب زیر

مجموعه های اطلاعاتی، عملکرد سیستم‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. گرچه ضرایب همبستگی، اعداد بالائی را نشان نمی دهند، ولی متوسط درصد خطا، کمتر از ۱۱ درصد است. با توجه به تعداد محدود مشاهدات (۶۰ نمونه خاک) و روابط پیچیده بین مشخصات مختلف خاک، می توان نتیجه گرفت که تخمین آب قابل جذب به کمک خواصی از خاک که بیشترین اثررا بر دقت پیش‌بینی مدل‌ها MARS و ANN دارند، با دقت قابل قبولی امکان پذیر است. نکته دیگر اینکه، گرچه از نظر آماری، (در سطح معنی دار ۵ درصد)، اختلاف معنی داری بین درصد خطا و ضریب همبستگی دو مدل وجود ندارد و به عبارت دیگر، عملکرد دو مدل در پیش بینی آب قابل جذب یکسان است، ولی مدل MARS به دلیل آنکه، ورودی های مؤثر را به کاربر نشان می دهد و غیر مؤثر ها را حذف می کند بر مدل ANN ارجحیتی دارد (۷). برای اینکه در مدل ANN، ورودی های مؤثر تشخیص داده شوند، باید از روش وقت گیر آنالیز حساسیت استفاده شود (۳). مزیت دیگر مدل MARS این است که محاسبات و طرز عمل آن، حتی هنگامی که در مورد مسائل پیچیده به کار می رود، از مدل ANN ساده تر است (۷).

جدول (۱) ارزیابی آماری مدل های ANN و MARS برای پیش بینی آب قابل جذب گیاه

مدل	شاخص آماری	تکرار										متوسط
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
ANN	R	۰/۱۷	۰/۵۰	۰/۷۱	۰/۴۳	۰/۷۳	۰/۹۹	۰/۰۶	۰/۵۵	۰/۲۷	۰/۳۶	۰/۴۸
	E	۱۲/۱۸	۸/۵۸	۱۰/۶۱	۷/۶۳	۱۵/۲۵	۵/۰۸	۱۲/۷۹	۶/۲۴	۱۴/۷۰	۱۱/۱۷	۱۰/۴۲
MARS	R	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۸۲	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۳۹	۰/۰۶	۰/۵۰	۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۴۲
	E	۱۵/۳۵	۹/۰۷	۱۱/۶۸	۵/۳۹	۱۲/۰۱	۸/۵۲	۱۲/۷۳	۴/۸۲	۱۰/۰۳	۵/۳۵	۹/۵۰

منابع مورد استفاده

1- NeuralWare, 1993. Using Neural Works : A Tutorial for NeuralWorks Professional II / PLUS and NeuralWorks Explorer. NeuralWare, Inc., Pittsburgh, PA, USA.

2- Rawls, W.J., Y.A. Pachepsky and M.H. Shen. 2001. Testing soil water retention estimation with the MUUF pedotransfer model using data from the southern United States. J. Hydrol, 251(3-4): 177-185.

3- Salehi, F., S.O. Prasher, S. Amin, A. Madani, S.J. Jebelli, H.S. Ramaswamy, C. Tan and C.F. Drury. 2000. Prediction of annual nitrate-N losses in drain outflows with artificial neural networks. Trans. ASAE, 43(5): 1137-1143.

4- Salford Systems. 2001. MARS™ User Guide. Salford Systems, San Diego, CA, USA.

5- Sys, C., E. Van Ranst and J. Debaveye. 1991. Land evaluation. Part I, General Administration for Development Cooperation, Brussels, Belgium.

6- Wosten, J.H.M., Y.A. Pachepsky and W.J. Rawls. 2001. Pedotransfer functions : bridging the gap between available basic soil data and missing soil hydraulic characteristics. J. Hydrol, 251(3-4): 123-150.

7- Yang, C.C., S.O. Prasher, R. Lacroix and S.H. Kim. 2003. A Multivariate Adaptive Regression Splines Model for simulation of pesticide transport in soils. Biosys. Eng. 86 (1): 9-15.

پهنه بندی خطر شوری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی و ارزیابی چند معیاری

مهدی نادری
khnaderi@yahoo.com استادیار گروه خاکشناسی
شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده کشاورزی ص. پ. ۱۱۵

مقدمه

سامانه اطلاعات جغرافیائی (GIS) ابزاری برای جمع آوری، مدیریت، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات زمینی می باشد. توانائی این سامانه برای مدلینگ و عملیات جبری و منطقی که لازمه تناسب اراضی میباشد کم نظیر است. برای ارزیابی اراضی برای یک هدف خاص نیاز به بررسی معیارهای متعددی می باشد که مدلینگ یا ارزیابی چند معیاری (Multi-criteria Evaluation) نامیده می شود (۱، ۱۲،۱۳). سالهاست این روش بدون استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی در علوم خاک برای ارزیابی و تناسب اراضی مورد استفاده قرارمیگیرد. ایستمن و همکاران (۱۹۹۸) تناسب اراضی مناطقی از نپال را برای توسعه کشاورزی و صنعتی با استفاده از تکنیکهای چند معیاری و سامانه اطلاعات جغرافیائی مشخص کردند. در سالهای اخیر این سامانه انقلابی در پایش، تصمیم گیری و مدیریت منابع ایجاد نموده است (۱، ۴، ۵، ۷، ۸). در ارزیابی چند معیاری تصمیم گیری و ارزیابی بر اساس معیارهای مورد بررسی انجام می گیرد (ایستمن ۱۹۹۸). قواعد تصمیم گیری روشهائی هستند که به کمک آنها معیارها برای یک ارزیابی بخصوص انتخاب و ترکیب می شوند. چن و همکاران (۲۰۰۱،۲۰۰۳) با ترکیب معیارهای مختلف در سامانه اطلاعات جغرافیائی توانستند خطرات حوادث طبیعی را به صورت یک مدل ارائه نمایند (۲، ۳). این محققین اطلاعات خود را به کمک تکنیکهای فازی استاندارد نمودند و با وزن دهی به معیارها خطر آتش سوزی بوته زارها را در استرالیا پهنه بندی کردند.

تصمیم گیری چند معیاری در صنعت و مهندسی نیز جای خود را باز نموده است به طوریکه تریانتافیلر و من (۱۹۹۵) توانستند به کمک آنالیزهای ترتیبی (Analytical Hierachy Process) و مقایسه های جفتی (Pairwise Comparison) سه سیستم سخت افزاری را از نظر معیارهای مختلف مقایسه نمایند.این محققین برای مقایسه معیارها از مقیاس ارائه شده توسط ساااتی (۱۹۸۰) استفاده کردند (۱۰).

هدف از این مطالعه استفاده از اطلاعات زمینی بعنوان معیارهای اثر گذار بر شوری برای پهنه بندی خطر شوری در جنوب شرق اصفهان میباشد. در این تحقیق توانائیهای سامانه اطلاعات جغرافیائی و ارزیابی چند معیاری برای پهنه بندی خطر مورد ارزیابی قرارمی گیرد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در بخشی از جنوب شرقی اصفهان در نزدیکی پلایای گاوخونی انتخاب شد. منطقه مورد مطالعه بین طولهای ۵۲ و ۴۳ ۵۲ درجه شرقی و عرضهای ۳۲ و ۳۴ ۳۲° درجه شمالی قرار دارد. رودخانه زاینده رود از میان منطقه میگذرد. یک لایه رسی ضخیم در نزدیکی سطح زمین در عمق بین صفر و ۶ متر توسعه یافته و زهکشی طبیعی را مختل نموده است.

نقشه مناطق بسیار شور این منطقه توسط نادری (۱۹۹۸) تهیه شده است (۹) که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. نقشه عمق لایه های غیر قابل نفوذ و آب زیر زمینی نیز تهیه گردید. نقشه کانالهای آبیاری و زهکشی اصلی از اطلاعات ماهواره ای منطقه استخراج گردید. نقشه بافر دو فاکتور اخیر ترسیم و بدین ترتیب چهار فاکتور حاصل گردید.

استاندارد سازی داده ها

برای استاندارد ساختن داده ها از تابع عضویت فازی استفاده شد. برای استاندارد سازی داده ها بدین ترتیب عمل شد که چهار نقشه فوق الذکر به قطعات یا برشهای نسبتا یکنواختی تقسیم گردید و نسبت اراضی شور در هر یک از این قطرها محاسبه شد. در مرحله بعد نسبت هر یک از مناطق به کل منطقه مورد مطالعه محاسبه شد. با کنار هم قرار دادن این دو نسبت پراکنش شوری در هر یک از فاکتورها مشخص گردید. بدین ترتیب هر قطاعی که نسبت شوری آن، نسبت به کل منطقه بزرگتر است مؤثر بر شوری شناخته شد و حداکثر عضویت شوری به آن اختصاص یافت. در مقابل اقطاعی که در آنها نسبت شوری کوچکتر از نسبت قطاع به کل منطقه است با توجه به اختلاف این دو نسبت حداقل و یا درجه ای از عضویت در شوری به آن نسبت داده شد. با بررسی نظری نسبتها تابع عضویت فازی انتخاب گردید. برای نقشه بافر کانالهای آبیاری تابع فازی خطی و برای نقشه بافر زهکشی، پهنه آب زیر زمینی و لایه غیر قابل نفوذ تابع سیگموئید اختصاص داده شد. برای آنالیزهای ترتیبی استفاده شد و با توجه به شناختی که از هر یک از فاکتورها یا نقشه های موضوعی توسط محقق وجود داشت مقایسه جفتی فاکتورها در یک ماتریس انجام گرفت.

وزن دهی فاکتورها

برای آنالیزهای ترتیبی از ضرائب مقیاسی ارائه شده توسط ساااتی (۱۹۸۰) استفاده شد و با توجه به شناختی که از هر یک از فاکتورها یا نقشه های موضوعی توسط محقق وجود داشت مقایسه های جفتی فاکتورها در یک ماتریس انجام گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به ماتریس مقایسه های جفتی وزنهای بدست آمده برای فاکتورهای عمق آب زیرزمینی، بافر کانالهای آب، بافر کانالهای زهکشی و عمق لایه غیر قابل نفوذ به ترتیب ۲۴۳۵/.، ۵۲۴۷/.، ۱۳۱۰/. و ۱۰۰۹/. و نسبت پایداری (Consistency Ratio) برابر ۰/۰۶ می باشد. در این مطالعه بالاترین وزن به نقشه بافر کانالهای آبیاری داده شده است. نمک غالب در این منطقه کلرور سدیم است و حلالیت زیاد این نمک در آب آبیاری سبب میشود شستشو و اصلاح اراضی پس از آبیاری به سرعت انجام گیرد. با توجه به اینکه آب زیر زمینی منبع آب کاپیلاری و عامل شوری می باشد و در مناطقی که آبیاری انجام نمی شود و شوری به سرعت توسعه می یابد، وزن بیشتری نیز به این فاکتور داده شد.

با داشتن وزنها با استفاده از تکنیک ترکیب وزنی خطی (Weighted Linear Combination) پهنه بندی خطر شوری (به صورت یک نقشه پیوسته) انجام شد (شکل ۱). برای مقایسه این نقشه با نقشه مناطق شدیدا شورحاصل از سنجش از دور، نقشه پیوسته به چهار طبقه کم خطر (۳۰-۰)، متوسط (۶۰-۳۰)، شدید (۱۲۰-۶۰) و بسیار شدید (۲۵۵-۱۲۰) تقسیم شد. تلاقی این دو نقشه نشان میدهد که۹۲/۵٪ اراضی شدیدا شور منطقه در نقشه مدل در حالت شوری شدید و بسیار شدید قرار دارد (جدول ۱).

روش دیگر ارزیابی چند معیاری روش میانگین وزنی مرتب شده (Ordered weighted Average) می باشد. در این روش از همان وزنهای ترکیب خطی برای فاکتورها استفاده می شود، اما مقدار پیکسلها با در نظر گرفتن وزنها منظور می شود و مقادیر در هر نقطه به صورت صعودی مرتب می شوند. با اختصاص دادن یکسری وزن اصول منطقی و (AND)، یا (OR) و حالت بینابین را می توان تعریف نمود. وزنهای مرتب شده ای که در این روش اعمال شدند عبارتند از (۰/۲۵، ۰/۱، ۰/۴، ۰/۲۵) (شکل ۱).

جدول (۱) مقایسه اراضی شدیدا شور و نقشه طبقه بندی شده خطر شوری حاصل از ترکیب وزنی خطی

خطر شوری بسیار شدید	خطر شوری شدید	خطر شوری متوسط	خطر شوری کم	
۳۸۶۲	۳۸۶۱	۵۹۹	۲۴ *	مناطق شدیدا شور

*: تعداد پیکسلها

بدین صورت بجای اینکه وزنها به کمترین مقدار (۰، ۰، ۰، ۱) داده شود و حالت AND را در نظر بگیریم یا حالت OR را (۱، ۰، ۰، ۰) منظور کنیم حالتی تقریبا بینابین در نظر گرفته شده است. با طبقه بندی نقشه حاصل، هنگامی که نقشه حاصل با نقشه مناطق بسیار شور مقایسه شد ۹۳٪ اراضی شدیدا شور منطقه تحت عنوان مناطق با خطر شدید و بسیار شدید طبقه بندی شده اند (جدول ۲).

جدول (۲) مقایسه اراضی شدیدا شور و نقشه طبقه بندی شده خطر شوری حاصل از میانگین وزنی مرتب شده

	خطر شوری کم	خطر شوری متوسط	خطر شوری شدید	خطر شوری بسیار شدید
مناطق شدیدا شور	۲۳ *	۵۶۶	۴۲۸۲	۳۴۷۵

*: تعداد پیکسلها

نتایج نشان می دهد که روشهای چند معیاری میتوانند برای تعیین تناسب اراضی مورد استفاده قرار گیرند. حدود ۹۳ درصد تطابق نقشه های خطر با نقشه اراضی شدیدا شور نشان میدهد که چهار فاکتور مورد استفاده نقش عمده ای در شوری اراضی ایفا می کنند.

منابع مورد استفاده

1- Carver, S. J. 1991. Integrating Multi –Criteria Evaluation with Geographical Information Systems, International Journal of Geographical Information Systems, 5 (3): 321-339.

2- Chen, K., R. Blong and C. Jacobson. 2001. MCE-Risk: Integrating multicriteria evaluation and GIS for risk decision-making in natural hazards. Environmental Modelling and software, 16: 387-397.

3- Chen, K., R. Blong and C. Jacobson. 2003. Towards an integrated approach to natural hazards risk assessment using GIS: with reference to Bushfires. Environmental Management, 31(4): 546-560.

4- Eastman, J. R., W. Jin, P.A.K. Kyem and J. Toledano. 1993. GIS and Decision Making, Exploration in Geographic Information System Technology, 4, UNITAR, Geneva.

5- Eastman, J. R., W. Jin, P.A.K. Kyem and J. Toledano. 1994. Raster Procedures for Multi-Criteria/ Multi-Objective Decisions, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.

6- Eastman, J. R., H. Jiang and J. Tolendano. 1998. Multi-criteria and multi-objective decision making for land allocation using GIS. In: Multi-criteria analysis for land-use management. By Beinat E. and P. Nijkamp. Environment and management Vol. 9. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht / Boston / London.

7- Honea, R.B., K.A. Hake and R.C. Durfee. 1991. Incorporating GISs into Decision Support Systems: Where Have We Come From and Where Do We Need to Go?, in M. Heit, A. Shortried (Eds.) GIS Applications in Natural Resources, GIS World Inc., Fort Collins, Colorado.

8- Janssen, R., P. Rietveld. 1990. Multicriteria Analysis and Geographical Information Systems: An Application to Agricultural and Use in the Netherlands, in H.J. Scholten, J.C.H. Stillwell (Eds), Geographical Information Systems for Urban and Regional Planing , Kluwer, Dordrecht,129-139.

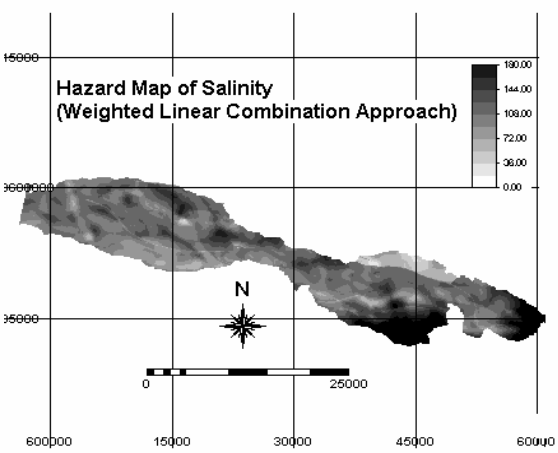
9- Naderi K., M. 1998. Study of soil salinity in the Rodasht area based upon field observation, remote sensing and GIS. Ph. D thesis, University of Gent, Belgium.

10- Saaty, T.L. 1980. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill International, NewYork, NY, U.S.A.

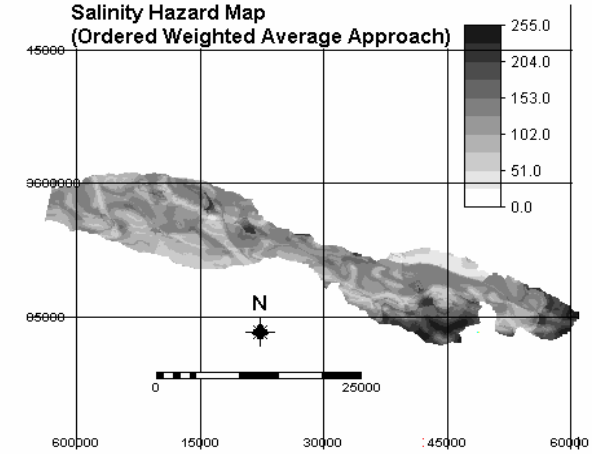
11- Triantaphyllou E and S. H. Mann. 1995. Using the analytic hierarchy process for decision making in engineering applications: Some challenges. Inter'l Journal of Industrial Engineering: Applications and practice, 2(1): 35-44.

12- Voogd, H. 1983. Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planing, Pion, Londen. Wright, J., C. ReVelle, J. Cohon. 1983. A Multiobjective Integer Programming Model for the Land Acquisition Problem, Regional Science and Urban Economics, 13: 31-53.

Zeleny, M. 1982 Multiple Criteria Decision Making, McGraw-Hill, NewYork.



شکل ۱ پهنه بندی خطر شوری به روش ترکیب خطی وزنی



شکل ۲ پهنه بندی خطر شوری به روش میانگین وزنی مرتب شده

ارزیابی دقت پیش‌بینی وزن مخصوص ظاهری با استفاده از مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی و توابع انتقالی خاک

مهدی نجفی و جواد گیوی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی- دانشگاه شهرکرد و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی- دانشگاه شهرکرد

مقدمه

وزن مخصوص ظاهری از پارامترهای کلیدی در بسیاری از مدل‌های هیدرولوژیکی خاک است که برای پیش‌بینی بسیاری از فرآیندها و خصوصیات خاک از آن به گستردگی استفاده می‌شود. برای مطالعه تاثیرات مدیریت‌های مختلف بر خصوصیات خاک، مانند حرکت و نگهداشت آب در خاکاطلاعات مربوط به این پارامتر بسیار ضروری است (۱). با این حال اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری در مطالعات معمول خاکشناسی اغلب در نظر گرفته نمی‌شود. علت این امر را می‌توان در روش‌های اندازه‌گیری این خصوصیت کلیدی جستجو کرد. روش آزمایشگاهی اندازه‌گیری این پارامتر روش کلوخه و پارافین است که بسیار قدیمی و در عین حال فاقد دقت کافی است. علت عدم دقت کافی این روش این است که در این روش ممکن است پارافین به داخل خلل‌وفرج کلوخه نفوذ کند و باعث افزایش وزن مخصوص ظاهری شود. روش های صحرائی با اینکه از دقت بالایی برخوردار هستند ولی به دلیل اینکه خسته‌کننده، وقت‌گیر، هزینه‌بر و مستلزم عملیات صحرائی وسیع هستند، کمتر مورد توجه قرار می‌گیرند. از طرفی در این روش اگرخاک دارای سنگریزه زیاد باشد کوبیدن استوانه در خاک با مشکل مواجه می‌شود. همچنین در خاک‌های شنی درحین بیرون کشیدن استوانه به دلیل عدم چسبندگی ذرات، خاک داخل استوانه خارج می‌شود و برای رفع این مشکل خاک حتما باید مرطوب باشد. علاوه بر اینها، به دلیل اینکه این پارامتر از تغییرات مکانی قابل توجهی در خاک برخوردار است، برای بدست آوردن آن در منطقه‌ای وسیع، نیاز به تهیه نمونه‌های دست‌نخورده فراوان داریم. با این اوصاف نقصان در اطلاعات راجع به این خصوصیت، مطالعات خاکشناسی در یک منطقه را با اشتباهات و خطاهای فراوان و در نهایت با شکست مواجه می‌کند. از جمله روش‌های پیش‌بینی این متغیر می‌توان به روش توابع انتقالی خاک (PTFs) است که بر مبنای رگرسیون آماری مرسوم بوده و روش شبکه‌های عصبی مصنوعی می باشند (۴ و ۵ و ۶). محققین متعددی در مطالعات خود روابط بین وزن مخصوص ظاهری و سایر خصوصیات خاک را با استفاده از مدل‌های رگرسیونی مورد ارزیابی قرار داده اند. کاور و همکاران (۴) و هوشر و همکاران (۳) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که بافت و مواد آلی مؤلفه‌های اصلی در تعیین وزن مخصوص ظاهری هستند.

با توجه به مطالب ذکر شده، در دست داشتن روش‌هایی که با استفاده از آنها بتوان این خصوصیت را بوسیله سایر خصوصیات زودیافت خاک مانند بافت و مواد آلی، با دقت بالا و در عین حال با صرف وقت و هزینه کم پیش‌بینی کرد، از اهمیت به سزائی برخوردار است.

مواد و روش ها

در این تحقیق، نمونه‌های خاک دست نخورده به وسیله استوانه از لایه سطحی خاک(۰-۳۰ cm) در ۱۰۰ نقطه مشاهده‌ای برداشت شد. حدود ۳۰ درصد نمونه‌ها دارای بافت سنگین و بقیه دارای بافت شنی و لوم شنی بودند. پس از انتقال به آزمایشگاه، وزن مخصوص ظاهری (به روش استوانه و بر روی نمونه دست نخورده)، بافت و اجزاء شن، مواد آلی، درصد سنگریزه، وزن مخصوص حقیقی و درصد آهک در نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از نرم افزارهای آماری (Statistica6.0 و Excel) توابع انتقالی برای پیش‌بینی این خصوصیت تهیه گردید. همچنین با استفاده از سیستم هوش مصنوعی مدلی برای پیش‌بینی این خصوصیت بدست آمد. مدل‌های بدست آمده با استفاده از هر دو روش، توسط فاکتورهای آماری RMSE و ضریب همبستگی مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین یک رابطه رگرسیونی بین مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده وزن مخصوص ظاهری برقرار گردید و دقت مدل‌ها با مقایسه شیب و عرض از مبدا این روابط نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

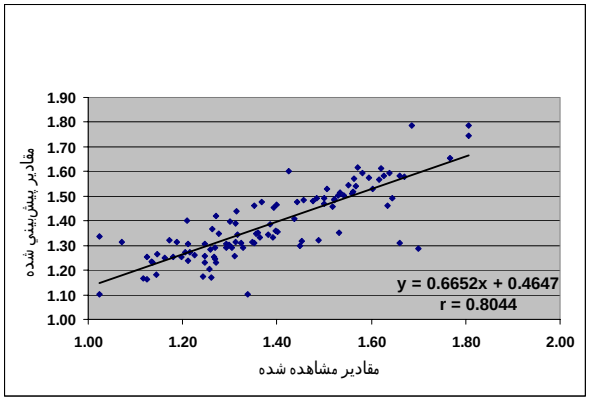
نتایج و بحث

مقادیر RMSE بدست آمده برای روش رگرسیون و شبکه عصبی به ترتیب ۰/۱۰۳۳ و ۰/۰۶۷ می‌باشد که بیانگر خطای کمتر و دقت بالاتر شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی وزن مخصوص ظاهری است. رابطه همبستگی بین وزن مخصوص ظاهری و برخی از خصوصیات خاک در جدول (۱) نشان داده شده است.

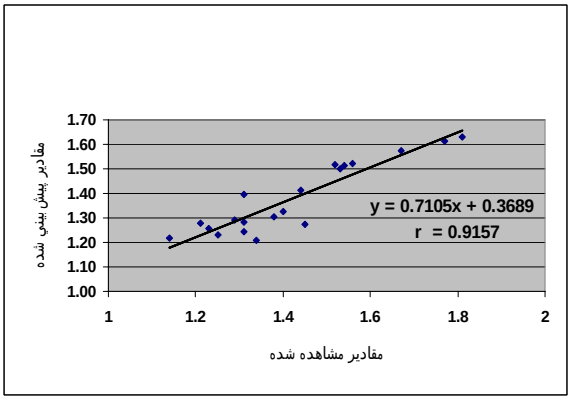
همانطور که مشاهده می‌شود وزن مخصوص ظاهری با درصد سیلت همبستگی منفی نسبتا خوبی را نشان می‌دهد ولی با درصد شن رابطه مثبت نشان می دهد. از طرفی میزان همبستگی وزن مخصوص ظاهری با درصد مواد آلی پائین است. علت پائین بودن این مقدار می تواند به دلیل پائین بودن مقدار مواد آلی در خاک‌های مورد مطالعه باشد. به همین دلیل نقش مواد آلی در تخمین وزن مخصوص ظاهری کم رنگ شده است. با این حال ضریب همبستگی بین وزن مخصوص ظاهری و مواد آلی (r = -۰/۳) بیانگر این است که مواد آلی به دلیل بالا بردن میزان تخلخل خاک نقش کاهنده‌ای در میزان وزن مخصوص ظاهری دارد. این ضرایب همبستگی مؤید این موضوع هستند که در خاک‌های مورد مطالعه درصد سیلت و اجزاء شن بهترین برآوردکنندگان وزن مخصوص ظاهری هستند. روابط رگرسیونی بین مقادیر پیش‌بینی شده و مقادیر اندازه‌گیری شده توسط هر دو مدل در شکل های(۱ و ۲) نشان داده شده است.

جدول (۱) رابطه همبستگی (r) بین وزن مخصوص ظاهری و برخی از خصوصیات خاک

وزن مخصوص حقیقی	سیلت	رس	شن خیلی ریز	شن ریز	شن متوسط	شن درشت	شن خیلی درشت	مواد آلی	درصد آهک	درصد سنگریزه	
۰/۱۶	-۰/۶۵	-۰/۴۳	۰/۰۳	۰/۴۷	۰/۷۰	۰/۵۹	۰/۵۶	-۰/۳	۰/۰۹	۰/۳	وزن مخصوص ظاهری



شکل (۱) همبستگی بین مقادیر مشاهده‌شده و پیش بینی‌شده توسط رگرسیون خطی



شکل (۲) همبستگی بین مقادیر مشاهده‌شده و پیش بینی‌شده توسط شبکه‌های عصبی مصنوعی

همانطور که در شکل های (۱ و ۲) مشاهده می‌شود شیب خط در نمودار شبکه عصبی و رگرسیون به ترتیب برابر ۰/۷۱۰۵ و ۰/۶۶۵۲ است و عرض از مبدا به ترتیب برابر با ۰/۳۶۸۹ و ۰/۴۶۴۷ست. هرچه شیب خط به یک و عرض از مبدا به صفر نزدیک‌تر باشد نشانگر انطباق بیشتر مقادیر پیش بینی شده بر مقادیر اندازه‌گیری شده است. مقایسه این مقادیر مبین این مطلب است که پیش بینی‌های شبکه عصبی به مقادیر اندازه‌گیری شده وزن مخصوص ظاهری نزدیک‌تر است. همچنین ضریب همبستگی (r) بین مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده در شبکه عصبی و رگرسیون به ترتیب برابر ۰/۹۱۵۷ و ۰/۸۰۴۴ می باشد. مقایسه این مقادیر نیز بر دقت بالاتر پیش بینی‌های شبکه عصبی دلالت دارد. بررسی فاکتورهای مختلف آماری نسان می دهد که شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی وزن مخصوص ظاهری دقت بالاتری نسبت به رگرسیون مرسوم دارند و استفاده از این تکنیک در مطالعات باعث افزایش دقت پیش‌بینی ها و در نهایت افزایش دقت مطالعات می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱- بای‌بوردی، م. ۱۳۷۲. فیزیک خاک، ویرایش پنجم، انتشارات دانشگاه تهران.

2- Bernoux, M, D. Arrouays and B. Volkoff. 1998 . Bulk densities of Brazilian Amazon soils related to other soil properties. J. Soil Sci. Soc. Am, 62: 743-749.

3- Heusher, S.A, C.C. Brandt and P.M. Jardin. 2005. Using soil physical and chemical properties to stimate bulk density. J. Soil Sci. Soc. Am, 69: 51-56.

4- Kaur,R., S. Kumar and H.P. Gurung. 2002. A pedotransfer function for estimating soil bulk density from basic soil data and its comparison with existing PTFs. Aust. J. Soil Res, 40: 847-857.

5- Manrique, L.A. and C.A. Jones. 1991. Bulk density of soils in relation to soil physical and chemical properties. J. Soil Sci. Soc. Am, 55: 476-481.

6- Rawls, W.J. 1983. Estimating soil bulk density from particle size analysis and organic matter content. Soil Sci, 135: 123-125.

فرزاد نظری زاده و کامران زندوکیلی
به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی و کارشناس عمران سازمان آب و برق خوزستان
سازمان آب و برق خوزستان- معاونت طرح و توسعه سد و نیروگاه

مقدمه

از مهمترین مشکلات کشاورزی در ایران، شوری اراضی است. مشکل شوری به خاطر زیاد بودن تبخیر از سطح خاک، بارندگی کم، پستی و بلندی زمینها، آبیاری با آب دارای کیفیت نامناسب و سنگهای مادری است. از طرفی موفقیت آبیاری برای کنترل شوری خاک بستگی به تامین آبشویی کافی دارد. آبشویی کافی زمانی رخ میدهد که میزان آبیاری و یا بارندگی بیش از ظرفیت نگهداری آب خاک در منطقه رشد گیاهان باشد تا آبشویی املاح صورت پذیرد. این در حالیست که مشخص شده است که ویژگیهای خاک در مقیاس مکانی و زمانی عمل کرده و حتی در جهتهای مختلف جغرافیایی متفاوت است و نمیتوان خواص خاک را در طول مکان و زمان ثابت فرض کرد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه، دشت بالارود میباشد که در محدوده ۱۵۰ کیلومتری شمال اهواز در استان خوزستان قرار گرفته و بخشی از حوزه آبریز رودخانه دز به شمار می آید و بین طولهای جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی و عرضهای جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه شمالی واقع شده است.

اراضی دشت بالارود شامل دو محدوده تحت عناوین چم گلک در شرق و شمال شرق اندیمشک و محدوده پشمینه زار در شمال غربی اندیمشک می باشد که اراضی کشاورزی این منطقه به لحاظ شرایط اقلیمی تحت کشت غلات، دانه های روغنی، باغات میوه، سبزی، صیفی و حبوبات می باشد.

برای نمونه برداری ازخاک ابتدا نقشه توپوگرافی منطقه را با فواصل پانصد متری شبکه بندی نموده و پس از یافتن نقاط مطالعاتی توسط دستگاه موقعیت یاب جهانی، در منطقه، ۱۵۰ نمونه خاک از لایه سطحی برای تجزیه به آزمایشگاه منتقل گردید. در تجزیه و تحلیل نهایی برای بررسی تغییرات مکانی هدایت الکتریکی خاک از روش زمین آمار استفاده گردید.

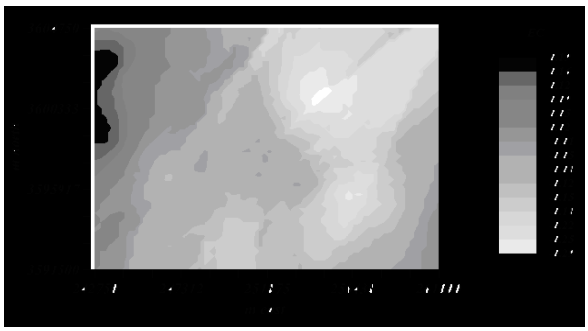
نتایج و بحث

هدایت الکتریکی خاک در منطقه دارای حداقل ۰/۴۱۴ و حداکثر ۳/۳۳ با میانگینdS/m ۰/۹۳۳ می باشد که این میزان اختلاف به خاطر تاثیر عواملی همچون موقعیت و نوع کاربری اراضی و اختلاف در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها می باشد.

از آنجا که آمار کلاسیک قادر به درنظر گرفتن توزیع مکانی هدایت الکتریکی نبوده، لذا از زمین آمار به عنوان تکنیکی برای این هدف استفاده گردید. به خاطر نرمال نبودن داده ها، داده ها به لاگ نرمال تبدیل شدند و نرمال شدن آنها از آزمونهای کای اسکور و کرلموگروف – اسمیرنف تایید و واریوگرام مربوطه ترسیم گردید. واریوگرام هدایت الکتریکی خاک با دامنه تاثیر ۹۳۳۰۰ متر و حد استانه ۰/۵۲۴ بوده و از ساختار کروی تبعیت مینماید. با استفاده از مدل تغییرنما نقشه کریجینگ فاکتور مورد مطالعه ترسیم گردید. در شکل (۱) نقشه کریجینگ هدایت الکتریکی ارائه شده است.

حداکثر هدایت الکتریکی مشاهده شده در قسمت شرق محدوده مطالعاتی دشت بالارود میباشد که منطقه پشمینه زار قرار می گیرد. شواهد موجود حاکی از آن است که مدیریت زراعی و کشت گیاهان بصورت دایم در اراضی پشمینه زار باعث افزایش میزان هدایت الکتریکی در لایه سطحی خاک در این منطقه شده است. هر چند میزان هدایت الکتریکی در این اراضی کمتر ازdS/m ۴ است و جز اراضی شور قرار نمی گیرند.

با توجه به نقشه بدست آمده اراضی نزدیک شهر اندیمشک و شمال محدوده چم کلک هدایت الکتریکی کمتری دارند. با توجه به کاربری اراضی و استفاده از کشت آبی در اراضی نزدیک شهر اندیمشک ممکن است سبب کاهش هدایت الکتریکی در لایه سطحی این اراضی شده باشد. از طرف دیگر اراضی شمال محدوده چم گلک به ارتفاعات کنگلومرای بختیاری محدود میشود که جریان ورودی آبهای زیرزمینی و تغذیه آبخوان از شمال دشت میباشد که میتواند باعث کاهش هدایت الکتریکی خاک شده باشد.



شکل (۱) نقشه کریجینگ هدایت الکتریکی خاک دشت بالارود

منابع مورد استفاده

۱- بقایی، ا.ج.، محمدی، ج. و خادمی، ح. ۱۳۸۲. پهنه بندی الودگی روی در خاک اطراف دو کارخانه صنعتی منطقه اصفهان. هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت.

2- Webster, R. and M. Oliver. 1999. Geostatistics for environmental scientists. 1st Edition, New York, USA.

بررسی عوامل موثر بر فرسایش‌پذیری در خاک های آهکی

علیرضا واعظی
دانشجوی دوره دکتری فیزیک و حفاظت خاک دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت و افزایش نیاز به منابع طبیعی موجب گردیده است تا مهار فرسایش به عنوان امری ضروری در طی دهه‌های اخیر مطرح گردد. یکی از مهمترین مشکلات کشاورزی در جهان، فرسایش خاک بر اثر آب است. بر اساس معادله جهانی فرسایش خاک(USLE)، فرسایش‌پذیری از ویژگی‌های ذاتی خاک است که بر فرسایش اثر می-گذارد. این عامل نشانگر پتانسیل جداشدن ذرات خاک بر اثر ضربه قطرات باران و انتقال به وسیله رواناب است که از روی بافت، مقدار ماده آلی، گروه ساختمانی و کلاس نفوذپذیری تعیین می‌گردد. فرسایش‌پذیری از عوامل مهم در مدل‌های فرسایشی است و لازم است مقدار آن از روی ویژگی‌هایی از خاک که به آسانی قابل اندازه‌گیری باشد، تعیین شود. شاخص‌های فرسایش‌پذیری عمدتاً بر ویژگی‌هایی استوار هستند که بر پراکنش ذرات، دانه‌بندی خاک، پایداری خاکدانه و انتقال به وسیله جریان آب اثر می‌گذارند (۳). پژوهشگران نشان داده اند که نسبت پراکنش، نسبت فرسایش، نسبت سیلت و شن به رس، نسبت خاکدانه-های سطح خاک، درصد خاکدانه‌های پایدار در آب و خاکدانه‌های خشک از رایجترین شاخص‌های فرسایش‌پذیری هستند(۲). پژوهش‌ها نشان داد که ساختمان خاک نقش مهمی در فرسایش‌پذیری خاک دارد. تعداد, اندازه و درجه پایداری خاکدانه‌ها نیز در فرسایش‌پذیری نقش دارند(۴). بررسی‌ها در چین نشان داد که نسبت مقدار هدر رفت خاک از واحد سطح در واحد عمق رواناب را می‌توان به عنوان شاخص فرسایش‌پذیری معرفی کرد(۵). نموگراف ویشمایر و اسمیت به عنوان روشی رایج برای تعیین فرسایش‌پذیری استفاده می‌گردد. این نموگراف در خاک‌های غیر-آهکی مناطق نیمه مرطوب آمریکا ارائه گردیده است. بنابراین بکارگیری آن در خاک‌های مناطق نیمه خشک از جمله ایران، ممکن است مقدار فرسایش‌پذیری را بزرگتر برآورد کند(۱). این آزمایش به منظور بررسی کارآیی نموگراف در تعیین فرسایش‌پذیری در خاک‌های آهکی انجام گرفت.

مواد و روش ها

آزمایش در منطقه‌ای مربعی شکل به ابعاد ۲۵ کیلومتر در ۲۵ کیلومتر در خاک های زیر کشت گندم دیم در شهرستان هشترود با میانگین بارندگی سالانه ۳۲۰ میلیمترانجام گرفت. خاک منطقه اغلب با بافت متوسط تا سنگین و دارای لایه آهکی است. منطقه به صورت سیستماتیک به ابعاد ۲/۵ کیلومتر در ۲/۵ کیلومتر به تعداد ۱۰۰ واحد تقسیم‌بندی شد. در هر یک از مربع‌ها ۳ تکرار کرت فرسایشی ایجاد گردید. کرت ها به صورت کرت مبنا در شیب‌های ۹ درصد به ابعاد ۲۲/۱ m × ۱/۸۳ m و در امتداد شیب ایجاد شدند. برای بررسی تغییرپذیری مکانی فرسایش - پذیری، ویژگی‌هایی همانند بافت، ساختمان، درجه پایداری خاکدانه‌ها، درجه تخلخل، ظرفیت تبادل کاتیونی، اسیدیته، درصد کربنات کلسیم، درصد سدیم تبادلی و درصد اکسیدهای آهن و آلومنیوم در کرت‌ها اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که مقدار فرسایش‌پذیری به دست آمده از نموگراف از مقدار فرسایش پذیری اندازه گیری شده در کرت‌های استاندارد(مقدار رسوب در واحد شاخص فرسایندگی باران) ۲/۳ برابر بیشتر می باشد. تغییرات مکانی درصد سدیم تبادلی و اکسیدهای آهن و آلومنیوم بسیار اندک و اثر آنها بر تغییرات مکانی فرسایش‌پذیری ناچیز بود. همچنین فرسایش‌پذیری بر اثر تغییرات مکانی بافت، نفوذپذیری و پایداری خاکدانه ها تغییر می یابد. بین فرسایش‌پذیری خاک با نفوپذیری و پایداری خاکدانه‌ها همبستگی بالایی(به ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۹۱) وجود داشت. آهک و ماده آلی نقشی موثر بر پایداری خاکدانه‌ها و نفوذپذیری خاک دارد. وجود آهک در خاک پایداری خاکدانه‌ها را افزایش داده است. پایداری خاکدانه ها در خاکهای دارای بیش از ۲۰ درصد آهک نسبت به خاکهای دارای کمتر از ۱۲ درصد آهک بیش از ۲ برابر بیشتر است. ماده آلی نیز در کنار افزایش پایداری خاکدانه‌ها با افزایش نفوذپذیری، فرسایش پذیری را کاهش داده است. ضریب رواناب در خاکهای با بیش از ۱/۵ درصد ماده آلی کمترین(۰/۱۹) و در خاکهای با کمتر از ۰/۸ درصد ماده آلی بیشترین(۰/۳۴) می باشد. نتایج نشان می‌دهد که پایداری خاکدانه و نفوذپذیری دو ویژگی بسیار مهم برای بررسی تغییرپذیری مکانی فرسایش‌پذیری خاک هستند. بنابراین این دو ویژگی می‌تواند شاخصی مفید در ارزیابی فرسایش‌پذیری خاک‌ها باشد. پیداری خاکدانه‌ها عمدتا تحت تاثیر بافت خاک، مقدار ماده آلی و آهک قرار می‌گیرد و نفوپذیری نیز وابسته به تخلخل خاک است که می‌تواند تحت تاثیر مقدار ماده آلی قرار گیرد. تفاوت فرسایش‌پذیری اندازه‌گیری شده و فرسایش-پذیری حاصل از نموگراف نشان داد که بکارگیری نموگراف ویشمایر و اسمیت در تعیین فرسایش‌پذیری در خاکهای آهکی نیازمند واسنجی است.

منابع مورد استفاده

۱- رفاهی، ح. ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن. چاپ اول, انتشارات دانشگاه تهران, ایران.

2- Bryan, R. B. 2000. Soil erodibility and processes of water erosion on hillslope. Geomorphology, 32: 385-415.

3- Conaway. A. W and E. Strickling. 1962. A comparison of selected methods for expressing soil aggregate stability. Proceedings of the Soil Science Society of America, 24: 426-430.

4- Schwab, G. O., D. D. Fanmeier, W. J. Elliot and R.K. Frevert.1993. Soil and water conservation engineering. Fourth edition, John Wiley & Sons, Inc., NewYork.

5- Zhou, P. and C. Wu. 1993. The research method of soil anti-scourability experiment in Loess Plateau. Acta Coserv. Soil Et Aquae Sinica, 7(1): 29-34.

مطالعه خصوصیات مورفولوژیکی، اقلیمی و خاکی مناطق آبکندی در استان گلستان

حسین عیسایی، مجید صوفی و سهراب صادقی

به ترتیب کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

مقدمه

تحقیقات کاربردی به منظور جلوگیری از تشکیل و گسترش آبکندها (Gullies) و جستجوی شیوه‌ای برای کنترل آنها، نیازمند اطلاعات بنیادی درباره انواع آبکندها، ویژگیهای اِدافیک و مورفولوژیک آنها، کاربری اراضی در نواحی آسیب پذیر، و خسارتهای حاصل از آنها در اقالیم مختلف است. مکانیزمها، فرآیندها و عوامل مختلف مؤثردرشکل‌گیری و توسعه آبکندها ایجاب می‌کند تا آبکندها به روش مناسبی شناسایی و طبقه بندی گردند(۲).

مواد و روش ها

در این تحقیق اطلاعات موجود در باره مناطق فرسایش آبکندی در استان گلستان تهیه گردید. با استفاده از آن اطلاعات و تجارب کارشناسان مربوطه، مکانهای فرسایش آبکندی مورد بررسی و بازدید قرار گرفتند.با تلفیق (Cross) نقشه پراکنش آبکندها و نقشه تقسیمات اقلیمی دومارتن گسترش یافته، توزیع مناطق آبکندی در اقالیم مختلف معین شده و در هر منطقه، آبکند شاخص (Typical) با دو تکرار انتخاب شدند. نمونه خاک فقط از آبکند معرف و از پیشانی و مقاطع ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ از طول آبکند از دیواره چپ و راست برداشت و به آزمایشگاه ارسال گردید. به منظور طبقه بندی مناطق آبکندی بر اساس شباهتهای موجود با در نظر گرفتن اندازه‌گیریهای انجام شده و با استفاده از نرم افزار SPSS و روش وارد(Ward) و فواصل اقلیدسی تجزیه و تحلیل بر روی متغیرها، انجام گرفت. بر اساس فواصل اقلیدسی می توان شباهت آبکندها یا تفاوت آنها در مناطق مختلف را بیان نمود. مساحت آبکندها با دستگاه GPS و در نرم افزار ILWIS اندازه گیری شد. ویژگیهای طبیعی، عوامل ایجاد آبکند، اقدامات انجام شده برای کنترل آبکند، مقدار بارندگی، پستی و بلندی، دما، رژیم رطوبتی، زمین شناسی، شیب، نوع و گرایش پوشش طبیعی، خصوصیات مورفومتریک نظیر پلان عمودی آبکند، سر آبکند، نیمرخ عمودی سر آبکند، طول، عمق، و شکل مقطع عرضی با استفاده از اندازه‌گیریهای صحرایی مشخص و ثبت شد(۱). شناسنامه کامل آبکندهای معرف موقعیت آبکندها در نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی وکاربری اراضی تهیه گردید(۳).

نتایج و بحث

بررسیهای ابتدایی در این تحقیق نشان می دهد که مساحت مناطق آبکندی مطالعه شده و نشده استان گلستان حدود ۲۵۰۰۰ هکتار می باشد. آبکندهای استان گلستان عمدتاً دارای عمق متوسط یعنی از ۱ تا ۸/۵ متر می‌باشند. پلان عمومی اکثر آبکندها خطی می باشد. همچنین پلان رأس بیشتر آبکندها مدور یا نوکدار است. اکثر آبکندهای استان دارای سطح مقطع ذوزنقه ای هستند. آبکندهای معرف دارای پلان مدور در پیشانی خود می باشند. فقط در دو حوزه اترک و گرگانرود مشکلات فرسایشی آبکندی دیده می شود. اقلیم این دو حوزه خشک، نیمه خشک و مدیترانه‌ای می‌باشد. قسمت اعظم این دو حوزه را نهشته‌های لس و شبه لس در بر می‌گیرند. این نهشته‌ها دارای تعادل ناپایدار بوده و با اندکی بی توجهی بشدت دچار فرسایش می‌شوند. آبکندهای مورد مطالعه از نوع جانبی هستند.

وضعیت پوشش در اکثر مناطق آبکندی مرتع و بعلت چرای مفرط دام ضعیف می‌باشد. بیشترین وسعت مناطق آبکندی مربوط به اقلیم نیمه خشک سرد(ایستگاه‌مراوه تپه) و کمترین وسعت مناطق آبکندی مربوط به اقلیم خشک معتدل (ایستگاه حاجی قوشان) می باشد. تخریب پوشش گیاهی، فرسایش پذری خاک، حساسیت زیاد نهشته های لسی به فرسایش کاربری نامناسب از علل اصلی ایجاد آبکندها در استان گلستان می باشند. از نسبتهای بالای عرض به عمق در تعیین اولویت های کنترل آبکند استفاده شد و پس از آن مطالعه و حفاظت از مناطق آبکندی اولویت بندی گردید. همچنین با استفاده از نتایج حاصل از تجزیه‌های آزمایشگاهی و مطالعه داده‌های جمع آوری شده (که بصورت جداول و نمودارهایی ارائه خواهند گردید) مشخص گردید که همبستگیهای معنی داری بین خصوصیات خاکی (%OC , pH, EC, %Silt) و خصوصیات یاد شده برای آبکندهای شاخص وجود دارد(۴و۵).

منابع مورد استفاده

۱- حق نیا، غ. و علیزاده، ا. ۱۳۶۸. مهندسی خاک و آب.(ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد (چاپ دوم).

۲- صوفی، م. ۱۳۸۲. ایجاد و گسترش فرسایش آبکندی: اهمیت و نیازهای تحقیقاتی. سومین گردهمایی علمی مجریان استانی طرح محوری بررسی و طبقه بندی مورفوکلیماتیک خندقهای ایران، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۳- عیسایی، ح. ۱۳۸۲.گزارش نهایی طرح بررسی ویژگیهای مورفوکلیماتیک آبکندهای استان گلستان. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.

5- Russell,E.W. 1950. Soil conditions and plant growth. 8th edition. Longmans, Green,London.

4-Durbach, S.1964.Some simple methods of gully control. Rhodesian Agricultural Journal 61: 31-37.

ارائه روشی برای تهیه نقشه پارامترهای خاک از طریق طیف سنجی

جلال عبداللهی، کاظم دشتکیان، فرهاد دهقانی و محمد حسن رحیمیان

به ترتیب اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی یزد و کارشناس مرکز ملی تحقیقات شوری

مقدمه

با توجه به قابلیت بالای تصاویر ماهواره‌ای نظیر بهنگام بودن، چند طیفی بودن، تکراری بودن، پوشش وسیع و افزایش روزافزون توان تفکیک طیفی و مکانی آنها، می‌توان جهت تهیه نقشه‌های موضوعی خاک از این تصاویر استفاده نمود. این تحقیق با هدف مطالعه چگونگی پراکنش پارامترهای خاک در منطقه مطالعاتی ندوشن در مساحتی حدود۶۰۰۰۰ هکتار انجام گرفته و روشی را برای تهیه نقشه های مختلفی از پارامترهای خاک با استفاده از اطلاعات رقومی تصاویر ماهواره‌ای و مدلهای رگرسیون چند متغیره معرفی می‌کند.

مواد و روش‌ها

محل اجرای طرح حوزه آبخیز ندوشن میباشد که در محدوده جغرافیائی ۴۶ ۳۱ تا ۱۵ ۳۲ عرض شمالی و ۲۴ ۵۲ تا ۴۷ ۵۳ طول شرقی واقع شده است. ازطریق تفسیر بصری روی نقشه ترکیب رنگی منطقه، نقاط نمونه‌گیری که بیانگر خصوصیات خاک منطقه بودند در ۵۰ نقطه مشخص و اقدام به جمع آوری نمونه خاک سطح الارض (۰ تا ۱۰ سانتی‌متر) از آنها گردید. پارامترهای مورد آزمایش عبارت بودند از: اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، درصد ماسه (sand)، درصد لای (silt)، درصد رس(clay) و مقدار مواد خنثی شونده(T.N.V).

پس از شناسائی و جمع آوری فاکتورهای محیطی در ارتباط با پارامترهای خاک و همچنین ساخت ایندکس های مرتبط با موضوع به کمک باندهای تصاویر ماهواره ای در نقاط سایتها، با نرم افزار SPSS ، اقدام به بررسی روابط آماری بین هر کدام از پارامترهای خاک به عنوان متغیر وابسته و فاکتورهای محیطی، باندها و اندکس‌های ساخته شده به عنوان متغیرهای مستقل شد. در هر مورد ازمطالعه پارامترهای خاک، بهترین مدلی که روابط بین متغیر وابسته ومتغیرهای مستقل را بیان میکرد معرفی گردید. نهایتاً با اعمال ضرایب متغیرهای مستقل، مستخرج از بهترین مدل ها، در فرمول $y = a_1x_1+a_2x_2+a_3x_3....+b$ نقشه پارامترهای خاک ساخته شد.

نتایج و بحث

جدول(۱) بیانگر بهترین مدل‌های انتخابی جهت تعیین روابط بین پارامترهای خاک و فاکتورهای محیطی، باندها و اندکس‌های ساخته شده می باشد. همانطور که در این جدول مشاهده می‌گردد، بالاترین میزان همبستگی (R^2=0.95) بین پارامترمواد خنثی شونده خاک (T.N.V) و پارامترهای مستقل مورد نظر در این تحقیق وجود دارد. بنابراین در این مقاله برای ارائه روش تهیه نقشه پارامترهای خاک از طریق طیف سنجی، اقدام به بیان چگونگی تهیه نقشه T.N.V منطقه مطالعاتی گردید.

جدول (۱) بهترين مدل هاي انتخابي جهت مطالعه پارامترهاي خاك

Soil parameter	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
سيلت(silt)	11	,955	,912	,783	5,163
شن(sand)	11	.968	.937	.845	6.1060
رس(clay)	18	,917	,840	,711	1,264
اسيديته(pH)	13	,906	,821	,619	,120
هدايت الكتريكي(EC)	15	.875	.766	.523	6.43449
مواد خنثي شونده(T.N.V)	9	,975	,950	,871	3,85

فاکتورهاي محيطي، باندها و ايندکس هاي قادر به بيان ميزان T.N.V منطقه مطالعاتي از مدل شماره ۹ عبارت بودند از:

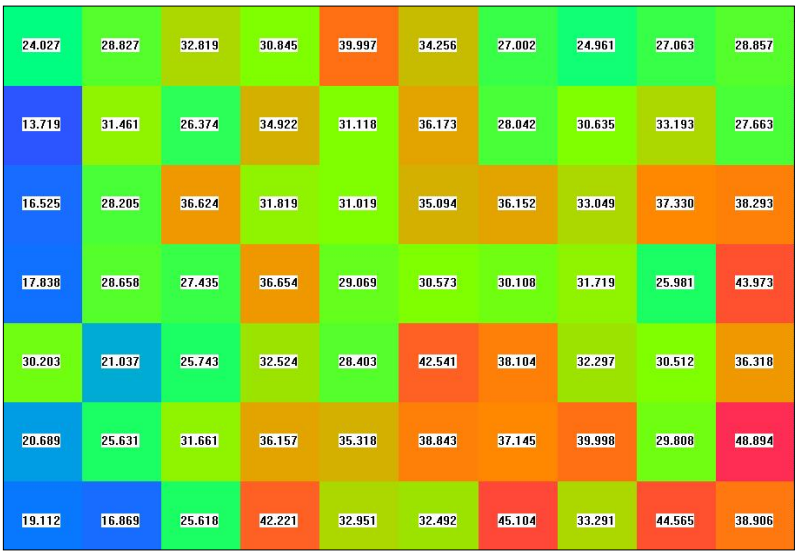
(Constant), VI9, WDVI, AVGASP, VI25, MIR, NIR, PD322, AVGB62, VI36, PD312, VI18, VI12, IPVI1, VI4, LAI2, VI35, VI17, VI23, AVGB8, VI19, VI13, VI22, EVI, PD321, NRR, VI37, VI32, ARVI0, VI2, VI260

با مشخص شدن فاکتورهاي قادر به بيان چگونگي پراکنش ميزان مواد خنثي شونده در منطقه (predictors)، جدول (۲) تجزيه واريانس بدست آمد.

جدول(۲) تجزیه واریانس (ANOVA)

Model	Factor	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
9	Regression	5335,944	30	177,865	11,989	,000
	Residual	281,875	19	14,836		
	Total	5617,819	49			

با بکارگیری ضرایب متغیرهای مستقل در فرمول رگرسیون چند متغیره، نقشه میزان T.N.V تولید گردید. در شکل(۱) قسمتی از نقشه T.N.V منطقه مطالعاتی همراه با ثبت میزان مواد خنثی شونده در هر پیکسل نشان داده شده است.



شکل(۱) پیکسل‌هائی ازنقشه میزان مواد خنثی شونده خاک

به طور کلی برای تهیه نقشه پارامترهای مختلف خاک در مناطق گسترده با این روش، هزینه ها و صرف وقت در عملیات میدانی بسیار کم خواهد بود.

منابع مورد استفاده

۱- پل کوران، مترجم رضا حائز، ۱۳۷۳. اصول سنجش از دور. مرکز سنجش از دور ایران.

۲- خواجه الدین، س. ج. ۱۳۷۵. استفاده از داده‌های ماهواره Landsat Mss 5 در بررسی جوامع گیاهی وتعیین اراضی شور منطقه جازموریان. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابانزایی و روشهای مختلف بیابانزدایی. وزارت جهادسازندگی.

۳- رضائی،ع. و سلطانی، الف. ۱۳۷۷. مقدمه ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴- کینر،پ ر. و گری،س د. ترجمه : علیرضا منتظری،۱۳۷۷. کتاب آموزشی SPSS در محیط ویندوز. کانون نشر علوم.

5.Chuvieco Emilio.1993.”Introduction of linera programming and GIS for Land-Use modeling” Int. J.Geographical Information System 7:71-83

6.Montgomery. D.C., and E.A. Peck, 1982. Introduction to linear regression analysis,wiley newyork.

7.Mulders. M., 1987. Remote sensing in soil science. Development in soil science, Elsevier, Amesterdam

8.Shrestha, D. P., 1994. Remote sensing techniques and digital image processing. ITC lecture notes.

9.Whittaker, Robert H., 1975. Communities and ecosystems. Macmillan publishing Co., INC., Newyork. 122 – 17 .

کاربرد تصاویر ماهواره ای در شناسایی ابرهای گرد و خاکی ناشی از طوفانها

فاضل ایرانمنش و محمود عرب خدری
اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

با توجه به اهمیت فرسایش بادی در مناطق مختلف ایران، مطالعات و پژوهش‌هایی در زمینه‌های مناطق تحت سیطره فرسایش بادی، منشاءیابی ماسه های روان و به شکل خیلی محدودتری تحقیقاتی بر روی طوفان ها انجام گرفته است. دفتر فنی تثبیت شن و بیابان زدائی با همکاری شرکت مهندسین مشاور توسعه و احیای کشاورزی (۱۳۸۱)، بر اساس طرح شناسایی کانونهای فرسایش بادی و تعیین اولویت های اجرایی مشخص کرد که ۱۴ استان کشور تحت تأثیر فرسایش بادی قرار دارند. از بین آنها استان سیستان و بلوچستان با ۲۲۹۱۷۴ هکتار بالاترین رتبه را به خود اختصاص داده است. سهم منطقه سیستان در این استان از نظر مناطق تحت سیطره فرسایش بادی به دلیل فراوانی وقوع طوفانهای غبارزا، نسبت به سایر مناطق بیشتر است. Washington و همکاران(۲۰۰۰) نیز منطقه سیستان ایران را یکی از مراکز طوفان زایی معرفی می کنند که در آن بطور متوسط سالانه بیش از ۷۰ روز طوفان های گرد و غبار وجود دارد. این منطقه به طور عمده جلگه ای پهناور است که در شرق ایران و شمال شرقی استان سیستان و بلوچستـان واقع شده است. از ویژگی های عمده آن باد های صد و بیست روزه سیستان است. این باد از حدود اوایل خرداد تا اواخر شهریور ادامه دارد.

در سال های اخیر با پیشرفت فنآوری سنجش از دور، پژوهش هایی در سطح بین المللی با استفاده از تصاویر ماهواره ای انجام شده است. کنوانسیون بیابان زدایی سازمان ملل متحد United Nations (UNCCD) Convention to Combat Desertification (۲۰۰۱) به نقل از Wang et al با بررسی طوفان های سیاه در شمال غرب چین، ضمن اشاره به ترکیب رنگی نور خورشید در طول موجهای بین ۴/. تا ۷۵/. میکرومتر، اثر اندازه ذرات را بر روی میزان پخش آتمسفری در طول موج‌های مختلف بررسی کرده و نشان داد، ذراتی که به شکل معلق در طوفانها و در ارتفاع بالا می باشند، باعث پخش طول موج زرد شده و به همین دلیل قسمت فوقانی طوفان ها زرد رنگ دیده می‌شوند. در مقابل، ذراتی که درشت تر و در ارتفاع پائین تر هستند، می‌توانند طول موج قرمز را پخش کنند. بنابراین، این قسمت به رنگ قرمز دیده می‌شود. طبقات پایین طوفانها نیز به دلیل انکسار در کلیه طول موجها همیشه تیره می باشند. همچنین این کنوانسیون به نقل از تحقیقات Xu Yihui اشاره می کند که در مناطق آب و هوائی خشک و بیابانی، به دلیل پوشش گیاهی کم، میزان بازتاب سطح در طیف مرئی، به رنگ خاکستری تا خاکستری روشن می باشد. میزان این بازتاب شبیه به بازتاب ابرهای کم ارتفاع است، با این تفاوت که برخلاف ابرها، مرز طوفانها دارای آشفتگی و کمتر قابل تشخیص است. تحقیق دیگری توسط Zheng و همکاران(۱۹۹۸) در خصوص طوفان شن و گرد و غبار در شمالغرب چین به تاریخ پنجم ماه می ۱۹۹۳ نشان داد، تصاویر National Oceanic and Atmospheric Administration(NOAA) قابلیت خوبی برای ردیابی طوفانها دارند و میزان بازتاب از قسمت فوقانی طوفانها تفاوتهای آشکاری با میزان بازتاب از سطح زمین دارد. با وجود اینکه استفاده از تصاویر ماهواره ای کاربرد زیادی در بررسی ویژگی های طوفا ن های غبارزا دارد، ولی در ایران گزارشی در ارتباط با این موضوع در دست نیست. این تحقیق سعی دارد با استفاده همزمان از دو نوع تصویر ماهواره ای Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) و NOAA و ادغام نتایج حاصله از هرکدام، به شناسایی ابرهای گرد و خاکی بپردازد.

مواد و روش‌ها

داده ها و اطلاعات استفاده شده در این تحقیق شامل اطلاعات مکانی Spatial Data مانند تصاویر ماهواره ای و نقشه های توپوگرافی و اطلاعات توصیفی Attribute Data می باشند. تصاویر ماهواره ای شامل چهار تصویر TERRA-MODIS و چهار تصویر NOAA-AVHRR مربوط به سال ۲۰۰۱ که طوفان در آنها اتفاق افتاده بود. نقشه های توپوگرافی نیز شامل ۴ برگ نقشه سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح با مقیاس ۲۵۰۰۰۰ : ۱ بودند که پس از انجام مراحل تولید داده در سامانه های اطلاعات جغرافیائی، تبدیل به اطلاعات رقومی شدند(جدول۱). از اطلاعات توصیفی مانند، آمار سرعت و جهت بادهای غالب (جدول۲) و اطلاعات حاصل از برداشت‌های میدانی نیز استفاده شد.

جدول(۱) مشخصات اطلاعات مکانی مورد استفاده

ردیف	نوع داده	تاریخ
۱	NOAA وMODIS	May-18-2001
۲	NOAA وMODIS	Jun-02-2001
۳	NOAA وMODIS	Jun-11-2001
٤	NOAA وMODIS	Jul-04-2001
٥	نقشه های توپوگرافی۱-NG۴۱، ۲-NG۴۱، ۵-NG۴۱، ۶-NG۴۱	۱۳۷۸، ۱۳۷۸، ۱۳۷۶، ۱۳۷۸

جدول(۲) سرعت و جهت باد ایستگاه زابل در ۴ روز طوفانی دارای تصویر ماهواره ای

تاریخ۲۰۰۱ میلادی	زمان به وقت گرینویچ(ساعت)																	
	۰		۳		۶		۹		۱۲		۱۵		۱۸		۲۱			
	ج**	س*	ج	س	ج	س	ج	س	ج	س	ج	س	ج	س	ج	س	ج	س
۱۸ می	۳۴۰	۲۰	۳۴۰	۲۱	۳۳۰	۲۴	۳۲۰	۱۵	۳۴۰	۱۲	۳۲۰	۱۲	۳۱۰	۱۳	۳۲۰	۱۵		
۲ ژوئن	۳۳۰	۲۰	۳۳۰	۲۳	۳۴۰	۲۰	۳۶۰	۱۸	۳۲۰	۱۵	۳۳۰	۱۵	۳۳۰	۲۰	۳۴۰	۱۹		
۱۱ژوئن	۳۳۰	۱۹	۳۴۰	۲۱	۳۳۰	۲۴	۳۳۰	۲۲	۳۲۰	۱۵	۳۱۰	۱۷	۳۲۰	۱۷	۳۱۰	۲۲		
۴ جولای	۳۳۰	۱۶	۳۴۰	۱۸	۳۴۰	۲۰	۳۲۰	۲۳	۳۲۰	۱۵	۳۳۰	۱۵	۳۴۰	۱۳	۳۳۰	۲۳		

* س = سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه ** ج= جهت باد برحسب درجه

تصاویر بدست آمده از فضا دارای برخی خطاهای هندسی و ژئومتری می باشند. برای رفع این معضل، با استفاده از نقشه های توپوگرافی ۱: ۲۵۰۰۰۰، بازدید های صحرائی و برداشت نقاط کنترل زمینی با(Global Position Systeming (GPS، ریشه متوسط مربع خطاها Root Mean Square Error محاسبه و میزان آن برطرف گردید. در این مرحله ابتدا تصاویرMODIS و سپس تصاویر NOAA تصحیح هندسی شدند.

پس از تصحیح خطاهای هندسی، به منظور استخراج الگوها و تفسیر چشمی تصاویر، از روش های بارزسازی طیفی تک باندی مانند بسط تباین به روش خطی و بارزسازی به روش تعدیل هیستوگرام برای باندها استفاده گردید. با افزایش کیفیت باندها به روش های فوق، پارامتر همبستگی بین باندها محاسبه شد و ترکیب های رنگی کاذب False Color Composite (FCC) مناسب معرفی گردیدند. همچنین تغییرات بازتابی ابرهای گرد و خاک در طوفان ها بررسی شد. شرایط بازتابی ذراتی که در طوفان ها حمل می شوند بستگی به عواملی همچون اندازه ذرات، شرایط طبیعی منطقه، فاصله گرفتن از محل برداشت، ارتفاع ذرات و غیره دارد. از اینرو، محدوده هایی مانند پوشش گیاهی، سطوح هامون ها و اراضی کشاورزی با تصاویر MODIS و NOAA قطع داده شدند. سپس با استفاده از ۷۹ نمونه در دو مسیر جداگانه با غلظت های مختلف، تغییرات بازتابی ذرات نسبت به فاصله گرفتن آنها از محل شروع طوفان ها بررسی گردید.

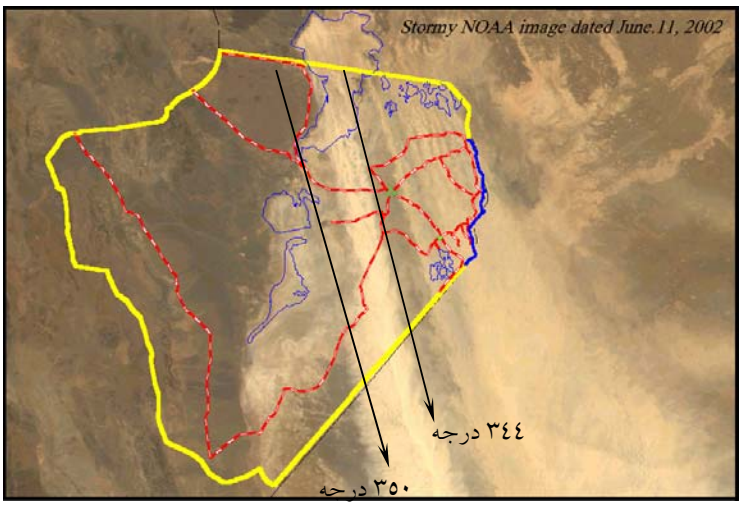
نتایج

تفسیر چشمی تصاویر MODIS و NOAA نشان داد که، عمده ترین محل برداشت و مرکز طوفانها بر روی دریاچه هامون سابوری قرار دارد و پس از آن هامون پوزک و هامون هیرمند در درجات بعدی اهمیت قرار می گیرند. سایر مناطق نیز در تولید ابرهای گرد وخاکی سهم دارند، ولی اهمیت آنها در مقایسه با هامونها ناچیز می نماید. همچنین بررسی های دیگر بر روی تصاویر MODIS نشان داد که، تفاوتهایی از نظر تراکم و غلظت مواد حمل شده در هر واقعه وجود دارد. بطوریکه دالانهایی از گرد و غبار بسیار غلیظ به رنگ زرد توسط دالانهای دیگری با غلظت کمتر و به رنگ تیره از هم جدا شده اند(شکل ۱). وجود چنین پدیده ای در کلیه طوفانهای مورد نظر بوقوع پیوسته و امتداد چنین دالانهایی از شروع تا پایان طوفان ادامه دارد. مقایسه بین تغییرات بازتابی نمونه ها در دالانهای گرد و غبار با غلظت کم و زیاد در شکل (۲) نشان داده شده است. رفتار بازتابی ذرات در هر دو دالان، از محل برداشت روی دریاچه سابوری تقریباً مشابه هستند. در دالان گرد وغبار با غلظت کم به دلیل فاصله کمی که محل استقرار پوشش گیاهی از محل برداشت دارد، ذرات در زمان اندکی پس از حمل به توده پوشش گیاهی برخورد نموده و ذرات محموله با کاهش سرعت و انرژی باد، رسوب می نمایند. بطوریکه روند تغییرات مقادیر بازتابی ذرات در این دالان با فاصله گرفتن از محل فوق تقریباً ثابت تا کاهشی می باشد. اما در دالانهای گرد و غبار با غلظت زیاد به دلیل اینکه طوفان مسیر بیشتری را از روی دریاچه طی می کند، سرعت و ارتفاع آن افزایش می یابد و ذرات به شکل معلق حمل می شوند. این ذرات به دلیل قرار گرفتن در قسمت فوقانی طوفان، نسبت به ذراتی که در ارتفاعات پایین تر قرار دارند، بازتاب بالاتری دارند و به رنگ روشن دیده می شوند. روند صعودی مقادیر بازتابی ذرات با فاصله گرفتن از سطح دریاچه مربوط به همین مسئله است. همچنین

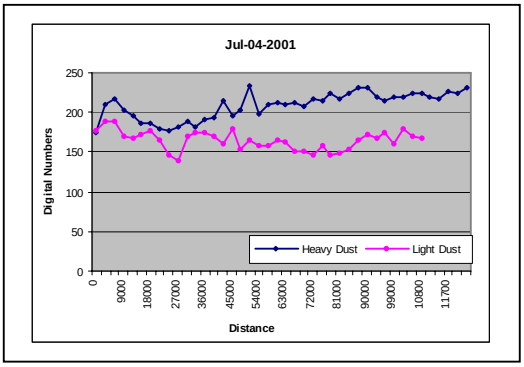
با روی هم اندازی لایه های دیگر مانند مرز منطقه سیستان، محدودهٔ آبادیها و مناطق مسکونی و راهها در محیط GIS مشخص شد که زابل در مسیر دالانهای غلیظ طوفان قرار ندارد.

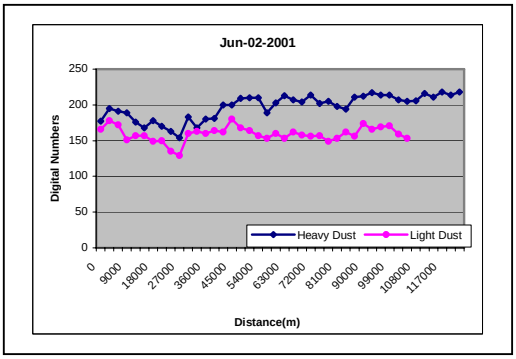
نتایج اندازه گیری سطوح پوشیده از گرد و غبار ناشی از طوفان ها با استفاده از تصاویر MODIS وNOAA در منطقه سیستان و دو کشور افغانستان و پاکستان نشان داد که این سطوح با یکدیگر متفاوت است. اختلاف مساحت در رویدادهای مختلف به ۴ برابر نیز می رسد.

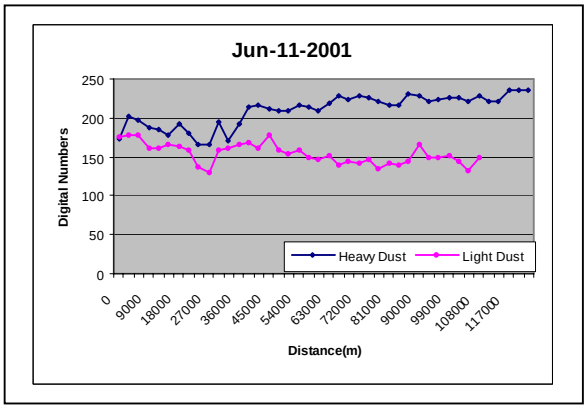
در تمام طوفانهای بررسی شده سطح پوشیده از ابرهای گرد وخاکی مربوط به ایران (منطقه سیستان) و افغانستان تغییرات کمی در مقایسه با تغییرات مساحت کل طوفانها نشان می دهد. زیرا منشاء این طوفانها در قسمت های شمالی دریاچه سابوری نزدیک به مرز کشور ما قرار دارد و فقط در طوفانهای بسیار شدید طوفان به پاکستان می رسد (شکل۳). در هر حال، بطور عموم طوفانها در افغانستان بیشترین سطح را دارند.



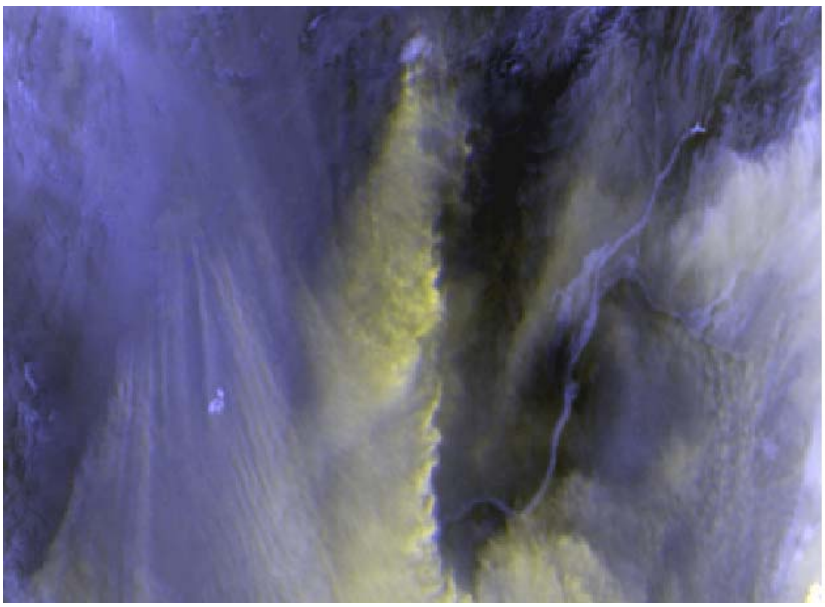
شکل(۱) وجود دالانهای گرد وغبار با غلظت های متفاوت بر روی تصویر MODIS







شکل (۲) تغییرات بازتابی در دالانهای گرد وغبار با غلظت کم و زیاد مربوطه به ابرهای گرد وخاکی



شکل(۳) گسترش ابرهای گرد و خاکی تا مرز پاکستان بر روی تصویر NOAA

نتایج و بحث

هرچند تصاویر ماهواره ای NOAA با قدرت تفکیک ۱۱۰۰ متر در رده پایین ریز بینی قرار دارند، ولی اینگونه تصاویر قادرند سطح وسیعی را پوشش دهند. این تحقیق کاربرد تصاویر ماهواره ای NOAA را برای شناسایی ابرهای گرد و خاکی ناشی از طوفانها همانگونه که Zheng (۱۹۹۸) و سایرین به آن اشاره نموده اند بسیار مؤثر و مفید می داند. همچنین با در نظر گرفتن سه برداشت در روز برای این ماهواره می توان انتظار داشت که این رخدادها را با اینگونه تصاویر بهتر پایش نمود. در مقابل، تصاویر MODIS با قدرت تفکیک ۲۵۰و ۵۰۰ متر برای بررسی تغییرات رفتاری ذرات حمل شده در ابرهای گرد و خاکی مناسب می باشند. بویژه اگر این بررسی ها با برداشت های صحرایی و انجام نمونه گیری باشد می توان ارتباط بهتری بین بازتاب ذرات و نوع ذرات برقرار نمود.

با توجه به مشخص شدن منشاء طوفان ها در منطقه سیستان به نظر می رسد که برنامه ریزی برای راههای مقابله با طوفان های غبارزا و کاهش خسارات ناشی از آنها باید در دو محور صورت گیرد. یکی در جهت کنترل طوفان های غبارزا از سطح دریاچه هامون سابوری در صورت امکان، به عنوان اصلی ترین منطقه برداشت و دیگری در جهت اجرای طرح های حفاظتی برای جلوگیری از افزایش غلظت گرد و خاک در مسیر حرکت از طریق استقرار پوشش گیاهی می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- دفتر فنی تثبیت شن و بیابان زدایی (با همکاری شرکت مهندسین مشاور توسعه و احیای کشاورزی تاک سبز).۱۳۸۱. طرح شناسائی کانونهای بحرانی فرسایش بادی و تعیین اولویت های اجرائی در ۱۴ استان بیابانی کشور. سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور. ۲۰۱ صفحه.

2-United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). 2001. Global alarm: Dust and dandstorm from the word's drylands. Part 1. PP: 15-73.

3-Washington, R. M. Tood, N.J Middleton and A.S. Goudie. Novembe r 2000. Global dust storm source areas determind by total ozone monitoring spectrometer and ground observations. School of geography and the environment university of Oxford. PP: 297-313.

4- Zheng X., F. Lu, X. Fang and Y. Wang, L. Guo.1998. A study of dust storms in China using satellite data in optical remote sensing of the atmosphere

بررسی تناسب اراضـــی برای محصولات تحت آبیـــــاری با استفاده از سنجش از دور (R.S) و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی(G.I.S) درمنطقهٔ ورامین

کامران مروج، فریدون سرمدیان، شهلا محمودی و سید محمد رضا ابراهیمی خمامی

مقدمه

ارزیابی تناسب اراضی در دشت ورامین که یکی از قطب های کشاورزی استان تهران است، با استفاده از سامـانه های اطلاعات جغرافیایی (G.I.S) و پردازش رقـــومی تصاویر ماهواره ای (Digital Image processing) انجام گردید. به طور کلی نقشه تناسب اراضی برای یک محصول خاص، الگوی توزیع مناسب بودن آن محصول را برای هر واحد نقشه در داخل یکایک واحدهای اراضی نشان می دهد (۱۱). سامانه های اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور را می توان به تنهایی و جدا از یکدیگر دراین نوع مطالعات به کار برد. اما استفاده توأم از آنها راندمان مطالعه را دو چندان می نماید، چرا که این دو در واقع مکمل هم هستند. همان طور که می دانید بخش اعظمی از کشـورمان را مناطق خشـــک و نیمه خشـــک فرا گرفته و در این مناطق نیز خاک های نیمه بیابانی و بیابانی وسعت زیادی دارند. این گونه خاک ها دارای مقدار نسبتاً زیادی کوارتز می باشند که در مقایسه با خاک های مشابه دیگر انعکاس طیفی متفاوتی دارند. این تأثیر وقتی قطعیت می یابد که ترکیبات نمکی به صورت قشری اگر چه نازک سطح روی خاک را بپوشانند که در این صورت این نوع خاک ها بر روی تصاویر ماهواره ای زمینه رنگی روشن تری نسبت به خاک های معمولی دارند. ترکیبات نمکی موجود درخاک نظیر کربنات کلسیم، کلرید سدیم و پتاسیم هیدروژن سولفات در ناحیه طول موج مرئی (۰/۷ μm - ۰/۴) چنانچه بر روی سطح خاک قرار گیرند، گاهـــــی بین ۶۵٪ تا ۸۹٪ طول موج را بازتاب می کنند. با توجه به اهمیت و کارایی استفاده از اطلاعات ماهواره ای جهت انجام مطالعات خاکشناسی، دانشمندان به منظور افزایش کاربرد این فن آوری تحـقیقات زیادی کرده اند. ازآن جمله R.E.Frost عقیده دارد که خاک های دارای خصوصیات مشـابه درمحدوده های انعکاس طیفی مشابهی وجود دارند (۳). در این تحقیق از ماهـواره های لندست که سنجنده های آنها به نامهای M.S.S (Multispectral Scanner) و T.M (Thematic Mapper) معروف است، استفاده گردید. از جمله مشکلات استفاده از داده های این نوع سنجنده ها که Kyoo-seock lee و همکارانش (۱۹۸۸) در تحقیقات خود به آن اشاره کردند، این است که ارزش انعکاس طیفی یک پیکسل (حداقل مساحتی که می توان در روی تصویر ماهواره ای جدا و قابل تشخیص نمود) این سنجنده ها (خاصه T.M) مخلوطی از خصوصیات طیفی خاک و پوشش گیاهی است. به همین دلیل در بررسی خصوصیات خاک ها بوسیله سنجنده فوق بهتر است که از داده های تهیه شده در اوایل فصل بهار [ماه های فروردین و اردیبهشت] که عامل پوشش گیاهی در حداقل است، استفاده شود به طور کلی طبقه بندی خاک ها در جاههایی مؤثر است که بین خاک های مورد مطالعه تفاوت فاحشی از نظر بافت خاک سطحی، میزان مـــاده آلی یا وضعیت زهکشی خاکها وجود دارد. آنـها معتقدند که دو باند مادون قرمز میانی یعنی باندهای ۵ و ۷ یا (۱/۷۵μm - ۱/۵) و (۲/۳۵μm - ۲/۰۸) مناطق مهمی از داده های سنجنده T.M برای بررسی مشخصات خاک هستند (۸). Lee وهمکاران (۱۹۸۷) دریافتند که داده های T.M می توانند به طور موفقیت آمیزی روی یک دشت تقریباً مسطح حاصل از رسوبات آتشفشانی برای تعیین مرز بین خاکهای شنی با زهکشی خوب و هیستوسولها استفاده شوند (۷). Thompson و همکاران (۱۹۸۴) داده های T.M را برای جدا و تفکیک نمودن واحدهای نقشه برداری خاک روی Land scapes زیر پوشش گیاهی با استفاده از روش نمونه برداری ارزیابی کردند. نتایج آنها پیشنهاد می کند که باندهای طیفی جدید در سنجنده T.M (۵، ۶ و ۷) پتانسیل خوبی برای تفکیک نمودن خصوصیات مهم خاک، حتی اگر خاک های مطالعه شده زیر پوشش گیاهی باشد، دارد (۸).

همان طور که در ابتدای بحث ذکر شد، سنجش از دور یا R.S و سامانه های اطلاعات جغرافیایی یا G.I.S تکمیل کنندهٔ نیازهای یکدیگر می باشند. مثلاً G.I.S ابزاری بسیار مفید برای آماده سازی نقشه T.M.U (Thematic Mapping Unit) می باشد. ادغام نقشه های زمین شناسی، توپوگرافی و مدلهای رقومی عوارضی زمینی یا D.T.M تفسیر شده براساس اطلاعات سنجنده T.M، بوسیلهٔ G.I.S بسیار دقیق تر و سریعتر انجام می شود. همچنین زمان لازم برای ورود داده ها و گرفتن خروجی را نیز بسیار کاهش می دهد. (درحدود ۸۰٪ -۶۰٪). M.Liengsakul، S.Mekpaitoonwatana و H.Huizing درتحقیقی(۱۹۹۳) که در تایلند انجام داده اند برخی از نتایج و یافته های خود را بدین گونه بیان می کنند که استفاده از G.I.S دقت نقشـه ها بویژه تهیه نقشه کلاس هـــای شیب منطقه مورد مطالعه را افـزایـش می دهد. آنها دریافتند که پردازش رقومی تصاویر ماهواره ای (شامل مراحل پیش پردازش تصاویر، کنترل صحرایی و تهیه نقشه نهایی) به طور قابل توجهی زمان مطالعات را در مقایسه با روش هـای سنتـــی تفـسیر عـکسهـای هـــوایی، کـــاهش می دهد. همچنین نقشـه های رقومی کاربری ـ پوشش اراضی دارای دقت مکانی بالاتری خواهند شد (۹). یکی ازتوانائی های استفاده از فـــن آوریهای G.I.S و R.S تهیه نقشه هایی است که از روی هم اندازی سایر نقشه ها حاصل می شود و انجام این عمل بوسیله دست و روش های سنتی بسیار مشکل و وقت گیر است. برای مثال Griselda Armesto وGustavo Calvanse (۱۹۹۳) از اطلاعات نقشه های باروری خاک به ازاء هر هکتار و شدت کاربری اراضی کشاورزی، نقشه بهره وری مؤثر هر واحد اراضی را تهیه کردند (۱۱). S.Rahman و

L.C.Munn و G.F.Vance (۱۹۹۴) پیشنهاد کردند که استفاده از G.I.S درافزایش راندمان و دقت نقشه های خاک کمک خواهد کرد و احتمالاً می تواند ابزاری برای تولید نقشـــه های خاک اجمالی در شروع مطالعات دقیق تر به کار رود. این دانشمندان اقدام به بررسی ژنز خاکهـای جنگلی حوضـــهٔ آبخیز لیبی کریک کردند و نقشه های به دست آمده با کمک G.I.S و نقشـــه هایی که توسط سازمان جنگلهای ایالت متحده تهیه شده است را مقایسه نمـــودند (۱۲). درسال ۱۹۹۸ گروهی از طراحان کاربری اراضـــی کشـــور هند از G.I.S و داده هـــای ماهـــواره I.R.S-LISS III برای تجزیه وتحلیل اطلاعات منابع خاک در طراحی کاربری اراضی منـــطقهٔ اورنگ آباد این کشور استفاده کردند. آنها G.I.S را برای مدیریت داده های منابع اراضی و کیفیت خاک به کار بردند. به گـونه ای که هر واحد نقشه در محیط G.I.S حاوی کـــلیه اطـــلاعات خـــاکشناسی، فیزیـــوگرافـــی، عناصـر تـــــوپوگرافـــی و... در خـــود می باشد (۱۰). در این تحقیق نیز به طور همزمان از فن آوری پردازش تصاویر ماهواره ای و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در ارزیابی تناسب اراضی استفاده شده است.

منطقهٔ مطالعاتی

منطقهٔ مورد بررسی در جنوب شرقی استان تهران (ایران) قرار گرفته است. مختصات جغرافیایی آن در سیستم U.T.M بین طول های ۵۶۰۰۰۰ تا ۵۸۰۰۰۰ متر و بین عرض های ۳۹۱۰۲۳۶ تا ۳۹۲۰۲۳۶ متر می باشد. این منطقه وسعتی معادل ۲۰۰۰۰ هکتار (۲۰۰km^2) را در بر می گیرد که از شمال به دامنه های جنوبی البرز، از شرق به ایوانکی و دریاچهٔ نمک، از غرب به شهر ری و از جنوب به کوههای بی بی شهربانو محدود می شود (شکل۱). اقلیم این منطقه خشک و دارای زمستان های خنک و خیلی کوتاه است. میانگین سالانه بارندگی نیز بین ۱۵۰-۱۴۰ میلی متر و میانگین روزانه دما حدود ۱۸ درجه سانتی گراد می باشد. فیزیوگرافی غالب در منطقه شامل اراضی باربزنی شکل سنگریزه دار واریزه ای، باربزنی شکل سنگریزه دار آبرفتی، دشت های دامنه ای و دشت های سیلابی است (۶). از نظر توپوگرافی، مسطح و با شیب های از صفر تا پنج درصد در اکثر مناطق می باشد. رژیم رطوبتی و حرارتی منطقه با توجه به داده های ایستگاه هواشناسی موجود در منطقه و طبق روش نیوهال به ترتیب خشک ضعیف (Weak Aridic) و Thermic است. بخش عمده ای از منطقه تحت زراعت آبی قراردارد و سایر قسمت های آن به سبب محدودیت های مختلف به شکل چراگاههای موقتی استفاده می شود. زراعت های عمدهٔ آن شامل غلات و محصولات صیفی وجالیزی می باشد (۴).

مواد و روش ها

مواد به کار برده شده در این مطالعه شامل:

۱ـ نقشهٔ توپوگرافی منطقه (۱۹۷۵) با مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱

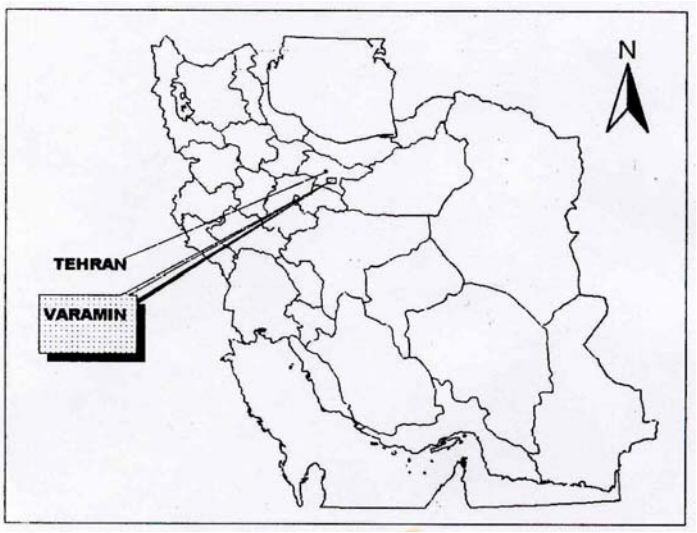
۲ـ نقشه زمین شناسی استان تهران با مقیاس ۱۰۰۰۰۰: ۱

۳ـ آمار هواشناسی یک دورهٔ ۱۰ ساله مربوط به منطقه تحت بررسی از ایستگاه هواشناسی مامازن

۴ـ اطلاعات رقومی ماهواره لندست چهار (سال ۱۹۸۷)، سنجنده T.M

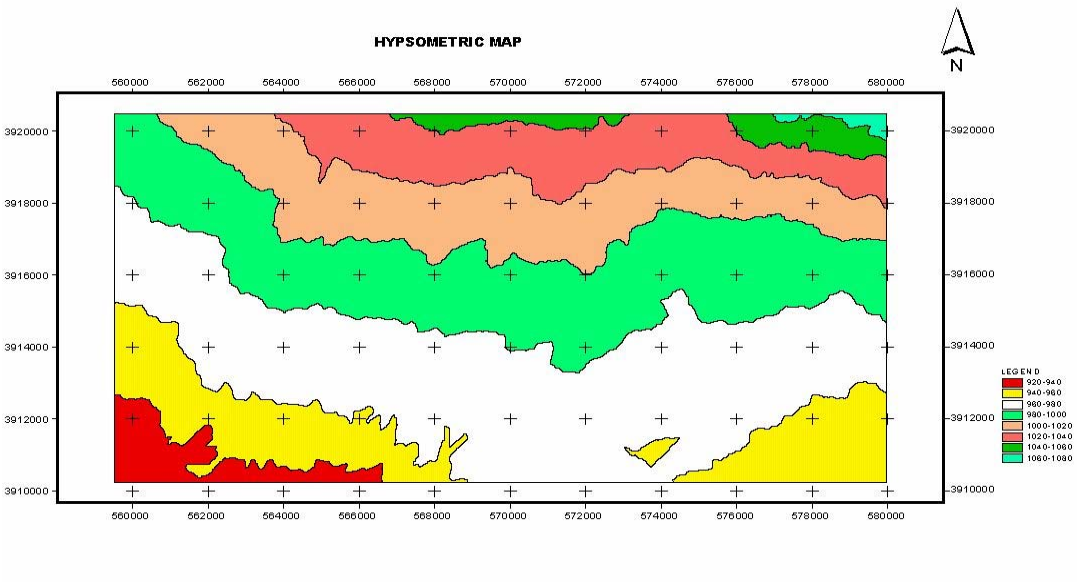
۵ـ عکس های ماهواره ای (سال ۱۹۹۸) سنجنده T.M

۶ـ نرم افزارهای Arc/Info ver:3.4.2، Arcview ver:3.1 و Idrisi ver:2.0

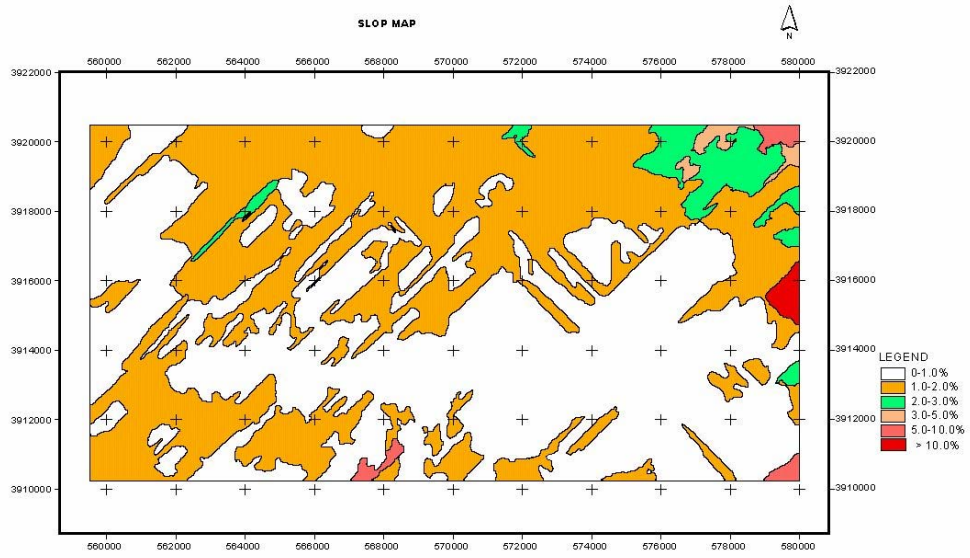


شکل(۱) موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی

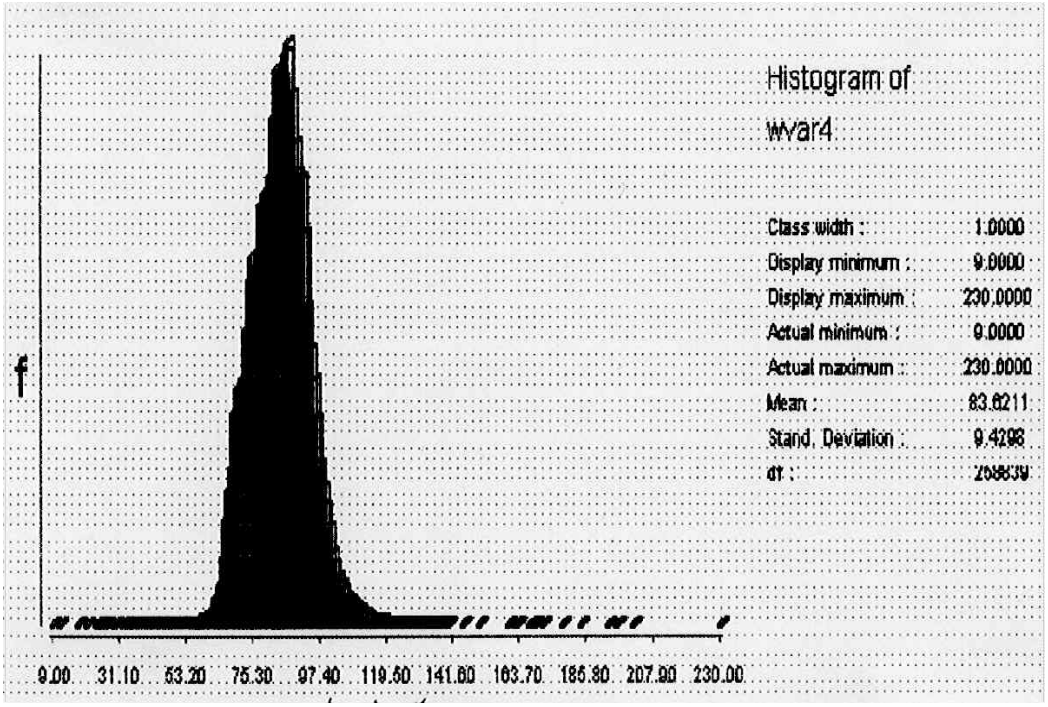
در این مطالعه ابتدا نقشه های طبقات ارتفاعی (Hypsometry) و شیب از طریق رقومی نمودن خطوط تراز نقشه توپوگرافی مربوط به منطقه در محیط G.I.S تهیه شد (نقشه های شماره ۱ و ۲). نقشه های فوق با هدف افزایش دقت و راندمان انجام مطالعه تهیه گردید. از سوی دیگر چون اندازه سلولهـــــای رستری داده هـــای سنجنده T.M، ۲۸/۵×۲۸/۵ متر است، به همین دلیل اندازه سلولهای نقشه های شیب و طبقات ارتفاعی نیز با همین ابعاد انتخـــــاب گردید (۸). درمرحلهٔ بعدی داده های رقومی ماهواره ای به منظور بازسازی اطلاعات تحت فرآیند پیش پردازش که شامل بسط دادن مغایرتها (Streching) و تصحیح هندسی (Geocoding) است، قرار گرفتند. با توجه به هیستوگرام فراوانی انعکاس های طیفی منطقه، (به طور مثال شکل (۲) که مربوط به باند چهار یا مادون قرمز نزدیک از منطقهٔ مورد بـــررسی می باشد) از روش های خطی اشباع شده و متعادل سازی هیستوگرام برای بهبود کنتراست استفاده گردید که هر دو روش نتایج مشابهی را دادند. در نتیجه از روش متعادل سازی هیستوگرام برای بهبود وضوح تصویر استفاده شد که نتیجهٔ آن برای تصویر باند چهار از منطقه تحت بررسی پس از انجام این عمل درشکل(۳) ارائه شده است. سپس از ترکیب سه باند ۴، ۳ و ۲ یک تصویر رنگی کاذب، همزمان با عمل بهبود وضوح باندها تهیه شد (شکل۴). آن گاه اقدام به تصحیح هندسی تصاویر باندهای مورد نیاز و تصویر رنگی فوق الذکر نمودیم. دراین تحقیق از روش تبدیل مختصات با استفاده از نقاط کنترل زمینی یا (Ground Control Points) یا $G.C.P_s$ که بر پایه نقشه استوار است، استفاده شد. در این روش موقعیت نقاط در نقشه توپوگرافی با مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱ و موقعیت همان نقاط در تصویر با هم مقایسه می شود. تعداد ۱۳ نقطه کنترل اولیه در روی نقشه و تصویر رقومی انتخاب شد که از بین آنها ۵ نقطه دارای بهترین توزیع و کمترین خطا انتخاب شدند. پس از بازنویسی مجدد با استفاده از مدل چند جمله ای خطی به منظور بهبود تصویر، عمل درون یابی انجام شد. با توجه به وضعیت توپوگرافی منطقه و یا عنایت به این مسئله که تصویر پس از تصحیح هندسی، طبقه بندی می شود، روش نزدیکترین همسایه به عنوان مناسب ترین روش برای عمل درون یابی به کاربرده شد (۱ و ۵). درنهایت تصاویر باندهای مورد نیاز و همچنین تصویر رنگی کاذب تهیه شده با میزان خطای نهایی ($R.M.S_t$) معادل ۰/۵ پیکسل تصحیح هندسی گردید. همچنین عمل تصحیح هندسی در سیستم مختصات U.T.M انجام گرفت. پس از آماده سازی تصاویر باندهای مختلف و انجام پیش پردازش های ذکر شده روی آنها، از بین تصاویر هفت باند طیفی سنجنده T.M، باندهای دو، سه، چهار و پنج برای انجام طبقه بندی خاک و تولید نقشه های واحد خاک منطقه انتخاب شدند. باندهای یک، شش و هفت به جهت نداشتن خصوصیات مورد نظر برای انجام طبقه بندی (نظیر قدرت تفکیک زمینی کم باند شش و نیز کاربرد باندهای یک و هفت عمدتا در مطالعات دیگر) از آنها استفاده نشد. سپس اقدام به عمل طبقه بندی نظارت شده با استفاده از الگوریتم حداکثراحتمال (Maximum Likelihood) برای اختصاص هر پیکسل به محتمل ترین کلاس شد. لازم به توضیح است که در طبقه بندی اطلاعات حاصل از داده های ماهواره ای و تولید نقشه خاک یکی از اساسی ترین خصوصیت کلاسهای طیفی، فراوانی ارزش عددی طیفی پیکسلها یا D.N (DigitalNumber) می باشد. همچنین کلاسهای طیفی ـ اطلاعاتی باید به گونه ای تعیین گردند که معرف ویژگیهای انعکاسی غالب موجود در منطقه تحت مطالعه باشند که با توجه به این مهم، تعداد هفت کلاس آموزشی تعریف گردید. پس از انجام طبقه بندی، نقشه یا تصویر تولید شده تحت پردازش نهایی قرار گرفت. به همین منظور ابتدا فیلتر مد با اندازهٔ ۵× ۵ انجام گردید تا چند ضلعی های بســیار کوچــکی که تولید شده اند در چند ضلعی های بزرگتر مجاور خود ادغام شوند. سپس سایر پردازش ها در محیط G.I.S و با استفاده از نرم افزار Arc/Info انجام گرفت که از آن جمله می توان به افزودن آیتم های اطلاعاتی جدید به فایل نقشه و تولید خروجی از آن اشاره کرد. آن گاه پس از انجام مطالعات صحرائی (شامل حفر و تشریح پروفیل های مورد لزوم) و بازدیدهای مکرر از منطقه و بررسی نتایج آزمایشات، ۱۲ واحد نقشه خاک از طبقه بندی باندهای فوق الذکر و پردازشهای پس از آن حاصل گردید. واحدهای خاک تولید شده، طبق روش رده بندی آمریکایی (1999.S.T) رده بندی شدند که نتایج آن در جدول (۱)، ارائه شده است (۱۴).



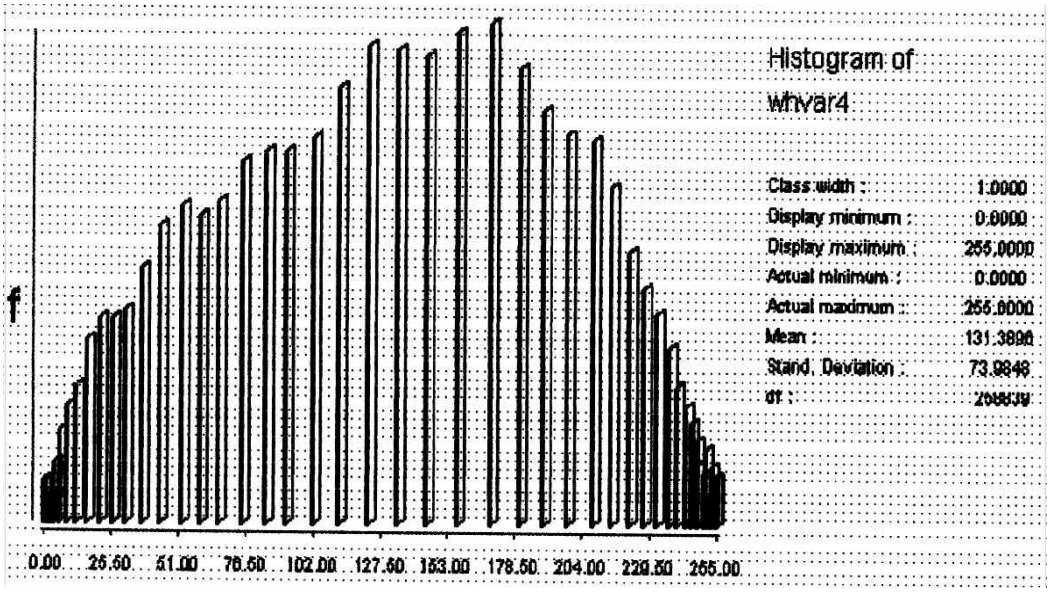
نقشه (۱) طبقات ارتفاعی منطقه



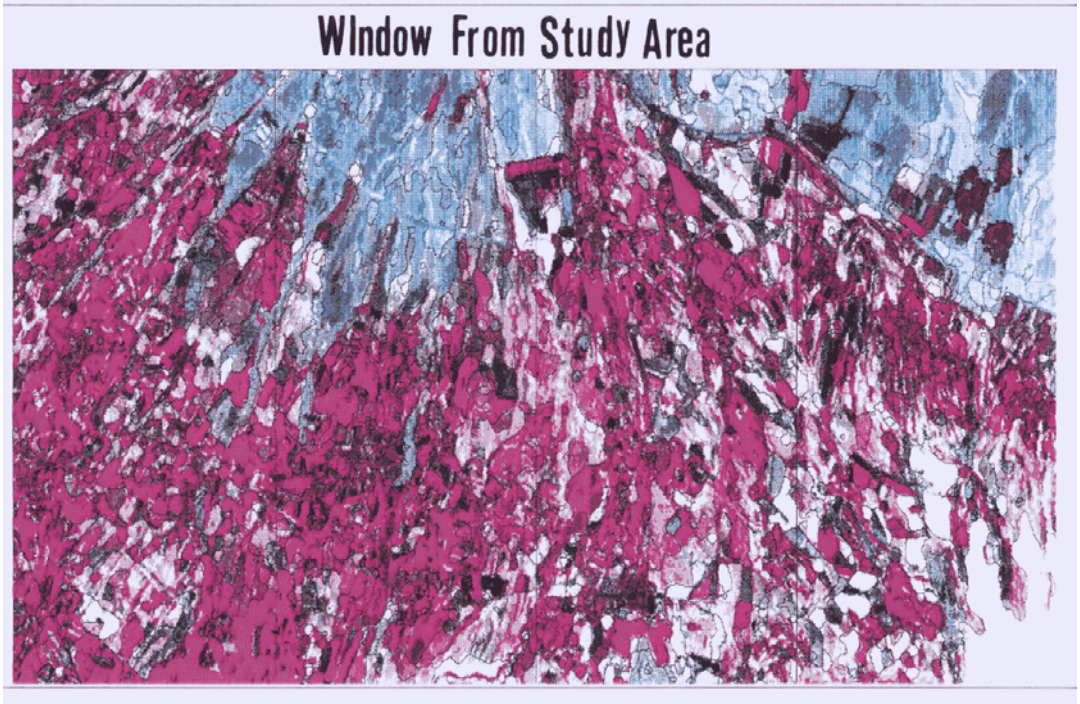
نقشه (۲) شیب منطقه



شکل(۲) هیستوگرام فراوانی انعکاسهای طیفی باند چهار از منطقه مطالعاتی



شکل(۳) هیستوگرام فراوانی بهبود کنتراست انعکاسهای طیفی باند چهار



شکل (۴) تصویر رنگی کاذب

جدول(۱) رده بندی واحدهای نقشه خاک

NO.	CLASSIFICATION (S.T)
1	Gypsic Haplosalids, fine, mixed Thermic
2	Xeric Haplocalcids, fine, mixed Thermic
3	Xeric Haplocambids, loamy over sandy skeletal aniso, mixed Thermic
4	Xeric Haplocambids, fine, mixed Thermic
5	Sodic Haplocambids, fine loamy, mixed Thermic
6	Xeric Haplocambids, fine loamy, mixed Thermic
7	Xeric Haplocambids, loamy skeletal, mixed Thermic
8	Xeric Torrifluvents, sandy over loamy skeletal, mixed Thermic
9	Xeric Torrifluvents, sandy skeletal, mixed Thermic
10	Sodic Haplocalcids, fine, mixed Thermic
11	Sodic Haplogypsids, fine, mixed Thermic
12	Xeric Haplogypsids, fine, mixed Thermic

ارزیابی خصوصیات اراضی

در این مرحله خصوصیات اراضی با نیازهای نوع کاربری اراضی تطبیق داده می شود و کلاس های تناسب کیفی اراضی با دو روش محدودیت ساده و روش پارامتریک (خاصه روش های استوری و ریشه دوم) تعیین می گردد (سایز و همکاران، ۱۹۹۱)، (۱۳). همچنین نوع بهره وری مورد نظر شامل گندم، جو، ذرت دانه ای و پنبه با آبیاری سطحی، مدیریت متوسط و نیمه مکانیزه است.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه در منطقه مطالعاتی کشت آبی انجام می شود، لذا محدودیت های مربوط به بارندگی تأثیری در کلاس اقلیمی منطقه ندارد، زیرا در هر مرحله از نیاز آبی گیاه عملیات آبیاری صورت می گیرد. مهمترین پارامتر اقلیمی محدود کننده دما می باشد که این عامل درمورد کشت ذرت دانه ای و پنبه که درماههای فصول بهار، تابستان و پائیز انجام می شود و با توجه به تجزیه و تحلیل آمارهای هواشناسی موجود در منطقه، محدودیت دمایی مشاهده نمی شود. اما در مورد گندم و جو زمستانه چون متوسط روزانه دما فقط درماه ژانویه (۱۱ دی تا۱۲ بهمن) کمتر از ۶/۵ درجه سانـــتی گراد است، پس

محدودیت دمایی برای رشد آنها فقط در این ماه وجود دارد که در این ماه نیز، این دو محصول درخواب زمستانه به سر می برند.

الف ـ ارزیابی اقلیمی

هریک از انواع بهره برداری از اراضی مورد مطالعه دارای نیازهای اقلیمی خاص خود می باشند. با توجه به تاریخ کاشت این محصولات و مدت زمان هر یک از مراحل مختلف رویش آنها و با عنایت به داده های ایستگاه هواشناسی موجود در منطقه و تجزیه و تحلیل آنها، کلاس و درجه بندی نیازهای اقلیمی گیاهان مورد نظر طبق دو روش محدودیت ساده و پارامتریک مورد محاسبه قرار گرفت که نتایج آن درجدول(۲) ارائه شده است.

جدول(۲) نتایج مقایسه داده های اقلیمی منطقه با نیازهای اقلیمی انواع بهره برداریهای اراضی

P.M		**S.L.M**	PLANT TYPE
S.R.M	**S.M**		
S1	S1	S1	**W-WHEAT**
S1	S1	S1	**W-BARLEY**
S2	S2	S2	**MAIZE**
S2	S2	S2	**COTTON**

ب ـ ارزیابی تناسب اراضی

پس از درجه بندی محدودیت های اراضی برای انواع بهره برداری از اراضی مورد نظر و مشخص شدن نیازهای محصولات، کلیه این عوامل با خصوصیات اراضی که از طریق مطالعات وبررسی ها به دست آمده است، مطابقت شده و بر آن اساس کلاس و تحت کلاس اراضی تعیین گردید. نتایج آن درجداول و نقشه های ارزیابی تناسب کیفی اراضی برای گندم، جو، پنبه و ذرت دانه ای در شرایط فعلی ارائه شده است (جداول ۳، ۴، ۵ و ۶ و نقشه های ۴، ۵، ۶ و ۷). لازم به ذکراست که در بررسی برخی خصوصیات اراضی علاوه برتحقیقات سایز و همکارانش از مطالعات آقای دکتر سرمدیان به جهت انعکاس بیشتر با خصوصیات اراضی منطقه استفاده شده است (۱۳ و ۲).

جدول (۳) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای گندم آبی

واحد نقشه خاک	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 f,n,s	N f,n,s	N f,n,s
۲	S2 f	S2 f	S1
۳	S3 f,t,w	S3 f,t,w	S2 f,t,w
۴	S2 f	S2 f	S2 f
۵	N1 f,n	S3 f,n	S3 f,n
۶	S2 f	S2 f	S1
۷	S3 f,s,t,w	N f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۸	S2/S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۹	N2 f,s,t,w	N f,s,t,w	N f,s,t,w
۱۰	N2 f,n	S3 f,n	S3 f,n
۱۱	N2 f,n	N f,n	N f,n
۱۲	S2 f,S	S2 f,S	S2 f,S

جدول (۴) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای جوآبی

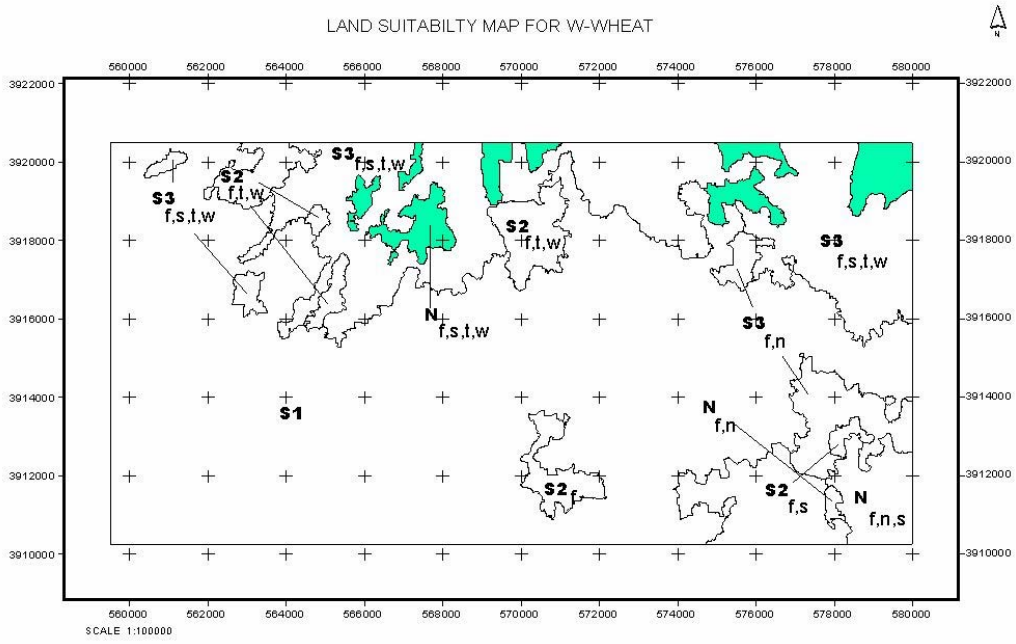
واحد نقشه خاک	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 f,n,s	N f,n,s	N f,n,s
۲	S2 f	S1	S1
۳	S3 f,t,w	S3 f,t,w	S2 f,t,w
۴	S2 f	S2 f	S2 f
۵	S3 f,n	S3 f,n	S2 f,n
۶	S2 f	S1	S1
۷	S3 f,s,t,w	N f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۸	S2/S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۹	N2 f,s,t,w	N f,s,t,w	N f,s,t,w
۱۰	S2 f,n	S2 f,n	S2 f,n
۱۱	N2 f,n	N f,n	N f,n
۱۲	S2 f,s	S2 f,s	S2 f,s

جدول (۵) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای پنبه

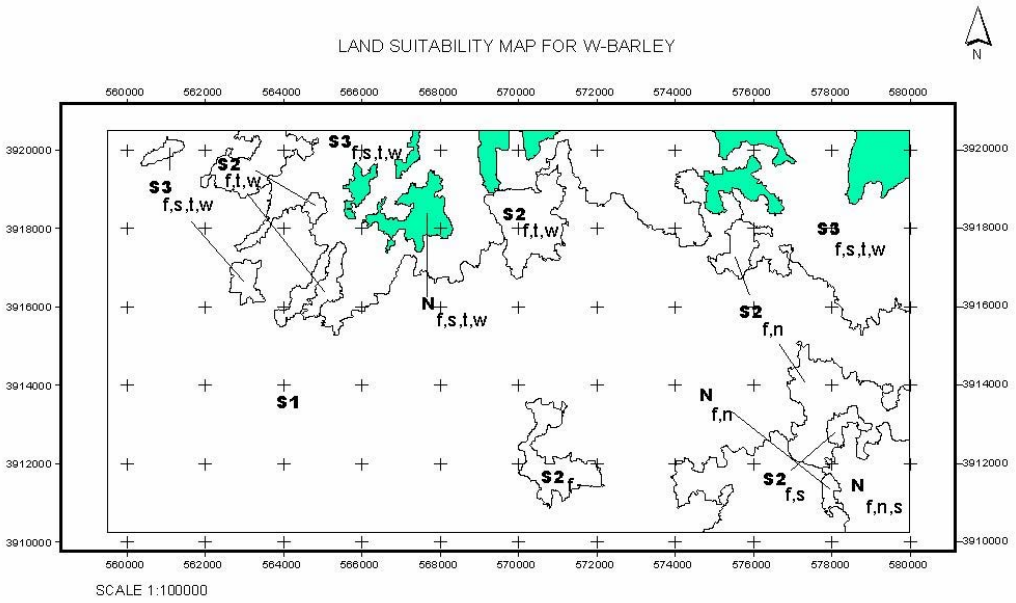
واحد نقشه خاک	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 c,f,n,s	N c,f,n,s	N c,f,n,s
۲	S2 c	S2 c	S2 c
۳	S3 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۴	S3 c,f,s	S2 c,f,s	S2 c,f,s
۵	S3 c,n	S3 c,n	S2 c,n
۶	S2 c,f	S2 c,f	S2 c,f
۷	S3 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۸	S2 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۹	N2 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w
۱۰	S3 c,n	S3 c,n	S2 c,n
۱۱	N2 c,f,n	N c,f,n	N c,f,n
۱۲	S2 c,s	S2 c,s	S2 c,s

جدول (۶) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای ذرت دانه ای

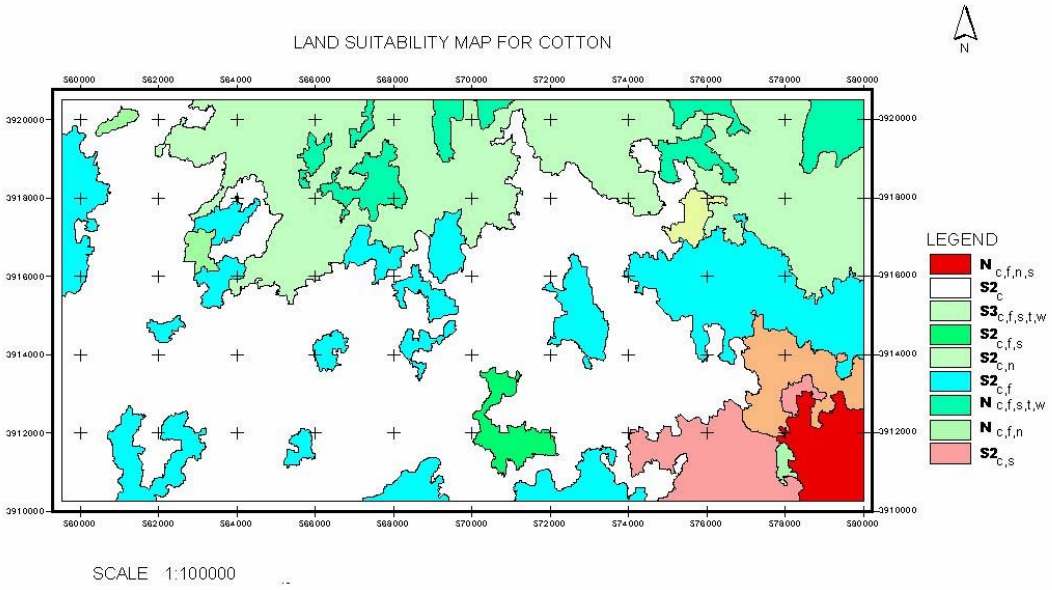
واحد نقشه خاک	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 c,s,n	N c,s,n	N c,s,n
۲	S2 c	S2 c	S2 c
۳	S3 c,f,s,t,w	S2 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۴	S2 c,f,s	S2 c,f,s	S2 c,f,s
۵	N2 c,s,n	N c,s,n	N c,s,n
۶	S2 c,s	S2 c,s	S2 c,s
۷	S3 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۸	S2 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w	S2 c,f,s,t,w
۹	S3 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۱۰	N2 c,n	N c,n	S3 c,n
۱۱	N2 c,f,n,s	N c,f,n,s	N c,f,n,s
۱۲	S2 c,s	S2 c,s	S2 c,s



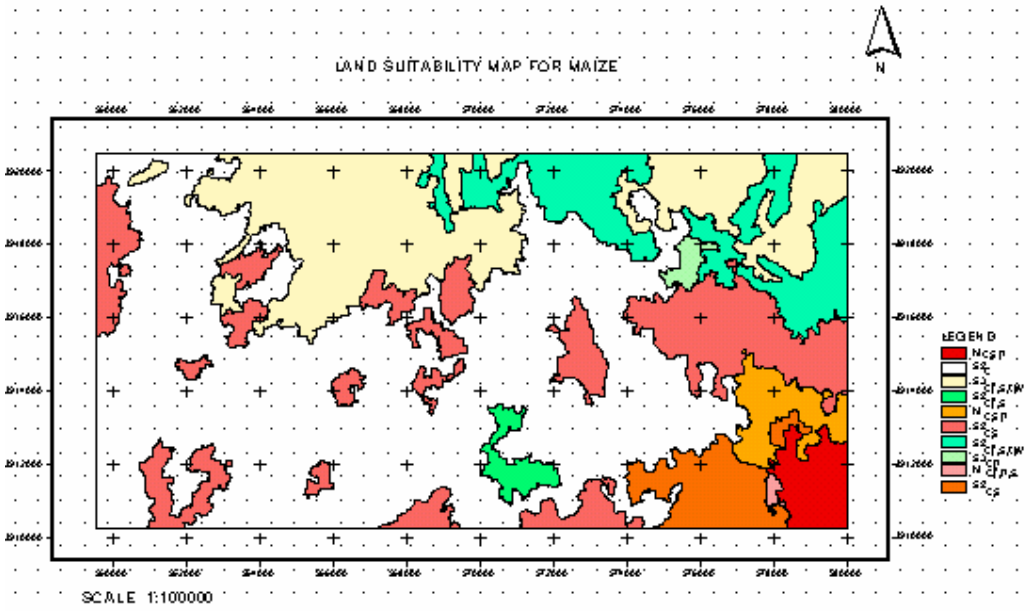
نقشه (۴) ارزیابی تناسب کیفی برای گندم آبی



نقشه (۵) ارزیابی تناسب کیفی برای جوآبی



نقشه (۶) ارزیابی تناسب کیفی برای پنبه



نقشه(۷) ارزیابی تناسب کیفی برای ذرت دانه ای

نتیجه گیری

با توجه به تحقیق انجام شده، نتایج زیر را می توان ارائه نمود:

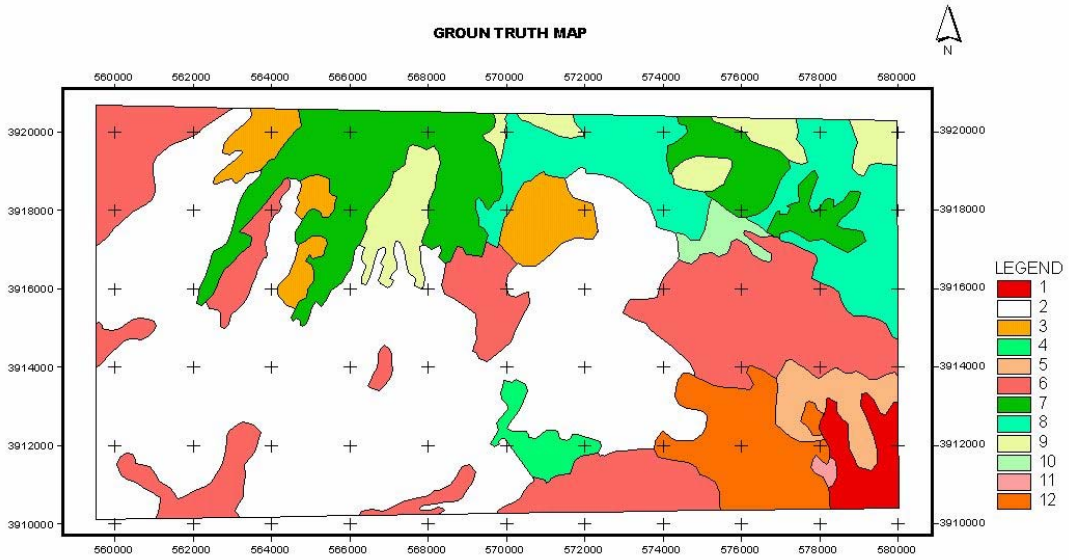
۱ـ بهترین روش تعیین و بیان دقت نقشه های حاصل از طبقه بندی داده های ماهواره ای به روش رقومی، مقایسه آن با نقشه مرجع یا نقشه واقعیت زمینی می باشد. نتایج حاصل از این چنین مقایسه هایی درجداول بنام جدول خطا درج می گردد (جدول ۷).

جدول (۷) جدول خطابین نقشه مرجع حاصل از مطالعه با روشهای سنتی و نقشه رقومی

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۵۱۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹	۰
۲	۰	۱۲۱۳۸	۳۳۳	۳۷	۴۲	۳۳۵۲	۰	۲۴۳	۴۵	۱۰۴	۰	۵۲۵
۳	۰	۰	۱۴۰۱	۰	۰	۰	۹	۴۶	۰	۰	۰	۰
٤	۰	۱	۰	۳۲۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
٥	۰	۰	۰	۰	۴۳۲	۲۴۷	۰	۰	۰	۰	۰	۴
٦	۰	۱۲۶۳	۰	۰	۱	۱۰۳۳۰	۰	۶۸	۰	۰	۰	۰
۷	۰	۰	۱۱۹	۰	۰	۱۴۵	۳۹۷۳	۱۲۵	۴۳	۰	۰	۰
۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۷۳	۳۵۴۹	۶	۰	۰	۰
۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۴۰	۹۹	۹۹۹	۰	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵۳	۰	۰
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰۰	۱۵	۰
۱۲	۰	۰	۰	۰	۲۷	۷۲	۰	۰	۰	۰	۰	۳۹۲۹

با توجه به جدول فوق:

الف ـ صحت کلی نقشه رقومی مساوی ۸۲٪ می شود. این فاکتور از قدرت بیان کنندگی پایینی برخوردار است و به منظور حذف توافقی اتفاقی از صحت کلی، ضریب کاپا نیز محاسبه گردید که مساوی ۷۵٪ شد. نقشهٔ واقعیت زمینی مورد استفاده، در نقشه (۸) ارائه شده است. این نقشه که پیش تر در مطالعات قبلی و با روش های سنتی و دستی مطالعات خاکشناسی تهیه شده بود، با استفاده از عکس های ماهواره ای سال ۱۹۹۸ کنترل شد.



نقشه (۸) نقشه مرجع

ب ـ همان طور که پیش بینی می شد واحد اراضی شمارهٔ یک به خوبی تفکیک شده است (صحت کاربر= ۹۸٪ و صحت تولید کننده آن =۱۰۰٪) که علت آن تفاوت فاحش در انعکاس طیفی آن نسبت به سایر واحدها می باشد.

ج ـ واحدهای ۲ و ۶ به خوبی از یکدیگر تفکیک نشده اند و می توان گفت یکی از دلایل عدم تفکیک مطلوب آنها از یکدیگر پوشیده بودن اراضی از گیاه باشد که مانع انعکاس مناسب خاک های این دو واحد شده است (این واحدها به ترتیب دارای صحت کاربر=۶۱٪ و ۸۲٪ و صحت تولید کننده =۸۵٪ و ۶۴٪ هستند).

دـ واحد شمارهٔ ۹ از ۷ به خوبی تفکیک نشده است. ازجمله دلایل این عدم تفکیک نامناسب، نزدیک بودن انعکاس طیفی آنها به سبب شباهت زیاد بافت خاک سطحی و نیز درصد سنگریزه سطحی می تواند باشد. (این واحدها به ترتیب دارای صحت کاربر مساوی ۵۰٪ و ۸۹٪ و نیز صحت تولید کننده =۹۱٪ و ۷۲٪ هستند).

ه ـ زمانی که یک طبقه یا Category به خوبی از طبقه ای دیگر تفکیک نشود، آن طبقه نسبت به طبقه یا طبقات دیگر دارای صحت کاربر کمتر اما در مقابل دارای صحت تولید کننده بیشتری است.

۲ـ طبقه بندی رقومی نسبت به روش های دستی وسنتی، جزئیات را بادقت بیشتری نشان می دهد.

۳ـ به طور کلی خاک هایی که در افق سطحی آنها درصد سیلت بالایی وجود دارد، دارای انعکاس طیفی بیشتری نسبت به سایر خاک ها هستند. این موضوع در منطقه تحت بررسی، در نقاطی که خصوصیت فوق به خوبی مشاهده می شود، وجود دارد که سبب می شود با پدیده شوری که انعکاس طیفی بالایی دارند مشابه بوده و اشکالاتی را در تجزیه و تحلیل داده ها به وسیله رایانه به وجود آورد.

۴ـ روش ارزیابی پارامتریک (خاصه روش ریشه دوم) نسبت به روش محدودیت ساده و نیز روش استوری دقیق تر بوده و در منطقه مورد بررسی، این روش سازگاری بیشتری دارد.

۵ـ تجزیه و تحلیل داده های هواشناسی منطقه نشان می دهد که از نظر اقلیمی هیچ گونه محدودیتی برای کشت گندم وجو وجود ندارد. اما در مورد پنبه دو عامل درجه حرارت شب در دوره گلدهی و میانگین درجه حرارت در مرحلهٔ رسیدن از بین تمام نیازهای اقلیمی مربوط به پنبه پایین ترین درجه می باشند که حتی با تغییر در تاریخ کاشت در یک دامنه معقولی و مناسب، باز هم این عوامل محدود کننده بوده و بهبود نمی یابند. در مورد ذرت دانه ای نیز نسبت n/N در مرحلهٔ رشد، محدود کننده ترین عامل اقلیمی است که در این مورد هم با تغییر در تاریخ کاشت، نه تنها درجه و کلاس این عامل بهبود نمی یابد بلکه سایر نیازهای اقلیمی نیز دچار کاهش درجه و افزایش محدودیت می شوند. نکته ای که بسیار مهم است، در بررسی نیازهای اقلیمی و اراضی گیاهان باید علاوه بر نوع گیاه به رقم و واریته آنها نیز توجه نموده و جداول استاندارد موجود بر این اساس اصلاح شوند.

پیشنهادات

۱ـ در مطالعات گوناگون خاکشناسی با استفاده از تصاویر رقومی ماهواره ای، سعی شود از تصاویر تهیه شده در زمانی که زمین فاقد پوشش گیاهی است یا در حداقل می باشد، استفاده گردد. همچنین می توان به طور همزمان تصاویر دارای پوشش گیاهی و فاقد آن را به کار برد.

۲ ـ برای اجتناب از تداخل پدیـــــده های متفاوتی که دارای انعکاس طیفی مشابهی در تجزیه و تحلیهای رایانه ای هستند، جا دارد که تصاویر تهیه شده توسط سایر سنجنده ها از قبیل سنجنده های ماهواره SPOT فرانسه و یا I.R.S هندوستان و نیز سایر روشهای طبـقه بندی از قبیل طبقه بندی بر مبنای موقعیت مکانی (مختصاتی) پدیده ها (به جای طبقه بندی براساس تفاوت انعکاس طیفی) نیز مورد بررسی و مطالعه گردد.

۳ـ انجام مطالعات بیشتر بر روی سایر داده های رقومی ماهواره ای و روش های پردازش آنها (از جمله روش های دیگر طبقه بندی داده ها) و انتخاب بهترین روش برای استفاده در مطالعات ارزیابی تناسب اراضی.

۴ـ پیشنهاد می شود بتدریج استفاده از داده های رقومی ماهواره ای برای تهیه نقشه های موضوعی فراگیر شود و به همین منظور کاربرد روش های طبقه بندی هیبرید یا دو رگه که آمیزه ای از روش های سنتی و جدید می باشد در ابتدا توصیه می گردد.

منابع

۱ـ زبیری، م.، ع، مجد، ۱۳۷۵، آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران.

۲ـ سرمدیان، ف.، ۱۳۷۶، بررسی ژنز و رده بندی خاک ها و تناسب اراضی در سه اقلیم خشک و نیمه خشک و مرطوب منطقهٔ شرق مازندران (گرگان و گنبد)، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳ـ محمد پور، الف. ۱۳۵۴، استفاده از تصاویر ماهواره ای در مطالعات خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۴ـ مطالعات طرح جامع و احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزهٔ آبریز مرکزی و همدان، ۱۳۷۳-۱۳۶۸، جلد سوم، منابع آب، معاونت طرح و برنامه وزارت جهاد کشاورزی.

۵ـ نجفی دیسفانی، م.، ۱۳۷۷، پردازش کامپیوتری تصاویر سنجش از دور، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت).

۶ـ نشریه فنی شمارهٔ ۳۳۱، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی گرمسار و ورامین، مؤسسهٔ تحقیقات خاک و آب وزارت جهاد کشاورزی.

7- Lee, kyoo-seock , G. B. Lee,and E. J. Tyler, 1988. Thematic mapper and digital elevation modelling of soil characteristics in hilly terrain, Soil Sci.Soc.Am.J.,52:1104-1107.

8-Lee, kyoo-seock ,G.B.Lee,and E.J.Tyler,1988. Determination of soil characteristics from thematic mapper Data of a cropped organic- inorganic soil land scape , Soil Sci.Soc,Am.J.52: 1100-1104.

9-Lieng Sakul,Montri.,Somboon Mekpaipoon Watana , Paiboon Paramojanee , Kees Bronsveld and Wermon Huizing ,1993.Use of G.I.S and remote sensing for soil mapping and for locating new sites for permanent cropland-A case study in the “ highlands” of northern thailand , Geoderma , 60, 293-307.

10- Maji,A.K.,N.D.R.krishna and O.Challa ,1998. Geographical Information system in Analysis and interpretation of soil Resource data for land use planning , Journal Of Indian Society Of Soil Science, VOL :46,NO.2,p.p 260-263.

11- Merolla ,Silvia.,Griselda Armesto and Gustavo Calvanse ,1994-3.A G.I.S Application for assessing agricultural land , I.T.C Journal

12- Rahman ,S., L.C.Munn , G.F.Vane and C.Arneson ,1997. Wyoming rocky mountain forest soils :mapping using an are /info geographic information system , Soil Sci ,Soc.Am. J.61:1730-1732.

13- Sys. Ir.C.,E.Van Ranst & Ir. j. Debaveye., 1991, 1993, land evaluation , part (III). General Administration for Development cooperation, Brussels.

14- U.S.D.A,1999,keys to soil taxonomy , eight edition,Natural Resources Conservtion Service.

بررسی اثر ماده شیمیایی پلی‌اکریل آمید بر پایداری خاکدانه‌ها در حالت خشک و مرطوب

حسین شکفته، حسینقلی رفاهی و منوچهر گرجی

به ترتیب عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرف، استاد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

پایداری خاکدانه‌ها یعنی مقاومت آنها در مقابل شکستن موقعی که در معرض نیروهای تخریب کننده قرار می‌گیرند، آب چه به صورت آبیاری یا بارندگی باعث شکستن خاکدانه‌هایی می‌شود که به طور ضعیفی بهم اتصال یافته‌اند. و این امر موجب پراکنده شدن ذرات رس، کاهش تخلخل افزایش مقاومت خاک به نفوذ ریشه‌ها و کاهش هدایت هیدرولیکی اشباع، و آب قابل استفاده می‌شود(۴و۲).

پلی‌مرها از طریق دو مکانیسم باعث هماوری ذرات می‌شوند:

جذب سطحی الکتریکی مولکولهای پلیمر بر روی سطوح ذرات به دلیل خنثی شدن بار سطحی ذرات رس کمک می‌کند. وصل نمودن ذرات خاک به یکدیگر باعث هماوری ذرات می شوند.

این فرآیندها به وسیله خواص پلیمر و نوع مکانیسم پیوند بین پلیمر و ذرات تحت تأثیر می‌باشد پلی‌مرهای کاتیونی بار منفی ذرات رس را خنثی می‌کند و در نتیجه به عنوان ترسیب دهنده می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. پلی‌مرهای آنیونی به ویژه در حضور کاتیونهای چند ظرفیتی هماورهای موثری هستند. برای این پلیمرها کمی از زنجیره‌های پلیمر در جذب دخالت دارند و سایر قسمتها به صورت حلقه و قلاب‌هایی قرار دارند بنابراین پلی‌مرهای آنیونی یک قلاب نسبتاً طویل تشکیل می‌دهند که پل‌های بین ذرات را تسهیل می‌کند. پلی‌مرهای با وزن مولکولی ۰/۲ تا ۱۵ میلیون دالتون نمی توانند به درون خاکدانه‌ها نفوذ کنند و به همین خاطر پلی‌اکریل آمید به طور قوی به وسیله خاکدانه‌ها جذب می شود و به درون خاکدانه ها نفوذ نمی‌نماید و این عامل استفاده ار پلی‌اکریل آمید را به عنوان یک اصلاح کننده در زیر خاک سطحی محدود می‌کند (۳و۱)

مواد و روش‌ها

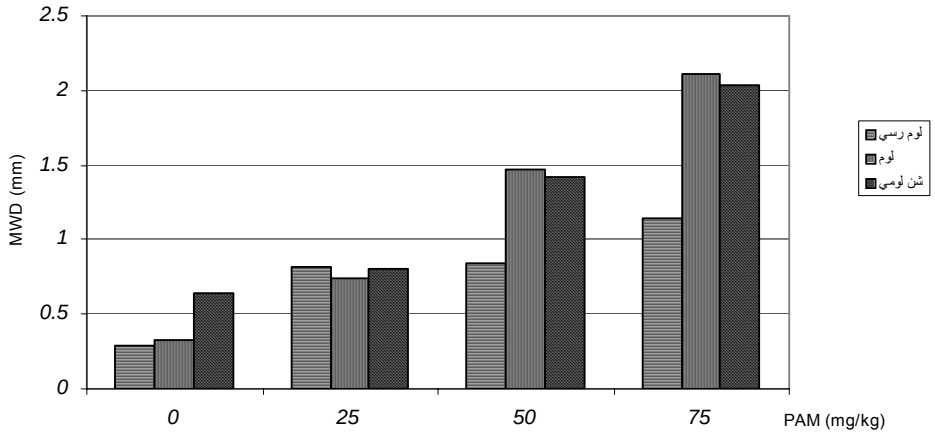
در این تحقیق سه خاک با بافتهای شن لومی، لوم و لوم رسی انتخاب گردید سپس این نمونه‌ها را کوبیده و مقداری از آنها از الک ۴ میلیمتری جهت تعیین پایداری در حالت خشک عبور داده شد و مقداری از آنها از الک ۲ میلیمتری جهت تعیین پایداری خاکدانه‌ها در حالت مرطوب استفاده شده و سپس از مادهٔ پلی‌اکریل آمید آنیونی با وزن مولکولی ۵ میلیون گرم استفاده شده و برای هر خاک مقدار ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک از پلی‌اکریل آمید به طور جداگانه روی نمونه‌ها پاشیده شد پس از هر بار استفاده از ماده به میزان ۲۵ میلی‌گرم نمونه‌ها را هوا خشک نموده و دوباره به نمونه‌هایی که مقادیر بیشتر ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم از ماده می‌بایست اضافه شود پاشیده شد و بعد از استفاده از ماده و هوا خشک شدن نمونه‌ها دو مرتبه چرخه تر و خشک شدن روی نمونه‌ها صورت گرفت نمونه‌ها دو هفته به حال خود رها شده و پس از دو هفته اندازه‌گیری‌ها انجام شد.

نتایج و بحث

پلی اکریل آمید به خاطر اینکه وزن مولکولی آن بالاست قادر نیست به درون خاکدانه‌ها نفوذ نماید و به همین خاطر در روی سطح خاکدانه‌ها باقی می‌ماند و باعث می‌گردد که خاکدانه‌ها در مقابل آب آبیاری، ضربهٔ قطرات باران و نیروی مکانیکی پایدار بمانند. این ماده همچنین به دلیل اینکه دارای گرانروی و چسبندگی بالا می‌باشد باعث اتصال خاکدانه‌ها و ذرات خاک به یکدیگر و افزایش پایداری آنها می گردد. در این ازمایش همهٔ خاکها نسبت به پلی اکریل آمید واکنش داده و پایداری هر سه خاک در شاهد کمترین مقدار می‌باشد و حداکثر پایداری خاک شن لومی در تیمار ۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد و در بقیه سطوح پایداری آن تغییر نمی‌کند علت آن شاید به خاطر سطح ویژه کم ذرات شن و همچنین فاقد بار منفی بودن ذرات شن باشد که مقدار ۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم برای پوشش و متصل نمودن ذرات به یکدیگر کافی باشد. در خاک لوم حداکثر پایداری در (میلی‌گرم در کیلوگرم PAM =۵۰) می‌باشد که علت آن این می‌باشد چون که خاک لوم دارای سطح ویژه بیشتر و خاکدانه‌های بیشتری نسبت به خاک شن لومی است مقدار ۵۰mg/Kg برای موثر بودن پلی اکریل آمید مناسب است و در خاک لوم رسی که سطح ویژه و بار منفی بیشتری دارد مقدار PAM بیشتری جهت حداکثر پایداری لازم است که این مقدار ۷۵mg/Kg می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس تأثیر ماده شیمیایی PAM بر پایداری خاکدانه‌ها در حالت خشک نشان می‌دهد که همهٔ فاکتورها در سطح ۱٪ معنی دار شده‌اند، مقایسه میانگین اثر بافت خاک بر پایداری خاکدانه‌ها در حالت خشک نشان داده شده است که خاک لوم رسی به علت دارا بودن درصد رس بیشتر و خاکدانه بیشتر بالاترین پایداری و خاک شن لومی به علت ساختمان تک دانه‌ای کمترین پایداری را دارد

پایداری خاکدانه‌ها در حالت مرطوب نسبت به خشک شاخص مناسب تری برای تعیین پایداری می‌باشد چون عملاً در طبیعت بیشتر تخریب خاکدانه‌ها توسط آب صورت می‌گیرد در شکل ۱ پایداری خاکدانه‌ها در حالت مرطوب برای هر سه خاک در سطوح مختلف پلی‌اکریل آمید نشان داده شده است و این شکل نشان می‌دهد که همهٔ تیمارها نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری دارا می‌باشند.



شکل(۱) نمودار ستونی پایداری خاکدانه‌ها در حالت مر طوب هر سه خاک در مقادیر مختلف *PAM*

نتایج تجزیه واریانس تأثیر مادهٔ شیمیایی PAM بر پایداری خاکدانه‌ها در حالت مرطوب نشان می‌دهد و که فاکتورها و اثرات متقابل آنها در سطح ۱٪ معنی دار می‌باشند.

لازم است که با توجه به اینکه در خاک شن لومی اکثر ذرات آن از شن تشکیل شده‌اند و امکان جدا نمودن ذرات شن از خاکدانه‌ها وجود نداشت برای هرسه خاک درصد افزایش MWD نسبت به خاک شاهد محاسبه گردید و معلوم شد که خاک شن لومی کمترین درصد افزایش را داشته است و MWD بالای آن فقط در اثر ذرات شن آن می‌باشد و خاکدانه‌ای در آن یافت نمی‌شود که دارای پایداری باشد.

منابع

1- Ben-Hur, M., and R. Keren. 1997. Polymer effects on water infiltration and soil aggregation. Soil. Sci. Am. J. 161: 566-570.
2- Kemper, W. D., and R. C. Rosenau. 1986. Aggregates stability and size distribution. P. 425-447. In a. Klute. methods of soil analysis. Part1. 2nded. Agron. Monogr. 9. ASA and SSA.
3- Lentz, R. D., I. Shainberg. R. E. Sojka, and D. L. Cater. 1992. Preventing irrigation furrow erosion with small application of polymeers. Soil. Sci. Soc. Am. J. 56:1926-1932.
4- Nadler, A., E., Perfect, and B. D. Kay. 1996. Effect of polyacrylamide application on the stability of Dry and Wct aggregate. Soil. Sci. Am. J. 60:555-561

مقایسه توابع انتقالی رگرسیونی چندمتغیره و شبکهٔ عصبی مصنوعی برنامه ROSETTA در برآورد منحنی رطوبتی خاکهای آهکی

حبیب خداوردی‌لو و مهدی همایی

به‌ترتیب دانشجوی دکتری‌خاکشناسی(habisol@yahoo.com) و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت‌مدرس

مقدمه

یکی از مهمترین شاخص‌هایی که ویژگیهای بخش غیراشباع خاک را بصورت کمّی بیان می‌کند، منحنی رطوبتی خاک است که در بسیاری از پژوهش‌ها به عنوان اطلاعات پایه مورد استفاده قرار می‌گیرد. لیکن، اندازه‌گیری مستقیم آن هزینه‌بر و وقت‌گیر بوده و نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی ویژه دارد. به همین دلیل، در سالهای اخیر تلاشهایی فراوان صورت گرفته تا با استفاده از ویژگیهای زودیافت خاک و بدون نیاز به اندازه‌گیری مستقیم بتوان آن را با دقتی قابل قبول برآورد کرد. برای برآورد منحنی رطوبتی خاک می‌توان توابعی با استفاده از داده-های موجود در منطقه ایجاد کرد و یا از توابع اشتقاق یافته در سایر نقاط جهان استفاده کرد. لیکن، تاکنون کارآیی توابع از پیش تعیین شده مانند ROSETTA در خاکهای مسئله‌دار (برای مثال خاک‌های آهکی) آزموده نشده است. هدف از این پژوهش، مقایسه کارآیی توابع انتقالی خاک و برنامه ROSETTA در برآورد منحنی رطوبتی از ویژگیهای زودیافت خاک بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۷۵ نمونهٔ دست‌خورده و۷۵ نمونهٔ دست‌نخورده از عمق ۳۰ـ۰ سانتی‌متری خاکهای آهکی منطقهٔ کـرج انتخاب شد. فراوانی نسبی ذرات خاک به روش هیدرومتری، کربنات‌کلسیم معادل به روش کلسیمتری و جرم ویژهٔ ظاهری نمونه‌های دست‌نخورده به روش پارافین اندازه‌گیری شد. منحنی رطوبتی خاک با استفاده از دستگاه صفحات فشاری و اعمال مکش‌های صفر، ۱۰، ۳۳، ۱۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰و ۱۵۰۰ کیلوپاســکال بدست آمد.

از روش رگرسیون با بهترین زیرمجموعه Best subset regression برای گزینش مناسبترین ترکیب از ویژگیهای زودیافت خاک در برآورد منحنی رطوبتی خاک استفاده گردید.

برای ارزیابی کارآیی توابع انتقالی خاک [۱ و۳] در برآورد منحنی رطوبتی خاک و مقایسه آن با برنامهROSETTA [۴] از جذر میانگین مربعات خطا (*RMSE*) میانگین هندسی نسبت خطا (*GMER*) و انحراف معیار هندسی نسبت خطا (*GSDER*) استفاده شد. بیان ریاضی این آماره‌ها به گونهٔ زیر است [۲]:

رابطه (۱)
$$RMSE=\left[\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\theta_i^p-\theta_i^o\right)^2}{n}\right]^{1/2}$$

رابطه (۲)
$$\varepsilon=\frac{\theta^p}{\theta^o}$$

رابطه (۳)
$$GMER=exp\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}ln(\varepsilon_i)\right)$$

رابطه (۴)
$$GSDER=exp\left[\left(\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left[ln(\varepsilon_i)-ln(GMER)\right]^2\right)^{1/2}\right]$$

که در آنها θ_i^p و θ_i^o به ترتیب مقدار رطوبت برآورد شده و اندازه‌گیری شده، n تعداد نمونه‌ها، حروف سرکش‌دار مقادیر میانگین و ε نسبت خطا است. در آرمانی‌ترین حالت، اگر همهٔ داده‌های برآورد شده و اندازه‌گیری شده یکسان باشند، آماره‌ها به این گونه‌اند: $RMSE=0;\ \varepsilon=1;\ GSDER=1;\ GMER=1.$

نتایج و بحث

جدول ۱ توابع انتقالی اشتقاق یافته و آماره‌های مربوط به آنها را نشان می‌دهد. مقایسه کمّی مقادیر رطوبت اندازه‌گیری شده و برآورد شده نشان می‌دهند که اعتبار توابع انتقالی ایجاد شده در برآورد منحنی رطوبتی به مراتب بیشتر از برنامه ROSETTA است. جدول ۲ مقدار آماره‌ها را برای آزمون اعتبار توابع انتقالی ایجاد شده و برنامه ROSETTA و مقایسه کارآیی آنها در برآورد منحنی رطوبتی خاک نشان می‌دهد.

جدول (۱) توابع انتقالی اشتقاق یافته و آماره‌های مربوط به آنها

شماره تابع	توابع انتقالی ایجاد شده	R^2_{adj}	*MSE*
۱	θ_S=62.1-0.462×y-0.641×d +26.2×Bd-16.6×*log*(Li)	۵۷/۶***	۱۸/۹۷۰

۲	θ_{10kPa}=35.8-0.323×y -0.527×d +20.7×Bd	***۶۷/۸	۶/۹۷۰۰
۳	θ_{33kPa}=13.4-0.357×d +19.5×Bd	***۷۰/۵	۵/۸۳۰۰
۴	θ_{100kPa}=63+13.4×Bd-80.5×$d_g^{0.1}$	***۷۵/۸	۳/۸۲۰۰
۵	θ_{300kPa}=56.9+11.8×Bd-75×$d_g^{0.1}$	***۷۹/۰	۲/۷۵۰۰
۶	θ_{500kPa}=49+12×Bd-66.6×$d_g^{0.1}$	***۷۵/۰	۲/۷۵۰۰
۷	$log(\theta_{1500kPa})$=1.84+0.351×Bd-1.63×$d_g^{0.1}$	***۶۷/۰	۰/۰۰۲۵
۸	$log(\alpha)$=-0.847-0.00573×y -0.801×log(Li)	***۳۲/۰	۰/۰۶۱۳

θ : مقدار رطوبت حجمی در مکش‌های متناظر Bd ،(cm^3cm^{-3}): جرم ویژهٔ ظاهری(gcm^{-3})، $R^2(adj)$: ضریب تبیین تصحیح شده، MSE: میانگین مربعات خطا و *** :معنی‌دار در سطح ۰/۰۰۱.

جدول (۲) مقدار آماره‌ها برای آزمون اعتبار توابع انتقالی خاک و برنامه ROSETTA در برآورد منحنی رطوبتی خاک

متغیر وابسته	عامل برآورد کننده	*RMSE (%)*	*GMER*	*GSDER*
θ_s	*PTF*	۰/۷۷۹	۱/۰۰	۱/۱۶
	ROSETTA	۱۸۶/۲۶۸	۰/۰۸	۱/۲۶
θ_{10kPa}	*PTF*	۱/۲۲۹	۰/۹۹	۱/۰۶
	ROSETTA	۳۷/۶۳۲	۰/۷۶	۱/۱۷
θ_{33kPa}	*PTF*	۱/۳۳۱	۱/۰۰	۱/۱۳
	ROSETTA	۲۸/۹۱۲	۰/۷۷	۱/۱۸
θ_{100kPa}	*PTF*	۲/۶۷۱	۰/۹۸	۱/۱۰
	ROSETTA	۳۰/۳۱۴	۰/۶۹	۱/۱۵
θ_{300kPa}	*PTF*	۳/۰۱۰	۰/۹۶	۱/۱۳
	ROSETTA	۲۸/۳۳۳	۰/۶۵	۱/۱۵
θ_{500kPa}	*PTF*	۳/۸۹۴	۰/۹۵	۱/۱۳
	ROSETTA	۲۸/۸۱۳	۰/۶۳	۱/۱۵
$\theta_{1500kPa}$	*PTF*	۳/۳۹۷	۰/۹۶	۱/۱۴
	ROSETTA	۲۴/۶۴۷	۰/۶۲	۱/۲۰
α	*PTF*	۰/۰۰۰۷	۱/۱۳	۱/۸۹
	ROSETTA	۰/۰۱۴۵	۱/۳۶	۲/۲۴

این نتایج نشان می‌دهند که بطور کلی توابع انتقالی رگرسیونی در برآورد منحنی رطوبتی از برنامه ROSETTA مناسب‌تر هستند. همچنین نتایج نشان می‌دهند که برنامه ROSETTA در برآورد منحنی رطوبتی خاکهای آهکی بسیار ناکارآمد است. زیرا، افزون بر کم‌شمار بودن داده‌ها در ایجاد شبکه، مقدار کربنات‌کلسیم نیز – که به عنوان یک جزء جامد در خاک بر ویژگیهای رطوبتی خاک موثر است– به صورت یک پارامتر ورودی در آن لحاظ نشده است.

منابع

۱– خداوردی‌لو، ح. و همایی، م. ۱۳۸۱. اشتقاق توابع انتقالی خاک به منظور برآورد منحنی مشخصه رطوبتی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۳ شماره ۱۰، صفحات ۳۵ تا ۴۶.

2- Homaee, M., C. Dirksen and R. A. Feddes. 2002. Simulation of root water uptake. I. Non-uniform transient salinity stress using different macroscopic reduction functions. Agric. Water Manage.57, 89-109.

3- Khodaverdiloo, H. and M. Homaee. 2004. PedoTransfer Functions of some Calcareous Soils. 10: 27(1-11). In: N. Whrle and M. Scheurer (Eds.). Eurosoil 2004. International conference, September 4-12, Freiburg, Germany.

4- Schaap, M. G. and F. J. Leij, and M. Th. van Genuchten. 2001.ROSETTA: a computer program for the estimating soil hydraulic parameters with hierarchical pedotransfer functions. J. Hydrol. 251, 151-162.

کاربرد مولفه زمان در سامانه های اطلاعات جغرافیایی برای ارزیابی و پایش سیر قهقرایی عرصه های منابع طبیعی

افشین پرتوی و عبدالرسول تلوری

به ترتیب مربی پژوهشی و دانشیار مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

مقدمه

سیر قهقرایی اراضی را می توان با در نظر گرفتن عواملی که نشان دهنده هدر رفت بالقوه و یا بالفعل حاصلخیزی اراضی باشد، مورد بررسی قرار داد. منظور از اراضی تمامی منابعی است که با محصولات کشاورزی نظیر: محصولات دامی، جنگلداری و غیره در ارتباط باشند. در قرن بیستم بررسی و تحقیق در مورد سیر قهقرائی اراضی یکی از موضوعات اصلی محققین بود و با توجه به اهمیت آن، ادامه این روند در فرن بیست ویکم نیز پیش بینی گردیده استـ[۶]. برآوردهای انجام شده حاکی از آنست که نزدیک به چهار میلیارد هکتار از اراضی و یا ۷۵ درصد از سطح خاکی کره زمین تحت تاثیر عوامل مختلف و به شکلهای گوناگون روند قهقرائی شدن را طی می کنند و بیش از ۱۵ درصد از جمعیت کره زمین متاثر از این پدیده می باشند. پیش بینی می شود[۲]، در صورت عدم بکارگیری روشهای مناسب و موثر در کنترل آن، این وضعیت بدتر نیز شود. (Eswaran et al., 2001) برای کنترل این روند، سه مرحله پیشنهاد نموده که شامل: تشخیص و ارزیابی، پایش، و اجرای فن آوریهای مناسب می باشد. با توسعه علوم کامپیوتر و همچنین پیشرفت در زمینه مدیریت بانکهای اطلاعاتی، ظرفیت استخراج اطلاعات از بانکهای اطلاعاتی بطور مستمر افزایش یافته و همچنان ادامه دارد[۵]. طراحی صحیح یک بانک اطلاعاتی در ارتباط باسیر قهقرائی اراضی ما را قادر به ذخیره، بازیابی، مدیریت، پردازش و نمایش اطلاعات مربوط به روند قهقرائی اراضی خواهد ساخت. بنابراین امکان پاسخگوئی به نیازهای اطلاعاتی محدوده وسیعتری از استفاده کنندگان فراهم می شود. روند و شدت قهقرائی شدن در زمان و مکان های مختلف تغییر می کند. از اینرو دسترسی به داده ها و مقادیر مربوط به آن و همچنین چگونگی توزیع مکانی این روند در طول زمان، برای تصمیم گیری جهت انتخاب روشهای مناسب ضروری می باشد.

با توسعه فن آوریها در زمینه سیستمهای اطلاعاتی، روند طراحی و ذخیره داده ها نیز پیشرفت نمود. این روند با طراحی بانکهای اطلاعاتی مکانی که تنها قادر به ذخیره داده های مکانی بودند آغاز گردید. ادامه پیشرفت در طراحی این مدلهاباعث شد تا علاوه بر ذخیره داده های جاری، داده های مربوط به دوره های قبل نیز بطور جداگانه ذخیره گردند. در حال حاضر این روند امکاناتی را فراهم ساخته تا با طراحی مدلهای جدید بتوان علاوه بر حفظ و ایجاد روابط بین داده های جغرافیائی، چگونگی تغییرات آنها در دوره های زمانی مختلف را مورد بررسی و پایش قرار داد[۳]. سامانه های اطلاعاتی قادر به ذخیره داده با حفظ خصوصیات زمانی و مکانی (مدل بانک اطلاعات مکانی–زمانیSpatio-temporal database model) بوده و در پایش محیط زیست، مسائل کشاورزی، مدیریت جنگل، تحقیق و توسعه، تولید نقشه، حمل و نقل و موارد بسیار از آنها استفاده می شود [۳]،[۵] و [۸].

هر تغییر در دنیای واقعی سبب تغییر در یک عارضه یا شی(Object) ، نابود شدن آن و یا تولید عارضه ای جدید می گردد. طراحی مدل بانک اطلاعاتی مکانی–زمانی مورد نظر، بر اساس روش شی گرا(Object oriented) بوده و متکی بر مدل کردن تغییرات عوارض با نسخه دار کردن خصوصیات آن(اضافه کردن خصوصیات تغییر یافته به خصوصیات اصلی با ثبت پارامترهای زمانی موردنیاز و مقادیر جدید آن در طول زمان) (Attribute versioning) است[۹].

Raza (2000) ، تغییرات در عوارض را به دو دسته طبقه بندی نموده: تغییرات اساسی(Essential changes) و تغییرات غیر اساسی(Non-essential change). تغییرات اساسی،تغییراتی هستند که با ایجاد تغییر در خصوصیات اصلی عارضه، سبب بوجود آمدن یک عارضه و یا شی(Object) جدید با مشخصه های تازه می گردند. در صورتیکه تغییرات غیر اساسی با ایجاد تغییر در خصوصیات فرعی و با اهمیت کمتر، تنها باعث بوجود آمدن یک حالت و یا شکلی جدید از عارضه قبلی می شوند. نتایج این تغییرات، به تنهائی و یا بطور توام در ژئومتری، توپولوژی و یا خصوصیات(Attributes) عوارض بروز می کند. هدف از ارائه این مقاله نشان دادن توانائی های کاربرد مولفه زمان در سامانه های اطلاعاتی برای ارزیابی و پایش سیر قهقرائی منابع طبیعی می باشد. که با توجه به خلاصه ای از ویژگیهای این مولفه که به آن اشاره شده، نحوه بهره گیری از آن در پایش و ارزیابی روند سیر قهقرائی منابع طبیعی با ذکر یک مثال فرضی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش بررسی

برای بهره گیری از زمان در سامانه های اطلاعات جغرافیائی، نخست باید یک مدل بانک اطلاعات مکانی–زمانی مناسب طراحی و انتخاب گردد. در این بررسی با توجه به شرایط موجود، فقط از یکسری داده فرضی با هدف نشان دادن چگونگی استفاده از مولفه های زمان در ارائه تغییرات(چه اساسی و چه غیر اساسی) در دو دوره زمانی استفاده شده است. زیرا طراحی بانک اطلاعاتی مورد نظر مستلزم داشتن داده های واقعی(از نظر حجم، تنوع و روابط بین آنها) است. که در زمان انجام این بررسی، دسترسی به آن امکان پذیر نبود. ولی با توجه به اهمیت موضوع به مراحل طراحی این مدل به شرح زیر و به اختصار اشاره می شود [۴]:

۱- نیاز سنجی و بررسی نیازهای اطلاعاتی استفاده کنندگان(Requirements collection & analysis)

بهترین منبع برای تعیین نیازهای اطلاعاتی استفاده کنندگان(Users) این مدل نظرات متخصصین در زمینه منابع طبیعی و دلایل قهقرائی شدن، می باشند. بنابراین مصاحبه با این افراد جهت پاسخگوئی به سوالات از پیش طراحی شده که تمامی جنبه های مدل را در بر گیرد، رکن اساسی این مرحله است. این سوالات بطور کلی به چهار دسته طبقه بندی می گردند که عبارتند از:سوالات مربوط به اطلاعات عمومی، اطلاعات مرتبط با مراحل قهقرائی شدن اراضی، شناسائی داده ها و اطلاعات مورد نیاز جهت اندازه گیری و پایش و در نهایت سوالات مشخص کننده قابلیتهای مورد انتظار از مدل که توابع و عملکردهای لازم را برای طراحی و قادر ساختن مدل به انجام موارد زیر مشخص می کند:

- مقایسه نتایج(به عنوان مثال، مقایسه مساحت، طول و عرض یک خندق)
- ارائه اثر تغییرات در میزان و شدت قهقرائی شدن در شرایط مختلف به عنوان مثال: مشخص کردن میزان قهقرائی شدن تحت شرایط مختلف توپوگرافی و یا واحد های گوناگون خاک، مشخص کردن نقش مدیریتهای مختلف بر کاربری ها و غیره
- انجام پایش و مقایسه شدت و میزان قهقرائی شدن تحت کاربری ها، مدیریتها، واحدهای خاک و عملیات حفاظتی مختلف
- پیش بینی شدت و میزان روند قهقرائی شدن در آینده بر اساس عملیات اصلاحی پیشنهاد شده..

سپس با تنظیم پرسشنامه مخصوص که پاسخگوئی به آن تمامی موارد فوق را با جزئیات بیشتر در بر داشته باشد، ساختار و چگونگی ذخیره داده، توابع و روابط مورد نیاز جهت پاسخگوئی به نیازهای اطلاعاتی استفاده کنندگان مشخص می شود. به همین دلیل این مرحله از اهمیت جاصی برخوردار بوده و می بایست نهایت دقت در انجام آن مبذول گردد.

۲- طراحی مدل مفهومی بانک اطلاعاتی (Conceptual schema modelling)

مدل مفهومی با طراحی دو مدل دیگر شکل می گیرد: مدل کلاسهای عوارض ویا شی ها(Feature and objects class model) و مدل کلاسهای زمانی(Temporal class model). مدل اول، کلاسهای عوارض(Objects)، ساختار خصوصیات آنها (Attributes stracture)، عملکرد و ارتباطات بین آنها را توصیف می کند. و دومی به منظور ثبت ونمایش تغییرات در طول زمان طراحی می شود. سپس این دو مدل بوسیله شناساننده های منحصر بفرد هر عارضه(Object ID) که قابل تکرار نیستند به یکدیگر مرتبط(Link) می شوند تا تاریخچه و روند تغییرات هر عارضه بر حسب شناساننده های عوارض(Object ID) قابل بازیابی باشند.

۳- طراحی مدل منطقی بانک اطلاعاتی(Logical schema modeling)

در این مرحله، مدل مفهومی بانک اطلاعاتی با استفاده از محیط UML (Unified markup language) به یک مدل منطقی تبدیل می گردد.

۴- ایجاد بانک اطلاعاتی مکانی(Generation geodatabase)، [۷]:

با استفاده از قابلیت های ArcCatalog، [۹]، یک بانک اطلاعات مکانی عاری از داده طراحی و سپس داده های فرضی مورد نظر به آن اضافه گردیدند. این داده ها[۳] و خصوصیاتشان[۴] حاکی از وجود فرسایش آبی به عنوان عامل اصلی سیر قهقرائی در منطقه مورد مطالعه بوده و شامل نقشه پلی گون میزان فرسایش(هدر رفت خاک) با دو کلاس(A) ۲-۵ و(B)۵-۸ تن در هکتار و در سال با سطوح تقریبا برابر می باشد که وجود یک خندق در آن نیز در زمان T1 فرض شده است. داده های مربوط به اندازه گیری در زمان T2 نشان دهنده افزایش میزان فرسایش در منطقه است به طوری که بیشتر منطقه در کلاس B قرار گرفتند. شکل شماره(۱) شمائی از این تغییرات رانشان می دهد. به این ترتیب، تغییر در خصوصیات این عارضه باعث تغییر در ژئومتری آن و نهایتا بوجود آمدن عوارض جدید با خصوصیات جدید گردید(تغییرات اساسی). برای ثبت این تغییرات، پنج مولفه زمانی و یک شناساننده(Object ID) به خصوصیات عوارض جدید اضافه شدند که عبارتند از: زمان ایجاد عارضه در دنیای واقعی، زمان ثبت اطلاعات عارضه در مدل، زمان بررسی نسخه جاری عارضه در دنیای واقعی، زمان ثبت اطلاعات نسخه جاری عارضه در بانک اطلاعاتی و شماره یا کد نسخه مربوط به خصوصیت تغییریافته. در ادامه، اثرات سیر قهقرائی برتغییرات خندق در واحدهای A وB مورد مطالعه قرار گرفت.

	زمان T1		زمان T۲	
	واحدA	واحد B	واحد A	واحد B
شناساننده عارضه اصلی	ندارد	ندارد	۱	۲
شناساننده جاری	۱	۲	۳	۴
شماره نسخه	۱	۱	۱	۱
نوع تغییر	اساسی	اساسی	ندارد	ندارد
نتیجه	عارضه جدید	عارضه جدید	ندارد	ندارد

شکل(۱) شمائی از تغییرات اساسی در واحدهای میزان فرسایش

(۳): با تو جه به قابلیتهای مورد انتظار این مدل و در صورت استفاده از مدلهای فرسایش می توان با ذخیره و سازماندهی داده های مورد نیاز مدل های فرسایش نظیر: باران، خاک، شیب و غیره و همچنین تعریف روابط بین آنها، دادهای نشان دهنده میزان فرسایش را بوسله سامانه طراحی شده محاسبه نمود.

(۴): مقدار، مساحت و کلاس هدر رفت خاک و مشخصات خندق شامل مساحت، طول، عرض و عمق در مدل کلاسهای عوارض و زمان اندازه گیری در مدل کلاسهای زمانی طبقه بندی شده و بوسیله شناساننده عوارض(Object ID) به یکدیگر مرتبط می شوند.

در واحدA روند قهقرائی شدن باعث تغییر در عرض خندق و نتیجتا مساحت آن گردیده و باقی خصوصیات بدون تغییر باقی مانده اند(تغییرات غیر اساسی). به عبارت دیگر، نسخه ای جدید از خندق قبلی و با مشخصات تازه بوجود آمده که علاوه برمقادیر جدید، مولفه های زمانی موردنیار نظیر: شماره نسخه، تاریخ بوجود آمدن نسخه و تاریخ ثبت آن در بانک به آن اضافه و بعنوان نسخه جاری در مدل کلاسهای عوارض ذخیره شدند. بعلاوه، مشخصات نسخه قبلی جهت ثبت تاریخچه تغییرات به مدل کلاسهای زمانی ارسال گردید. در واحد B، شدت بالاتر فرسایش، تغییرات بیشتری را به خندق قبلی تحمیل نمود. بنحوی که سبب گسترش عرضی دو شاخه فرعی آن در این واحد و نهایتا الحاق آنها به یکدیگر و ایجاد یک عارضه جدید بشکل یک شاخه عریض گردید(تغییرات اساسی). برای اعمال تغییرات ایجاد شده بر خندق واقع در واحد B، مانند واحد های هدر رفت خاک عمل شده و عارضه ایجاد شده بعنوان عارضه جاری به همراه مقادیر جدید و شش مولفه زمانی اضافه شده به مدل اضافه گردیدند. و خصوصیات عوارض قبلی(دو شاخه قبلی) جهت ثبت تاریخچه به مدل کلاسهای زمانی اضافه گردید.

به این ترتیب بانک ایجاد شده شامل دو سری اطلاعات مربوط به روند قهقرائی شدن بوده که بر حسب زمان تغییر و با استفاده از شناساندها(Object ID)، اطلاعات موجود در آن قابل بازیابی و مقایسه می باشد. مقایسه انجام شده (با استفاده از نرم افزار Arcmap8.1) ضمن اندازه گیری میزان فرسایش و ارائه سطوح افزایش یافته خندقهای موجود، نشان می دهد که سیر قهقرائی از غرب منطقه مورد مطالعه به سمت شرق آن رو به افزایش می باشد. در اینجا لازم به ذکر است که، در صورت تکمیل بانک اطلاعاتی با داده های مربوط به عوامل موثر بر آن نظیر: واحد های خاک، بارش، شیب، مدیریتهای اعمال شده و غیره در بانک مورد نظر و با استفاده از Object ID، نقش هر یک از این عوامل قابل شناسائی و بررسی می باشد.

نتایج و بحث

کارائی و قابلیت مولفه های زمانی با استفاده از داده های فرضی که در بر گیرنده تغییرات غیر اساسی و اساسی در منطقه مورد مطالعه بود، در دو دوره مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله حاکی از موفقیت مدل در اندازه گیری مقدار، شدت و همچنین پایش تغییرات(چه در خصوصیات و چه در ژئومتری) برای دوره های تعین شده بود. در هر صورت استفاده از این مدل مستلزم رعایت نکات زیر می باشد:

- در بررسی کارائی و قابلیت مدل از داده های فرضی استفاده شد. که حجم و تنوع آن در مقایسه با داده های مستخرج از دنیای واقعی بسیارپائین است، لذا انجام این بررسی با استفاده از داده های واقعی ضروری می باشد.
- این مثال تنها با استفاده از نرم افزار ArcGIS8.1 انجام پذیرفت. ولی بررسی کفایت این نرم افزار برای راه اندازی مدل با بکاربردن داده های واقعی الزامی است. آیا به نرم افزار یا نرم افزارهای کمکی و یا به محیطهای برنامه نویسی نیاز است؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، چه نرم افزار و یا چه محیطی و در کدام بخش از اجرای مدل باید از آنها استفاده شود؟
- در این مثال تغییرات در ژئومتری و خصوصیات عوارض بدون در نظر گرفتن تغییر در توپولوژی آنها بررسی گردید. با توجه به اهمیت بررسی تغییرات ناشی از توپولوژی که تحت تاثیر رفتارهای عوارض و تاثیرات متقابل آنها بر یکدیگر است، در نظر گرفتن این تغییر به تنهائی ویا بصورت ترکیبی با دیگر تغییرات ضروری می باشد.

با توجه به موارد فوق و کاربرد های بسیار بالائی که این مدل می تواند در مراکز تحقیقاتی و یا سازمانهای اجرائی داشته باشد، انجام تحقیقات لازم و ارائه پیشنهادات و انتقادات سازنده توسط متخصصین امر بسیار ضروری می باشد [۱۰]. کاربرد های قابل انتظار از این مدل عبارتند از[۳]، [۴] و [۸]:

- ذخیره داده ها بصورت یکپارچه(Integrated) و اشتراکی(Shared)، که از تکرار آنها جلوگیری بعمل می آید.
- حفظ Consistancy بین داده ها با برقراری سیستم کنترل مرکزی(Centralized control) جهت اعمال یکنواخت تغییرات(به روز کردن) در کل سامانه.
- بررسی تغییرات اقلیمی، مدیریت اراضی، توسعه شهرها، توالی در گونه های گیاهی، مهاجرت حیوانات و غیره.
- بررسی عوامل موثر بر اختلاط و ناسازگاری تن های رنگ ناشی از بازتاب عوارض در تصاویر ماهواره ای.
- برنامه ریزی برای آینده با توجه طرحهای جاری و اجرا شده
- پیش بینی وقایع و رخدادها

منابع

1- Raza, A. and W. Kainz. 2000. Designing Operators for Object-Oriented S0atiotemporal Data Model. Proceeding of XIX Congress of the International Society for Photogrametry and Remote Sensing (ISPRS).
2- CIESIN. 2002. Policies for Controlling Land Degradation and Desertification. World Wide Web:http://www.ciesin.org/TG/LU/policy.html
3- Chomiki, J. 2000. Constraint-Based Database Interoperability. World Wide Web:

8- Mark, L. 2002. Temporal, Spatial and Active Database. World Wide Web: http://www.cc.gatech.edu/classes/AY2002/cs6421/spring.
9- Minout, M. 2003. A Tool for Transforming Conceptual Schema OF Spatio-Temporal Database with Multiple Representation. World Wide Web: http://www.cs.ulb.ac.be/publications/P-04-03.pdf.
10- Vienneau, A. 2000. Using ArcCatalog- GIS by ESRI.
11- http://www.keele.ac.uk/depts/cs/gis/projects/tripod/stdprop.html. Spatial and Temporal Objects Database. EPSRC's project.

http://www.monmouth.edu/~chomocki/prog2000.html.
4- De By, R. A. 2000. Database Design. GFM lecture note. ITC, Enschede, The Netherlands.
5- De By, R. A. 2000. Principles of Database. GFM lecture note. ITC, Enschede, The Netherlands.
6- Eswaran, H., Lal, R., and Reich, P. F. 2001. Land Degradation: An Overview in B. M. Bridges & et al. Response to Land Degradation (pp. 20-34). Enfeild (NH) USA: Science publishers, Inc.
7- MacDonald, A. 2000. Building Geodatabase-GID by ESRI.

همایش مشترک

نهمین کنگره علوم خاک ایران و
سومین همایش ملی فرسایش و رسوب ایران

برنامه‌های همایش

و

راهنمایی‌های ضروری

مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

٦ الی٩ شهریورماه ١٣٨٤

تهران

مرکز تحقیقات حفاظت خاک وآبخیزداری

سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری
معاونت آبخیزداری

انجمن علوم خاک ایران

انجمن آبخیزداری ایران

کمیسیون ملی یونسکو

پیشگفتار

مقدم اساتید محترم دانشگاهها، محققین عزیز مراکز و مؤسسات تحقیقاتی و پژوهشکده‌های سراسر کشور، دانشجویان عزیز، نمایندگان محترم مجلس شورای اسلامی و کلیه میهمانان عزیز از وزارت جهاد کشاورزی و سایر دستگاههای اجرایی و تحقیقاتی کشور را به همایش مشترک نهمین کنگره علوم خاک ایران و سومین همایش ملی فرسایش و رسوب گرامی می‌داریم. امید است این گردهم‌آئی که به منظور ارائه یافته‌های تحقیقاتی و تبادل نظر محققان و دانش‌پژوهان علوم خاک و فرسایش ورسوب به عنوان اولین تجربه در برگزاری مشترک همایش‌های علوم مرتبط تدارک دیده شده است، موجبات رضایت شما را فراهم آورد. همانطور که مستحضرید، افزایش جمعیت و تغییر در الگوی مصرف منجر به افزایش مصرف گردیده است. بخش عظیمی از این افزایش تقاضا به جای استفاده از رویکرد افزایش بهره وری و راندمان آب و خاک، به روش سادهٔ افزایش بهره برداری از منابع محدود جبران گردیده که تشدید فرسایش و هدررفت بخش قابل توجهی از منابع خاک، آب و پوشش گیاهی کشور را به دنبال داشته است. از عوارض منفی دیگر، می‌توان به نابودی عرصه‌های جنگلی، سیر قهقرایی مراتع، کاهش حاصلخیزی اراضی، بیابانی شدن منابع طبیعی و عرصه های کشاورزی اشاره نمود.

اگرچه توسعه علوم خاک در زمینه‌های بیولوژی خاک، پیدایش و رده‌بندی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، شیمی و آلودگی خاک، فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه و بسیاری دیگر از شاخه‌های فرعی دارای رشد چشمگیری بوده است، ولی ضرورت امروز توجه به چگونگی حفظ این منبع ذیقیمت در محل پیدایش و چگونگی بهره‌برداری بهینه از آن می‌باشد. خوشبختانه مسائل فرسایش و حفاظت خاک در کنگره‌های هفتم و هشتم علوم خاک ایران مورد عنایت جدی محققین علوم خاک قرار گرفت که به دنبال آن انجمن علوم خاک ایران با هدف توجه بیشتر به مقوله حفاظت خاک و فرسایش، برگزاری نهمین کنگره علوم خاک ایران را به مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور پیشنهاد نمود.

با توجه به اهداف خاص نهمین کنگره علوم خاک، ستاد اجرایی این همایش تصمیم گرفت تا امکان برگزاری همزمان این کنگره و سومین همایش ملی فرسایش و رسوب را مورد بررسی قرار دهد. خوشبختانه این پیشنهاد مورد استقبال انجمن آبخیزداری ایران و معاونت آبخیزداری سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفت، که به دنبال این هماهنگی و بنا بر ضرورت، کمیته هماهنگی دو همایش تشکیل و برنامه ریزی‌های لازم را آغاز نمود.

به دنبال اولین فراخوان، ۱۲۹۵ مقاله به تفکیک ۹٤٦ مقاله مرتبط با نهمین کنگره علوم خاک و ۳٤۹ مقاله مرتبط با سومین همایش ملی فرسایش و رسوب به دبیرخانه واصل گردید. مقالات کنگره علوم خاک در گرایش‌های حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، شیمی و آلودگی خاک، بیولوژی خاک، پیدایش و رده‌بندی خاک، فیزیک و روابط آب و خاک و گیاه و فناوری‌های جدید در علوم خاک جمعاً در شش گرایش و مقالات همایش ملی فرسایش و رسوب در گرایش‌های مدیریت حوزه‌های آبخیز، مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و تخمین فرسایش و رسوب، کنترل فرسایش و حفاظت خاک و فناوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب جمعاً در چهار گرایش طبقه‌بندی گردید. حاصل کار، پذیرش تعداد ٦٥۲ مقاله در کنگره علوم خاک با تفکیک ٤۷٤ مقاله پوستری و ۱۷۸ مقاله شفاهی و تعداد ۱۷۳ مقاله در همایش فرسایش و رسوب با تفکیک ۹٤ مقاله پوستری و ۷۹ مقاله شفاهی می باشد.

در اینجا لازم می دانیم از همکاری فعالانه هیأت محترم داوران که با زحمات زیاد و شرکت در جلسات داوری ما را یاری فرمودند، همچنین از ارائه دهندگان مقالات و روسای نشست‌های تخصصی صمیمانه تقدیر و تشکر نماییم. از اعضای هیأت مدیره انجمن علوم خاک ایران و انجمن آبخیزداری ایران که در این همایش بزرگ با حسن نیت ما را در انجام وظایف محوله یاری نمودند کمال تشکر را داریم. همچنین از حمایت‌های مالی و فکری معاون محترم وزیر و رئیس سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ریاست محترم سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری، معاون محترم آبخیزداری سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری، معاونت محترم آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی، شرکت خدمات مهندسی خاک و آب، کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی شیراز، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، معاونت محترم زراعت وزارت جهاد کشاورزی و معاونت محترم باغبانی وزارت جهاد کشاورزی تشکر و قدردانی می‌گردد. از کلیه همکاران معاونت آبخیزداری و کارکنان مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور که در امور دبیرخانه و برنامه‌ریزی همایش زحمات شبانه روزی را متحمل شدند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.امید است تلاش این عزیزان موجبات رضایت شما شرکت کنندگان عزیز در بهره‌برداری علمی و تحقیقاتی از این همایش مشترک را فراهم آورد.

ضیاءالدین شعاعی

دبیر نهمین کنگره علوم خاک ایران و

سومین همایش ملی فرسایش و رسوب ایران

برگزار کنندگان:

مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور/ معاونت آبخیزداری- سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور/ انجمن علوم خاک ایران/ انجمن آبخیزداری ایران

با همکاری:

- وزارت جهاد کشاورزی
- سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی
- معاونت آب و خاک، وزارت جهاد کشاورزی

با حمایت:

- مؤسسه تحقیقات خاک و آب
- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
- معاونت باغبانی، وزارت جهاد کشاورزی
- معاونت زراعت، وزارت جهاد کشاورزی
- شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور
- کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی شیراز
- کمیسیون ملی یونسکو

ریاست افتخاری همایش:

دکتر علی آهون‌منش: معاون وزیر و رئیس سازمان تحقیقا ت و آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی

دبیر همایش:

دکتر ضیاءالدین شعاعی: رئیس مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور- وزارت جهاد کشاورزی

دبیر اجرائی همایش:

دکتر جهانگیر پرهمت: معاون مالی اداری مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور- وزارت جهاد کشاورزی

دبیران علمی همایش:

- **نهمین کنگره علوم خاک**: دکتر محمد حسین مهدیان معاون پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور- وزارت جهاد کشاورزی
- **سومین همایش ملی فرسایش و رسوب**: دکتر سید حمیدرضا صادقی عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

راهنمائی های ضروری:

کمیته اجرایی همایش ضمن خوش‌آمدگوئی به کلیه میهمانان گرامی اوقات خوشی را برای شما طی اقامت در شهر کرج آرزو می‌نماید. کمیته اجرایی همایش تمام تلاش خود را بکار گرفته تا علیرغم وجود محدودیت‌ها، برنامه شایسته‌ای را به منظور رفاه حال شما میهمانان عزیز فراهم آورد. با این وجود، برگزاری دو همایش به طور همزمان که به عنوان اولین تجربه به اجرا در می‌آید، بدون اشکال نبوده که قبلاً از کاستی‌های احتمالی از شما میهمانان عزیز پوزش می‌طلبیم.

ثبت نام:

ثبت نام شرکت کنندگان از ساعت ۱۵ روز شنبه مورخه ۱۳۸٤/٦/٥ آغاز و تا ساعت ۲۰ همان‌روز و نیز از ساعت۷ صبح روز یکشنبه مورخه ۱۳۸٤/٦/٦ تا آخر وقت همان روز ادامه خواهد داشت. در روزهای بعد ثبت نام با تأخیر در میز ثبت نام مقدور است. از کلیه شرکت کنندگان دعوت می‌گردد در روز اول نسبت به ثبت نام اقدام فرمایند.

اسکان و غذا:

همانطور که قبلاً به اطلاع رسیده است، با توجه به استقبال شرکت کنندگان، محل‌های اسکان میهمانان عزیز هتل سامان کرج، مهمانسرای معاونت آب و خاک، مهمانسرای دفتر آموزش ضمن خدمت، مهمانسرای مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و خوابگاه دانشکده کشاورزی کرج در نظر گرفته شده است. لطفاً بر اساس ثبت نامی که قبلاً انجام داده‌اید، نسبت به اخذ معرفی نامه برای مراجعه به محل اسکان اقدام فرمائید. ثبت نام برای اسکان در محل برگزاری نیز امکان پذیر بوده ولی اولویت اسکان با افرادی است که قبلاً درخواست نموده باشند. به منظور پی‌گیری مسائل مربوط به امور هر یک از محل‌های اسکان، نماینده همایش به طور شبانه‌روزی در محل مستقر بوده و پاسخگوی میهمانان گرامی می‌باشد.

کلیه پذیرایی‌ها در محل برگزاری همایش خواهد بود. پذیرایی صبحانه از ساعت ۷ الی ۸:۱۵، پذیرایی ناهار از ساعت ۱۳:۰۰ الی ۱٤:۱۵ و پذیرایی شام از ساعت ۱۹:۳۰ الی ۲۰:۳۰ انجام می‌گردد. برای برنامه‌ریزی بهتر از کلیه میهمانان عزیز درخواست می‌شود درموقع ثبت نام، فیش غذای خود را تا روز آخر اقامت به طور کامل تهیه فرمایند.

حمل و نقل:

به منظور رفاه حال میهمانان گرامی، سرویس‌های ایاب و ذهاب به طور منظم از محل برگزاری همایش به تهران، ایستگاه متروی کرج و فرودگاه مهرآباد تردد می‌نمایند. برنامه حرکت سرویس‌ها در محل همایش در اختیار شما قرار خواهد گرفت. علاوه بر این نماینده دفتر آژانس شهری جهت ارائه سرویس تاکسی در محل همایش مستقر می‌باشد.

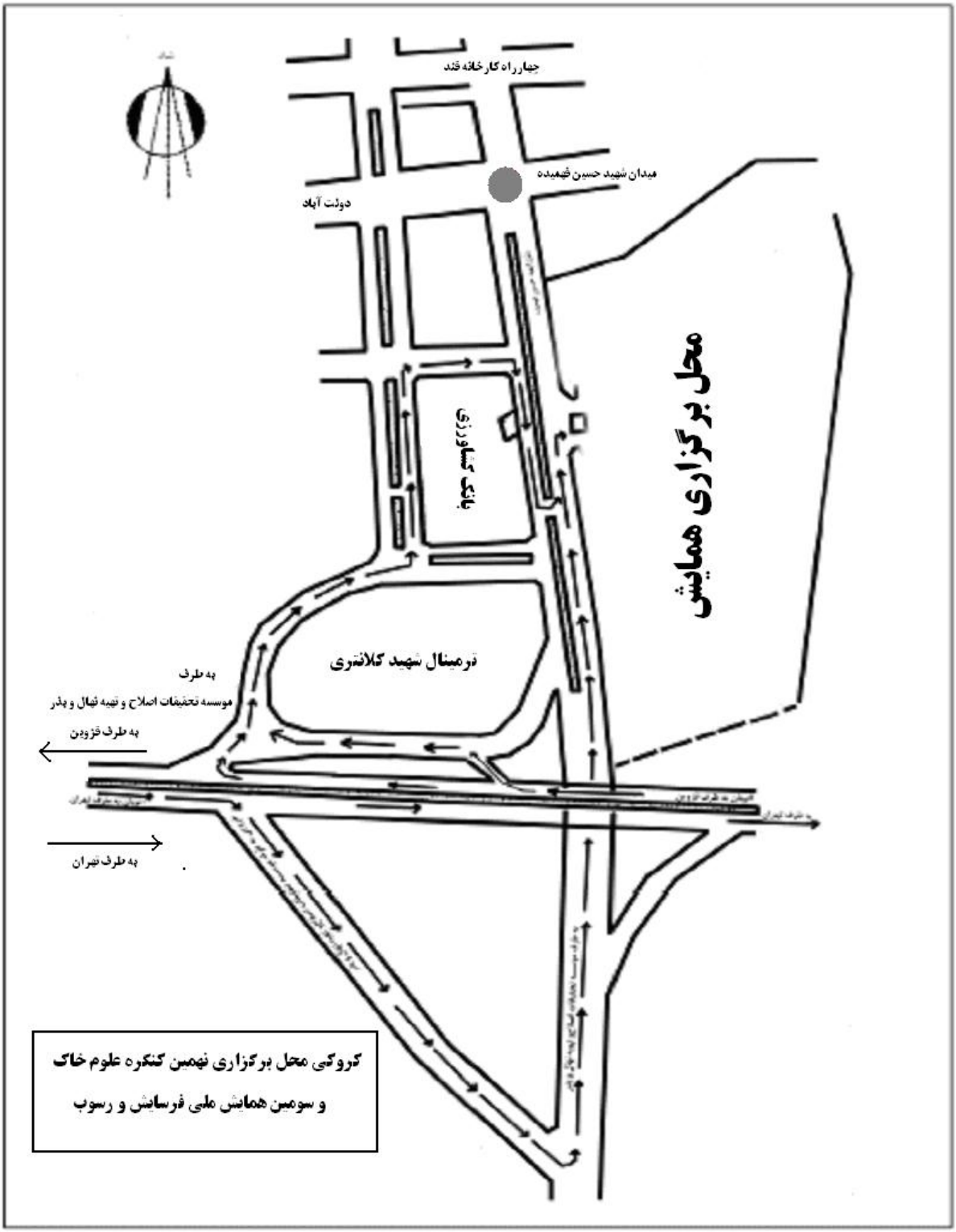
توصیه های بهداشتی:

با توجه به شیوع بیماری وبا در منطقه کرج، کمیته اجرایی نهایت تلاش خود را برای تهیه بهداشتی غذا و حفظ بهداشت محیط به عمل آورده است. به همین منظور پذیرایی با سالاد و سبزیجات از برنامه غذایی حذف گردیده و استفاده از میوه‌جات نیز با لحاظ شرایط بهداشتی برنامه‌ریزی گردیده است. توصیه می‌شود در طول برگزاری همایش، استفاده از هرگونه مواد خوراکی در خارج از برنامه‌های همایش به خصوص رستوران‌هایی که اصول بهداشتی را رعایت نمی‌نمایند، جداً خودداری گردد. در پایان اقامت خوشی را برای یکایک شما آرزو داشته و پیشاپیش از کاستی‌های احتمالی پوزش خواسته و امیدواریم بهره علمی شما از برنامه‌های همایش موجب رضایت شما قرار گیرد.

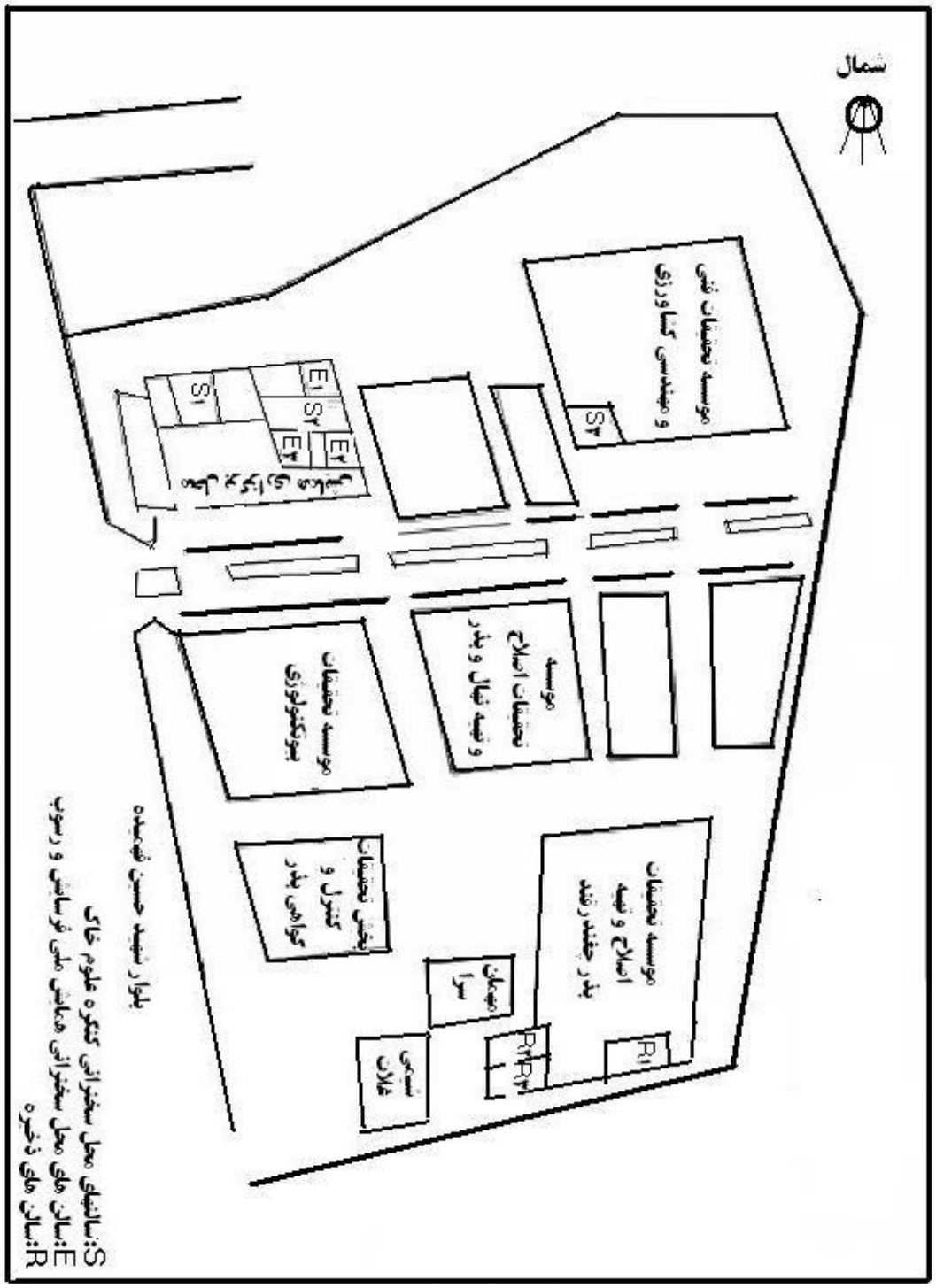
دبیرخانه اجرایی همایش

کروکی دسترسی به محل برگزاری همایش:

آدرس محل برگزاری همایش: کرج، بلوار شهید فهمیده، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر



کروکی محل برگزاری و سالنهای اجرای مراسم و سخنرانیهای علمی همایش



کروکی موقعیت سالن ها و محل برگزاری همایش

برنامه همایش مشترک نهمین کنگره علوم خاک ایران و سومین همایش ملی فرسایش و رسوب ایران ٦ الی ٨ شهریور ١٣٨٤

تاریخ/روز	ساعت	سالن S-1	سالن E-1	سالن S-2	سالن E-2	سالن S-3	سالن E-3	سالنهای پوستر
۸۴/۶/۶ یکشنبه	۱۰:۱۵-۸:۳۰	برنامه افتتاحیه	-	-	-	-	-	-
	۱۳:۱۰ -۱۱ :۳۰	حاصلخیزی خاک	حوزه های آبخیز (بررسی عملکردها و ارزیابی)	فیزیک خاک	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (ارزیابی و کارآیی مدلها)	پیدایش و رده‌بندی خاک	-	-
	۱۶:۱۰ -۱۴:۳۰	حاصلخیزی خاک	مدیریت حوزه های آبخیز (بررسی عملکردها و دیدگاهها)	فیزیک خاک	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (مطالعات و بررسی ها)	شیمی و آلودگی خاک	-	ارائه مقالات پوستری
	۱۸:۴۰-۱۷:۰۰	شیمی و آلودگی خاک	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (بررسی مکانیزمها و فرآیندها)	فیزیک خاک	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب	بیولوژی خاک	-	
	۲۰:۱۰-۱۸:۵۰	-	کارگاه : سخنرانی مدعوین معاونت آبخیزداری و انجمن آبخیزداری ایران Kanehiro Morishita Taichi Kawakami M. Osman Kini Chi Sasaki					

تاریخ/روز	ساعت	سالن S-1	سالن E-1	سالن S-2	سالن E-2	سالن S-3	سالن E-3	سالنهای پوستر
۸۴/۶/۷ دوشنبه	۸:۳۰ – ۱۰:۱۰	حاصلخیزی خاک	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (حرکات توده ای)	شیمی و آلودگی خاک	مدیریت حوزه های آبخیز	بیولوژی خاک	–	ارائه مقالات پوستری
	۱۱:۰۰ – ۱۲:۴۰	حاصلخیزی خاک	–	شیمی و آلودگی خاک	مجمع عمومی انجمن آبخیزداری	پیدایش و رده‌بندی خاک	–	
	۱۴:۳۰ – ۱۶:۱۰	حاصلخیزی خاک	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایش پذیری)	فیزیک خاک	مدلها و روشهای اندازه-گیری و برآورد فرسایش و رسوب (رسوب و رسوبگذاری)	پیدایش و رده‌بندی خاک	–	
	۱۷:۰۰ –۱۸:۴۰	حاصلخیزی خاک	مدیریت حوزه های آبخیز (بررسیهای هیدرومتئورولوژی)	فیزیک خاک	مدیریت حوزه های آبخیز (دیدگاهها و رویکردها)	پیدایش و رده‌بندی خاک	–	
	۱۸:۴۰ – ۲۰:۰۰	مجمع عمومی انجمن علوم خاک	**کارگاه:** مدلهای برآورد فرسایش و رسوب، کاربردها و محدودیتها	–	**کارگاه:** بررسی معیارها و ویژگیهای فرسایش آبکندی در ایران	–	**کارگاه:** بررسی زمین لغزش در ایران	
۸۴/۶/۸ سه‌شنبه	۸:۳۰ – ۱۰:۱۰	شیمی و آلودگی خاک	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب	فیزیک خاک	مدیریت حوزه های آبخیز (مسایل اقتصادی واجتماعی)	بیولوژی خاک	–	
	۱۱:۰۰ – ۱۲:۴۰	حاصلخیزی خاک	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایندگی)	فیزیک خاک	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایش آبکندی)	شیمی و آلودگی خاک	مدلها و روشهای اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (انواع فرسایش و پیامدها)	
	۱۴:۳۰– ۱۶:۱۰	شیمی و آلودگی خاک	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب	فیزیک خاک	حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب	پیدایش و رده‌بندی خاک	مدیریت حوزه های آبخیز (ابزارها، روشها و دیدگاهها)	
	۱۷:۰۰ – ۱۷:۳۰	برنامه اختتامیه	–	–	–	–	–	–

**** توصیه های ضروری برای ارائه دهندگان محترم مقالات شفاهی:**

- از ارائه دهندگان محترم مقالات شفاهی تقاضا دارد با مراجعه به دبیرخانه علمی و یا مسئول سالن، فرم مربوط به مشخصات فردی و سوابق علمی را دریافت و پس از تکمیل اطلاعات مربوط به مدرک تحصیلی، مسئولیت فعلی، تعداد مقالات چاپ شده در مجلات معتبر و مجموعه مقالات سمینارهای داخلی و خارجی و همچنین طرح‌های مطالعاتی و تحقیقاتی اجرا شده، فرم را به دبیرخانه علمی و یا مسئول سالن تحویل دهند.
- امکان ارائه مقاله با استفاده از کامپیوتر و ویدئو پروژکتور در همه سالن‌ها فراهم است. از کلیه ارائه دهندگان مقالات تقاضا می‌گردد حداقل دو ساعت قبل و در ساعات تنفس با مراجعه به مسئول سالن‌های اعلام شده فایل ارائه مقاله خود را با فرمت کامل و در برنامه **Power Point** در کامپیوتر همان سالن ذخیره نمایند.
- وقت ارائه مقالات شفاهی ۲۰ دقیقه که ۱۵ دقیقه به منظور ارائه و ۵ دقیقه برای پاسخ به پرسش‌ها در نظر گرفته شده است. به دلیل تعداد زیاد مقالات شفاهی، زمان تعیین شده به هیچ وجه اضافه نشده و رعایت فرمت مذکور موکداً درخواست می گردد.

**** توصیه های ضروری به ارائه دهندگان محترم مقالات پوستری:**

- برنامه زمانی ارائه مقالات پوستری در جداول مربوط به هریک از دو همایش ارائه گردیده است.
- لطفا با مراجعه به جداول که بر اساس موضوعات همایش دسته بندی گردیده اند، زمان و محل ارائه مقاله پوستری خود را شناسائی فرمائید.
- پانل های مقالات نهمین کنگره علوم خاک با حرف **S** و سومین همایش فرسایش و رسوب با حرف **E** مشخص شده است که شماره ردیف در جدول معرف شماره پانل است.
- با توجه به تعدد مقالات پوستری و محدود بودن فضای ارائه، تقاضا می شود یک ساعت قبل از زمان تعیین شده برای نصب پوستر خود به محل پانل مربوطه مراجعه فرمائید و در پایان وقت مقرر نیز نسبت به جمع آوری آن اقدام فرمائید. مسئولین پانل ها در صورت عدم مراجعه ارائه دهنده پوستر در پایان مهلت تعیین شده مجاز به جمع آوری پوستر می‌باشند.

- از ارائه دهندگان مقالات پوستری تقاضا می‌شود در طول مدت زمان نصب پوستر خود، با حضور در پای پانل توضیحات لازم را به بازدید کنندگان ارائه فرمایند.

دبیرخانه علمی همایش

برنامه کلی ارائه مقالات شفاهی و پوستری

همایش مشترک

نهمین کنگره علوم خاک ایران و
سومین همایش ملی فرسایش و رسوب ایران

مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

۶ الی ۸ شهریور ۱۳۸۴

تهران

برنامه ارائه مقالات شفاهی و پوستری
نهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ الی ۸ شهریور ۱۳۸۴

تهران

برنامه ارائه مقالات شفاهی نهمین کنگره علوم خاک ایران

روز	تاریخ	ساعت	سالن S-1	سالن S-2	سالن S-3
یکشنبه	۸٤/٦/٦	۱۱:۳۰ الی ۱۳:۱۰	حاصلخیزی خاک	فیزیک خاک	پیدایش و رده‌بندی خاک
		۱٤:۳۰ الی ۱٦:۱۰	حاصلخیزی خاک	فیزیک خاک	شیمی و آلودگی خاک
		۱۷:۰۰ الی ۱۸:٤۰	شیمی و آلودگی خاک	فیزیک خاک	بیولوژی خاک
دوشنبه	۸٤/٦/۷	۸:۳۰ الی ۱۰:۱۰	حاصلخیزی خاک	شیمی و آلودگی خاک	بیولوژی خاک
		۱۱:۰۰ الی ۱۲:٤۰	حاصلخیزی خاک	شیمی و آلودگی خاک	پیدایش و رده‌بندی خاک
		۱٤:۳۰ الی ۱٦:۱۰	حاصلخیزی خاک	فیزیک خاک	پیدایش و رده‌بندی خاک
		۱۷:۰۰ الی ۱۸:٤۰	حاصلخیزی خاک	فیزیک خاک	پیدایش و رده‌بندی خاک
سه‌شنبه	۸٤/٦/۸	۸:۳۰ الی ۱۰:۱۰	شیمی و آلودگی خاک	فیزیک خاک	بیولوژی خاک
		۱۱:۰۰ الی ۱۲:٤۰	حاصلخیزی خاک	فیزیک خاک	شیمی و آلودگی خاک
		۱٤:۳۰ الی ۱٦:۱۰	شیمی و آلودگی خاک	فیزیک خاک	پیدایش و رده‌بندی خاک

برنامه ارائه مقالات پوستری نهمین کنگره علوم خاک ایران

روز	تاریخ	ساعت	موضوع و تعداد مقاله		
یکشنبه	۸٤/٦/٦	۱٤:۰۰ الی ۱۸:۰۰	حاصلخیزی خاک (۵۰ مقاله)	شیمی و آلودگی خاک (۲۵ مقاله)	فیزیک خاک (۲۵ مقاله)
دوشنبه	۸٤/٦/۷	۸:۳۰ الی ۱۳:۳۰	حاصلخیزی خاک (۵۰ مقاله)	شیمی و آلودگی خاک (۲۵ مقاله)	فیزیک خاک (۲۵ مقاله)
		۱٤:۰۰ الی ۱۸:۰۰	حاصلخیزی خاک (۲۵ مقاله)	پیدایش و رده‌بندی خاک (۳۹ مقاله)	بیولوژی خاک (۳۵ مقاله)
سه‌شنبه	۸٤/٦/۸	۸:۳۰ الی ۱۳:۳۰	حاصلخیزی خاک (٤۸ مقاله)	شیمی و آلودگی خاک (۲۸ مقاله)	فیزیک خاک (۲۳ مقاله)

برنامه ارائه مقالات شفاهی
نهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ الی ۸ شهریور ۱۳۸۴

تهران

برنامه ارائه مقالات شفاهی نهمین کنگره علوم خاک ایران / یکشنبه ۱۳۸۴/۶/۶

عنوان نشست: حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه **سالن: S-1** **هیئت‌رئیسه:** دکتر غلامرضا ثواقبی، دکتر مسعود کاووسی، دکتر عبدالحسین ضیائیان، دکتر حسین میرسید حسینی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	احمد گلچین	تأثیر منابع کود آلی بر کارآیی آب مصرفی و عملکرد گندم آبی رقم شهریار	۱۱:۳۰	۱۱:۵۰
۲	محمد لطف‌اللهی	مقایسه دو منبع کودی اوره و اوره با پوشش گوگردی (SCU) از نظر افزایش کارآیی نیتروژن در خاکهای بافت سبک کرج	۱۱:۵۰	۱۲:۱۰
۳	فرهاد تقی پور	بررسی اثرات منابع کود ازته بر عملکرد کمی و کیفی دانه گندم	۱۲:۱۰	۱۲:۳۰
٤	عبدالرضا قرنجیکی	مصرف بهینه کودهای دامی و نیتروژن در زراعت پنبه	۱۲:۳۰	۱۲:۵۰
۵	غلامرضا علی‌زاده	بررسی تاثیر منابع و مقادیر مختلف کود آلی بر عملکرد وکیفیت محصول سویا	۱۲:۵۰	۱۳:۱۰

عنوان نشست: فیزیک خاک **سالن: S-2** **هیئت‌رئیسه:** دکتر علیرضا سپاسخواه، دکترمحمدرضا نیشابوری، دکتر علی‌اکبر محبوبی، دکتر پیمان دانش کار آراسته

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	عبدالمهدی رنجبری	پاسخ ده ژنوتیپ گندم نان و دوروم به تنش خشکی در شرایط مزرعه و گلخانه	۱۱:۳۰	۱۱:۵۰
۲	بهروز مؤذن قمصری	بررسی تأثیرمقادیرمختلف پلیمرسوپر جاذب (TARAWAT A200) و سطوح مختلف تنش خشکی روی رشد و عملکرد ذرت علوفه ای	۱۱:۵۰	۱۲:۱۰
۳	عادل سی و سه مرده	ارزیابی ارقام گندم حساس و مقاوم به خشکی از لحاظ قابلیت استخراج آب از خاک	۱۲:۱۰	۱۲:۳۰
٤	حمیدرضافنایی	بررسی اثر تنش خشکی بر عملکرد واجزاء عملکرد ارقام کلزا	۱۲:۳۰	۱۲:۵۰
۵	مجید قربانی جاوید	بررسی تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی خاک بر روابط آبی دو ژنوتیپ یونجه یکساله بومی ایران	۱۲:۵۰	۱۳:۱۰

عنوان نشست: پیدایش و رده‌بندی خاک **سالن: S-3** **هیئت‌رئیسه:** دکتر محمدحسن روزیطلب، دکتر شهلا محمودی، دکتر فرهاد خرمالی، دکتر کامران افتخاری

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حسین خادمی	توزیع پالیگورسکایت و کانی های رسی همراه در برخی از مواد مادری خاک‌های استان اصفهان	۱۱:۳۰	۱۱:۵۰
۲	عیسی اسفندیارپور بروجنی	بررسی ترکیب کانی شناسی رس در خاکهای آهکی جزیره کیش	۱۱:۵۰	۱۲:۱۰
۳	حمیدرضا اولیائی	نقش فرایندهای پدوژنیکی در توزیع قابلیت مغناطیسی خاکهای استان کهگیلویه و بویر احمد	۱۲:۱۰	۱۲:۳۰
٤	جعفر علی اولاد	بررسی و مطالعه خصوصیات کانی شناسی خاک های جنگلی خیرودکنار نوشهر	۱۲:۳۰	۱۲:۵۰
۵	سیروس جعفری	مطالعه تحول کانی‌های رسی در خاکهای تحت کشت استان خوزستان ایران	۱۲:۵۰	۱۳:۱۰

نماز، ناهار و بازدید از مقالات پوستری	۱۳:۱۰–۱٤:۳۰

عنوان نشست: حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

سالن S-1

هیئت رئیسه: دکتر فایز رئیسی، دکتر محمد معز اردلان، دکتر علی چراتی آرایی، سرکار خانم مهندس زهرا خادمی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	نجف‌علی کریمیان	عملکرد گندم در استان فارس و رابطه آن با وضعیت آهن، روی، مس، و منگنز خاک	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	محمدعلی بهمنیار	نقش گوگرد در میزان عملکرد، پروتئین و روغن ارقام کلزا	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	فرود صالحی	اثر مقادیر ازت بر خصوصیات زراعی آفتابگردان در دو منطقه باجگاه و کوشکک	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	علیداد کرمی	تأثیر منابع، مقادیر و زمان کاربرد پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی کلزا	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	علی کمالی مقدم	بررسی تأثیر سیلیسیم (Si) بر عملکرد و میزان پروتئین گندم	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: فیزیک خاک

سالن: S-2

هیئت‌رئیسه: دکتر محمدعلی حاج‌عباسی، دکتر ابراهیم پذیرا، مهندس رضا سهرابی، دکتر پیمان دانش‌کار آراسته

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حسین شیرانی	تأثیر سیستم های خاک ورزی و کود دامی بر حرکت برمید در خاک	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	آزاده صفادوست	تأثیر کوتاه‌مدت سیستم‌های خاک‌ورزی و مواد آلی بر تراکم طول ریشه ذرت و ویژگی‌های فیزیکی خاک	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	هانیه عسگری	تغییر برخی از خصوصیات فیزیکی خاک در اثر عملیات خاک ورزی	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	مهدی قیصری	تعیین ضریب گیاهی ذرت در منطقه نیمه خشک ورامین	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	محی الدین گوشه	بررسی اثر نوع و مقدار مصرف کودهای آلی بر پایداری خاکدانه ها در استان خوزستان	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: شیمی و آلودگی خاک

سالن: S-3

هیئت رئیسه: دکتر حسام مجللی، دکتر امیر فتوت، دکتر حسین شریعتمداری، دکتر علیرضا حسین‌پور

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حمیدرضا رحمانی	بررسی کیفیت پساب‌های فاضلاب شهری و صنعتی و اثرات آنها بر خاک و آب و گیاه در ایران	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	پریسا پارسا	کاربرد جذب کننده‌های آلی در اصلاح خاک‌های آلوده به کروم شهرک صنعتی چرمشهر مشهد	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	احسان رنجبر	بررسی تاثیر پالاینده‌های آلی بر تجزیه شیمیایی و زیستی علف کش آترازین در خاک	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	محسن سلیمانی	بررسی گیاه پالایی برخی از خاک‌های آلوده به کریزن در تالاب شادگان، خوزستان	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	محمود صلحی	بررسی امکان پالایش سرب و روی توسط آفتابگردان و کلزا در یک خاک آلوده اصفهان	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱٦:۱۰ -۱۷:۰۰

عنوان نشست: شیمی و آلودگی خاک **سالن:** **S-1** **هیئت‌رئیسه:** دکتر امیر فتوت، دکتر مصطفی چرم، دکتر محمد مهدی طهرانی، دکتر فکری

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	پروانه ابراهیمی	بررسی توان زیست انباشتگی سرب در گیاه علف شور پیرامون بزرگراه رزن ـ همدان	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	سارا پورکیهان	بررسی چرخه کربن در انواع مواد آلی و اثرات آن بر روی برخی از خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	امیرحسین بقائی	پهنه بندی توزیع مکانی سرب و نیکل کل دو قطب صنعتی منطقه اصفهان	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	مهدی شریفی	پارامترهای سینتیکی جذب نیترات بوسیله ریشه سیب‌زمینی در سه زمان از رشد گیاه	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	محبوبه ضرابی	نسبت کمیت – شدت پتاسیم و همبستگی پارامترهای آن با شاخص‌های گیاه گندم و برخی از خصوصیات خاکهای همدان	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

عنوان نشست: فیزیک خاک **سالن:** **S-2** **هیئت‌رئیسه:** دکتر ابراهیم پذیرا، دکتر مهدی همایی، دکتر مهدی شهابی فر، دکتر مجید حیدری‌زاده

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	سعید سعادت	ارزیابی تنش شوری درگندم با استفاده از نسبت فلوریسنس متغیر به حد اکثر	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	علیرضا مرجوئی	تاثیر سه تیمار شوری، آب و آبیاری بر عملکرد شش رقم گندم انتخاب شده متحمل به شوری	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	علیرضا کیانی	کاربرد آب شور برای تولید گندم تحت رژیم های مختلف آبیاری	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	غلامعلی کیخا	بررسی اثرات استفاده از آبهای غیر متعارف (شور و لب شور) با استفاده از سیستم آبیاری زیرزمینی سفالی در کشت گلخانه ای گوجه فرنگی	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	علی‌اکبر عزیزی زهان	تابع تولید آب – عملکرد زعفران (Crocus sativus L.) در دو روش آبیاری کرتی و جویچه‌ای	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

عنوان نشست: بیولوژی خاک **سالن:** **S-3** **هیئت رئیسه:** دکتر ناهید صالح راستین، دکتر ناصرعلی اصغرزاده، ، دکتر حبیب ا... نادیان، دکتر احمد اصغرزاده

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	وفا توشیح	بررسی امکان جایگزینی کودهای شیمیایی ازته با مایه تلقیح مزوریزوبیوم در زراعت نخود دیم کردستان	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	امیر حسین چرخابی	تجزیه زیستی بعضی از هیدروکربن های آروماتیک نفتی خطرناک در محیط زیست جنوب غرب ایران به وسیله مخلوطی از گونه‌های باکتری استخراج شده از خاک های آلوده در تالاب شادگان	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	میرحسن رسولی‌صدقیانی	بررسی تنوع و جمعیت سودوموناس‌های فلورسنت در برخی از خاکهای ایران	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	محمدرضا ساریخانی	اثر تلقیح دو گونه قارچ میکوریز آربوسکولار بر جذب پتاسیم و عملکرد دو رقم سیب زمینی	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	محمود قول لرعطا	بررسی اثر سطوح مختلف فسفر و شوری خاک بر همزیستی قارچ میکوریز وزیکولار– آربوسکولار درگیاه شبدر	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

برنامه ارائه شفاهی مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران / دوشنبه ۱۳۸۴/۶/۷

عنوان نشست: حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

سالن: **S-1**

هیئت رئیسه: دکتر محمدرضا حق‌پرست‌تنها، دکتر محمد معزاردلان، دکتر محمدعلی بهمنیار، دکتر سید محمود سمر

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حسین میرسیدحسینی	مقایسه اثربخشی تعدادی از کودهای کلات آهن داخلی و خارجی از نظر پایداری در خاک و جذب توسط گیاه	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	محمود محمدی	رابطه بین کلروز آهن با اشکال مختلف آهن در مرکبات	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	ابراهیم اشرفی	بررسی اثر کاربرد کودهای آلی غنی شده در تغذیه آهن ذرت در شرایط گلخانه ای	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	محمدعلی دهقانی‌تفتی	دانش بومی و تقویت حاصلخیزی خاک در روستاهای کوهستانی استان یزد	۹:۳۰	۹:۵۰
۵	محمد اقبال قبادی	بررسی اثر سطوح مختلف ماندابی خاک بر عملکرد ارقام گندم	۹:۵۰	۱۰:۱۰

عنوان نشست: شیمی و آلودگی خاک

سالن: **S-2**

هیئت رئیسه: دکتر محمود کلباسی، دکتر حسام مجللی، دکتر محسن جلالی، دکتر کامبیز بازرگان

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	عبدالکریم اجرائی	تأثیر گوگرد و ماده آلی بر افزایش قابلیت جذب فسفر در یک خاک آهکی	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	نصرت اله نجفی	بررسی اثر ریزوسفر گیاه برنج بر شکلهای فسفر معدنی در خاکهای شالیزاری شمال ایران	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	فرنوش طهماسبی	سینتیک تبدیل فسفر قابل جذب به فسفر غیر قابل جذب در تعدادی از خاک‌های همدان	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	مهران شیروانی	تغییرات سینتیک رهاسازی فسفر درخاک‌های چهار ردیف اراضی مناطق اصفهان و چهار محال و بختیاری و تأثیر آن بر جذب فسفر گندم	۹:۳۰	۹:۵۰
۵	فرزانه‌السادات بیابانکی	سینتیک رهاسازی فسفر در خاک های تیمار شده با کود مرغی در شماری از خاک های استان همدان	۹:۵۰	۱۰:۱۰

عنوان نشست: بیولوژی خاک

سالن: **S-3**

هیئت رئیسه: دکتر کاظم خاوازی، دکتر فرشید نوربخش دکتر هادی اسدی رحمانی، دکتر فرهاد رجالی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حبیب ا.. نادیان	بررسی بر همکنش باکتری Rhizobium trifolii و قارچ آربسکولار میکوریزای Glomus intraradices بر رشد و جذب فسفر و ازت توسط شبدر برسیم	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	عاطفه رمضانیان	بررسی توان تولید آنزیم ACC – دآمیناز در سویه های ریزوبیومی بومی خاکهای ایران	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	مهدی زارعی	بررسی اثرات متقابل سویه های ریزوبیومی حل کننده فسفات و قارچ های میکوریزی اربوسکولار بر کلنیزاسیون ریشه و جذب عناصر غذایی گیاه عدس	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	امیر لکزیان	استفاده از کاوشگرهای TopA و SucA در مطالعه تنوع Bradyrhizobium Japonicum	۹:۳۰	۹:۵۰
۵	سعداله تیموری	مقایسه سویه های مختلف باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم از نظر توان تثبیت بیولوژیک ازت و غده بندی در مراحل ابتدائی رشد گیاه سویا به روش ایزوتوپی ازت ۱۵	۹:۵۰	۱۰:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱۰:۱۰–۱۱:۰۰

عنوان نشست: حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

سالن: S-1

هیئت رئیسه: دکتر عباس صمدی، دکتر حامد رضایی، دکتر پیمان کشاورز، مهندس محمد فیضی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	احمد گلچین	تأثیر شوری و نسبت جذب سدیم محلول غذایی بر عملکرد و برخی پارامترهای کیفی گوجه فرنگی	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	سعید سعادت	تأثیر یونهای موجود در محلولهای شور بر سرعت جوانه‌زنی سورگوم	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	مصطفی حیدری	بررسی اثرات سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر جذب عناصرغذایی در گندم	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	جواد لامعی روانی	تأثیر لگومهای علوفه‌ای یکساله به عنوان گیاه پوششی بر میزان ماده آلی و حاصلخیزی خاک	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	احمدرضا شیخ‌حسینی	اثر شوری بر سطوح بحرانی نیتروژن کل، C/N و نسبت لیگنین به نیتروژن بقایای گیاهی برای معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص نیتروژن	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

عنوان نشست: شیمی و آلودگی خاک

سالن: S-2

هیئت رئیسه: دکتر مجید افیونی، دکتر امیر فتوت، دکتر محسن جلالی ، دکتر کامبیز بازرگان

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	قربانعلی روشنی	بررسی نقش پتاسیم بر پارامترهای سینتیکی جذب ریشه در مراحل مختلف رشد گندم	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	علیرضا سردشتی	بررسی تثبیت Zn^{+2} توسط هیومیک اسیداستخراج شده از خاک جنگلی آمل در pH های مختلف	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	زاهد شریفی	بررسی توانایی چند گونه زراعی در تخلیه پتاسیم قابل جذب خاک ریزوسفری	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	زهرا کلاه چی	برآورد آبشویی پتاسیم با استفاده از غلظت تعادلی و ضریب دیرآیی پتاسیم	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	عادل ریحانی تبار	مقایسه چهار ایزوترم جذبی برای پیش بینی نگهداری روی در خاک‌های آهکی و روابط بین ضرایب آنها با خصوصیات خاک	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

عنوان نشست: پیدایش و رده‌بندی خاک

سالن: S-3

هیئت رئیسه: دکتر شهلا محمودی، مهندس بنایی، دکتر محمدحسن مسیح آبادی، دکتر فریدون سرمدیان

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حسن امینی‌جهرمی	تغییر و تحول در خصوصیات فیزیکو شیمیایی و مینرالوژیکی خاک های با مواد مادری لسی در ارتباط با موقعیت‌های مختلف ژئومورفیک در دو منطقه با اقلیم های متفاوت	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	کاظم زمانیان	بررسی مکانیسم تشکیل افق پتروکلسیک در خاک های آبرفتی فشند	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	محمدحسن‌صالحی	مقایسه برخی از خصوصیات و رده‌بندی خاک‌های غالب استان‌های چهارمحال و بختیاری و اصفهان	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	جعفر علی اولاد	نقش افق آرجیلیک در ایجاد رژیم رطوبتی اکویک در خاک های جنگلی خیرودکنار نوشهر	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	فرهاد خرمالی	کاربرد تکنیک های فلئورسانس ماوراء بنفش و کاتدولومینسنس در تشخیص کلسیت پدوژنیک	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

ناهار، نماز و بازدید از مقالات پوستری	۱۲:٤۰–۱٤:۳۰

عنوان نشست: حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه **سالن: S-1** **هیئت رئیسه:** دکتر احمد گلچین، دکتر سعید سماوات، دکتر ولی‌زاده، دکتر قربانعلی روشنی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	فرهاد مشیری	اثر دور آبیاری و سطوح پتاسیم و کلسیم بر میزان پوسیدگی گلگاه در گوجه فرنگی	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	سمیه سلیمی کوچی	تأثیر سطوح مختلف نیتروژن برعملکرد و اجزای عملکرد دانه شانزده رقم گندم نان در دو شرایط آبیاری مطلوب و دیم (Triticum aestivum L.)	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	مصطفی حیدری	ارزیابی اثرات سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر میزان تجمع کربوهیدرات و پرولین در گندم	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	میر احمد موسوی شلمانی	استفاده از ایزوتوپ ^{15}N در مقایسه درصد پروتئین و نیتروژن مشتق شده از کود (Ndff) در اندامهای مختلف گیاه کاهو تحت سیستم های آبیاری قطره‌ای و فارو	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	امیر سررشته‌داری	بررسی آماری هدررفت ازت در اراضی جنگلی حوزه کسیلیان	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: فیزیک خاک **سالن: S-2** **هیئت رئیسه:** دکتر علیرضا سپاسخواه، دکتر ابراهیم پذیرا، دکتر پیرمرادیان، مهندس رضا سهرابی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حسین جعفری	ارزیابی فنی و تعیین آرایش بهینه طول و فاصله لترالها در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری در محصول گندم	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	فردین حامدی	مقایسه سیستم آبیاری قطره ای نواری و سطحی از طریق سطوح متلف نیاز آبی بر عملکرد ذرت	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	جلال قادری	مقایسه سیستم آبیاری قطره‌ای نواری و سطحی از طریق سطوح مختلف نیاز آبی بر عملکرد چغندرقند	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	علی‌اکبر عزیزی زهان	اثر روش و دور آبیاری بر طول دوره و مقدار گلدهی زعفران (Crocus Sativus L.)	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	امید افلاکی	تأثیر شوری و SAR محلول غذایی بر روی جذب عناصر و ترکیب شیمیایی گوجه فرنگی درمحیط کشت پرلیت	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: پیدایش و رده‌بندی خاک **سالن: S-3** **هیئت رئیسه:** دکتر سیدعلی ابطحی، دکتر حسین خادمی، دکتر محمدحسن مسیح‌آبادی، دکتر باقرنژاد

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	اسماعیل گلی کلانپا	مطالعهٔ ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم و کانی‌شناسی جزء رس، سیلت و شن خاک‌های زیر کشت انگور منطقهٔ ارومیه با XRD	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	هادی عامری خواه	بررسی تورم رس‌ها، به عنوان ابزار شناسایی	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	ذبیح ا.. اسکندری	مقایسه پایداری خاکدانه ها درافق ژنتیکی پروفیل خاک اراضی سورشجان	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	اعظم جعفری	اثر موقعیت زمین نما بر رفتار جذب فسفر خاک	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	محمدرحیم فروزه	ارزیابی حاصلخیزی خاک مراتع با استفاده از شاخص‌های کارکرد شکل زمین	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱٦:۱۰–۱۷:۰۰

عنوان نشست: حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه **سالن:** **S-1** **هیئت رئیسه:** دکتر محمدجعفر ملکوتی، دکتر فائز رئیسی، دکتر عبدالحسن ضیائیان، دکتر محمد لطف‌الهی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	محمدمهدی طهرانی	تأثیر روی، نیتروژن و فسفر در جذب عناصر غذایی در تناوب گندم – ذرت	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	محمدسعید تدین	مطالعه اثر پایه و پیوندک بر میزان جذب و مسمومیت بور در ارقام مرکبات	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	عبدالمحمد دریاشناس	تعیین نرمهای استاندارد دریس (DRIS) برای چغندرقند پائیزه استان خوزستان	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	رامین ایرانی پور	اثرات اصلی خاک فسفات، گوگرد و ماده آلی بر عملکرد ذرت علوفه ای و تعیین قابلیت جذب فسفر با استفاده فسفر نشان دار (^{۳۲}P)	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	علی جعفری اردکانی	تاثیر افزایش غلظت املاح بر مقدار فرسایش خاکهای سدیمی	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

عنوان نشست: فیزیک خاک **سالن:** **S-2** **هیئت رئیسه:** دکتر محمدرضا نیشابوری، دکتر مهدی همایی، دکتر مهدی شرفا، دکتر مهدی شهابی‌فر

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	مسعود دادیور	بررسی اثرات تنش رطوبتی بر عملکرد کارایی مصرف آب درژنوتیپ‌های لوبیا	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	اژدر عنابی میلانی	اثر تنش رطوبتی در برخی از مراحل رشد گندم بر عملکرد و کارایی مصرف آب در شرایط شور	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	محمدعلی محمودی	شبیه‌سازی عددی جریان غیر اشباع آب در خاک با استفاده از مدل بقای جرم	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	سهیلا ابراهیمی	بررسی رفتار تورمی پلیمرهای سوپرجاذب در سیکل های متناوب تر و خشک شدن	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰

عنوان نشست: پیدایش و رده‌بندی خاک سالن: **S-3** **هیئت رئیسه:** دکتر مصطفی کریمیان اقبال، دکتر حسین خادمی، دکتر جواد گیوی، دکتر احمد حیدری

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حمیدرضا اولیائی	بررسی منشاء و اثرات تیمارهای حرارتی بر قابلیت مغناطیسی خاک های استان کهگیلویه و بویر احمد	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	محمد امیر دلاور	تشکیل و پیدایش کانی های فیبری پالی گورسکایت و کانی های رسی همراه در ارتباط با واحدهای مختلف اشکال زمین در منطقه دشت قزوین	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	احمد حیدری	کاربرد آنالیز تصویر در میکرومورفولوژی خاک	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	فرهاد خرمالی	کاربرد آنالیز تصویر و روش های میکروسکوپی در تخمین مقدار گچ و تخلخل خاک های گچی	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	ابراهیم مقیسه	بررسی خصوصیات میکرومرفولوژیکی و SEM املاح و گچ در خاک های سرشار از گچ منطقه بم	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

عنوان	سالن	از ساعت	تاساعت
مجمع عمومی انجمن علوم خاک ایران	**S-1**	۱۸:٤۰	۲۰:۰۰

برنامه ارائه شفاهی مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران / سه شنبه ۱۳۸۴/۶/۸

عنوان نشست: شیمی و آلودگی خاک

سالن: S-1

هیئت رئیسه: دکتر حسین شریعتمداری، دکتر محسن جلالی، دکتر امیر فتوت، دکتر محمدمهدی طهرانی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	کامبیز بازرگان	معرفی مدل جذب عناصر غذایی (NST.3) و بررسی کارایی آن در پیش‌بینی جذب پتاسیم توسط گندم	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	گلاره خانبلوکی	تأثیر عصاره کود مرغی در توزیع عناصر روی، سرب و کادمیوم در خاک با استفاده از عصاره گیری مرحله‌ای	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	ابوالفضل دهقانی	بررسی رفتار شیمیایی عنصر روی در خاک‌های زیر تأثیر شوری	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	نرگس میلانی	مقایسه شش عصاره‌گیر برای ارزیابی روی قابل جذب گیاه گندم و غلظت بحرانی روی در مطالعه گلخانه‌ای در تعدادی از خاک‌های استان خراسان	۹:۳۰	۹:۵۰
۵	فرشید عبداللهی	مطالعه ویژگی‌های جذب روی در خاک‌های تحت کشت نیشکر در شمال خوزستان	۹:۵۰	۱۰:۱۰

عنوان نشست: فیزیک خاک

سالن: S-2

هیئت رئیسه: دکتر مهدی شرفا، دکتر موحدی، دکتر پیمان دانش‌کار آراسته، دکتر هرمز نقوی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حیدر علی کشکولی	تعیین آزمایشگاهی خصوصیات هیدرولیکی خاک‌های ماسه‌ای در تعادل با سطح ایستابی با استفاده از دستگاه TDR	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	کورش کمالی	ارزیابی عملکرد حسگرهای تدفینی ساخته شده برای دستگاه رطوبت سنج TDR	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	میثم دعایی	تخمین هدایت هیدرولیکی اشباع خاک بوسیله شبکه های عصبی مصنوعی	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	عبدالله رادسر	مقایسه مقادیر اندازه‌گیری و پیش‌بینی شده هدایت هیدرولیکی خاک توسط مدلهای ROSETTA و UNSATK در برخی از خاکهای موجود در بانک اطلاعاتی UNSODA	۹:۳۰	۹:۵۰
۵	ابوالفضل مجنونی	پیش‌بینی خصوصیات هیدرولیکی خاک با روش معکوس در شرایط مزرعه ای	۹:۵۰	۱۰:۱۰

عنوان نشست: بیولوژی خاک

سالن: S-3

هیئت رئیسه: دکتر هادی اسدی‌رحمانی، دکتر ناهید صالح‌راستین، دکتر امیر لکزیان، دکتر صفری

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حسینعلی علیخانی	جداسازی و خالص سازی باکتریهای بومی جنس آزوسپیریلوم و بررسی کیفی توان تولید HCN آنها	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	رقیه حاجی بلند	مطالعه تاثیر میکوریزا (AM) روی مورفولوژی ریشه و pH ریزوسفر در گیاه برنج با استفاده از سیستم ریزوبوکس	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	سعیده رجایی	توان تولید هورمون اکسین و حل فسفات در برخی سویه‌های ازتوباکترکروکوکوم بومی خاک‌های تحت کشت گندم در استان چهارمحال و بختیاری	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	حسن اعتصامی	ارزیابی درون شیشه ای (Invitro) اثرات کاربرد سویه های ریزوبیومی برتر مولد IAA بر شاخص های رشد گیاه گندم	۹:۳۰	۹:۵۰
۵	داود فرج زاده	اثر دو ایزوله بومی باکتری آزوسپیریلوم روی فعالیت آنزیم های فسفاتاز اسیدی و قلیایی در خاک اطراف ریشه گیاه گندم در سطوح مختلف ازت	۹:۵۰	۱۰:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱۰:۱۰ – ۱۱:۰۰

عنوان نشست: حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

سالن: S-1

هیئت رئیسه: دکتر عبدالمجید رونقی، دکتر احمد گلچین، دکتر اصغر شهابی، مهندس فرهاد مشیری

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	سیدجلال طباطبائی	تجمع نیترات (NO_3) و روشهای کاهش غلظت آن در سبزیجات	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	محمدهادی میرزاپور	تأثیر روش‌های مختلف مصرف منگنز بر عملکرد کاه و دانه و غلظت و مقدار کل منگنز اندام هوایی گندم در یک خاک شور	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	شهرام کیانی	شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای گل رز در شمال خوزستان	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	کرم‌اله گودرزی	شناخت ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در باغ‌های سیب منطقه کاکان استان کهگیلویه و بویراحمد با استفاده از روش DOP	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	سعید سلیم پور	بررسی امکان استفاده از خاک فسفات به جای کود فسفاته در زراعت کلزا در منطقه دزفول	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

عنوان نشست: فیزیک خاک

سالن: S-2

هیئت رئیسه: دکتر محمدعلی حاج‌عباسی، دکتر علیرضا سپاسخواه، دکتر برزگر، دکتر مجید حیدری زاده

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	مرتضی‌امامی‌خلیل‌آبادی	خاک از دیدگاه قرآن	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	محمود صلحی	تأثیر منابع مختلف ازت در شستشوی نیترات در لایسیمتر در زراعت جو	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	فریبرز عباسی	بررسی حرکت توأم آب با سولفات و کلراید در خاک	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	زهرا کلاچی	پیشگویی آبشویی پتاسیم با استفاده از مدل ساده ریاضی	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	محمدعلی محمودی	تعیین ضریب پخشیدگی و عامل تاخیر املاح در خاک	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

عنوان نشست: شیمی و آلودگی خاک

سالن: S-3

هیئت رئیسه: دکتر محمدمهدی طهرانی، دکتر مجید افیونی، دکتر امیر فتوت، دکتر کامبیز بازرگان

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	نازیلا خرسندی	اثر نیتروژن قابل دسترس بر سینتیک معدنی شدن –ایموبیلیزاسیون نیتروژن در خاک های تیمار شده با بقایای ذرت	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	بنفشه خلیلی	توزیع نیتروژن معدنی، نیتروژن آلی محلول و معدنی شدن خالص نیتروژن در پروفیل یک خاک آهکی تیمار شده با کودهای گاوی و شیمیایی	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	علی شیر افروس	بررسی آلوده شدن خاک و آب در اثر مصرف آفت کش های شیمیایی کشاورزی با دستگاه FTIR	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	زهراوارسته‌خانلری	حرکت کادمیوم روی و سرب در اثر کاربرد آب فاضلاب در خاک	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	هاجر مریخ پور	تاثیر پساب نیروگاه حرارتی بر آبشوئی پتاسیم و منیزیم از خاک	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

ناهار، نماز و بازدید از مقالات پوستری	۱۲:٤۰–۱٤:۳۰

عنوان نشست: شیمی و آلودگی خاک

سالن: **S-1**

هیئت‌رئیسه: دکتر حسین شریعتمداری، دکتر مصطفی چرم، دکتر محسن جلالی، دکتر مجید افیونی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	سید محمود سمر	بررسی امکان مصرف خاکی کیلیت آهن با بنیان «ئی دی تی ای» درباغ هلو	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	حمید رضا رحمانی	بررسی کیفیت پساب شرکت ذوب آهن اصفهان و اثرات آن بر خاک، آب و سبزیجات اراضی کشاورزی	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	بیتا بندپی	غیرمتحرک کردن فلزات سنگین در یک خاک آلوده	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	رضا قاسمی فسائی	بررسی دلایل برهم‌کنش آهن و منگنز در نخود در یک خاک آهکی استان فارس	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	ابراهیم جوانمرد	اثر مواد افزودنی مختلف بر فسفر قابل استفاده در خاک‌های مختلف و برخی شاخص‌های گیاهی در خاک اینسپتی‌سول	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: فیزیک خاک

سالن: **S-2**

هیئت‌رئیسه: دکتر حمید سیادت، دکتر مهدی شرفا، دکتر محمدرضا نیشابوری، دکتر برزگر

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	سهیلا ابراهیمی	تعیین مدل جذب سیال توسط پلیمرهای بیش اندوز T-A200 وT-A100	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	مریم نوابیان	برآورد هدایت آبی اشباع با استفاده از اندازه قطر ذرات و جرم مخصوص ظاهری خاک	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	زکیه جودی	تأثیر اصلاح کننده های زئولیت، لیکا و کمپوست بر تبخیر	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	کامی کابوسی	استفاده از پوسته برنج به عنوان فیلتر زهکش‌های زیرزمینی	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	علیرضا کیانی	اشتقاق توابع تولید آب- شوری گندم در منطقه شمال گرگان	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: پیدایش و رده‌بندی خاک

سالن: **S-3**

هیئت‌رئیسه: دکتر غلامحسین حق‌نیا، دکتر عزیز مومنی، دکتر محمدحسن مسیح‌آبادی، دکتر جواد گیوی

ردیف	ارائه دهنده	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	جمال بنی نعمه	کاربرد روش ژئوپدولوژیک و سنجش از دور در ارزیابی قابلیت اراضی برای تولید علوفه در حوضه آبخیز روضه چای ارومیه – ایران	۱٤:۳۰	۱٤:۵۰
۲	اکبر سهرابی	ارزیابی تناسب اراضی برای چغندرقند در دشت سیلاخور لرستان با استفاده از مدل پیوسته فازی و تخمینگر کریجینگ	۱٤:۵۰	۱۵:۱۰
۳	مهیار مشتاقی	ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای چای در شرق استان گیلان	۱۵:۱۰	۱۵:۳۰
٤	جواد فلاح شجاعی	تأثیر برخی گونه های گیاه آکاسیا بر خصوصیات خاک‌های داخل و خارج سایه انداز آنها	۱۵:۳۰	۱۵:۵۰
۵	ا کرم فاطمی	ارزیابی توان تولید خاک با استفاده از شاخص های پوشش گیاهی	۱۵:۵۰	۱٦:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱٦:۱۰–۱۷:۰۰

برنامه ارائه مقالات پوستری
نهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ الی ۸ شهریور ۱۳۸۴

تهران

برنامه ارائه مقالات پوستری در روز یکشنبه ۱۳۸۴/۶/۶

بخش اول: ساعت ۱۴:۰۰ الی ۱۸:۰۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه		
S-1	سید حسین محسنی	بررسی تاثیر سطوح و روش های مختلف مصرف سولفات روی و اسید بوریک بر عملکرد، کیفیت و جذب عناصر غذایی در دو رقم ذرت دانه‌ای
S-2	علیداد کرمی	تأثیر منابع و مقادیر مادهٔ آلی بر خواص خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای
S-3	سکینه نوروزی	اثرات تغذیه‌ای روی و بور بر درصد جوانه‌زنی و رشد لوله گرده گندم
S-4	ناهید آملی	بررسی امکان کاشت لوبیا سبز با مصرف کود حیوانی بعنوان کشت دوم در اراضی شالیزار مازندران
S-5	غلامرضا معافپوریان	بررسی اثرات آهن و روی بر عملکرد و خواص کیفی انگور رقم عسکری در شهرستان جهرم
S-6	مهرداد شهابیان	تاثیر منابع مختلف کود آهن بر عملکرد کمی و کیفی میوهٔ درختان پرتقال
S-7	حامد دولتی بانه	بررسی اثرات غلظت و زمان محلول پاشی کلرور کلسیم روی صفات کیفی دو رقم انگور قزل اوزوم و ریش بابا
S-8	محسن سیلسپور	بررسی اثرات کاربرد کود دامی و عناصر ریزمغذی آهن ، روی و بر بر خصوصیات کمی وکیفی طالبی سمسوری
S-9	علی کمالی مقدم	بررسی تأثیر مولیبدن بر عملکرد و میزان پروتئین گندم
S-10	مجتبی محمودی	بررسی تاثیر نیتروژن بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی سه رقم کلزا در شرق مازندران
S-11	مهرداد شهابیان	اثر منابع و سطوح پتاسیم در کمیت و کیفیت برگ توت در گیلان
S-12	مهرداد شهابیان	اثر سطوح مختلف پتاسیم در عملکرد کمی و کیفی انگور در کرج
S-13	احمد بای بوردی	بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی بر کمیت و کیفیت پیاز
S-14	مختار زلفی باوریانی	روش و میزان مصرف سولفات آهن بر عملکرد و کیفیت کلزا
S-15	مختار زلفی باوریانی	اثرات سولفات آهن و کود دامی بر بهبود تغذیه آهن در گوجه فرنگی
S-16	امید بهمنی	اثر تنش شوری بر میزان جذب عناصر غذایی خاک توسط ذرت
S-17	رحیم مطلبی فرد	بررسی اثرات مقادیر مختلف کود روی در شرایط متغیر فسفر بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی سیب زمینی
S-18	قدرت اله فتحی	تاثیر سولفات روی و سولفات پتاسیم بر رشد عملکرد ذرت دانه ای
S-19	محمد رضا دیلمقانی	اثرات کودهای بیولوژیک نیتراسین و بیوازت بر کیفیت محصول انگورکشمشی بیدانه
S-20	محمد رضا دیلمقانی	اثرات مقادیر و منابع پتاسیم بر خصوصیات کمی وکیفی انگور کشمشی بیدانه در آذربایجان غربی
S-21	فرخ غنی شایسته	تاثیر مقادیر و منابع مختلف مواد آلی بر عملکرد محصول و خواص خاک در آذربایجان غربی
S-22	فرخ غنی شایسته	بررسی تاثیر مقادیر مختلف بر و مواد آلی بر عملکرد کمی و کیفی چغندرقند در آذربایجان غربی
S-23	عزیز مجیدی	اثرات مقادیر، منابع و زمان مصرف پتاسیم بر عملکرد و کیفیت محصول آفتابگردان رقم آذر گل
S-24	عزیز مجیدی	اثرات مقادیر و منابع گوگرد در باغهای سیب استان آذربایجان غربی
S-25	رئوف سید شریفی	تاثیر مقادیر مختلف سولفات روی بر عملکرد و برخی صفات ارقام امید بخش گندم آبی رئوف
S-26	سید حسین محسنی	مطالعه اثرات عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزای عملکرد در ذرت دانه‌ای

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-27	مختار زلفی باوریانی	اثرات روی و مس بر عملکرد و کیفیت گوجه فرنگی
S-28	محمد قاسم‌زاده گنجه‌ای	تاثیر دفعات محلول پاشی با کود کامل میکرو و مقادیر گوگرد بر عملکرد و کیفیت دو رقم پیازروز بلند
S-29	سید علی‌اکبر اقنوم	عملکرد ماده خشک و عناصر غذایی کم مصرف در سویا تحت تأثیر تیمارهای خاکی و برگ پاشی آهن و منگنز
S-30	کرم‌اله گودرزی	اثر گوگرد و کمپوست بر افزایش جذب عناصر غذایی توسط گندم در یک خاک آهکی
S-31	حامد دولتی بانه	مطالعه اثرات محلولپاشی قبل از برداشت کلرور کلسیم روی صفات انباری انگور
S-32	فرهاد تقی پور	نقش عناصر غذایی اصلی بر عملکرد میوه انگور و کیفیت آن
S-33	جعفرشهابی فر	بررسی اثرات سطوح مختلف بر و روی بربرخی صفات کمی وکیفی کلزا
S-34	علیرضا یزدان پناه	بررسی روش کود کاری نواری با استفاده از کود اوره و تاثیر آن بر عملکرد و مقدار قند چغندر قند
S-35	یوسف هاشمی نژاد	بررسی تاثیر غنی سازی بذر با پتاسیم برمقاومت بذور زیره سبز در برابرتیمارهای مختلف شوری در مرحله جوانه زنی
S-36	سیدعلی غفاری‌نژاد	تأثیر تزریق کلسیم بر غلظت آن در اندام هوایی نخل و عارضه خشکیدگی خوشه خرما
S-37	هادی کوهکن	تاثیر بور و نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی اسفناج
S-38	سلیم فرزانه	تعیین نیاز غذایی چغندر قند بذری در منطقه اردبیل
S-39	سلیم فرزانه	تاثیر مقادیر مختلف ازت و فسفر بر عملکرد و کیفیت دانه و برخی دیگر از صفات آفتابگردان رقم شفق
S-40	حمید رضا بهره ور	بررسی اثر تلفیقی روش های کاربرد خاک و کود-آبیاری مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای
S-41	محمد اسماعیلی	تأثیر پتاسیم، بر و مس بر عملکرد ترکیب شیمیایی یونجه رقم همدانی
S-42	جهانبخش میرزاوند	ارزیابی توصیه کودی گندم رقم مرودشت در شرایط شور در سروستان فارس
S-43	غلامعلی کیخا	بررسی اثرات محلول پاشی عناصر روی،بر وآهن برعملکرد کمی وکیفی ارقام کلزا
S-44	محمدرضا پهلوان	بررسی اثرات روی، آهن و منگنز بر غلظت عناصر کم مصرف در کندم هامون
S-45	امید قاسمی چپی	بررسی برخی فاکتورهای تغذیه‌ای بر کنترل بیماری پاخوره گندم
S-46	امید قاسمی چپی	بررسی تأثیر منابع مختلف کود ازته بر عملکرد کلزا
S-47	عبدالحمید محبی	تعیین مناسب ترین برگ نخل خرما به منظور نمونه برداری و تعیین غلظت عناصر غذایی
S-48	محمدرضا پهلوان	مطالعه اثرات روی، آهن و منگنز برعملکرد واجزای عملکرد گندم
S-49	محمد علی بهمنیار	تاثیر سطوح مختلف پتاسیم و گوگرد بر میزان روغن ، پروتئین و برخی از شاخص های رشد ...
S-50	محمد علی بهمنیار	بررسی عملکرد و کیفیت دانه سویا تحت تاثیر کودهای گوگردی و منیزیمی
مقالات شیمی و آلودگی خاک		
S-51	بصیر عطاردی	شکل‌های مختلف فسفر معدنی در خاک‌های منطقه بیرجند
S-52	ع .حسن‌لی	تغییرات برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک در اثر آبیاری با پساب
S-53	کمال نبی اللهی	بررسی تحول کانیهای رسی و ارتباط آن با شکلهای مختلف پتاسیم در ایستگاه تحقیقاتی خرکه استان کردستان
S-54	اکبر فرقانی	اثر مواد افزودنی مختلف بر مقدار اسید هومیک و فولویک در خاک‌های مختلف

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-55	عباس صمدی	هم دماهای تبادلی پتاسیم روابط کمیت- شدت و ارتباط آنها با ویژگی های خاک در برخی از خاک های ...
S-56	علی خانمیرزائی‌فرد	تاثیر برخی از گونه‌های درخت اکالیپتوس بر فرم‌های مختلف فسفر آلی و معدنی خاک‌های دشت گربایگان شهرستان فسا
S-57	اکبر گندمکار	اثرکمپوست مواد آلی و کودهای شیمیائی بر عملکرد و جذب عناصر کم مصرف در مرکبات
S-58	رضا اسدی	تأثیر سطوح مختلف شوری آب آبیاری برعملکرد ارقام اصلاح شده برنج در شرایط گلخانه ای
S-59	پروین آقازاده	بررسی امکان حذف سلینوم از آزمایش تعیین ازت در تجزیه گیاه
S-60	علیرضا پاک نژاد	سینتیک آزاد سازی پتاسیم غیر تبادلی در خاکهای آهکی با استفاده از روش اصلاح شده سدیم تترافنیل بوران
S-61	سروش سالک گیلانی	اثر کوددهی آلی بر شاخص اندازه گیری نیترات پای بوته توسط گیاه ذرت
S-62	اسماعیل گلی کلانپا	تغییرات پتاسیم محلول و تبادلی در اثر مصرف پتاسیم و کانی‌شناسی برخی خاک‌های زیر کشت گندم در استان آذربایجان‌غربی با XRD
S-63	اسماعیل گلی کلانپا	سینتیک آزادشدن پتاسیم غیرتبادلی در خاک‌های انتخابی منطقه ارومیه
S-64	نوید قنواتی	همبستگی پارامترهای کمیت –شدت پتاسیم خاک Q/I با شاخص های گیاهی گندم در منطقه آبیک
S-65	فرخ غنی شایسته	بررسی روابط کمیت به شدت Q/I پتاسیم در تعدادی ازخاک‌های زیر کشت چغندر قندآذربایجان غربی
S-66	مختار زلفی باوریانی	روند تغییر قابلیت استفاده فسفر در یک خاک آهکی و تأثیر کود دامی بر آن
S-67	سید حسن تفرجی	تعیین سطح بحرانی پتاسیم با استفاده از روش گرافیکی کیت- نلسون و معادله میچرلیخ- بری برای ذرت در خاکهای استان گیلان
S-68	سید حسن تفرجی	مطالعه وضعیت پتاسیم در خاکهای استان گیلان و تأثیر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک بر آن
S-69	مرجان شفیع‌زاده	بررسی رابطه بین قدرت یونی و هدایت الکتریکی در محلول خاک های شور
S-70	فرزان یوسفی	تاثیر کاربرد زئولیت بر نگهداشت نیترات و آمونیوم در خاک در شرایط رطوبت اشباع
S-71	محمد زارع علی بیک	کالیبره کردن روش الکترواولترافیلتراسیون برای پتاسیم در خراسان
S-72	اعظم حسین‌پور	دفع فاضلاب در خاک و تاثیر آن برکیفیت آبهای زیرزمینی
S-73	فرشته الماسیان	تأثیر شیرابه حاصل از کمپوست زباله‌های شهری بر خصوصیات خاک
S-74	محمدرضا جهاد اکبر	ا ثر شوری آب بر کارایی ازت و پتاسیم در زراعت چغندرقند
S-75	علی مرشدی	غلظت بحرانی فسفر در شالیزارهای استان چهارمحال و بختیاری

مقالات فیزیک خاک و روابط خاک، آب و گیاه

S-76	احمدرضا اخوتیان‌اردکانی	بررسی مقاومت به شوری قلمه‌های ارقام مختلف انار در یزد
S-77	شیوا اسدیان	اثر سامانه‌های مختلف کشت سنتی برپایداری خاکدانه در اراضی زراعی سامان
S-78	عیسی اسفندیارپور	اهمیت و تأثیر اندازه ذرات گچ درتوزیع اندازه ذرات خاک های جزیره کیش
S-79	داود افیونی	ارزیابی ژنوتیپ‌های بومی گندم در شرایط شوری آب وخاک
S-80	داود افیونی	مطالعه اثر شوری خاک و آب بر ٤٢ ژنوتیپ گندم و تعیین همبستگی عملکرد دانه با صفات مختلف در تنش شوری
S-81	داود افیونی	مقایسه لاین‌های امید بخش گندم در شرایط تنش شوری
S-82	داود اکبری	تاثیر آبیاری یک در میان جویچه ای بر عملکرد و کارآیی مصرف آب ذرت علوفه ای

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-83	امیر آینه بند	اثر الگوی کشت بر خصوصیات فیزیکی ـ شیمیایی خاک اکوسیستم گندم
S-84	محمد علی بهمنیار	تأثیر تنش شوری بر رشد، میزان پروتئین و روغن دانه و ترکیب عناصر غذائی در سه رقم سویا
S-85	یحیی پرویزی	بررسی رابطه بین توزیع رطوبت خاک، شاخص‌های یکنواختی توزیع آب و ویژگی‌های فیزیکو شیمیائی خاک در محصولات مختلف
S-86	عبدالرحیم پیشکار	تعریف لایهٔ کاپیلاریته و تعامل آن با آب زیرزمینی به منظور تهیه نقشه ریسک و خطر شوری مطالعه موردی در منطقهٔ گوربند، استان هرمزگان
S-87	حسین تابیه‌زاد	تأثیر عملیات خاک ورزی و فشردگی خاک بر روی خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد گندم دیم در آذربایجان غربی
S-88	علی اصغر جعفرزاده	مقایسه بافت و کلاس بافت خاک تعیین شده به روش هیدرومتر با تعداد قرائت های مختلف
S-89	حسین جعفری	تاثیر تنش آبی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت و تعیین منابع تولید آن
S-90	سیروس جعفری	مقایسه ساختمان و تخلخل برخی از خاک‌های زراعی خوزستان با اراضی بکر به کمک دستگاه Axial X-Ray Tomography
S-91	فردین حامدی	تأثیر طولانی مدت کشت نیشکر بر خواص فیزیکی خاک ها
S-92	یاسر حسینی	بهینه‌سازی تخمین هدایت هیدرولیکی، جهت نصب زهکش در اراضی کشاورزی با استفاده از روش کیریجینگ ومقایسه آن با روش پلی گون‌بندی تیسن، مطالعه موردی منطقه ویس شمال شرق اهواز
S-93	سیده‌هاجر حسینی‌هاشمی	وضعیت جبهه نمکی در فاروی پشته پهن
S-94	بیژن حقیقتی	تأثیر تنش آبی و میزان بذر مصرفی بر روی عملکرد بذر یونجه همدانی
S-95	علی خراسانی	بررسی تجمع نیترات در خاک تحت مدیریت های مختلف آبیاری و کوددهی نیتروژن در زراعت چغندر قند
S-96	محمد خرمیان	اثر رژیم آبیاری و فاصله ردیف بر عملکرد بذر یونجه رقم بغدادی در شمال خوزستان
S-97	محمد خرمیان	بررسی اثر کم آبیاری به روش جویچه ای یک در میان بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان
S-98	مختار داشادی	بررسی تأثیر آبیاری و کود نیتروژنه بر عملکرد کلزا رقم پائیزه
S-99	نایب دانشی	تأثیر روش‌های کاشت در کارایی مصرف آب و خواص کمی و کیفی پیاز در زنجان
S-100	نایب دانشی	تأثیر دور آبیاری بارانی بر خواص کمی و کیفی یونجه رقم همدانی

برنامه ارائه مقالات پوستری در روز دوشنبه ۱۳۸۴/۶/۷

بخش اول: ساعت ۸:۳۰ الی ۱۳:۳۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه		
S-1	ناصر رشیدی	بررسی اثر کاربرد سولفات مس درگندم درشرایط آب شور
S-2	محمد رضا نائینی	تاثیر مصرف عناصر پرمصرف و کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی انگور یاقوتی درقم
S-3	محمدرضا نائینی	مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ۲۰ رقم و لاین گندم در شرایط شور و غیر شور استان قم
S-4	محمدهادی میرزاپور	تاثیر مصرف آهن بر غلظت عناصر معدنی برگ و درصد روغن دانه آفتابگردان در خاکهای شور
S-5	جواد خلیلی محله	بررسی اثرات محلول پاشی آهن، روی و مس بر خصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان هیبرید هایسان ۳۳ در شرایط کشت دوم در منطقه خوی
S-6	جواد خلیلی محله	بررسی اثرات مصرف برگی عناصر ریزمغذی بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلوئی ۷۰٤ درمنطقه خوی
S-7	کمال اسلامی گمش‌تپه	بررسی اثرمقادیرمختلف کود ازته و پتاسیمی و زمانهای مختلف آبیاری بر روی پنبه رقم ساحل
S-8	سعید سلیم پور	بررسی تاثیر مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند زمستانهٔ دزفول
S-9	فرهاد دهقانی	بررسی اثر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص شیمیایی خاک و عملکرد محصول
S-10	فاطمه علایی یزدی	تاثیر کود روی بر عملکرد و میزان فیتواستروژن میوه انار در ارقام تجاری استان یزد
S-11	جلال قادری	بررسی روش و میزان مصرف عناصر ریز مغذی در زراعت کلزا در شهرستان کرمانشاه
S-12	احمدتاج آبادی پور	تاثیر کاربرد پتاسیم و دور آبیاری بر ترکیب شیمیایی و بعضی از شاخص های زیست شیمیایی سه پایه پسته
S-13	یوسف رضا باقری	بررسی تأثیر منابع مختلف کود نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی گندم
S-14	فریدون نورقلی پور	بررسی تاثیر سه منبع کود نیتروژنی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت
S-15	احمدرضا محمدزاده	واکنش کلزا نسبت به مقادیر مختلف فسفر و روش مصرف آن
S-16	مهدی مهدوی	اثر سطوح مختلف ازت و پتاسیم به روش کود آبیاری بر عملکرد گوجه فرنگی
S-17	سعید رضائیان	اثرکودهای شیمیا ئی محتوی عناصر آهن و روی و کود حیوانی بر عملکرد کمی و کیفی زعفران
S-18	عبدالرضا قرنجیکی	بررسی اثر محلول پاشی عناصر میکرو و دور آبیاری بر گیاه پنبه در استان گلستان
S-19	هادی عامری خواه	بررسی تأثیر سطوح مختلف باگاس و فیلترکیک بر روی آهن ، منگنز و مواد آلی خاک های آهکی تحت کشت نیشکر
S-20	علیرضا رضایی	اثر مقادیر مختلف کود فسفاتی و بذر بر عملکرد عدس دیم
S-21	عبدالحسین ضیائیان	بررسی اثرات بور و روی بر تشکیل دانه Seed Set در ذرت
S-22	میراحمد موسوی‌شلمانی	مقایسه تراوش جانبی کود نیتروژنی در سیستم‌های کودآبیاری قطره‌ای و بارانی با استفاده از فناوری ایزوتوپ نیتروژن ۱۵
S-23	ریحانه ایوانی	مقایسه تغذیه گیاه از طریق محلول پاشی و محیط ریشه بر رشد گیاه لوبیا چشم بلبلی
S-24	بیژن مرادی	تاثیر آبیاری و عناصر غذائی نیتروژن و پتاسیم در کیفیت پرتقال تامسون ناول

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-25	بیژن مرادی	اثر پتانسیل آب خاک و پتاسیم بر شاخص های رشد پرتقال تامسون ناول روی پایه سیترواملو
S-26	علی دانا آزادی	بررسی اثرات محلول پاشی ازت، بور و روی بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت سیب گلاب
S-27	غلامرضا علیزاده	بررسی اثرات کاربرد مقادیر مختلف ازت و پتاسیم بر عملکرد گوجه فرنگی
S-28	علی چراتی آرایی	تأثیر روی و کادمیوم بر رشد و جذب روی و کادمیوم توسط گیاه برنج- مرحله رویشی
S-29	ح. ملاحسینی	تغذیه بهینه گندم تحت آبیاری با فاضلاب شهری
S-30	سیدمجتبی نوری حسینی	بررسی اثرات مصرف عناصر پرمصرف وکم مصرف وکود حیوانی بر عملکرد دو رقم پیاز
S-31	سید مجتبی نوری حسینی	اثرات محلول‌پاشی و مصرف خاکی عناصر آهن و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه
S-32	محمدتقی شاملرستمی	تاثیر مواد آلی در افزایش قدرت حاصلخیزی خاک تحت کشت توتون
S-33	محمدتقی شاملرستمی	توصیه میزان کود ازته نیترات آمونیوم مورد نیاز توتون ویرجینیا براساس میزان کربن آلی موجود در خاکهای استان گلستان
S-34	یعقوب حسینی	بررسی تأثیر محلول پاشی عناصر میکرو بر عملکرد، غلظت عناصر غذایی در برگ و کیفیت میوه لیموترش
S-35	حسن حقیقت نیا	تأثیر تغذیه متعادل بر میزان محصول و روغن خام کلزا
S-36	مهشید فخرایی لاهیجی	اثرمحلول پاش آهن ورودِی بر روی گل شاخه بریده گلایل رقم اسکار
S-37	عادل ریحانی‌تبار	شکل‌های مختلف روی در برخی خاکهای آهکی استان تهران و روابط آنها با ویژگی های خاک
S-38	علی اکبر صفری سنجانی	کارآیی آنزیم سلولاز در خاک های آهکی همدان با کاربری گوناگون
S-39	علی اکبر صفری سنجانی	کارایی آنزیم های فسفات در خاک های آهکی همدان با کاربری گوناگون
S-40	کامران میرزاشاهی	تاثیر نوع و مقدار کود پتاسه و عناصر کم مصرف بر کلزا در خوزستان
S-41	کامران میرزاشاهی	تأثیر فسفر و پتاس بر عملکرد ذرت دانه ای در خوزستان
S-42	کامران میرزاشاهی	نقش بور و روی بر تولید و پارامترهای رشد ذرت دانه‌ای در خوزستان
S-43	شهرام کیانی	بررسی روابط همبستگی بین غلظت عناصر غذایی برگ و شاخص های کیفی گل رز در شمال خوزستان
S-44	شهرام کیانی	اثرات پتاسیم و عناصر کم مصرف بر عملکرد درختان پرتقال رقم مارس
S-45	امیر سررشته‌داری	تلفات پتاسیم در اراضی جنگلی
S-46	شهاب سرفرازی	تأثیر تغذیهٔ برگی عناصر غذایی در مرحلهٔ دانه‌بندی، بر کیفیت محصول دو رقم سویا
S-47	شهاب سرفرازی	تأثیر محلول پاشی کلسیم و محلول غذایی در مرحلهٔ دانه بندی، بر عملکرد دو رقم سویا
S-48	اکبر گندمکار	اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم در افزایش عملکرد و کیفیت میوه درختان پرتقال ارقام سیاورز و والنسیا
S-49	اکبر گندمکار	تعیین روش مناسب تامین آهن مورد نیاز مرکبات برای افزایش عملکرد کمی و کیفی میوه
S-50	زیبا نجف زاده نوبر	بررسی تأثیر کاربرد ماده‌آلی و گوگرد بر قابلیت جذب فسفر و عناصر کم مصرف در خاک

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات شیمی و آلودگی خاک		
S-51	محمدعلی بهمنیار	تاثیر آبیاری با پساب شهری و صنعتی استان مازندران بر تجمع برخی از عناصر سنگین در گیاهان برنج و .
S-52	محمد علی بهمنیار	تأثیر آبیاری و پساب صنعتی و شهری بر مقدار کادمیوم، نیکل، سرب و کروم خاک در منطقه مازندران
S-53	مجید رجائی	تغییرات زمانی شکل های شیمیایی کادمیم در خاک های تیمار شده با سطوح و منابع متفاوت این عنصر
S-54	مصطفی چرم	بررسی ویژگی‌های جذب سطحی فسفر در برخی خاک‌های تحت کشت نیشکر در منطقه شعیبیه خوزستان
S-55	هادی عبدالعظیمی	بررسی عوامل مهم و مؤثر بر شور شدن خاکهای دشت انار کرمان
S-56	کاظم زمانیان	برآورد غلظت کلراید با استفاده از هدایت الکتریکی عصاره اشباع در چند نمونه خاک شور اطراف دامغان
S-57	خیرقدم عنایت ضمیر	تغییرات مکانی غلظت سرب در خاکهای مجاور بزرگراه تهران- کرج
S-58	مهدی کریمی	بررسی میزان کود سولفات پتاسیم مورد نیاز لاین امیدبخش متحمل به شوری گندم در سطوح مختلف شوری ...
S-59	علیرضا حسین پور	مطالعه سینتیک آزاد شدن فسفر در شماری از خاکهای همدان
S-60	علیرضا حسین پور	ارزیابی چند عصاره گیر جهت تعیین فسفر قابل استفاده در گیاه یونجه
S-61	عبدالرحمن فصیحیانی	بررسی تأثیر مقدار و فرم نیتروژن در پوسیدگی ریشه چغندرقند
S-62	ابوالحسن مقیمی	بررسی تأثیر منابع و مقادیر مختلف مواد آلی بر برخی خصوصیات خاک و عملکرد گندم و سیب‌زمینی
S-63	ماریه نادی	تاثیر چند نوع ورمی کمپوست بر برخی از پارامتر های رشد نهال پسته
S-64	مریم آجودان‌زاده	بررسی تأثیر متقابل کیفیت و مقدار ماده آلی و سطوح نیتروژن مصرفی بر عملکرد سیب زمینی
S-65	مهدی سمواتی	تعیین اجزای مختلف فسفر معدنی در تعدادی از خاک‌های انتخابی استان همدان و ارتباط آنها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
S-66	فرشاد کیانی	بررسی نقش تالاب و نوسانات سطح سفره آب زیرزمینی بر پتانسیل احیاء و فرمهای مختلف آهن
S-67	سروه سدری	بررسی همدماهای جذب فسفر در برخی ازخاک‌های همدان و شمال کشور
S-68	سوگل رسولی	بررسی اثر مواد آلی مختلف بر مقدار Zn قابل جذب در خاکهای مختلف
S-69	سعید سلیم پور	بررسی اثرات باقیمانده خاک فسفات با کرت های دائم در الگوی کشت کلزا – گندم
S-70	ابراهیم ادهمی	بررسی شکل‌های معدنی فسفر در چند خاک آهکی انتخابی استان فارس
S-71	ابراهیم ادهمی	اثر ماده آلی بر قابلیت جذب و شکلهای مختلف شیمیایی فسفر معدنی در خاکهای آهکی تحت دو رژیم رطوبتی ماندابی و غیر ماندابی
S-72	زهرا خوگر	بررسی چگونگی افزایش و تخلیه فسفر در خاک
S-73	غلامرضا معافپوریان	بررسی معادلات جذب سطحی بور درخاک های رده اینسپتی سول
S-74	شیوا اسدیان	ارزیابی معدنی شدن نیتروژن خاک در سیستم‌های مختلف کشت زراعی و باغی
S-75	مینا شهابی	تعیین همبستگی بین غلظت عناصر سنگین در خاک با آب آبیاری رودخانه سیاهرود

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات فیزیک خاک و روابط خاک، آب و گیاه		
S-76	اسماعیل دردی پور	استفاده از آب دریای خزر برای آبیاری تکمیلی و تولید جو درشمال ایران
S-77	محسن دهقانی	تأثیر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد و کارآیی مصرف آب آبیاری یونجه
S-78	محسن دهقانی	تأثیر دور آبیاری بارانی بر عملکرد و کارآیی مصرف آب آبیاری یونجه
S-79	محمدحسین رحیمیان	بررسی اثرات کم آبیاری و تعیین کارایی مصرف آب کلزا در مشهد
S-80	محمدحسین رحیمیان	نیاز آبی گیاه پنبه و ضریب گیاهی K_c مربوط به آن به روش لایسیمتری در منطقه کاشمر
S-81	مینا عقدایی	تعیین آب مصرفی ذرت در شرایط استاندارد به روش لایسیمتری
S-82	مجتبی رضائی	اثر روش های مختلف مدیریت آبیاری برکارآیی مصرف آب برنج در گیلان
S-83	رقیه رضوی	بررسی اثر حذف آبیاری در مراحل مختلف رشد بر روی عملکرد و کلروفیل برگ انگور
S-84	داود زارع حقی	تغییرات جرم مخصوص ظاهری و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک بستر بذر بر اثر سه روش آبیاری غرقابی، بارانی و زیرزمینی
S-85	داود زارع حقی	بررسی تاثیر سه روش آبیاری غرقابی، بارانی و تحت مکش بر سبز شدن بذر و رشد گیاهچه ذرت
S-86	جواد سرحدی	نقش دور و میزان آب آبیاری بر کاهش شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرما
S-87	رضا سلیمانی	اثرات بلند مدت آتریپلکس بر قابلیت هدایت الکتریکی خاک زیر سایه انداز
S-88	معروف سی و سه مرده	بررسی تأثیر رژیم های مختلف آبیاری بر عملکرد گندم
S-89	محسن سیلسپور	بررسی اثر کاربرد مالچ لاستیکی در افزایش کارایی مصرف آب (WUE) و برخی خصوصیات کمی محصول...
S-90	محسن سیلسپور	ارزیابی تحمل به شوری کولتیوارهای طالبی در مراحل مختلف رشد
S-91	محسن سیلسپور	مطالعه تراکم بوته و تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ذرت(Sc301)
S-92	عبدالعلی شهلام	مناسبترین دور آبیاری و میزان آب مورد نیاز در زراعت لوبیا ی سفید کشاورزی
S-93	علی شینی دشتگل	بررسی توزیع رطوبت در جویچه‌های آبیاری نشده در آبیاری شیاری به روش یک در میان
S-94	علی شینی دشتگل	بررسی و تعیین دور آبیاری و ضرایب رطوبتی خاک در ماه‌های حداکثر دور آبیاری در مزارع نیشکر مرکز تحقیقات نیشکر اهواز
S-95	کیومرث صیادیان	بی خاک ورزی راهکاری مؤثر برای کشاورزی پایدار
S-96	علی‌اکبر عزیزی زهان	اثر عمق آب آبیاری و کود نیتروژن بر کارآیی مصرف آب سیب زمینی در روش آبیاری بارانی
S-97	هانیه عسگری	تأثیر مواد آلی برمیزان ظرفیت تبادل کاتیونی، ظرفیت نگهداری آب ومیزان آب قابل استفاده گیاه در چند خاک...
S-98	سعید غالبی	اثر عمق آب آبیاری بر کارایی مصرف آب سویا در روش آبیاری بارانی
S-99	شعبانعلی غلامی	برآورد رطوبت خاک با استفاده از مدل SWAT مطالعه موردی آبخیز امامه- لتیان
S-100	فتح ا.. غیور	بررسی و مقایسه چند ماده جاذب رطوبت بر قدرت نگهداری و پتانسیل آب در خاک

برنامه زمانی ارائه مقالات پوستری در روز دوشنبه ۱۳۸۴/۶/۷

بخش دوم :ساعت ۱۴:۰۰ الی ۱۸:۰۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه		
S-1	مجتبی محمودی	اثر پتاسیم بر عملکرد و خواص کیفی پرتقال تامسون ناول
S-2	مجتبی محمودی	تأثیر پتاسیم درکاهش خسارت لارو مینوز مرکبات
S-3	حمید رضا مرادی	بررسی گونه آتریپلکس بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مسیر اتوبان تهران– قم
S-4	وحید مظفری	نقش تغذیه بهینه در کاهش عارضه سرخشکیدگی پسته
S-5	عبدالمحمد محنت‌کش	اثر مصرف خاکی عناصر ریز مغذی بر عملکرد محصول و خصوصیات کیفی یونجه
S-6	عبدالمحمد محنت کش	اثر سطوح مختلف اوره با پوشش گوگردی بر جذب ازت، عملکرد دانه و خصوصیات گیاه برنج
S-7	عادل واحدی	تأثیر زمان مصرف کود ازتی و تلقیح بذر با باکتری بر عملکرد سویا
S-8	محمدحسن بیگلویی	بررسی تأثیرآبیاری مطلوب برمیزان عملکرد توتون درمقایسه با شرایط دیم
S-9	کامران آذری	بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تقسیط آن بر کمیت و کیفیت چغندرقند
S-10	محمودرضا رمضان پور	بررسی تاثیرمصرف گوگرد و منیزیم برعملکرد و جذب عناصر غذائی در ذرت
S-11	محمود رضا رمضان پور	بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد و رشد رویشی پنبه
S-12	محمود رضا رمضان پور	ارزیابی کاربرد عناصر غذایی در کنترل تنش های زنده گندم به ویژه پا خوره
S-13	عبدالرزاق دانش	اثر تراکم و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا رقم هایولا در شرایط آب و هوائی اهواز
S-14	حمید رضا بهره ور	تعیین مناسب ترین زمان محلول پاشی کود کامل mel spray بر رشد و عملکرد گندم رقم تجن
S-15	حمید رضا بهره‌ور	بررسی تاثیر عناصر غذایی آهن، روی، منیزیم و پتاسیم بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت رقم ۷۰٤
S-16	مهدی سرچشمه‌پور	کود دهی باغات پسته با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای و مقایسه آن با روش سنتی
S-17	عبدالامیر محیسنی	تاثیر عناصر ماکرو بر شدت خسارت کنه تارتن دو نقطه‌ای و برخی مشخصه‌های زراعی لوبیا قرمز رقم صیاد در شهرستان بروجرد
S-18	عبدالامیر محیسنی	تاثیر عناصر غذایی ماکرو بر شدت خسارت شته Homoptera: Aphididae .Brevicoryne brassicae L و برخی از مشخصه‌های زراعی کلزا
S-19	علی تدین	عکس العمل اکوتیپ های مختلف اسپرس به محلول پاشی اوره
S-20	سید ماشااله حسینی	تاثیرسطوح مختلف بور و روی و دو منبع روی بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج
S-21	عفت‌الزمان منتظری	بررسی اثرات منیزیم و پتاسیم در خصوصیات کمی و کیفی گوجه‌فرنگی
S-22	رامین ایرانی پور	اثرات باقیمانده خاک فسفات، گوگرد و ماده آلی بر شاخص های عملکرد محصول جو
S-23	مهدی پناهی	بررسی عملکرد ارقام گندم دوروم در شرایط شوری در منطقه یزد
S-24	محمد حسین سدری	بررسی تأثیر غلظت و زمان محلول پاشی کلریدکلسیم بر عملکرد، کیفیت و ماندگاری میوه توت فرنگی در دو شرایط نگهداری
S-25	محمدعلی ثابتی	بررسی تاثیرسطوح مختلف وتقسیط پتاس برکمیت وکیفیت توتونهای گرمخانه‌ای

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات پیدایش و رده بندی خاک		
S-26	مهرداد احمدی	ارزیابی تناسب اراضی دشت آسپاس (در استان فارس) جهت کشت و توسعه دانه های روغنی کلزا ...
S-27	محمد صادق اسدیان	کانی شناسی خاک‌های دشت اسد آباد همدان
S-28	محمدصادق اسدیان	مطالعه ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی دردشت‌های دمق،چورمق و سراوک استان همدان
S-29	شهرام امیدواری	مکان یابی پهنه های مستعد کشت زیتون در استان لرستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی
S-30	منوچهر امیری	علت یابی ته نشینی کربنات کلسیم در سطح و خلل و فرج خاک در منطقه قهاوند- فامن
S-31	کریم بادآهنگ	بررسی خاک ها و کانی های رسی دشت کوشکک استان فارس
S-32	کریم باد آهنگ	مطالعات خاک شناسی طرح کنترل سیلاب دشت فیروزآباد
S-33	امیر بهرامی	اثر تغییر کاربری اراضی بر مقدار کربن آلی خاک و واکنش خاک
S-34	حبیب‌اله بیگی	تاثیر حذف آهک بر اجزا و نوع بافت برخی از خاک‌های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک ایران مرکزی
S-35	علی‌اصغر جعفرزاده	ارزیابی کیفی تناسب بخشی از اراضی فیرورق (خوی) برای محصولات سیب زمینی، گوجه فرنگی و ذرت
S-36	مریم جواد زاده	بررسی تغییرات فصلی شوری و حرکت املاح در اراضی تحت کشت نیشکر خوزستان
S-37	حمید حسینی‌مرندی	بررسی دانه‌بندی، کانی‌شناسی و شکل‌شناسی تپه‌های ماسه‌بادی غرب ایرانشهر
S-38	فرهاد خرمالی	مطالعه میکروسکوپی شکل های پدوژنیک کربنات کلسیم در خاک‌های خشک و نیمه خشک جنوب ایران
S-39	عباسعلی دماوندی	طبقه‌بندی تناسب کیفی اراضی برای گندم در منطقه خدابنده استان زنجان
S-40	عباسعلی دماوندی	ارزیابی کیفی تناسب اراضی بر روی محصول چغندر قند در منطقه خدابنده استان زنجان
S-41	علی زین‌الدینی	ارزیابی تناسب اراضی کیفی محصولات مهم زراعی منطقه تحت خواجه دشت ارزوئیه استان کرمان
S-42	علی زین الدینی	تخمین پتانسیل تولید گندم و ارزیابی تناسب کیفی اراضی در مزارع انتخابی دشت ارزوئیه، استان کرمان
S-43	علی زین الدینی	ارزیابی تناسب اراضی کیفی و کمی گندم، یونجه و مرکبات منطقه بم استان کرمان
S-44	رضا سلیمانی	تغییرات ویژگی های فیزیکی و شیمیائی خاک در اثر پخش سیلاب در ایستگاه موسیان ایلام
S-45	سید رحمان سهرابی	بررسی قابلیت اراضی و خصوصیات خاکشناسی تیپ جنگلی بلوط- بنه در استان لرستان
S-46	عبدالعلی شهرام	ارزیابی تناسب اراضی برروی محصولات یونجه و سیب زمینی در منطقه ابهر به روش پارامتریک
S-47	نجمه صمدی	تهیه نقشه حاصلخیزی خاکهای مناطق نجف آباد ـ زرین شهرـ طالخونچه با استفاده از نظریه ژئواستاتیستیک
S-48	علیرضا ظهیرنیا	بررسی ویژگی های کانی شناسی اراضی ایستگاه تحقیقات دیم و حفاظت خاک کوهین
S-49	صدیقه علائی بخش	ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کشت آبی محصولات گندم، پنبه و سویا درمنطقه گرگان
S-50	جعفر علی اولاد	بررسی و مطالعه چگونگی تشکیل خاک‌های آلفی سول جنگل خیرودکنار نوشهر
S-51	شاهرخ فاتحی	بررسی خصوصیات ریخت شناسی، فیزیکی، شیمیائی و کانی شناسی خاک های دشت اشتهارد

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-52	شاهرخ فاتحی	طبقه بندی کیفی تناسب اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون سر پل ذهاب برای درخت زیتون
S-53	آذر فاریابی	بررسی فرمهای مختلف آهن در یک توالی لس- پالئوسول و رابطه آن با تکامل خاک
S-54	محمد فتاحی	بررسی ویژگیهای خاک، شیب و ارتفاع رویشگاه بنه (Pistacia mutica) در ارتفاعات قلاجه استان کرمانشاه
S-55	نادر قائمیان	بررسی تغییرات برخی از ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی خاک در اثر تبدیل مراتع به اراضی دیم کم بازده
S-56	رضا قازانچایی	بررسی میکرومورفولوژیکی اشکال مختلف کربنات کلسیم ثانویه در توالی لس- پالئوسول منطقه ناهارخوران گرگان
S-57	محمد قاسم‌زاده گنجه‌ای	بررسی علل شوری و قلیاییت خاک‌های منطقه کال شور نیشابور
S-58	فرشاد کیانی	بررسی نقش تالاب و نوسانات سطح سفره آب زیرزمینی بر برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، مورفولوژیکی و مینرالوژیکی خاک در دشت گندمان استان چهارمحال و بختیاری
S-59	عباس الماسی	مطالعه خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و رده بندی پارینه خاک ها با مواد مادری لسی در منطقه قپان استان گلستان بر اساس دو روش نتلتون و مک
S-60	محمد محمدی	بررسی رابطه واحدهای اراضی و پوشش گیاهی در لوت شمالی
S-61	کمال نبی اللهی	بررسی تاثیر موقعیت شکل اراضی و عمق سفره آب زیر زمینی در تشکیل خاک های مالی سولز در ایستگاه تحقیقاتی خرکه- استان کردستان
S-62	مهدی نجفی قیری	بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، مورفولوژیکی و کانی‌شناسی خاک‌های منطقه مبارک‌آباد قیروکارزین
S-63	اکبر همتی	بررسی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و منیرالوژی خاکهای شور و سدیمی شرق اصفهان
S-64	مسعود یوسفی	بررسی رابطه بین تیپ‌های گیاهی گونه‌های مختلف پسته وحشی با خاک در استان کهگیلویه و بویراحمد
		مقالات بیولوژی خاک
S-65	پروانه ابراهیمی	نقش قارچها در اصلاح اراضی آلوده به سرب در فرآیند گیاه‌بهسازی
S-66	حسن اعتصامی	تعیین توان تولید فیتوهورمون ایندولی (IAA) توسط سویه های ریزوبیومی بومی برخی از خاک های ایران به دو روش کمی و کیفی
S-67	غلامعباس اکبری	بررسی توان انحلال فسفاتهای نامحلول آلی توسط باکتریهای جنس آزوسپیریلوم بومی خاکهای ایران
S-68	پوریا امینی حاجی‌باشی	بررسی اثر سوش‌های باکتری ریزوبیوم بر برخی صفات ریشه و غده‌بندی در ژنوتیپ‌های لوبیا چیتی
S-69	خلیل انصاری	نقش قارچهای میکوریزی خاک در تغذیه نهال گردو
S-70	محمد برزگری	بررسی و مطالعهٔ اثر ازت و باکتری ریزوبیوم جاپونیکم برروند پر شدن دانهٔ سویا در خوزستان
S-71	محسن برین	اثر تلقیح با قارچهای میکوریزVA در خزانه بر خصوصیات رشدی و تغذیه‌ای گوجه فرنگی
S-72	حسین بشارتی	بررسی تاثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتری های تیوباسیلوس بر درصد کلنیزاسیون ریشه گندم توسط قارچهای میکوریز Glomus intraradices و Glomus mosseae
S-73	علیرضا توسلی	بررسی تاثیر منابع کود آلی بر درصد کلنیزاسیون میکوریزی درریشه پیاز
S-74	علیرضا توسلی	بررسی اثر چهارگونه از قارچهای میکوریز آربوسکولار در عملکرد پیاز در شرایط مزرعه با خاک شور
S-75	هوشنگ خسروی	بررسی برخی از خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک Rhizobium leguminosarum bv. viciae در مناطق زیر کشت باقلا در ایران

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-76	هوشنگ خسروی	مقایسه چند مایه تلقیح حاوی باکتری های ریزوبیوم بومی بر رشد و عملکرد باقلا در ایران
S-77	نایب دانشی	بررسی تأثیر مایه تلقیح ریزوبیومی در افزایش جذب عناصر غذایی کم مصرف در زراعت نخود
S-78	سعیده رجایی	تعیین قابلیت تولید سیدروفور در سویه های ازتوباکتر کروکوکوم بومی گندم زارهای استان چهارمحال و بختیاری
S-79	سعیده رجایی	تعیین توان تولید هیدروژن سیانید در برخی سویه های ازتوباکترکروکوکوم بومی خاک های تحت کشت گندم در ...
S-80	محسن رضایی	اثر باکتری های تثبیت کننده نیتروژن بر جوانه زنی زیره سبز
S-81	محمود شریعتمداری	کاهش مصرف کودهای ازته از طریق افزایش پتانسیل تثبیت بیولوژیک کودازت در مناطق زیر کشت نخود دیم
S-82	زاهد شریفی	بررسی فراوانی ازتوباکتر در ریزوسفر برخی از گیاهان زراعی در مراحل مختلف رشد
S-83	حسین صفاری	بررسی تأثیر کودهای فسفره شیمیایی و میکروبی در عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت
S-84	لیلی صفائی	بررسی جمعیت هاگ و آلودگی ریشه به قارچهای میکوویز- اربسکولار (AM) در گیاه پوآ (Poa bulbosa) و ارتباط آن با بافت خاک
S-85	مرتضی عرب سلمانی	همبستگی بین مهمترین خصوصیات بیولوژی و فیزیکو شیمیایی خاک مزارع پنبه استان گلستان با شاخص بیماری و درصد بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه
S-86	علیرضا فلاح نصرت‌آباد	بررسی روابط بین خصوصیات خاک و ریزجانداران حل کننده فسفات در خاک‌های استان گیلان
S-87	غلامرضا قادری	تاثیر کاربرد سوشهای مختلف ریزوبیوم در گره بندی یونجه های چند ساله
S-88	حسینعلی قرائی	تجزیه روغن ترانسفورمر بوسیله باکتری EL-1 در شرایط غرقابی و غیر غرقابی در خاک
S-89	محمود قول لرعطا	اثر شوری و همزیستی میکوریزی بر فعالیت آنزیم های فسفاتاز قلیائی و اسیدی در ریزوسفر گیاه شبدر برسیم (Trifolium alexandrinum L)
S-90	فریده کرباسی	تاخیر در نیتریفیکاسیون خاک یک منطقه صنعتی آلوده به کرم
S-91	عبدالمحمد محنت کش	مقایسه عملکرد و جذب ازت در لوبیا تحت تأثیر تلقیح با ریزوبیوم، مصرف کود ازته و ریزوبیوم بومی خاک
S-92	احمد موسوی	بررسی کارایی کود بیولوژیک فسفات «بارور ۲» برکمیت وکیفیت چغندرقند
S-93	محمدرضا میرانصاری	استفاده از قارچهای میکوریزی آربسکولار جهت بهبودشرایط رشد ذرت در یک خاک متراکم
S-94	پیام نجفی	بیوفیلتراسیون فاضلاب تصفیه شده شهری در خاک آغشته به کمپوست در آبیاری گیاه برگ‌بو
S-95	مجتبی یحیی‌آبادی	عوامل موثر بر جمعیت Rhizobium meliloti خاک و تشکیل غده در مزارع یونجه
S-96	مجتبی یحیی آبادی	اثرات استفاده از انواع کودهای آلی در کاهش نماتدهای خاک
S-97	نجمه یزدان پناه	بررسی میزان تنفس میکروبی در دو نمونه خاک پس از افزودن بقایای گندم، یونجه وگوجه فرنگی
S-98	حبیب اله نادیان	اثر همزیستی میکوریزایی بر روی عملکرد کمی و کیفی گیاه نیشکر
S-99	وهاب ناظری اردکانی	اثر قارچهای میکوریز آربوسکولی بر جذب نیتروژن گیاه یونجه در شرایط شور

برنامه زمانی ارائه مقالات پوستری در روز سه‌شنبه ۱۳۸۴/۶/۸

بخش اول: ساعت ۸:۳۰ الی ۱۳:۳۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه		
S-1	ابراهیم جواهری	بررسی تاثیرمنابع و مقادیر ازت بر عملکردگندم درکلاس‌های مختلف شوری خاک
S-2	مهدی کریمی	بررسی میزان کود اوره مورد نیاز گندم لاین امیدبخش متحمل به شوری در سطوح مختلف شوری آب آبیاری
S-3	سعید شفیعی	بررسی تأثیر سطوح مختلف کودهای نیتروژن دار اسیدی بر میزان عملکرد و کیفیت سیب زمینی بذری
S-4	علی فاطمی چوکامی	مطالعه تأثیر مقادیر مختلف کود پتاسیم بر عملکرد چای
S-5	مهرداد شهابیان	تاثیر منابع مختلف کود آهن بر عملکرد کمی و کیفی میوهٔ درختان پرتقال
S-6	مهرزاد مستشاری	بررسی چگونگی مصرف کودهای نیتروژنه، فسفره و پتاسه در شرایط شورد
S-7	نورعلی ساجدی	بررسی اثرات مقادیر مختلف نیتروژن ، آهن و روی بر خصوصیات کمی ذرت علوفه‌ای رقم S.C ۷۰٤ در استان مرکزی
S-8	حسین صفاری	بررسی تأثیر کاربرد ریزمغذیهای بُر و روی بر عملکرد و اجزاء آن در ذرت دانه‌ای
S-9	جعفرشهابی فر	بررسی اثرات گوگرد و تیوباسیلوس به همراه ریزمغذی‌ها برصفات کمی وکیفی انگور
S-10	جعفرشهابی فر	بررسی اثرات سطوح مختلف گوگرد و روی برخواص کمی وکیفی ذرت دانه‌ای
S-11	علی اسدی کنگرشاهی	کالیبرا سیون منگنز برای سویا تحت شرایط مزرعه‌ای
S-12	علی اسدی کنگرشاهی	تاثیرمصرف توام سولفات روی و سولفات منگنز بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی سویا در مزارع شرق مازندران
S-13	فرامرز فائزنیا	بررسی اثرات منابع و مقادیر مختلف پتاسیم در زراعت کلزا در شاهرود
S-14	مجید فروهر	برهمکنش نیتروژن و پتاسیم بر اجزاء رشد و عملکرد کلزا در شرایط شور
S-15	مسعود تدین‌نژاد	مدیریت روش مصرف کود در شرایط شور در تولید گندم
S-16	نجات پیرولی بیرانوند	اثر ترکیبی عناصر غذائی فسفر، گوگرد، پتاسیم و روی بر توان تثبیت بیولوژیک نیتروژن گیاه سویا در دو خاک مختلف به روش رقت ایزوتوپی نیتروژن ۱۵
S-17	احمد رحمانی	بررسی تاثیر کودهای ارگانیک، شیمیایی و تلفیقی بر رشد نهالهای بلند مازو، افراپلت و توسکا در نهالستان کلوده آمل
S-18	حمیدرضا ذبیحی	اثر منابع مختلف پتاسیم و مقدار آهن بر عملکرد دو رقم گوجه فرنگی
S-19	محمد رضا حسنی	تاثیر تقسیط کود نیتروژن همراه با محلول پاشی بر برخی از صفات کمی و کیفی گندم پاییزه
S-20	رضا سیاه منصور	بررسی اثر وضعیت های مختلف پوشش گیاهی و جهت شیب بر حاصلخیزی خاک
S-21	سید محمد بنی جمالی	بررسی اثرات باقیمانده تغذیه پداژکهای گلایل با مقادیر و منابع مختلف پتاسیم و عناصر کم مصرف برعملکرد کمی و کیفی گل حاصل از پداژه ها در سال بعد
S-22	عزیز مجیدی	بررسی اثرات پتاسیم و منیزیم روی کمیت و کیفیت یونجه
S-23	پرینازابراهیم پوراژدری	بررسی اثرتغذیه برگی روی، مقادیر ومنابع مختلف کودهای نیتروژنی بر میزان تجمع نیترات درکاهو
S-24	بصیر عطاردی	تعیین حد بحرانی فسفر برای سورگوم علوفه ای در خاک های منطقه بیرجند

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-25	مصطفی حیدری	تاثیر سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم
S-26	عادل واحدی	بررسی افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود نیتروژن و تلقیح بذر با باکتری در سویا
S-27	احمد اخیانی	تعیین مناسبترین منبع و مقدار مصرف کود آلی در زراعت گندم در شاهرود
S-28	محمد علی خودشناس	بررسی اثر منبع و سطوح کود نیتروژن در رژیم‌های مختلف آبیاری بر میزان نیترات باقیمانده خاک‌های زیر کشت ذرت
S-29	شهاب سرفرازی	تأثیر تغذیهٔ برگی سویا در مرحلهٔ دانه بندی، بر قدرت جوانه زنی بذرهای حاصله در شرایط شور
S-30	ایرج اله دادی	اثر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری روی رشد و عملکرد برخی گیاهان مهم زراعی و خصوصیات خاک در منطقه تهران
S-31	مرتضی پوزش شیرازی	بررسی تأثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکو – شیمیایی خاک و عملکرد محصول مطالعه موردی استان بوشهر
S-32	کیومرث صیادیان	تعیین بهترین زمان و میزان مصرف ازت در زراعت کلزا
S-33	فرامرز سیدی	بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی
S-34	محمد صلاحی فراهی	اثر پتاسیم برخصوصیات کمی و کیفی پنبه و بیماری بوته میری در کرد کوی
S-35	محمدرضا چاکرالحسینی	بررسی اثرات ازت و فسفر بر عملکرد دانه گلرنگ در شرایط دیم نیمه گرمسیری
S-36	محسن سیلسپور	بررسی اثرات کاربرد کود دامی و عناصر ریزمغذی آهن ، روی و بر بر خصوصیات کمی وکیفی طالبی سمسوری
S-37	علی اسدی کنگرشاهی	تأثیر مصرف روی در رشد و عملکرد سویا و تعیین حد بحرانی آن تحت شرایط گلخا نه‌ای
S-38	علی اسدی کنگرشاهی	تاثیر سولفات روی بر عملکرد و کیفیت نارنگی انشو
S-39	محمدعلی بهمنیار	واکنش برنج رقم خزر به محلول پاشی روی و بر
S-40	سعید وزان	تاثیر کود زیستی و معدنی فسفاته بر عملکرد نهائی دو رقم سورگوم علوفه‌ای Sugar graz&Jumbo تحت شرایط شوری
S-41	رامین ایرانی پور	تاثیر مدیریت مصرف پتاسیم بر شاخص های کمی و کیفی عملکرد یونجه همدانی
S-42	امیر حسین کوچه باغی	بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ٤ رقم هیبرید آفتابگردان در شرایط شور
S-43	محمد سعید تدین	تاثیر محلول پاشی سولفات روی، منگنز و منیزیم بر روی عملکرد کمی و کیفی پرتقال محلی جهرم Citrus sinensis Swing
S-44	محمد سعید تدین	تعیین حد متعادل عناصر غذایی درختان لیموشیرین دراستان فارس با روش DRIS
S-45	جلال قادری	بررسی محلول پاشی توام کودهای ریزمغذی وسموم علف کش روی محصول گندم آبی
S-46	احمدرضا محمدزاده	تأثیر شوری خاک و آب بر رشد و عملکرد ژنوتیپ های گندم
S-47	عبدالحسین ضیائیان	اثرات کاربرد گوگرد و روی بر تولید و پارامترهای رشد ذرت دانه‌ای
S-48	قدرت اله فتحی	تاثیر سطوح و تقسیط کود نیتروژنه بر رشد و عملکرد دانه ذرت شیرین

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مقالات شیمی و آلودگی خاک		
S-49	احمدرضا محمدزاده	تأثیر شوری بر الگوی جذب و ترکیب شیمیایی ژنوتیپ‌های مختلف گندم
S-50	احمدرضا محمدزاده	بررسی تأثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکوشیمیایی خاک
S-51	پیمان کشاورز	اثر شوری بر استخراج پذیری و شکل های شیمیایی روی در خاکهای آهکی
S-52	لیلا تابنده	ارزیابی آزمایشگاهی چندین عصاره گیر شیمیایی جهت برآورد مس قابل استفاده دربعضی از خاک‌های آهکی استان فارس
S-53	محبوبه ضرابی	انتخاب عصاره‌گیر مناسب برای استخراج پتاسیم قابل جذب گندم در برخی از خاکهای استان همدان
S-54	عادل ریحانی تبار	تاثیر کاشت ذرت و کودهای مصرفی بر شکل‌های مختلف روی در یک خاک آهکی
S-55	عادل ریحانی تبار	تاثیر کاربرد ورمی‌کمپوست، اوره و سولفات روی بر شکل‌های مختلف روی در یک خاک آهکی
S-56	مریم زاهدی‌فر	اثرکاربرد روی و ماده آلی بر سینتیک آزادسازی روی در پانزده خاک آهکی استان فارس
S-57	محمد رضا ریگی	تاثیر مواد آلی مختلف بر جذب سطحی مس در چند خاک آهکی استان فارس
S-58	مهدی سمواتی	ارزیابی چند عصاره گیر به منظور تعیین پتاسیم قابل استفاده ذرت در شماری از خاک‌های همدان
S-59	خندان نصرالهی	استفاده از سدیم بیکربنات ودی. تی. پی. ا به عنوان عصاره گیر همزمان جهت اندازه گیری عناصر خاک
S-60	علی عباسپور	بررسی آلودگی برخی خاکهای کشاورزی ایران به کادمیوم و سرب
S-61	محمود محمدی	روش جدید تجزیه برگی برای برطرف کردن کمبود آهن در مرکبات
S-62	محمدعلی خودشناس	مقایسه عصاره‌گیرهای شیمیایی مختلف جهت استخراج پتاسیم در خاکهای آهکی ماندابی استان فارس
S-63	محمدعلی خودشناس	ارزیابی عصاره‌گیرهای شیمیایی جهت تعیین پتاسیم قابل استفاده برنج در بعضی از خاکهای آهکی استان فارس
S-64	مسعود تدین‌نژاد	استفاده از سدیم‌بیکربنات و DTPA به عنوان عصاره گیر همزمان عناصر پرمصرف و کم مصرف در خاکهای استان اصفهان
S-65	سید یحیی صالحی	ارتباط بین برخی فاکتورهای خاک مزارع برنج شمال و بردباری ارقام برنج ایرانی با کارآیی متفاوت نسبت به عنصر روی در برابر بی‌کربنات و pH بالا
S-66	آذرمرشدی	بررسی میزان جذب عناصر سمی موجود درپساب صنایع مس کرمان بوسیله چند گیاه دارویی و زراعی
S-67	رسول میرخانی	برآورد ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با استفاده از توابع انتقالی
S-68	مریم زاهدی‌فر	سینتیک آزادسازی روی در پانزده خاک آهکی استان فارس و اثرکاربرد روی و فسفر بر آن
S-69	مهدی شریفی	بررسی امکان استفاده از روش تقطیر مستقیم برای اندازه‌گیری درصد نیتروژن کل خاک
S-70	ح. ملاحسینی	تجمع فلزات سنگین دراندامهای ذرت علوفه ای تحت آبیاری با فاضلاب
S-71	رضا قاسمی فسائی	بررسی واجذبی مس بومی و افزوده شده به خاکهای آهکی با استفاده از معادله‌های سینتیکی
S-72	فرزانه السادات بیابانکی	بررسی تاثیر اضافه کردن کود شیمیایی بر رهاسازی فسفر در تعدادی از خاک‌های استان همدان
S-73	ابراهیم اشرفی	تأثیر ورمی کمپوست غنی شده با ترکیبات معدنی آهن بر عملکرد ذرت در شرایط گلخانه ای

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
S-74	اکرم حلاج‌نیا	بررسی رفتار فسفر در برخی خاک‌های آهکی دشت مشهد
S-75	اکرم حلاج‌نیا	تاثیر ماده آلی بر فراهمی فسفر در خاکهای آهکی
S-76	قربانعلی روشنی	مطالعه تأثیر تخلیه بیولوژیک پتاسیم از خاک بر دگرگونی کانیهای رسی
مقالات فیزیک خاک و روابط خاک، آب و گیاه		
S-77	شجاع قربانی دشتکی	تخمین غیرپارامتریک منحنی رطوبتی خاک با استفاده از توابع انتقالی
S-78	قربان قربانی نصرآباد	تعیین رابطه بین آب مصرفی و عملکرد پنبه در گرگان و کاشمر
S-79	احمد کریمی	بررسی تأثیر طول نوار آبده در یکنواختی توزیع آب و کود در سیستم آبیاری قطره‌ای- نواری
S-80	احمد کریمی	ارزیابی یکنواختی توزیع آب در سیستم آبیاری قطره‌ای- نواری
S-81	حیدرعلی کشکولی	ارزیابی آنالینو های تک عمقی پرماترگلف جهت تعیین هدایت الکترولیکی اشباع در بالای سطح ایستابی در خاک با بافت متوسط
S-82	مسعود گلستانی‌اسفندآبادی	انتخاب برای مقاومت به خشکی در لاین‌های کنجد
S-83	محمد گلشن اردکانی	بررسی اثر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکی خاک
S-84	مهرداد محلوجی	ارزیابی و انتخاب ژنوتیپ های متحمل گندم نان تحت تنش شوری در منطقه اصفهان
S-85	عبدالرحمان محمدخانی	تأثیر شوری بر جذب و انتقال پتاسیم در پایه‌های پسته
S-86	احمدرضا محمدزاده	اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی ژنوتیپ‌های گندم
S-87	محمد علی محمودی	شبیه سازی حرکت کادمیم در خاک
S-88	ابوالفتح مرادی دالینی	تعیین نیازآبی گیاه کلزا با استفاده از لایسیمتر در منطقه حاجی آباد هرمزگان
S-89	امیر منصور شهسوار	ارزیابی ضرایب مدلهای نفوذ آب به خاک، کاستیاکف، SCS، فیلیپ و هولتان با استفاده از داده‌های تجربی حاصل از ...
S-90	سیدمحمدهادی موسوی‌فضل	تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر توسعه و تراکم ریشه گندم در منطقه خوزستان
S-91	سیدمحمدهادی موسوی‌فضل	تاثیر روش های خاک ورزی بر پراکنش عناصر غذایی و خصوصیات شیمیایی خاک در کشت گندم
S-92	میراحمدموسوی‌شلمانی	تاثیر سامانه‌های مختلف آبیاری در میزان تولید غده، شکر خالص و قند قابل استحصال در طی سه دوره برداشت محصول...
S-93	رسول میرخانی	برآورد حدود پایداری(آتربرگ) با استفاده از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی قابل دسترس خاک
S-94	غلامرضا میرزایی	ارزیابی روشهای ماندگار و غیرماندگار در زهکشی در اراضی شالیزاری استان مازندران
S-95	سید جلیل نوربخشیان	تأثیر عملیات خاک ورزی و مقادیر بذر بر عملکرد و صفات شبدر ایرانی در چین های مختلف
S-96	علیرضا یزدان پناه	بررسی تاثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکو- شیمیایی خاک و عملکرد ذرت دانه ای
S-97	فیروزه یزدانی	بررسی تأثیر کاربرد هیدروژلهای سوپرجاذب به منظورکاهش تنش خشکی در سویا
S-98	فیروزه یزدانی	بررسی کاربرد هیدروژل پلیمری سوپرجاذب روی کاهش اثرات تنش خشکی در سویا و باکتری ریزوبیوم تحت شرایط گلخانه‌ای
S-99	حسین شکفته	بررسی اثر ماده شیمیایی پلی اکریل آمید بر پایداری خاکدانه ها در حالت خشک و مرطوب

برنامه ارائه مقالات شفاهی وپوستری
سومین همایش ملی فرسایش و رسوب ایران

۶ الی ۸ شهریور ۱۳۸۴

تهران

برنامه ارائه مقالات شفاهی سومین همایش ملی فرسایش و رسوب

روز	تاریخ	ساعت	سالن E-1	سالن E-2	سالن E-3
یکشنبه	۸٤/٦/٦	۱۱:۳۰ الی ۱۳:۱۰	حوزه‌های آبخیز (بررسی عملکردها و ارزیابی)	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (ارزیابی و کارآیی مدلها)	–
		۱٤:۳۰ الی ۱٦:۱۰	مدیریت حوزه‌های آبخیز (بررسی عملکردها و دیدگاه‌ها)	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (مطالعات و بررسی ها)	–
		۱۷:۰۰ الی ۱۸:٤۰	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (بررسی مکانیزم‌ها و فرآیندها)	فن‌آوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب	–
		۱۸:۵۰ الی ۲۰:۱۰	سخنرانان مدعو	–	–
دوشنبه	۸٤/٦/۷	۸:۳۰ الی ۱۰:۱۰	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (حرکات توده‌ای)	مدیریت حوزه‌های آبخیز	–
		۱۱:۰۰ الی ۱۲:٤۰	–	**مجمع عمومی انجمن آبخیزداری**	–
		۱٤:۳۰ الی ۱٦:۱۰	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایش پذیری)	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (رسوب و رسوبگذاری)	–
		۱۷:۰۰ الی ۱۸:٤۰	مدیریت حوزه‌های آبخیز (بررسی‌های هیدرومتئورولوژی)	مدیریت حوزه‌های آبخیز (دیدگاه‌ها و رویکردها)	–
		۱۸:٤۰ الی ۲۰:۰۰	**کارگاه**: مدل‌های برآورد فرسایش و رسوب، کاربردها و محدودیت‌ها	**کارگاه**: بررسی معیارها و ویژگی‌های فرسایش آبکندی در ایران	**کارگاه**: بررسی زمین لغزش در ایران
سه‌شنبه	۸٤/٦/۸	۸:۳۰ الی ۱۰:۱۰	فن‌آوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب	مدیریت حوزه‌های آبخیز (مسایل اقتصادی و اجتماعی)	–
		۱۱:۰۰ الی ۱۲:٤۰	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایندگی)	مدل‌ها و روش‌های اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایش آبکندی)	مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (انواع فرسایش و پیامدها)
		۱٤:۳۰ الی ۱٦:۱۰	فن‌آوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب	حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب	مدیریت حوزه‌های آبخیز (ابزارها، روش‌ها و دیدگاهها)

برنامه ارائه مقالات پوستری سومین همایش ملی فرسایش و رسوب

روز	تاریخ	ساعت	موضوع و تعداد مقاله			
یکشنبه	۸٤/٦/٦	۱٤:۰۰ الی ۱۸:۰۰	مدیریت حوزه های آبخیز (۵ مقاله)	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (۱۱ مقاله)	حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب (۱۰ مقاله)	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب (٦ مقاله)
دوشنبه	۸٤/٦/۷	۸:۳۰ الی ۱۳:۳۰	مدیریت حوزه های آبخیز (۵ مقاله)	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (۱۱ مقاله)	حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب (۹ مقاله)	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب (۵ مقاله)
		۱٤:۰۰ الی ۱۸:۰۰	مدیریت حوزه های آبخیز (۵ مقاله)	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (۱۱ مقاله)	حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب (۹ مقاله)	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب (۵ مقاله)
سه‌شنبه	۸٤/٦/۸	۸:۳۰ الی ۱۲:۳۰	مدیریت حوزه های آبخیز (۵ مقاله)	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (۱۱ مقاله)	حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب (۹ مقاله)	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب (۵ مقاله)
		۱۳:۰۰ الی ۱۷:۰۰	مدیریت حوزه های آبخیز (٦ مقاله)	مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (۱۰ مقاله)	حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب (۱۰ مقاله)	فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب (۵ مقاله)

برنامه ارائه مقالات شفاهی
سومین همایش ملی فرسایش و رسوب ایران

۶ الی ۸ شهریور ۱۳۸۴
تهران

برنامه ارائه شفاهی مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/ یکشنبه۱۳۸۴/۶/۶

عنوان نشست: مدیریت حوزه های آبخیز (بررسی عملکردها و ارزیابی) **سالن:** **E-1** **هیئت رئیسه:** دکتر فرود شریفی، دکتر محمد مهدوی، دکتر عبدالرسول تلوری و دکتر فریدون قدیمی عروس محله

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	جمال قدوسی، محمد جعفر سلطانی، علیرضا شادمانی، حسینعلی حبیبی	ارزیابی راهکارهای حفاظت و مدیریت خاک در اراضی کشاورزی	۱۱:۳۰	۱۱:۵۰
۲	کامران چپی و حسین خالدیان	بررسی تأثیر بهره‌برداری بهینه از اراضی در تقلیل فرسایش و رسوب	۱۱:۵۰	۱۲:۱۰
۳	صادق عبدلی و سید حمید رضا قریشی راد	بررسی تاثیر بهره برداری های مختلف اراضی در کاهش روانآب و رسوب	۱۲:۱۰	۱۲:۳۰
٤	محمد شعبانی، جمال قدوسی و امیر سررشته داری	تأثیر تغییر استفاده از اراضی در تولید رسوب	۱۲:۳۰	۱۲:۵۰
٥	سید حمیدرضا صادقی، داود نیک کامی و خلیل جلیلی	فرمول بندی فرسایش خاک به منظور کاربری بهینه اراضی	۱۲:۵۰	۱۳:۱۰

عنوان نشست: مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (ارزیابی و کارآیی مدلها) **سالن:** **E-2** **هیئت رئیسه:** دکتر احمد جلالیان، دکتر سید صابر شاهویی، دکتر داود نیک کامی و دکتر علی نجفی نژاد

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	حسین اسدی، حسن روحی پور و حسینقلی رفاهی	ارزیابی یک مدل فرآیندی فرسایش خاک برای فرآیندهای ناشی از اثر بارندگی	۱۱:۳۰	۱۱:۵۰
۲	رضا بیات و مجید محمود آبادی	تعیین تاثیر عوامل مدل‌های تجربی MPSIAC و EPM در برآورد رسوب	۱۱:۵۰	۱۲:۱۰
۳	سیامک ساعدی، ابراهیم پذیرا، حسن روحی پور، محمد رضا نیشابوری، بهرام ثقفیان و محمد ابراهیم صادق زاده	ارزیابی یک مدل فرآیندی فرسایش خاک برای یک نمونه از خاک‌های منطقه ائل‌گلی تبریز	۱۲:۱۰	۱۲:۳۰
٤	محمد رضا یزدانی، ستار چاوشی، کوروش شیرانی و ذبیح الله اسکندری	بررسی شاخص فرسایندگی باران در مدل USLE (مطالعه موردی: در استان اصفهان)	۱۲:۳۰	۱۲:۵۰
٥	حسین افضلی‌مهر، ملیحه کیخانی، آرتیمیس معتمدی و محمد عبدالحسینی	مقایسه روش‌های تجربی برآورد بار بستر مواد رسوبی دانه درشت	۱۲:۵۰	۱۳:۱۰

ناهار، نماز و بازدید از مقالات پوستری	۱۳:۱۰-۱٤:۳۰

عنوان نشست: مدیریت حوزه‌های آبخیز (بررسی عملکردها و دیدگاهها) **سالن:** **E-1** **هیئت رئیسه:** دکتر محسن محسنی ساروی، دکتر سید احمد حیدری‌یان، دکتر احمد اکبری‌نیا و دکتر حجت الله زاهد

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	عبدالرسول تلوری و علیرضا شادمانی	برآورد ارزش کارکردهای غیر تجاری و مراتع کشور از دیدگاه آبخیزداری	۱٤:۳۰	۱٤:٥۰
۲	وحید غلامی، علیرضا مشکی، محمدعلی هادیان و ساسان امینی	بررسی تاثیر استقرار پوشش گیاهی در کناره‌های بستر رودخانه در فرسایش کناری رودخانه‌ای (مطالعه موردی رودخانه هراز)	۱٤:٥۰	۱٥:۱۰
۳	منصور قدرتی*	ارزیابی عملکرد روشهای کنترل فرسایش و رسوب مطالعه موردی حوزه آبخیز پرور- سمنان	۱٥:۱۰	۱٥:۳۰
٤	مریم زارع خوش اقبال و محسن ارومیه	برآورد فرسایش آبی حوزه های آبخیز کشور با استفاده ازسیستمهای اطلاعات جغرافیایی	۱٥:۳۰	۱٥:٥۰
٥	منوچهر امیری*	تطابق نتایج حاصل از ردیابی منشاء رسها و سیلتها توسط لانتانیدها بامشاهدات صحرایی در ایستگاه پخش سیلاب تاسران	۱٥:٥۰	۱٦:۱۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران به چاپ رسیده است.

عنوان نشست: مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (مطالعات و بررسی‌ها) **سالن:** **E-2** **هیئت رئیسه:** دکتر محمد مهدوی، دکتر حسن احمدی، دکتر عبدالکریم بهنیا و دکتر مجید حیدری زاده

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	علی محمدی ترکاشوند، داود نیک‌کامی و مهرداد اسفندیاری	بررسی روش تهیه نقشه اشکال فرسایش ۱:۲٥۰۰۰۰ (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کن و سولقان)	۱٤:۳۰	۱٤:٥۰
۲	جواد مظفری و علی دانکو	محاسبه انتقال بار کف غیریکنواخت در رودخانه‌ها (مطالعه موردی: رودخانه کرج)	۱٤:٥۰	۱٥:۱۰
۳	مسعود نصری، سادات فیض نیا، درعلی نجفی و رضا مدرس	استفاده از تکنیک تحلیل مؤلفه های اصلی برای تعیین عوامل مؤثر بر میزان رسوبزایی حوزه های آبخیز	۱٥:۱۰	۱٥:۳۰
٤	سیدعلی اصغرهاشمی و محمود عرب خدری	بررسی رسوبدهی حوزه های آبخیز با تاکید بر سنگ شناسی سطحی (مطالعه موردی: حوزه های آبخیز سولدره شرقی و غربی سمنان)	۱٥:۳۰	۱٥:٥۰
٥	جواد وروانی، سادات فیض نیا، محمود عرب خدری و محمد مهدوی	بررسی عوامل موثر در رسوبدهی معلق حوزه آبخیز گرگان-رود با استفاده از معادلات رگرسیونی	۱٥:٥۰	۱٦:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱٦:۱۰-۱۷:۰۰

عنوان نشست: مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (بررسی مکانیزم‌ها و فرآیندها) **سالن: E-1** **هیئت رئیسه:** دکتر سید صابر شاهویی، دکتر مجید صوفی، دکتر منوچهر گرجی و دکتر یعقوب نوروزی

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	رضا سکوتی اسکوئی، نادر قائمیان، جعفری اردکانی و عباس احمدی	بررسی تاثیر تبدیل اراضی مرتعی به دیمکاری در فرسایش و تولید رسوب	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	روانبخش رئیسیان	بررسی اثر شیب زمین، شرایط رطوبتی خاک و کاربری اراضی در زمان شروع رواناب	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	حسین اسدی، حسن روحی پور، حسینقلی رفاهی و حسین قدیری	بررسی اثر شیب بر فرسایش بین شیاری در شرایط آزمایشگاهی	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	ناصح قادری و عبدالمحمد غفوری	تاثیر کاربری زمین بر تولید ذرات معلق ورودی به دریاچه زریوار	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	دادور لطف الله زاده، جمال قدوسی و علی خلخالی	بررسی رابطه بین پسرفت خاک با جابجائی زمانی و مکانی دام در مرتع	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

عنوان نشست: فن‌آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب **سالن: E-2** **هیئت رئیسه:** دکتر جعفر غیومیان، دکتر بهرام ثقفیان، دکتر جهانگرد محمدی و دکتر عبدالصالح رنگ آور

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	اکبر صفرزاده گندشمین*	استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در برآورد ضریب انتشار طولی آلاینده در رودخانه	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	علی سرابچی*	کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و داده‌های ماهواره‌ای در پهنه‌بندی میزان فرسایش‌پذیری خاک	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	سیدکاظم علوی پناه*	مروری بر کاربرد داده‌های ماهواره‌ای درمطالعات خاک	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	فاضل ایرانمنش*	بررسی روش های پردازش رقومی تصاویر لندست در شناسایی ویژگی های مورفومتریک خندق‌های جنوب شرق ایران	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	مهدی احمدیان*	بررسی تغییرات شوری خاک به کمک تصاویر ماهواره ای و سامانه اطلاعات جغرافیائی در دشت قهاوند، استان همدان	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک به چاپ رسیده است.

کارگاه (سخنرانان مدعو)

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان سخنرانی	سالن	از ساعت	تا ساعت
۱	Kanehiro Morishita	سیل و جریانهای واریزه ای در حاشیه دریای خزر	E-1	۱۸:٥۰	۱۹:۳۰
	Taichi Kawakami	بررسی جریانهای واریزه ای در حوزه آبخیز مارسو			
۲	M. Osman	معضلات فرسایش و رسوب	E-1	۱۹:۳۰	۲۰:۱۰
	Kini Chi Sasaki	استانداردهای آبخیزداری و سابو			

برنامه ارائه مقالات شفاهی سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/ دوشنبه۱۳۸۴/۶/۷

عنوان نشست: مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (حرکات توده‌ای) **سالن:** **E-1** **هیئت رئیسه:** دکتر ضیاءالدین شعاعی، دکتر سادات فیض نیا، دکتر سید کاظم علوی پناه و دکتر کریم سلیمانی

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	سیدرضا امام جمعه، محسن شریعت جعفری و جعفر غیومیان	تعیین عمق سطح گسیختگی توده لغزشی- رسوبی گلدیان رودبار به روش ژئوالکتریک	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	کورش شیرانی، ذبیح ا.. اسکندری، محمود متین	بررسی و مقایسه کارایی مدل‌های تجربی در تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش به وسیله GIS	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	رضاحبیبی، عباس عطاپورفرد و فریبا میرمحمودی	بررسی میزان کارائی روشهای پهنه بندی خطر لغزش نیلسون اصلاح شده وانجمن زمین شناسی مهندسی تایوان در حوزه آبخیز کن – سولقان	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	محمد هادی داودی، سید محمود فاطمی عقدا، غلامرضا شاه علی‌پور، رضا امام جمعه و داود نیک کامی	بررسی میزان تأثیر ریشه درختان در پایداری شیب‌های طبیعی خاکی	۹:۳۰	۹:۵۰
٥	هادی معماریان خلیل آباد، سیدمحمدتاجبخش، علی اکبر صفدری و اسماعیل آخوندی	پهنه‌بندی آماری خطر زمین لغزش بر روی سازند شوریجه در محیط GIS (مطالعه موردی: حوزه اسطرخی شیروان- شمال شرق ایران)	۹:۵۰	۱۰:۱۰

عنوان نشست: مدیریت حوزه‌های آبخیز **سالن:** **E-2** **هیئت رئیسه:** دکتر حسین سراج زاده، دکتر مجتبی صانعی، دکتر حمیدرضا مرادی و دکتر عبدالعلی عادل پور

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	فرزاد بیات موحد، علی رضایی و سید احمد موسوی	بررسی رابطه بین تغییرات رطوبت در پروفیل خاک در مراحل مختلف رشد گونه‌ها در عرصه پخش سیلاب	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	محمدرضا پورنصراله و مسعود علیدوست	بررسی تاثیر کشت گیاهان علوفه ای در کاهش روانآب و حفاظت خاک درمناطق ییلاقی رودسر	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	مجید حسینی، عباس عطاپورفرد، سیدعزیز کرمی، محمد روغنی و بهجت روشن	بررسی تأثیر پوشش پلاستیکی در تولید رواناب و نگهداشت رطوبت خاک	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	علی رضائی، محمدحسین مهدیان و علی عبدی‌نام	بررسی تغییرات رطوبت خاک در عرصه پخش سیلاب زنجان	۹:۳۰	۹:۵۰
٥	کورش کمالی و محمود عرب خدری	بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه تاثیر پخش سیلاب بر ویژگی‌های خاک	۹:۵۰	۱۰:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱۰:۱۰–۱۱:۰۰

عنوان	سالن	از ساعت	تاساعت
مجمع عمومی انجمن آبخیزداری ایران (انتخابات هیات مدیره انجمن)	**E-1**	۱۱:۰۰	۱۲:٤۰

ناهار و نماز و بازدید از مقالات پوستری	۱۲:٤۰–۱٤:۳۰

عنوان نشست: مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایش پذیری) **E-1**

سالن: **هیئت رئیسه:** دکتر حسینقلی رفاهی، دکتر محمدرضا نیشابوری، دکتر حسینعلی بهرامی و دکتر علی اکبر عباسی

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	ناصح قادری و جمال قدوسی	بررسی فرسایش پذیری خاک در واحدهای اراضی حوزه تلوار چای	۱٤:۳۰	۱٤:٥۰
۲	رضا سکوتی اسکوئی*	ارزیابی ساختار مکانی شاخص فرسایش پذیری خاک در منطقه ارومیه	۱٤:٥۰	۱٥:۱۰
۳	شهاب ورکوهی*	رابطه مقدار رس با نرخ فرسایش پذیری بادی رسوبات بیابانی	۱٥:۱۰	۱٥:۳۰
٤	علیرضا واعظی*	اثر ماده آلی بر کاهش فرسایش پذیری خاک در خاک های کشاورزی	۱٥:۳۰	۱٥:٥۰
٥	علیرضا واعظی	بررسی اثر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر فرسایش-پذیری در خاک‌های کشاورزی	۱٥:٥۰	۱٦:۱۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک به چاپ رسیده است.

عنوان نشست: مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب (رسوب و رسوبگذاری) **E-2**

سالن: **هیئت رئیسه:** دکتر محمود شفاعی بجستان، دکتر مجتبی صانعی، دکتر میر خلاق ضیاتبار احمدی و دکتر حسین افضلی‌مهر

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	بابک تقدیسی و غلامعباس بارانی	ارزیابی روند رسوب گذاری در پشت سدهای انحرافی (مطالعه موردی: سد انحرافی دز)	۱٤:۳۰	۱٤:٥۰
۲	نادر حسینی زارع و نغمه سعادتی	برآورد فرسایش و رسوب با استفاده از اطلاعات رسوبسنجی و محاسبه رسوب بار معلق در حوزه‌های آبریز رودخانه‌های استان خوزستان	۱٤:٥۰	۱٥:۱۰
۳	علیرضا قدرتی، محمدرضا غریب رضا، فرزانه صدیقی و محمد علی داداش	بررسی تغییرات فرسایش و رسوب سواحل استان گیلان	۱٥:۱۰	۱٥:۳۰
٤	عباس عطاپورفر، شاهرخ حکیم خانی ومجیدحسینی	محاسبه رسوبدهی زیرحوزه های آبخیزچنداب بااستفاده ازکانی های رسی	۱٥:۳۰	۱٥:٥۰
٥	جمال محمد ولی سامانی و روزبه آقامجیدی	بررسی عددی رسوبات ازطریق تونل تحتانی سد	۱٥:٥۰	۱٦:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱٦:۱۰-۱۷:۰۰

موضوع نشست: مدیریت حوزه‌های آبخیز (بررسی‌های هیدرومتئورولوژی) **سالن:** **E-1** **هیئت رئیسه:** دکتر جهانگیر پرهمت، دکتر علی کرمی خانیکی، دکتر رمضان طهماسبی و دکتر سید جواد ساداتی نژاد

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	احمد فاتحی‌مرج، علیرضا برهانی داریان و محمدحسین مهدیان	بررسی رابطه بین بارندگی فصلی و پدیده‌های هواشناسی در حوزه دریاچه ارومیه	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	سیده آمنه سجادی و سید علیرضا صادقی حسینی	تحلیل سینوپتیکی وتعیین آب قابل بارش وشاخصهای ناپایداری منجربه سیل درغرب کشورایران	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	محمد روغنی، عبدالمحمد غفوری و سید محمود رضا طباطبائی	کاربرد روش مکان‌یابی سطوح موثر بر اوج سیلاب در پیش‌بینی‌نتایج عملیات کنترل سیل، فرسایش و رسوب	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	عبدالصالح رنگ آور، V. A. Rojkov و M. Nurberdiev	استفاده از رواناب سطحی برای افزایش تولیدات مراتع فرسوده به روش آگرواکولوژی (مطالعه موردی: استان خراسان)	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	اقبال محمدی	نقش عملیات کتیراگیری در کنترل روانآب	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

عنوان نشست: مدیریت حوزه های آبخیز (دیدگاهها و رویکردها) **سالن:** **E-2** **هیئت رئیسه:** دکتر جمال قدوسی، دکتر شعبانعلی غلامی، دکتر رضا سکوتی اسکویی و دکتر محمدهادی داوودی

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	رضا علی دومهری*	بررسی نقش فرم های رویشی گیاهی در تولید رواناب و رسوب در اراضی مرتعی	۱۷:۰۰	۱۷:۲۰
۲	نادر قائمیان*	تغییرات فسفر و پتاس در خاک مرتعی و دیم زار و تغییرات آن در رواناب حاصله	۱۷:۲۰	۱۷:٤۰
۳	علی ملائی*	تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیائی عمق های مختلف خاک دشت آبدالان گچساران	۱۷:٤۰	۱۸:۰۰
٤	علی کرمی خانیکی، مرتضی دهقانی و محمد رضا غریب رضا	امکان‌سنجی استفاده از آب رودخانه زهره در آبشویی اراضی دلتایی	۱۸:۰۰	۱۸:۲۰
٥	کامبیز یوسفی*	بررسی امکان استحصال هرز آب در سطح عرصه های حساس بفرسایش با کاربرد پسمانده‌های شالیزارها	۱۸:۲۰	۱۸:٤۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک به چاپ رسیده است.

کارگاههای آموزشی:

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان کارگاه	سالن	از ساعت	تا ساعت
۱	دکتر جمال قدوسی	مدل‌های برآورد فرسایش و رسوب، کاربردها و محدودیت‌ها	E-1	۱۸:٤۰	۲۰:۰۰
۲	دکتر مجید صوفی	بررسی معیارها و ویژگی‌های فرسایش آبکندی در ایران	E-2		
۳	دکتر جعفرغیومیان	بررسی زمین لغزش در ایران	E-3		

برنامه ارائه مقالات شفاهی سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/ سه شنبه۱۳۸۴/۶/۸

عنوان نشست: فن‌آوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب **سالن:** **E-1** **هیئت رئیسه:** دکتر بهرام ثقفیان، دکتر ابوالفضل مساعدی، دکتر جعفر غیومیان و دکتر سید محمود فاطمی عقدا

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	ابوالفضل مساعدی، سید فضل ا۰۰۱ هاشمی نجفی	مقایسه کارآیی شبکه عصبی مصنوعی در تهیه منحنی سنجه رسوب	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	علی رضائی، محمد مهدوی، سادات فیض نیا، کارو لوکس و محمد حسین مهدیان	امکان‌سنجی گروه‌بندی هیدرولوژیکی سازندهای زمین‌شناسی در حوزه آبخیز سفیدرود با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	نادر جلالی*	تهیه نقشه نهشته های کواترنری با استفاده از تصاویر ماهواره ای چند طیفی	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	محمدمهدی فتاحی*	بررسی خصوصیات خاک در ایجاد و گسترش آبکندها، مطالعه موردی استان قم	۹:۳۰	۹:۵۰
٥	جهانگرد محمدی*	مدل های خطی برگشت فازی در خاکشناسی	۹:۵۰	۱۰:۱۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم به چاپ رسیده است.

عنوان نشست: مدیریت حوزه‌های آبخیز (مسایل اقتصادی و اجتماعی) **سالن:** **E-2** **هیئت رئیسه:** دکتر مهین گزانی، دکتر جمال قدوسی، دکتر مریم بیاتی خطیبی و دکتر سعید مسیحا

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	از ساعت
۱	محمدعلی هادیان امری و صدیقه لطفی	بررسی نقش آموزش عمومی و مشارکت مردمی در اثربخشی طرحهای حفاظت خاک	۸:۳۰	۸:۵۰
۲	پیمان معدنچی و محسن بنی اسدی	اثرات تغییرات کاربری اراضی بر رسوبدهی حوزه آبخیز رابر	۸:۵۰	۹:۱۰
۳	محمد نمکی، صمد شادفر، محمود عرب‌خدری	بررسی برخی از عوامل مؤثر در تخریب منابع آب و خاک و پیامدهای اقتصادی- اجتماعی آن در کشور	۹:۱۰	۹:۳۰
٤	مراحم رحمتی و ناصرحبیبی	آبخیزداری سنتی ابزاری برای ترویج بهره برداری بهینه از منابع تولید و اشتغال زائی (مطالعه موردی در غرب کردستان)	۹:۳۰	۹:۵۰
٥	ذبیح ا... اسکندری، مصطفی سعیدفر و علی جعفری	اثر مدیریت‌های مختلف چرای دام بر میزان رطوبت و نفوذپذیری خاک منطقه سمیرم در استان اصفهان	۹:۵۰	۱۰:۱۰

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱۱:۰۰-۱۰:۱۰

عنوان نشست: مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایندگی) **سالن: E-1** **هیئت رئیسه:** دکتر علیرضا سپاسخواه، دکتر حسینقلی رفاهی، دکتر جواد طباطبایی یزدی و دکتر سید حمیدرضا صادقی

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	شاهرخ حکیم خانی، محمدحسین مهدیان، محمود عرب خدری و داوود قربان پور	بررسی فرسایندگی باران در سطح کشور	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	حسین خالدیان و سید صابر شاهویی	بررسی رابطه شدت بارندگی با انرژی جنبشی واحد بارندگی و تعیین فرسایندگی سالانه باران در استان کردستان	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	داود نیک کامی، پیمان رزم جو، علی جعفری اردکانی، فرزاد بیات موحد	بررسی شاخص فرسایندگی باران در اراضی دیم	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	داوود قربان پور، میر خلاق میرنیاء، سیدحسن احمدیان و مرتضی دهقانی	بررسی و برآورد شاخص فرسایندگی باران با استفاده از پارامترهای بارندگی – منطقه بابلسر	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	حمیدرضا قرلی، محمدمهدی فتاحی و مجید صوفی	بررسی خصوصیات اقلیمی و مورفولوژیکی آبکندها (مطالعه موردی: استان قم)	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

عنوان نشست: مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (فرسایش آبکندی) **سالن: E-2** **هیئت رئیسه:** دکتر حسن احمدی، دکتر شعبانعلی غلامی دکتر حسن روحی پور، و دکتر سادات فیض نیا

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تاساعت
۱	جمال قدوسی و مسعود داوری	تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رخداد فرسایش خندقی و مرفولوژی خندق ها	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	مجید صوفی	تعیین تاثیر تخریب پوشش گیاهی و توسعه شهری در گسترش آبکندها در جنوب استان فارس	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	غلامرضا شاهینی	نقش پوشش گیاهی در کنترل فرسایش خندقی	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	غلامرضا راهی، مجید صوفی، طیبه طوسی و علی جعفری	بررسی ویژگی های آبکندها در حوزه‌های آبخیز سمل و گناوه در استان بوشهر	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	حسین کریمی*	مطالعه پایداری خاکدانه‌ها در مناطق دارای فرسایش آبکندی استان فارس	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک به چاپ رسیده است.

عنوان نشست: مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب (انواع فرسایش و پیامدها) **سالن: E-3** **هیئت رئیسه:** دکتر داود نیک کامی، دکتر محمد مهدیان، دکتر احمد جلالیان و دکتر حمیدرضا پیروان

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	مجید صوفی*	بررسی علل ایجاد فرسایش آبکندی در یک اکوسیستم خشک بیابانی مطالعه موردی شهرستان لامرد	۱۱:۰۰	۱۱:۲۰
۲	عبدالصالح رنگ‌آور، حسن انگشتری و مجید صوفی	بررسی ویژگی‌های مورفوکلیماتیک آبکندهای استان خراسان	۱۱:۲۰	۱۱:٤۰
۳	امیر صمدی، ابراهیم امیری تکلدانی و حسن رحیمی	فرسایش توده‌ای ساحل رودخانه، تخریب اراضی و پیامدهای آن	۱۱:٤۰	۱۲:۰۰
٤	رضا طلایی*	بررسی نقش رس ها در وقوع لغزش های بخش خورش رستم خلخال استان اردبیل	۱۲:۰۰	۱۲:۲۰
٥	فریبرز یوسفوند، سیدحسن گلمائی، هوشنگ قمرنیا، میرخالق ضیاءتبار احمدی و عبدالعلی وحیدی‌مجد	ارزیابی روش‌های آماری در برآورد بارمعلق رودخانه رازآور	۱۲:۲۰	۱۲:٤۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک به چاپ رسیده است.

ناهار و نماز و بازدید از مقالات پوستری	۱٤:۳۰–۱۲:٤۰

عنوان نشست: فن‌آوری‌های جدید علوم فرسایش خاک و رسوب **سالن: E-1**

هیئت رئیسه: دکتر عبدالرسول تلوری، دکتر جهانگر محمدی، دکتر محمد حسین مهدیان و دکتر عبدالمحمد غفوری

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	بهرام ثقفیان، باقر قرمزچشمه و مسعود سمیعی	تجزیه و تحلیل منطقه ای رسوب معلق بر مبنای پردازش تصاویر ماهواره ای و تحلیل‌های GIS	۱٤:۳۰	۱٤:٥۰
۲	مینا حمیدی‌فر، مرتضی ستارزاده، محمد حاجی‌قلیزاده، محمدحسین منتظریون و حمیدرضا زکی‌زاده	بررسی تغییرات کاربری و فرسایش حوزه آبخیز کرخه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای TM1988 و ETM2002 و ارزیابی نقش آن در کیفیت فیزیکی و شیمیایی رودخانه کرخه	۱٤:٥۰	۱٥:۱۰
۳	سیما رحیمی بندرآبادی و بهرام ثقفیان	بررسی کاربرد روش فازی کریگینگ در برآورد توزیع مکانی بارندگی سالانه	۱٥:۱۰	۱٥:۳۰
٤	سید محمودرضا طباطبائی، بهرام ثقفیان و محمد روغنی	توسعه مدل توزیعی زمان تمرکز حوزه های آبخیز با به کارگیری GIS و برنامه نویسی شی گرا	۱٥:۳۰	۱٥:٥۰
٥	جعفر غیومیان، سید محمود فاطمی‌عقدا، ام البنین عطایی و محمد هادی داوودی	استفاده از سیستم پشتیبان تصمیم در تعیین روش مناسب برخورد با خطر زمین لغزش (مطالعه موردی: زمین لغزش باریکان)	۱٥:٥۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب **سالن: E-2**

هیئت رئیسه: دکتر عبدالمجید ثامنی، دکتر محمود شفاعی بجستان، دکتر علی اکبر عباسی و دکتر علی سلاجقه

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	داود نیک کامی، پیمان رزمجو، علی جعفری اردکانی و فرزاد بیات موحد	بررسی رابطه کاهش فرسایش خاک و افزایش تولید در زراعت دیم	۱٤:۳۰	۱٤:٥۰
۲	حسن روحی پور، پدیده جوادی و علی اکبر محبوبی	تأثیر پوشش سنگی بر روی فرسایش و رسوب دو نوع خاک با استفاده از فلوم و شبیه سازی باران	۱٤:٥۰	۱٥:۱۰
۳	مجتبی صانعی و حجت کرمی	بررسی آزمایشگاهی پیش بینی اثر آب‌شکنِ فرعی بر آب‌شستگیِ دماغه اولین آب‌شکنَ	۱٥:۱۰	۱٥:۳۰
٤	مسعود ساجدی سابق و مهدی حبیبی	کاربرد صفحات مستغرق در پیشگیری از ورود رسوب به آبگیرها	۱٥:۳۰	۱٥:٥۰
٥	لطف ا... پارسایی	نقش ریشه گیاهان در تغییر برخی از خصوصیات خاکهای مناطق لغزشی حوزه سید کلاته رامیان	۱٥:٥۰	۱٦:۱۰

عنوان نشست: مدیریت حوزه‌های آبخیز (ابزارها، روش‌ها و دیدگاه‌ها) **سالن: E-3**

هیئت رئیسه: دکتر سید احمد حیدریان، دکتر حسین سراج زاد دکتر علی نجفی نژاد ودکتر قاسم حبیبی بی بالانی

ردیف	ارائه دهندگان	عنوان مقاله	از ساعت	تا ساعت
۱	جهانگیر پرهمت و مسعود دومیری گنجی	تحلیل روابط آورد رسوب در ایستگاه های هیدرومتری حوزه هندیجان- جراحی	۱٤:۳۰	۱٤:٥۰
۲	مریم یوسفی فرد، احمد جلالیان و حسین خادمی	اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر هدررفت خاک، مواد آلی و عناصر غذایی در منطقهٔ چشمه علی استان چهار محال و بختیاری	۱٤:٥۰	۱٥:۱۰
۳	محمود عرب خدری، فاضل ایرانمنش ، پیمان رزمجو و شاهرخ حکیم خانی	تهیه نقشه تولید رسوب برای ایران و اولویت بندی حوزه‌های آبخیز از نظر رسوبدهی	۱٥:۱۰	۱٥:۳۰
٤	حمیدرضا مرادی*	بررسی نقش فاکتورهای خاکی بر پوشش گیاهی مراتع حوزه کسیلیان	۱٥:۳۰	۱٥:٥۰
٥	اللهیار ناظمی	فرسایش و رسوبگذاری در ساحل شرقی استان گلستان وشکل گیری تالاب گمیشان در بازه زمانی ۱۳٤٦ تا۱۳۷۰	۱٥:٥۰	۱٦:۱۰

* این مقاله در مجموعه مقالات نهمین کنگره خاک به چاپ رسیده است.

پذیرایی و بازدید از مقالات پوستری	۱٦:۱۰ – ۱۷:۰۰

برنامه ارائه مقالات پوستری
سومین همایش ملی فرسایش و رسوب ایران

۶ الی ۸ شهریور ۱۳۸۴

تهران

برنامه ارائه مقالات پوستری سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/روز یکشنبه۸۴/۶/۶

بخش اول: ساعت ۱۴:۰۰ الی ۱۸:۰۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مدیریت حوزه های آبخیز		
E-1	حسین اعتراف	بررسی پوشش گیاهی و مدیریت چرای دام در فرسایش خاک مراتع لسی مراوه‌تپه
E-2	حسین اعتراف	نقش مدیریت و بهره برداری از اراضی لسی مراوه تپه در شمال شرق ایران بر نفوذ پذیری و فرسایش خاک
E-3	حسین اعتراف	تأثیرکاربری اراضی بر برخی از شاخص های فیزیکی، شیمیایی و فرسایشی خاک‌های لسی درحوزه قرناوه استان گلستان
E-4	مریم بیاتی خطیبی	بررسی نقش تشدید فعالیت‌های انسانی در دره‌های کوهستانهای نیمه‌خشک بر فرسایش خاک
E-5	فریدون قدیمی عروس محله	ارزیابی پروژه های آبخیزداری حوزه آبخیز هفتان شهرستان تفرش در حفاظت و مدیریت پایدار خاک
مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب		
E-6	حشمت اله آقارضی	اندازه گیری فرسایش خاک و برآورد آن با USLE در دیم‌زارها
E-7	سید حسن احمدیان	مقایسه فرسایش خاک در عرصه های دیم‌زار، دیم‌زار رها شده، مرتعی و جنگلی حوزه آبخیز کسیلیان- مازندران
E-8	ایاد اعظمی	ارزیابی مدلهای هیدرولوژیکی در برآورد بار معلق رسوبی جریان پایه و سیلابی در حوزه سد ایلام
E-9	فاضل امیری	انتخاب مناسب‌ترین توزیع فراوانی برای پیش بینی دبی حداکثر لحظه‌ای با استفاده از روش AHP
E-10	لطف ا... پارسایی	بررسی نقش تغییر کاربری اراضی در ناپایداری اراضی شیبدار درحوزه آبخیز سیدکلاته رامیان
E-11	بهنوش جعفری گرزین	بررسی عوامل ایجاد فرسایش خندقی در حوزه آبخیز سرخ آباد مازندران با استفاده از GIS
E-12	خلیل جلیلی	برآورد کمی و کیفی فرسایش خاک و تولید رسوب به روش MPSIAC با استفاده از GIS (مطالعه موردی)
E-13	امیرحسین چرخابی	بررسی بعضی از علل و عوارض بروز فرسایش آبی در حوزه آبخیز گل آباد اردستان در ایران مرکزی
E-14	بهمن چهرمنوری	روند یابی رسوب روشی مناسب برای طراحی سازه‌های رسوبگیر
E-15	فرزاد حیدری	بررسی مورفولوژیک آبکندهای استان کرمان
E-16	فرزاد حیدری	منشاءیابی رسوبات بادی حوزه آب باریک بم
حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب		
E-17	حمید رضا پیروان	نقش پوشش گیاهی در تثبیت کناری رودخانه قره‌چای
E-18	جمشید ثابتان فدائی	نقش علف وتیور در کاهش فرسایش خاک و رسوب
E-19	علی جعفری	بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک در ایستگاه آبخوانداری تنگستان در استان بوشهر
E-20	بهنوش جعفری گرزین	بررسی عوامل موثر در تشکیل و توسعه فرسایش خندقی در حوزه آبخیز سرخ آباد مازندران
E-21	قاسم حبیبی بی‌بالانی	افزایش ضریب پایداری توده خاک مناطق شیبدار بوسیله گونه‌های درختی

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
E-22	عبدال شهریور	بررسی تلفیق روشهای مکانیکی و بیولوژیکی در کاهش رواناب و رسوب اراضی مرتعی استان کهگیلویه و بویراحمد
E-23	دادور لطف الله زاده	مدیریت و نظامهای بهره برداری از مراتع در سامانه های عرفی و اثرات آن برخصوصیات خاک
E-24	عبدال شهریور	بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی خاک به منظور افزایش ذخیره نزولات آسمانی در پروفیل خاک با استفاده از کود حیوانی، کاه و کلش و اسفنج
E-25	عبدال شهریور	بررسی تاثیر درصد نمکهای محلول در خاک، مساحت و شیب حوزه آبخیز خندق در ایجاد فرسایش خندقی در منطقه سوق
E-26	روانبخش رئیسیان	اثر وجود سنگریزه در سطح خاک بر میزان تلفات خاک
فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب		
E-27	تورج اسدی	رابطه بین خصوصیات شیمیایی خاک و مقدار سزیوم-۱۳۷ در خاک‌های حوزه پخش سیلاب طاسران- کبودرآهنگ
E-28	ابوالقاسم دادرسی سبزوار	ارزیابی عملگرهای مدل منطق فازی در تهیه شکل سیمای فرسایش (مطالعه موردی: حوزه آبخیز داورزنِ شهرستان سبزوار)
E-29	محمد رحمانی	به کارگیری داده های ماهواره ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی در برآورد فرسایش و رسوب با استفاده از مدل MPSIAC (مطالعه موردی: حوزه آبخیز شرفخانه - شبستر)
E-30	کورش شیرانی	بررسی کاربرد روشهای آماری چند متغیره با استفاده از متغیرهای مجازی در تهیه شکل پهنه بندی خطر حرکتهای توده ای(مطالعه موردی: بخشی از حوزه کارون جنوبی)
E-31	افشین قهرمانی	شبیه‌سازی فرسایش و رسوب با استفاده از مدل‌های عددی و GIS
E-32	سید حمید مصباح	برآورد میزان رسوبگذاری سالانه دریاچه مهارلو با استفاده ازCs137

برنامه ارائه مقالات پوستری سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/ روز دوشنبه ۸۴/۶/۷

بخش اول: ساعت ۸:۳۰ الی ۱۳:۳۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مدیریت حوزه های آبخیز		
E-1	فرزاد حیدری	بررسی تاثیر رسوبات عرصه پخش سیلاب آب‌باریک بر خصوصیات فیزیکی خاک
E-2	حسین خالدیان	اثرات اقتصادی فعالیتهای آبخیزداری در رابطه با فرسایش خاک درحوزه آبخیز قشلاق سنندج
E-3	علیرضا رابط	بررسی آثار مثبت اقتصادی و اجتماعی تثبیت زمین های حاشیه رودخانه زنجانرود
E-4	سعید شهبازی کیا	بررسی تغییرات رسوب و فرسایش در دوره زمانی قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری (مطالعه موردی: حوزه آبخیز یکانات مرند)
E-5	محمد حسن صالحه‌شوشتری	بررسی سازگاری سه گونه آکاسیا به منظور تثبیت بیولوژیکی تپه‌های شنی در استان خوزستان
مدلها و روشهای اندازه گیری و برآورد فرسایش و رسوب		
E-6	حسینعلی بهرامی	بررسی عامل فرسایش‌پذیری خاک در کاربریها و تیپ های اراضی مختلف درحوزه آبخیز چم انجیر
E-7	ابوالقاسم دادرسی سبزوار	بررسی اثر تغییرات عمق خاک و شیب بر میزان تولید رسوب
E-8	مجید زنجانی جم	بررسی ارتباط بین اقلیم و مناطق آبکندی در استان زنجان
E-9	امیر سعادت فر	بررسی علل فرسایش طبیعی و تشدید شونده در منطقه کرچمبوی استان اصفهان
E-10	رضا سفیدگری	ارزیابی روش های پهنه بندی خطر زمین لغزش در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ (مطالعه موردی: حوزه آبخیز دماوند)
E-11	سعید شهبازی کیا	مقایسه دو روش MPSIAC و EPM در برآورد فرسایش و رسوب در استان آذربایجان شرقی(مطالعه موردی: زیرحوزه بجوشین چای حوزه ارس)
E-12	مجتبی صانعی	بررسی آزمایشگاهی حداکثر عمق آبشستگی در دماغه‌ی اولین آب‌شکن
E-13	خدایار عبداللهی	ارائه یک مدل و الگوریتم جدید برای بازسازی داده‌های گم شده هیدرولوژی
E-14	باقر قرمزچشمه	بررسی اثر توزیعی عوامل موثر در خطای نقشه های تولید رسوب مدلهای EPM و MPSIAC
E-15	محمد نکوئی مهر	بررسی ویژگی های مورفومتری فرسایش آبکندی در منطقه ارمند، استان چهارمحال و بختیاری
E-16	محمد جمیل صیادی	ارزیابی روش پهنه بندی خطر زمین لغزش به روش حائری – سمیعی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز خلین دره استان گلستان)
حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب		
E-17	میر سید حسینی	اثرات میان مدت مدیریت چرا در برخی از خصوصیات خاک در مراتع حوزه آبخیز سد لار
E-18	رضا طلایی	بررسی برخی تغییرات فیزیکو شیمیایی خاک های مرتعی تبدیل شده به اراضی دیم در حوزه دوجاق چای استان اردبیل
E-19	جعفر خلفی	بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک سطحی در عرصه پخش سیلاب ایستگاه سهرین – قره چریان زنجان
E-20	مجید صوفی	بررسی نفش هدایت الکتریکی بر شاخص های رس‌ها در مناطق فرسایش بافته کندوران (استان هرمزگان)

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
E-21	رضا سکوتی اسکویی	ارزیابی تاثیر فعتات های آبخیزداری بر مقدار فرسایش و تولید رسوب
E-22	علیرضا یاری اردکول	بررسی اثرات خواص فیزیکو شیمیایی خاک بر پراکنش گونه های گیاهی در منطقه جنوب خراسان، زیر کوه قاین
E-23	حمیدرضا پیروان	مروری بر نقش عوامل فیزیکوشیمیایی موثر بر اشکال فرسایش در پهنه های مارنی
E-24	ابوالقاسم دادرسی	بررسی قابلیت استفاده از مدل کمی- تجربی MMF به منظور مطالعات فرسایش خاک
E-25	جلال برخورداری	تاثیر پخش سیلاب بر تحولات خاک و پوشش گیاهی مرتعی ایستگاه آبخوانداری سرچاهان – هرمزگان
فن آوریهای جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب		
E-26	محمد حاجی قلیزاده	بررسی قابلیت استفاده از تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا در تشخیص برخی از اشکال فرسایشدر استان تهران
E-27	علی اکبر نوروزی	استفاده از تصاویر ماهواره ای در تهیه شکل کاربری و پوشش زمین در منطقه دشت قم
E-28	علی اکبر نوروزی	تدقیق شکل کاربری کشور با کمک DEM راداری
E-29	جمال بنی نعمه	تعیین کاربری اراضی با استفاده از فن آوری سیستم اطلاعات سنجش از دور در حوضه آبخیز غرب شهرستان ارومیه
E-30	سهیلا هاشمی	امکان سنجی تفکیک اراضی آهکی از گچی- نمکی با استفاده از تصاویر ماهواره ایETM در منطقه سروستان استان فارس

برنامه ارائه مقالات پوستری سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/ روز دوشنبه ۸۴/۶/۷

بخش دوم :ساعت ۱۴:۰۰ الی ۱۸:۰۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مدیریت حوزه های آبخیز		
E-1	مجتبی صانعی	بررسی طرح اجرائی کنترل سیل شهر هرسین
E-2	مجتبی صانعی	بررسی عملکرد سدهای تأخیری و رسوب‌گیر در استان اصفهان
E-3	جمال قدوسی	ارزیابی تأثیر تیمار قرق در مراتع بر کاهش فرسایش خاک و تولید رسوب
E-4	علی کرمی خانیکی	بازیافت و احیاء اراضی دلتایی با استفاده از سدهای جزر و مدی (مطالعه موردی: دلتای رودخانه زهره)
E-5	جعفر کیاحیرتی	بررسی عملکرد ته‌نشست رسوب بر میزان نفوذپذیری شبکه‌های پخش‌سیلاب و ارائه راهکارهای مناسب به منظور افزایش کارایی طرح‌های پخش‌سیلاب
مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب		
E-6	محمدرضا غریب رضا	پهنه‌بندی فرسایش و رسوبگذاری درخورهای گناوه تا ریگ به روش GIS
E-7	محمدرضا غریب رضا	بررسی منابع رسوب خور ریگ
E-8	وحید غلامی	بررسی اثرات رسوبگذاری در پایین دست حوزه آبخیز هراز

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
E-9	حجت قربانی واقعی	ارزیابی تغییرات عامل فرسایش پذیری خاک به روش وزنی در مدل USLE و RUSLE به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی در خاک‌های شمال شرق استان لرستان
E-10	علی محمد زاده	بررسی اثر تندی و جهت شیب در فرسایش مارنها با استفاده از بارانساز مصنوعی در حوزه آبخیز گیوی چای در استان اردبیل
E-11	احمد مختاری	واسنجی رابطه درجه رسوبدهی و رسوبدهی ویژه مدل تجربی MPSIAC در برآورد رسوب حوزه-های آبخیز کوچک
E-12	ابوالفضل مساعدی	برآورد حجم رسوبگذاری در مخزن سد وشمگیر به کمک منحنی‌های سنجه رسوب
E-13	هادی معماریان خلیل آباد	منشأیابی رسوبات بادی منطقه فدیشه نیشابور
E-14	محمدعلی هادیان امری	**برآورد شدت فرسایش و میزان رسوب با استفاده از مدل MPSIAC و EPM** (مطالعه موردی: بخش شرقی زیر حوزه املا لاسم از حوزه آبخیز هراز مازندران)
E-15	حسین عیسایی	پراکنش آبکندها در اقالیم مختلف استان گلستان
E-16	حسین عیسایی	بررسی ارتباط خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای لسی با اشکال فرسایشی درحوزه های آبخیز اترک و گرگانرود در استان گلستان
حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب		
E-17	رضا سکوتی اسکویی	ارزیابی فرسایش بادی به روش فائو یونپ در بورالان ماکو استان آذربایجان غربی
E-18	اسماعیل سهیلی	بررسی ویژگیهای خاک در سه منطقه دارای فرسایش تونلی در جنوب و شرق استان فارس
E-19	مجید صوفی	بررسی تاثیر ویژگیهای فیزیکی – شیمیائی و نفوذپذیری خاک بر گسترش فرسایش تونلی در شهرستان لامرد، جنوب استان فارس
E-20	مجید محمودآبادی	بررسی شدت و یکنواختی بارش در شبیه‌ساز باران و فرسایش مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور
E-21	روانبخش رئیسیان	معرفی یک نوع بارانساز مصنوعی قابل حمل برای بررسی فرسایش و رسوب
E-22	پدیده جوادی	واسنجی عامل فرسایش پذیری یک مدل فرایندی در فرسایش آبی با استفاده از شبیه سازی باران
E-23	حسین علیرضایی	بررسی پراکنش فرسایش آبکندی در اقالیم مختلف استان همدان
E-24	محمد بشیر گنبد	بررسی عوامل موثر در وقوع زمین لغزشها، مطالعه موردی حوزه آبخیز تجن
E-25	جلال برخورداری	تاثیر پخش سیلاب بر تحولات خاک و پوشش گیاهی مرتعی ایستگاه آبخوانداری سرچاهان – هرمزگان
فن‌آوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب		
E-26	رضا سکوتی اسکویی	کاربرد مقایسه ای روش های زمین آماری در بررسی پراکنش مکانی برخی عوامل خاک در دشت رومیه
E-27	محمودرضا طباطبایی	توسعه یک مدل شی گرا در محیط GIS بمنظور افزایش دقت مدل ارتفاعی رقومی زمینDEM
E-28	جواد گیوی	مقایسه مدل های رگراسیون چند منغیره تطبیقی و شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش بینی آب قابل جذب گیاه
E-29	مهدی نادری	پهنه بندی خطر شوری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و ارزیابی چند معیاری
E-30	مهدی نجفی	ارزیابی دقت پیش بینی وزن مخصوص ظاهری با استفاده از مدل شبکه های عصبی مصنوعی و توابع انتقالی خاک

برنامه ارائه مقالات پوستری سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/ روز سه شنبه ۸۴/۶/۸

بخش اول: ساعت ۸:۳۰ الی ۱۲:۳۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
مدیریت حوزه‌های آبخیز		
E-1	احمد امراللهی شریف آبادی	مقایسه فعالیتهای آبخیزداری در کنترل فرسایش و رسوب
E-2	رضا باقریان	بررسی جنبه های اقتصادی زمین لغزش (مطالعه موردی: زمین لغزش جاده هراز)
E-3	محمدحسن زاده	مقایسه و ارزیابی وضعیت پوشش گیاهی در قبل و بعد از عملیات آبخیزداری در قسمتی از حوزهٔ شهری مسجدسلیمان در استان خوزستان
E-4	محمدرضا دانشور	تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی خاک در آبخوان میانکوه– استان یزد
E-5	علی اکبر عباسی	بررسی نقش فاصله و ارتفاع بندهای اصلاحی در هزینه و عملکرد آنها
مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب		
E-6	نادرقلی ابراهیمی	بررسی تأثیر واحد های زمین شناسی در رسوبدهی حوزه آبخیز قره کهریز
E-7	امید رضا الماسیان	برآورد توزیع مکانی فرسایش و رسوبگذاری بر اساس مدل RUSLE در محیط GIS
E-8	مهدی برزوئی	ارزیابی روش رسوب شناسی در منشاء یابی و سهم مشارکت سازندهای زمین شناسیدر حوزه‌های آبخیز
E-9	مهدی حبیبی	بررسی مکانیزم‌های جداسازی رسوب در ورودی آبگیرها
E-10	محمد خانه باد	عوامل کنترل کننده فرسایش نوع تافونی در ماسه سنگهای سازند نیزار، شمال شرق ایران
E-11	عباسعلی دماوندی	بررسی تغییرات کیفی آبهای سطحی و زیرزمینی استان زنجان
E-12	محمدهادی روحیان	واسنجی مدل نفوذ هورتون در اراضی حوزه آبخیز نمرود فیروزکوه، استان تهران
E-13	پرویز روزخش	بررسی فرسایش رودخانه کن، در محدوده پل سه‌راهی دهکده المپیک
E-14	محمد زارع مهرجردی	بررسی رابطه ویژگیهای مورفولوژی آبکند با خصوصیات خاک در منطقه کندوران هرمزگان
E-15	سعید سنایی اردکانی	بررسی رسوب شناسی لسهای مناطق قپان و دره ناهارخوران استان گلستان از دیدگاه مورفومتری
E-16	عزیز اله شاه کرمی	بررسی تأثیر شدت چرا بر تولید رواناب و رسوب با دو روش اندازه گیری مستقیم و مدل RUSLE
حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب		
E-17	ابراهیم برو شکه	بررسی روشهای سنتی حفاظت آب و خاک مطالعه موردی استان آذربایجان غربی
E-18	حسین تابیه زاد	اثرات خاکبرداری و روشهای مدیریتی بر روی تخریب خاک در آذربایجان غربی
E-19	حسین رستگار	استفاده از سامانه های سطوح آبگیر باران در ذخیره نزولات آسمانی بمنظور افزایش رطوبت خاک مطالعه موردی منطقه چاه تر، شمال استان هرمزگان
E-20	سعید کریمی	بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژیهای حفاظت خاک توسط کشاورزان در استان مرکزی
E-21	حسین علیرضایی	ارزیابی و برنامه ریزی کنترل فرسایش در حوزه های آبخیزمطالعه موردی حوزه آبخیز وهنان همدان
E-22	جمشید خطیرنامنی	بررسی تاثیر کاشت آتریپلکس برخاک مراتع منطقه مراوه تپه

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
E-23	کاظم نصرتی	بررسی پراکنش تیپ های گیاهی تحت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از تحلیل های آماری چند متغیره
E-24	مرتضی پوزش شیرازی	آزمون مدل ANSWERS جهت محاسبه روان آب و فرسایش رسوب در شرایط گوناگون اقلیمی، مدیریتی و خصوصیات مختلف فیزیکو شیمیایی خاک های ایران
E-25	فرهاد آقاجانلو	تاثیر عمق، میزان ماده آلی و درصد رس خاک بر تولید مراتع در ارتفاعات و جهات مختلف
		فن‌آوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب
E-26	کریم شهبازی	توزیع مکانی برخی خصوصیات حاصلخیزی خاکهای واقع در دشتهای استان گلستان
E-27	فرزاد نظری	بررسی تغییرات مکانی هدایت الکتریکی خاک دشت بالا رود در استان خوزستان
E-28	حسین عیسایی	مطالعه خصوصیات مورفولوژیکی، اقلیمی و خاکی مناطق آبکندی در استان گلستان
E-29	حبیب خداوردی‌لو	مقایسه توابع انتقالی رگرسیونی چندمتغیره و شبکهٔ عصبی مصنوعی برنامه ROSETTA در برآورد منحنی رطوبتی خاکهای آهکی
E-30	افشین پرتوی	کاربرد مولفه زمان در سامانه های اطلاعات جغرافیائی برای ارزیابی و پایش سیر قهقرایی عرصه های منابع طبیعی

برنامه ارائه مقالات پوستری سومین همایش ملی فرسایش و رسوب/ روز سه شنبه ۸۴/۶/۸

بخش دوم: ساعت ۱۳:۰۰ الی ۱۷:۰۰

شماره پانل	ارائه دهنده	عنوان مقاله
		مدیریت حوزه‌های آبخیز
E-1	محمدحسن زاده	مقایسه و ارزیابی وضعیت پوشش گیاهی در قبل و بعد از عملیات آبخیزداری در قسمتی از حوزهٔ شهری مسجد سلیمان در استان خوزستان
E-2	محسن توکلی	تأثیر اجرای طرحهای مرتعداری در جلوگیری از فرسایش خاک در استان ایلام
E-3	اقبال محمدی	اثر پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات خاک
E-4	زیبا معظمی فرد	ارزیابی زیست محیطی پروژه پخش سیلاب منطقه آبخوان داورزن – سبزوار
E-5	محمد حسین مهدیان	بررسی وضعیت تخریب اراضی در ایران
E-6	محمد مهدی فتاحی	مقایسه روش ارزیابی توان اکولوژیکی با وضعیت موجود استفاده از زمین (مطالعه موردی: حوزه های کهک و کبار قم)
		مدل‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و برآورد فرسایش و رسوب
E-7	صمد شادفر	بررسی برخی از عوامل مؤثر بر زمین لغزش (مطالعه موردی: حوزهٔ آبخیز جلیسان)
E-8	سید حمیدرضا صادقی	تهیه نوموگراف برآورد حجم رسوبات در سدهای اصلاحی
E-9	سید حمیدرضا صادقی	مقایسه تولید رسوب و رواناب در کاربری کشاورزی رها شده و مرتع فقیر
E-10	سیدحمید رضا صادقی	کاربرد و ارزیابی مدل HEM در تخمین فرسایش مراتع تالش
E-11	محمد عبدالحسینی	اثر مقیاس زبری در جریان غیر یکنواخت در کانال‌های شنی و قلوه‌سنگی
شماره	**ارائه دهنده**	**عنوان مقاله**

پانل		
E-12	طاهر فرهادی نژاد	برآورد میزان تولید رسوب بالا دست آبخوان کوهدشت از طریق اندازه‌گیری رسوبات انباشتی داخل بانکتها
E-13	سید حمیدرضا قریشی راد	بررسی رابطه بارندگی و تغییرات زمانی بار معلق رودخانه اوغان
E-14	عالیه سادات کاوه طباطبایی	مطالعه پدیده های حاصل از فرسایش درحوزه آبریز رودخانه بارنیشابور- شمال شرق ایران
E-15	علی ملائی	بررسی رسوبات حمل شده توسط سیلاب در دشت امامزاده جعفر گچساران
E-16	سیدمحمد میراب	تهیه و ترسیم منحنی های عمق ـ سطح ـ تداوم در استان تهران
حفاظت خاک و کنترل فرسایش		
E-17	شهرام امیدواری	بررسی پتانسیل تولید رسوب در حوزه آبخیز افرینه (استان لرستان) با استفاده از مدل هیدروفیزیکی
E-18	ناصر هنرجو	اندازه گیری میزان فرسایش و رسوب درحوضه آبخیز گرگک با استفاده از سزیم رادیواکتیو
E-19	رضا قازانچایی	بررسی میزان فرسایش و تولید رسوب در دو نوع کاربری جنگل و زراعت به روش EPM
E-20	غلامرضا شاهینی	فرسایش گالی در تپه های لسی اطراف دریاچه آلاگل
E-21	محمد زارع مهرجردی	بررسی عوامل موثر بر فرسایش آبکندی در منطقه فارغان استان هرمزگان
E-22	محمدرضا یزدانی	بررسی ماکریمم شاخص بارندگی ماکزیمم در استان اصفهان
E-23	جلیل اصغری میدانی	حفاظت و مدیریت پایدار خاک با تکیه بر مدیریت کاه وکلش و روش های مختلف خاک ورزی
E-24	نادر قائمیان	بررسی تغییرات کربن آلی خاک در اثر تبدیل مراتع به اراضی دیم کم بازده
E-25	فرامرز سرفراز	بررسی تاثیر مارنهای فرمز بر کیفیت نهشته های کواترنری در ناحیه حصار ولیعصر آوج قزوین
E-26	ابراهیم بروشکه	تراس بندی و سکوبندی روش سنتی بهره برداری و حفاظت آب و خاک، مطالعه موردی استان آذربایجان غربی
فن‌آوری‌های جدید در علوم فرسایش خاک و رسوب		
E-27	علیرضا واعظی	بررسی عوامل موثر بر فرسایش پذیری در خاک های آهکی
E-28	جلال عبدالهی	ارائه روشی برای تهیه نقشه پارامترهای خاک از طریق طیف سنجی
E-29	فاضل ایرانمنش	کاربرد تصاویر ماهواره ای در شناسایی ابرها ی گرد و خاکی ناشی از طوفانها
E-30	کامران مروج	بررسی تناسب اراضی برای محصولات تحت آبیاری با استفاده از سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی درمنطقهٔ ورامین
E-31	مهدی وفاخواه	کاربرد سنجش از دور و نرم افزار ERDAS در تهیه شکل کاربری اراضی