

اثر عناصر کم مصرف آهن، روی، مس، منگنز و بور در مقاومت به تنش خشکی آفتابگردان

مجید رحیمی زاده^۱، حمید مدنی^۲ و داود حبیبی^۳

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد- گروه زراعت و اصلاح نباتات (rahimimagid@yahoo.com)

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی (hmadania@yahoo.com)

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی (d_habibi2004@yahoo.com)

مقدمه

طیف وسیعی از اختلال های مولکولی که منجر به ایجاد آسیب های فیزیولوژیک در گیاهان تحت تنش می شوند را می توان ناشی از تولید رادیکالهای فعال و مخرب اکسیژن دانست. این رادیکالها واکنشهایی را هدایت می کنند که سبب نابودی DNA، پراکسیداسیون چربیها، تخریب پروتئین های غشایی و ماکرو مولکول های سلول از جمله رنگیزه کلروفیل و آنزیم ها می شوند [۱ و ۱۰]. یکسری مکانیزم های آنزیمی و غیر آنزیمی در سلول های زنده وظیفه جمع آوری و کاهش اثرات تخریبی رادیکال های فعال اکسیژن را بر عهده دارند [۱۱]. فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت در سلول های گیاهی غالبا در مواجهه گیاه با تنش های محیطی افزایش یافته و از این طریق گیاهان قادرند از خسارت رادیکالهای آزاد اکسیژن ایجاد شده بکاهند [۹ و ۷]. سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT) و گلووتاتیون پراکسیداز (GPX) از جمله آنزیمهای آنتی اکسیدانت هستند که نقش اساسی در متابولیسم کردن ترکیبات فعال اکسیژن (ROS) و جلوگیری از خسارت ناشی از تنش اکسیداتیو به عهده دارند. یون های فلزی همچون آهن، روی، مس، منگنز و منیزیم به عنوان کوفاکتور در ساختمان بسیاری از آنزیم های آنتی اکسیدانت مشارکت داشته و نتایج مطالعات کاکمک [۷] حاکی از آن است که تحت شرایط کمبود عناصر ریزمغذی فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت کاهش یافته و لذا حساسیت گیاهان به تنش های محیطی افزایش می یابد. کاکمک و مارشدر [۸] گزارش نمودند که خسارت تنش اکسیداتیو بر روی بخش های مختلف سلول در شرایط کمبود روی در خاک شدت می یابد. نتایج مطالعات بسیاری حاکی از آن است که مصرف کودهای ریز مغذی می تواند مقاومت گیاهان به تنشهای محیطی همچون خشکی و شوری را افزایش می دهد [۲ و ۳]. این آزمایش نیز با هدف بررسی اثر عناصر کم مصرف بر فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانت آفتابگردان در شرایط تنش خشکی اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد که دور آبیاری به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح در نظر گرفته شد: ۱- آبیاری پس از ۶۰ میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (شاهد- بدون تنش خشکی). ۲- آبیاری پس از ۱۲۰ میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (تنش متوسط خشکی). ۳- آبیاری پس از ۱۸۰ میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (تنش شدید خشکی). سطوح مختلف مصرف کودهای ریز مغذی نیز عبارت بودند از: ۱- بدون مصرف کود ریز مغذی (شاهد) ۲- مصرف آهن ۳- مصرف آهن+روی ۴- مصرف آهن+روی+مس ۵- مصرف آهن+روی+مس+منگنز ۶- مصرف آهن+روی+مس+منگنز+بور. میزان مصرف هر یک از کودهای ریز مغذی بر اساس نتایج آنالیز شیمیایی خاک تعیین گردید. آهن از منبع سولفات آهن به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، روی از منبع سولفات روی به میزان ۷۰ کیلوگرم در هکتار، مس از منبع سولفات مس به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار، منگنز از منبع سولفات منگنز به میزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار و بور از منبع اسید بوریک به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار تامین و پس از کاشت در مرحله ۸-۶ برگه شدن به همراه کود ازته سرک به روش کناری در سطح پلاتهای آزمایشی به کار رفت. رقم آفتابگردان مورد کشت، رقم روغنی رکورد انتخاب شد که از بیشترین سازگاری و سطح زیرکشت در استان خراسان برخوردار است. صفات آزمایشی مورد بررسی عبارت بودند از: میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت سوپر اکسید دیسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT) و گلووتاتیون پراکسیداز (GPX) در برگ آفتابگردان در شروع گلدهی.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ برای هر یک از آنزیمها نشان می‌دهد که دور آبیاری (تنش خشکی) اثر معنی داری بر میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت داشته و با کاهش میزان رطوبت قابل استفاده فعالیت این آنزیم ها افزایش می یابد به نحوی که در تنش شدید خشکی به میزان ۳۱٪ فعالیت SOD، ۱۳٪ فعالیت CAT و ۱۱٪ فعالیت GPX افزایش یافت. این نتیجه با نتایج سایر محققین مبنی بر افزایش فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانت در شرایط تنش مطابقت دارد [۵ و ۷ و ۹ و ۱۱ و ۱۲]. مصرف کودهای ریز مغذی نیز تاثیر بسیار معنی داری بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت مزبور داشته به طوریکه تیمار "آهن + روی + منگنز" توانست فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانت سوپر اکسید دیسموتاز و کاتالاز را به ترتیب به میزان ۸۹٪ و ۶۹٪ افزایش دهد و تیمار "آهن + روی + مس + منگنز + بور" توانست میزان فعالیت آنزیم آنتی اکسیدانت گلوکاتاتیون پراکسیداز را ۴۴٪ افزایش دهد. نتیجه قابل توجه آن است که در شرایط تنش شدید خشکی مصرف کودهای ریز مغذی توانست میزان فعالیت آنزیم های SOD، CAT، GPX را به ترتیب ۲۲٪، ۷۹٪ و ۵۸٪ نسبت به شاهد (بدون مصرف کود ریز مغذی) افزایش دهد. لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که مصرف کودهای ریز مغذی با اثر مثبت در افزایش آنزیمهای آنتی اکسیدانت (GPX, CAT, SOD) نقش موثری در کاهش خسارت تنش خشکی در آفتابگردان خواهد داشت.

منابع

- [۱] عمان، ع. د. حبیبی. م. م. اکبربوجار و ن. خداینده. ۱۳۸۴. آنزیمهای آنتی اکسیدانت به عنوان شاخصی جهت انتخاب ژنوتیپهای مختلف آفتابگردان آجیلی برای تحمل به خشکی. مجله زراعت و اصلاح نباتات ایران، جلد ۱، شماره ۱، کرج.
- [۲] ملکوتی، محمد جعفر و ابراهیم سپهر. ۱۳۸۲. تغذیه بهینه دانه های روغنی (گامی موثر در نیل به خود کفایی روغن در کشور)، انتشارات خانیران، تهران.
- [۳] موحدی دهنوی، م. ع. م. مدرس ثانوی؛ ع. سروش زاده و م. جلالی. ۱۳۸۳. اثر محلولپاشی عناصر کم مصرف روی و منگنز بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کلرنگ پاییزه تحت تنش خشکی در منطقه اصفهان. چکیده مقالات هشتمین کنگره زراعت و اصلاح و نبات ایران، رشت.
- [۴] میر محمدی میبدی، سیدعلی محمد و بهزاد، قره یاضی. ۱۳۸۱. جنبه های فیزیولوژیک و بهنژادی تنش شوری گیاهان. انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.
- [5] Bailly, C; A, Benamar; F, Corbineau; and D, Come. 2000. Antioxidant systems in sunflower seeds as affected by priming. *Seed Science Research*, 10, 1: 35-42.
- [6] Blokhina, O; E, Virolainen; and K, Fagerstedt. 2003. Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: A review. *Ann. Bot.*, 91, 2: 179-194.
- [7] Cakmak, I. 2000. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. *New Phytologist*, 146, 2: 85-200.
- [8] Cakmak, I; and H, Marschner. 1998. Enhanced superoxide radical production in roots of zinc-deficient plants. *Jour. Expt. Bot.*, 39: 1449-1460.
- [9] Foyer, C. 2001. Prospects for enhancement of the soluble antioxidants, ascorbate and glutathione. *Biofactors*, 15(2-4): 75-78.
- [10] Grill, D; M, Tauze; and L, Dekok. 2001. Significance of glutathione to plant adaptation to the environment. *Kluwer Academic Publishers*, Boston, MA.
- [11] Jiang, Y; and B, Huang. 2001. Drought and heat stress injury to two cool-season Turf grasses in relation to antioxidant metabolism and lipid peroxidation. *Crop Science*, 41: 436-442.
- [12] Mahan, J. R; and S. A, Mauget. 2005. Antioxidant metabolism in cotton seedling exposed to temperature stress in the field. *Crop Science*, 45: 2337-2345.

بررسی تأثیر بستر بر عملکرد و برخی پارامترهای رشد توت فرنگی در کشت بدون خاک (کیسه‌ای)

پریسا شاهین رخسار و مجتبی طاووسی

عضو هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد فردوس، گروه آبیاری.

Email: shahinrokhsar@yahoo.com

مقدمه

توت فرنگی از میوه‌های نوبرانه است و در مناطق معتدل زمان برداشت میوه در اواخر اردیبهشت ماه تا اوایل تیر ماه است ولی امروزه می‌توان با فن‌آوری های خاص نظیر کشت گلخانه‌ای اقدام به پیش رس کردن و تولید توت فرنگی در خارج از فصل کرد [۱]. با وجود اینکه تا ۱۵ سال گذشته روش عمده کشت توت فرنگی، روش خاکی بود ولی امروزه کشاورزان دنیا به سوی تولید به روش بدون خاک روی آورده‌اند. مزایای این روش کشت به دلیل کنترل دقیق آب، مواد غذایی و شرایط محیطی زیاد است [۷]. تاکنون مطالعات زیادی در دنیا در رابطه با تأثیر بسترهای کشت مختلف روی رشد و عملکرد محصولات انجام گرفته است. نتایج تحقیق گول نشان داد که اضافه شدن پرلیت به بسترهایی نظیر سبوس برنج و خاک اره، باعث بهبود عملکرد این بسترها می‌شود [۴]. به گزارش وردنک در سال ۱۹۹۲ اضافه کردن پرلیت برای بهبود خصوصیات فیزیکی بعضی از بسترها می‌تواند مفید باشد [۹]. نتایج تحقیقات اسماعیل و همکاران بر تولید هندوانه در کشت کیسه‌ای نشان داد که افزایش نسبت خاک اره در بستر کشت باعث کاهش عملکرد و رشد گیاه می‌شود [۶]. بر همین اساس تحقیقی به منظور بررسی اثر بستر بر عملکرد و رشد توت فرنگی در شرایط گلخانه انجام گرفت.

مواد و روشها

طرح در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با چهار بستر پرلیت، فیبر نارگیل (پیت)، خاک اره و ترکیب پرلیت و خاک اره (به نسبت وزنی ۱:۱) با چهار تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۸۳ انجام شد. بسترها در داخل کیسه‌های پلاستیکی به طول ۹۰ و قطر ۲۵ سانتی‌متر ریخته شدند [۵]. کیسه ها روی پایه هایی شیب دار به شیب ۱ درصد قرار گرفت تا زهکشی به خوبی صورت گیرد. در زیر هر پایه سطیهای ۳ لیتری به منظور جمع آوری جمع آوری آب زهکشی شده گذاشته شد. انتقال نشاءها (رقم ای یوروپین (E.European) در تاریخ ۱۲ دی ماه (هر کیسه ۴ بوته) انجام شد. نیاز آبی بر اساس فرمول پنمن مانیت ۲ لیتر در روز برآورد گردید و با استفاده از قطره‌چکانهایی با دبی ۲ لیتر در ساعت چهار بار در روز و هر بار به مدت ۱۵ دقیقه انجام گرفت. محلول غذایی تهیه شده حاوی ۷۰ ppm نیتروژن، ۱۲ ppm پتاسیم، ۹۰ ppm کلسیم، ۴۰ ppm منیزیم، ۵۵ ppm سولفات، ۲/۸ ppm آهن، ۰/۲ ppm مس، ۰/۸ ppm منگنز، ۰/۳ ppm روی، ۰/۷ ppm بر و ۰/۰۵ ppm مولیبدون بود [۵]. میزان pH در حد ۵ الی ۶ و EC محلول غذایی در حد ۱/۲ ثابت در نظر گرفته شد [۲]. با استفاده از فن‌ها و پدهای دیواری به صورت کاملاً اتوماتیک اقدام به تنظیم دما (در روز ۲۳±۵ و در شب ۱۸/۳±۵ درجه سانتی‌گراد) گردید [۸]. در طی دو ماه و نیم رشد، اندازه گیریهای لازم انجام شد. جهت محاسبات آماری در این بررسی از نرم افزارهای Excel, Quatropro, Mstatc استفاده گردید. مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن انجام و سطح احتمال بکار رفته در کلیه تجزیه و تحلیل‌ها سطح احتمال ۹۵ درصد بود.

نتایج و بحث

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، نتایج نشان دهنده عدم وجود اختلاف قابل ملاحظه بین بسترهای مورد مقایسه از نظر عملکرد، وزن متوسط، تعداد و میزان قند میوه بود. البته از نظر وزن تر و خشک بوته بین بسترها

اختلاف قابل ملاحظه‌ای دیده شد. بطوریکه بستر فیبر نارگیل (پیت) بیشترین (۷۱/۱۴ و ۱۷۵/۳ گرم) و بستر مخلوط خاک اره و پرلیت کمترین (۴۹/۷۶ و ۷۷/۸۱ گرم) به ترتیب وزن خشک و تر بوته را دارا بودند. بین بسترهای مورد آزمایش از نظر کلروفیل نیز اختلاف معنی داری دیده شد. بستر پرلیت بیشترین (۴۲/۹۰) و بستر مخلوط خاک اره و پرلیت (۳۷/۷۰) کمترین میزان کلروفیل برگ را دارا بودند. از نتایج بدست آمده از این آزمایش به نظر می‌رسد که بسترهای پرلیت و پیت عملکرد خوبی نسبت به سایر بسترها از خود نشان دادند. خصوصیتی مانند تخلخل بالا و مقدار جذب آب بیشتر پرلیت و ظرفیت کاتیونی بالای فیبر نارگیل (پیت) که منجر به ذخیره مواد غذایی و بهبود مدیریت آبیاری می‌شود، از عوامل مناسب بودن این بسترها می‌تواند باشد [۳].

جدول ۱- مقایسه میانگین وزن تر بوته، وزن خشک بوته، میزان قند میوه، میزان کلروفیل تحت تاثیر بستر

تیمار	وزن تر بوته گرم در هر بوته	وزن خشک گرم در هر بوته	میزان قند میوه	کلروفیل	تعداد میوه	وزن متوسط هر میوه گرم در بوته	عملکرد گرم
پرلیت	۱۱۲/۴ ^b	۵۸/۴۷ ^b	۵/۳۷۵ ^a	۴۲/۹۰ ^a	۹/۵۶ ^a	۱/۵۲ ^a	۱۴/۲۴ ^a
خاک اره	۸۴/۰۴ ^{bc}	۵۲/۷ ^b	۷/۵۵۰ ^a	۳۹/۰۳ ^{bc}	۶/۰۶ ^a	۲/۳۵ ^a	۱۲/۵۲ ^a
پیت	۱۷۵/۳ ^a	۷۱/۱۴ ^a	۳/۱۲۵ ^a	۴۱/۳۲ ^{ab}	۵/۶۸ ^a	۱/۳۸ ^a	۸/۸۷ ^a
مخلوط خاک اره و پرلیت	۷۷/۸۱ ^c	۴۹/۷۶ ^b	۵/۲۵۰ ^a	۳۷/۷۰ ^c	۵/۰۶ ^a	۱/۵۹ ^a	۸/۱۹ ^a

اختلاف میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵ درصد معنی دار نمی‌باشند.

منابع

- [۱] بیدریغ. س. ۱۳۷۸. کشت گلخانه ای خیار، گوجه فرنگی و توت فرنگی. نشر علوم کشاورزی
- [۲] تولایی. م. ۱۳۸۰. راهنمای کشت گیاهان گلخانه ای به روش هایدروپونیک. نشر آموزش کشاورزی
- [3] Djedidi. M., D. Gerasopoulos and E. Maloupa. 1999. The effect of different substrates on the quality of F. carmello tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown under protection in a hydroponic system. Cahier Option Mediterraneees. 31: 379-383
- [4] Gul. A. 1999. Investigation on the effect of media and bag volume on cucumber. Cahier Option Mediterranean's. 31: 371-378
- [5] Hochmuth, R.C., Davis, L. L., Crocker, T., Dinkins, D and G. Hochmuth. 1999. Comparison of Bare-Root and Plug Strawberry Transplant in Soilless Culture in North Florida. North Florida Research and Education Center.
- [6] Ismail. M., Y. Rahmani, and Y. Awang. 1997. The use of rubber wood sawdust (RS): peat mix in the soilless cultivation of melon (*cucumis melo* L.). Acta Horticulture. 450: 33-44
- [7] Schie. W.V. 1999. Standardization of substrates. Acta Horticulture. 481: 71-77
- [8] Takeda, F and S. C. Hokanson. 2003. Strawberry Fruit and Plug Plant Production in the Greenhouse. . Acta Horticulture. 626:283-285
- [9] Verdonck. O. 1991. Horticultural substrates 21st Int course on Vegetable Production. IAC. Wageningen, The Netherlands

تأثیر مولیبدن و سیلیسیم بر عملکرد و پروتئین گندم

احمد بای بوردی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذر بایجانشرقی.

Email: Abaybordy@yahoo.com

مقدمه

مولیبدن (Mo) جزء عناصر ضروری کم مصرف برای گیاهان است که به صورت آنیون مولیبدات (MoO_4^{2-}) جذب گیاه شده، در ساختمان آنزیم‌های نیتروژناز، نیترات ردوکتاز، آلدئیداکسیداز و گزانتین اکسیداز بکار رفته است (خلدبرین و اسلامزاده، ۱۳۸۰). همچنین مولیبدن میزان پروتئین دانه، میزان محصول و قدرت جوانه‌زنی دانه گندم را افزایش می‌دهد (Modi, ۲۰۰۲). سیلیسیم با استحکام ساقه در غلات (برنج، نیشکر و گندم) موجب کاهش خوابیدگی در گیاهان می‌شود. علاوه بر این دیواره سلول‌های بشره به وسیله لایه‌ای محکم از سیلیس آغشته می‌شوند و در برابر آلودگی‌های قارچی مؤثر واقع می‌شوند (خلدبرین و اسلامزاده، ۱۳۸۰). سیلیسیم کافی میزان جذب نور توسط گیاه را افزایش داده و باعث افزایش تولیدات فتوسنتزی می‌گردد (خلدبرین و اسلامزاده، ۱۳۸۰). همچنین Liang و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند افزودن سیلیکات سدیم به خاکهای آهکی عملکرد دانه برنج را ۲۰/۷-۴/۶ درصد و عملکرد دانه گندم را به میزان ۴/۱-۹/۳ درصد افزایش داد.

مواد و روشها

به منظور اجرای آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۹ تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۸۳-۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خسرشهر اجرا شد. مولیبدن خاک به روش تیوسیانات آمونیوم اندازه‌گیری شد. فاکتور اول مولیبدن به صورت مولیبدات آمونیوم در سه سطح ۰، ۱۵ و ۳۰ و فاکتور دوم سیلیسیم به صورت سیلیکات سدیم در سه سطح ۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بکار رفت. کود اوره نیز به صورت سرک در سه مرحله پنجه‌زنی، ساقه رفتن و ظهور سنبله به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در هر مرحله داده شد. در پایان آزمایش بوته‌های گندم در سطح شش متر مربع به صورت تصادفی از هر کرت کف بر و طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزاردانه و عملکرد کاه و دانه و میزان پروتئین اندازه‌گیری شد. رقم گندم الوند بود و کلیه مراحل کاشت و داشت و برداشت در تیمارها بطور یکسان انجام شد.

نتایج و بحث

مصرف مولیبدات آمونیوم، غلظت مولیبدن در اندام هوایی گندم را افزایش داد. تأثیر سطوح مختلف مولیبدن بر تعداد دانه در خوشه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید ولی سطوح مختلف سیلیسیم بر تعداد دانه در خوشه تأثیر معنی‌داری نداشت. با افزایش مولیبدات آمونیوم مصرفی تعداد دانه در خوشه افزایش یافت که این امر تأثیر معنی‌داری بر عملکرد محصول بجای گذاشت. تأثیر مصرف سطوح مختلف مولیبدن بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد، ولی سطوح مختلف سیلیسیم بر عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری نداشت. مصرف ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم مولیبدات آمونیوم در هکتار، عملکرد دانه را به ترتیب ۱۵،۸ و ۱۶،۲ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داد، اما بین تیمارهای ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم مولیبدات آمونیوم در هکتار از اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد به نظر می‌رسد مولیبدن با افزایش تعداد دانه در خوشه که یکی از اجزاء مهم عملکرد می‌باشد، موجب افزایش عملکرد دانه گندم گردید. تأثیر سیلیسیم بر عملکرد کاه در سطح پنج درصد معنی‌دار شد عملکرد کاه در تیمارهای ۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم سیلیکات سدیم به ترتیب ۱۵/۶۵ و ۱۹/۲ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش اما این دو تیمار نسبت به یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. به نظر می‌رسد سیلیسیم با تحریک رشد ساقه، رشد گندم را افزایش داده و باعث افزایش ماده خشک گردیده است. تحریک رشد به وسیله سیلیسیم ممکن است از طریق دخالت در بزرگ شدن سلول و یا تقسیم سلولی بوده باشد

(Elawad و همکاران ۱۹۸۲). مصرف مولیبدات آمونیوم درصد پروتئین دانه را افزایش داد. Modi (۲۰۰۲) گزارش کرد که مولیبدن به علت نقشی که در متابولیسم ازت دارد و نقش ازت هم در سنتز پروتئین به خوبی اثبات شده است، موجب افزایش پروتئین دانه می شود. میانگین غلظت سیلیسیم دانه در تیمارهای کودی ۰، ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم مولیبدات آمونیوم در هکتار به ترتیب ۰/۰۲۵، ۰/۰۲۶۶ و ۰/۰۲۸۷ درصد بود. با افزایش مصرف مولیبدات آمونیوم، مولیبدن دانه افزایش یافت. بالاترین غلظت مولیبدن در دانه گندم مربوط به تیمار مصرف ۳۰ کیلوگرم مولیبدات آمونیوم در هکتار بود.

منابع

- [۱] خلدبرین، ب. و اسلام زاده، ط. (۱۳۸۰). تغذیه معدنی گیاهان عالی. (تألیف هورست مارشنر) چاپ اول. انتشارات دانشگاه شیراز، ۹۰۲ ص.
- [2] Anderson, S. (2003). Basic information about molybdenum as plant nutrient Available in: <http://Cecommerce.uwex.edu>.
- [3] Bodruzzaman, M., Duxbury, J. M., Weleh, R. M., Lauren, J. G., Meisner, C. A. and sadat M. A. (2002). Increasing wheat productivity in the subtropics using micronutrients enriched seed. www.Cimmytdb.org/wrc/publication.htm.
- [4] Deo, C. and Kothari, M. L. (2002). Effect of modes and levels of molybdenum application on grain yeild, protein content and nodulation of chickpea grown on loamy sand soil. Commun. In Soil Sci. & Plant Anal., 33:2905-2915.
- [5] Elawad, S. H. Gascho, G. J. and Street, J. J. (1982). Response of sugarcane to silicate source and rate. I. Growth and Yield. Agronomy journal, 74:481-484.
- [6] Gong, H. J., Chen, K. M., Chen, G. C., Wang, S. M. and Ihang, C. L. (2003). Effect of Silicon on growth of wheat under drought. Journal of Plant Nutrition, 26:1055-1063.
- [7] Heckman, J. R. (2000). Rutgers cooperative extension, New jersey agricultural experiment station Rutgers, the state university of New jersey. Available in: www.rce.rutgers.edu.
- [8] Jat, R. L. and Rathore, P. (1993). Effect of Sulfure, Molybdenum and Rhizobium inoculation on Green Gram (*phaseolus radiatus*) Indian journal of Agronomy, 39:651-653.
- [9] Liang, Y. Ch., Ma, T. Sh., Junli, F. and Feng, Y. J. (1994). Silicon availability and response of wheat and rice to silicon in calcareous soils. Commun. In Soil Sci. & Plant Anal., 25: 2285-2297.
- [10] Modi, A. T. (2002). Wheat seed quality in response to molybdenum and phosphorus. Journal of plant Nutrition, 25:70-71.

بررسی تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و روی بر کمیت و کیفیت گلرنگ

احمد بای بوردی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی.

Email: Abaybordy@yahoo.com

مقدمه

وابستگی کشور به واردات روغن و تنگناهای بوجود آمده در این زمینه اهمیت توسعه‌ی کشت دانه‌های روغنی را بیش از پیش روشن می‌کند. مشخص شده است که گلرنگ توان تولید بیش از ۴ تن دانه در هکتار را دارد که در این میان فاکتورهای به زراعی نقش حیاتی را برعهده دارند (2). در آزمایش Abel (۱) نیز در شرایط رطوبت کافی با مصرف نیتروژن عملکرد بطور چشمگیری افزایش یافت. اما عملکرد مطلوب از مصرف ۱۶۸ کیلوگرم نیتروژن (۸۴ کیلوگرم پیش از کاشت و ۸۴ کیلوگرم در شروع ساقه‌دهی) عاید گردید. Hazra و Tripathi (12) در مقایسه سطوح مختلف نیتروژن (۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) به این نتیجه رسیدند که مصرف ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بیشترین تأثیر را بر عملکرد و درصد روغن گلرنگ بجای گذاشته است. Dixit و Yadava (3) در آزمایشی سطوح مختلف نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) را از نظر تأثیر بر عملکرد گلرنگ مورد بررسی قرار دادند. مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین تأثیر معنی‌دار را بر تعداد طبق در بوته بجای گذاشت.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و روی بر کمیت و کیفیت گلرنگ آزمایشی بصورت فاکتوریل با ۲ فاکتور در قالب بلوکهای کامل تصادفی مجموعاً شامل ۱۶ تیمار و در سه تکرار و در دو سال (سال زراعی ۸۴ و ۸۵) در ایستگاه تحقیقات خسروشهر و ایستگاه تحقیقات تیکمه‌دش به ترتیب در سری‌های:

Fine Loamy mixed (Calcareous) mesic Typic xerofluvents

Fine mixed mesic superative vertic Haploxerepts

پیاده شد. فاکتور اول شامل نیتروژن در چهار سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور دوم روی در چهار سطح (صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰ کیلوگرم در هکتار) بود. قبل از اجرای آزمایش نمونه‌برداری مرکب از خاک مزرعه صورت گرفت. منبع کود نیتروژن اوره و کود فسفره از منبع سوپر فسفات تریپل بکار برده شد. کشت بصورت ردیفی انجام گرفته و فاصله ردیفها ۱۵ سانتیمتر انتخاب شد. رقم گلرنگ پائیزه مورد استفاده LRV51/51 بود. فاکتورهای مورد ارزیابی در این آزمایش شامل عملکرد دانه، عملکرد روغن، تعداد طبق در واحد سطح، تعداد دانه در طبق، وزن هزاردانه، درصد روغن (به روش سوکسله)، درصد پروتئین (روش اتوکجالدال)، ارتفاع بوته، میانگین قطر طبق، پهنای بوته، تعداد طبق در بوته بودند.

نتایج و بحث

بیشترین عملکرد در سال اول و در منطقه تیکمه‌دش حاصل شد بیشترین عملکرد دانه (۳/۶۶ تن در هکتار) از کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار به دست آمد. در زمینه اثرات متقابل سال و ازت نیز بیشترین عملکرد (۳/۵۳ تن در هکتار) از مصرف ۱۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار در سال اول حاصل شد در زمینه روی بیشترین عملکرد دانه با کاربرد ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی حاصل شد. بیشترین تعداد طبق در واحد سطح در سطوح N_{100} و N_{150} حاصل شد. همچنین بالاترین میزان طبق در واحد سطح در دو منطقه تیکمه‌دش و خسروشهر در سطوح N_{100} و N_{150} اندازه‌گیری شد. همچنین در سطح کودی Zn_{40} و Zn_{60} بیشترین تعداد طبق در واحد سطح به دست آمد بیشترین تعداد دانه در طبق در سطح کودی $N_{100} Zn_{40}$ حاصل شد. بیشترین وزن هزاردانه (۳۵/۶۷ گرم) با کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ازت حاصل شد. بیشترین درصد روغن در سطح N_{100} به دست آمد و با افزایش سطح ازت از درصد روغن به طور معنی‌داری کاسته شد. با توجه به جدول تجزیه واریانس اثرات اصلی سال، مکان، تکرار و

ازت در سطح احتمال یک درصد وروی در سطح پنج درصد بر درصد پروتئین معنی‌دار شد. بیشترین درصد پروتئین در سطح کودی N_{150} و Zn_{40} اندازه‌گیری شد. بیشترین ارتفاع بوته ($105/37$ سانتی‌متر) در سطح کودی N_{150} به دست آمد. همچنین بالاترین ارتفاع بوته ($100/33$ سانتی‌متر) در سطح کودی Zn_{40} حاصل شد ولی بین سطوح Zn_{40} , Zn_{60} , اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. بیشترین قطر طبق ($3/22$ سانتی‌متر) در سطح کودی N_{150} اندازه‌گیری شد. بیشترین عرض بوته ($47/64$ سانتی‌متر) در سطح کودی N_{150} حاصل شد. بیشترین عملکرد روغن در سطح کودی Zn_{40} N_{150} حاصل شد.

منابع

- [1] Abel, G.H. 1976. Effects of irrigation regimes. Planting dates, nitrogen levels, and row spacing on safflower cultivars. Agron. J. 68: 448- 451.
- [2] Dahnke, W.C., C. Fanning, and A. Cattanaach. 1992. Fertilizing safflower. NDSU Extension service. Sf-727. North Dakota uni. Fargo. NO.2PP.
- [3] Dixit, J. P. and H.S. Yadava. 1995. Response of safflower to levels of nitrogen and irrigation under medium texture soils of Madhya Pradesh. Advances in plant sciences. 8(1): 100-102.
- [4] EL, N.F.S. 1991. Response of safflower to different levels on nitrogen, phosphorus and potassium. Acta Agronomica Hungarica. 40(7) : 87-92.
- [5] Ekshing, B. S., and V.D. Sondge. 1993. Effect of advance application of fertilizer on oil content and oil productivity in safflower vareties. Indian Journal of Agronomy 38(4): 661-603.
- [6] EL, N.F.S. 2003. Safflower production on the Canadian prairies. {On Line}. [http://res.2.Agr.Ca/lethbridge/Safflo/ Part 10-e.thm](http://res.2.Agr.Ca/lethbridge/Safflo/Part10-e.thm).
- [7] Ekshinge B.S., V.D. Sondge and S.V. Raikhelkar. 1993. Effect of advance application of fertilizer on oil content and oil productivity in safflower (*Carthamus tinctorius L.*). Indian J. Agron. 38:661-663.
- [8] Esendal, E. 1981. Effects of different row spacing and nitrogen and phosphorus applications on the yield and yield components of safflower . ph.D.Thesis Ataturk uni. Agr. Fac. Erzurum.
- [9] Giri, G. 1995. Influence of irrigation and nitrogen on safflower. Indian J. of Agronomy. 40(2): 336-337.
- [10] Gilbert, N.W., and T.C. Tucker. 1967. Growth, yield and yield components of safflower as affected by source, rate, and time of application of nitrogen. Agron. J. 59: 54-56.
- [11] Gunel, E. and B.Arslan.1997. Effects of nitrogenous fertilizer forms and doses on yield and yield characteristics of safflower (*carthamus tinctorius*). 4 th International safflower conference. Bari.Italy, PP:91-93.
- [12] Hazra, C. R. and S.B. Tripathi. 1986. Influence of nitrogen on some soil properties and forage production of safflower and chinese cabbage with and without tree association. J. Indian soc sci. 34 (2):275- 280.
- [13] and water requirement of safflower . Indian Agron., 33:3, 339-342.
- [14] Mane, V.S. and. A.S. Judhav. 1994. Effects of fertilizers and pland densities on growth and yield of irrigated safflower. Indian J. of Agro. 39(1) : 79-82.
- [15] Naser, H. G., N. Katkhud and L. Tannir. 1978. Effect of fertilization and population rate- spacing on safflower yield and other characteristics. Agron. J. 70 : 683- 684.

بررسی کارایی کودهای نیتروژنه و تعیین بازده اقتصادی ریالی آنها در مزارع گندم آذربایجانشرقی

محمدجعفر ملکوتی و احمد بای بوردی

استاددانشگاه تربیت مدرس و مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانشرقی.

Email: Abaybordy@yahoo.com

مقدمه

در اکثر کشورهای جهان درصد بازیافت نیتروژن برای گندم (*Triticum aestivum* L.) و سایر غلات حدود ۳۳ درصد گزارش شده است. این رقم در کشورهای توسعه یافته ۴۲ و در کشورهای در حال توسعه ۲۹ درصد است و اگر بتوان فقط ۱ درصد بازیافت نیتروژن را افزایش داد، بالغ بر ۲۳۵ میلیون دلار در مصرف کودهای نیتروژنی صرفه جویی خواهد شد. ۶۷ درصد باقیمانده به طرق مختلفی مانند تصعید، تثبیت، تغییر شکل و آبشویی به صورت نترات هدر می رود. تحت چنین شرایط کارایی کودهای نیتروژنه ۲۰ کیلوگرم به ازاء هر کیلوگرم نیتروژن می باشد. کارایی مصرف نیتروژن به چند عامل از قبیل زمان، مقدار، نوع و روش مصرف کود، رقم، بارندگی و سایر متغیرهای مربوط به اقلیم بستگی دارد. تحقیقات در مورد مصرف بهینه کودهای نیتروژنه و ترویج آن، افزایش بازیافت نیتروژن به همراه دارد. بدین منظور، گسترش و حمایت از این نوع تحقیقات توسط مراکز دانشگاهی و مؤسسات تحقیقاتی ضروری و از نظر اقتصادی به صرفه می باشد (Raun و Johnson، ۱۹۹۹).

مواد و روشها

این پژوهش در شرایط مزرعه ای در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ انجام شد نیتروژن بر حسب شش تیمار ر به شرح تیمار اول= شاهد (مصرف تمامی عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک و بدون مصرف اوره)؛ تیمار دوم = مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره به عرف زارعین پیشرو (سه بار تقسیط)؛ تیمار سوم = $\frac{1}{3}$ نیتروژن از منبع SCU به صورت پایه + دو سرک اوره؛ تیمار چهارم= مصرف تمام ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن به صورت پایه از منبع SCU؛ تیمار پنجم= مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره در ۲ تقسیط سرک و تیمار ششم= $\frac{1}{3}$ نیتروژن از منبع کود کامل ماکرو به صورت پایه + دو سرک اوره تأمین گردید. برای محاسبه کارایی مصرف نیتروژن (NUE) از فرمول های Fan و همکاران (۲۰۰۴) و Raun و Johnson (۱۹۹۹)، برای محاسبه کارایی استفاده از نیتروژن (UTE)، محاسبه کارایی جذب نیتروژن (UPE)، محاسبه کارایی زراعی (NAE) و سایر کارایی ها از فرمول های Fan و همکاران (۲۰۰۴) و Lopez-Bellido و همکاران (۲۰۰۵) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری شاخص های عملکرد گندم و کارایی زراعی نیتروژن بوسیله نرم افزار SPSS و EXCEL انجام و مقایسه میانگین ها به روش LSD انجام گرفت. بازده اقتصادی ریالی هر یک از کودها هم با در نظر گرفتن قیمت جهانی و هم با قیمت یارانه ای محاسبه گردید.

نتایج و بحث

جدول ۱- نقش مثبت کود کامل ماکرو و جایگزینی اوره (UREA) با اوره با پوشش گوگردی (SCU) در افزایش عملکرد دانه و

کارایی زراعی

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	کارایی زراعی (کیلوگرم در کیلوگرم کود)
تیمار اول= شاهد (بدون N)	۱۷۵.۲	—
تیمار دوم= اوره سه تقسیط	۸۴۰.۳	۸/۳۲۵
تیمار سوم= یک سوم SCU بجای اوره پایه	۱۳۰.۴	۹/۷۷۵
تیمار چهارم= SCU بجای تمام اوره (پایه)	۱۲۳.۴	۹/۷۴
تیمار پنجم= اوره در دو تقسیط	۹۴۵.۳	۸/۸۵
تیمار ششم= کود کامل ماکرو بجای اوره پایه	۱۱۰.۵	۱۴/۶۷۵

جدول ۲- بازده اقتصادی ریالی کودها بر مبنای قیمت جهانی

تیمار	اضافه تولید گندم (کیلوگرم)	قیمت تولید اضافی (ریال)	هزینه تولید (ریال)	بازده اقتصادی ریالی
اوره سه تقسیط	۱۵۰۰	۰۰۰,۷۰۰,۲	۸۴۰,۷۶۲	۳/۵۴
یک سوم اوره با پوشش گوگردی	۱۷۰۰	۰۰۰,۰۶۰,۳	۶۶۶,۹۴۷	۳/۲۳
یک سوم کود کامل ماکرو	۲۲۰۰	۰۰۰,۹۶۰,۳	۰۰۰,۱۰۶,۱	۳/۵۸

جدول ۳- بازده اقتصادی ریالی کودها بر مبنای قیمت یارانه‌ای

تیمار	اضافه تولید گندم (کیلوگرم)	قیمت تولید اضافی (ریال)	هزینه تولید (ریال)	بازده اقتصادی ریالی
اوره سه تقسیط	۱۵۰۰	۰۰۰,۰۰۰,۳	۰۰۰,۴۶۷,۱	۲۰/۴۴
یک سوم اوره با پوشش گوگردی	۱۷۰۰	۰۰۰,۴۰۰,۳	۰۰۰,۷۶۵,۱	۱۹/۲۶
یک سوم کود کامل ماکرو	۲۲۰۰	۰۰۰,۴۰۰,۴	۶۰۰,۲۸۷	۱۵/۳

بازده اقتصادی ریالی کودهای نیتروژنه یکبار بر مبنای قیمت جهانی کودها (جدول ۲) و یکبار بر مبنای قیمت‌های یارانه‌ای (جدول ۳) محاسبه گردید. بطوری که از ارقام این جداول استنباط می‌گردد تحت شرایط غیریارانه‌ای، در حالی که با مصرف اوره سه بار تقسیط، بازده اقتصادی ۳/۵۴ ریال بود، این ارقام در شرایطی که $\frac{1}{3}$ اوره مصرفی از اوره با پوشش گوگردی (SCU) استفاده شده بود برابر ۳/۲۳ و چنانچه $\frac{1}{3}$ اوره مصرفی از کود کامل ماکرو تأمین می‌شد، بازده اقتصادی ۳/۵۴ گردید. ولی اگر این بازده اقتصادی با شرایط یارانه‌ای محاسبه شده باشد، در این شرایط بازده اقتصادی بیش از ۵ برابر افزایش یافت.

منابع

- [۱] لطف‌اللهی، م، مجملکوتی، و ح. صفاری. ۱۳۸۳. افزایش کارایی نیتروژن با استفاده از اوره با پوشش گوگردی در خاکهای با بافت سبک. صفحات ۷۵۹-۷۵۱. کتاب روشهای نوین تغذیه گندم (مجموعه مقالات)، چاپ اول. تدوین: ملکوتی، مج ز خوگر و ز خادمی، انتشارات سنا، تهران، ایران.
- [2] Fan, X, Li, F, Lin, F and D Kumar. 2004. Fertilization with a new type of coated urea: Evaluation for nitrogen efficiency and yield in winter wheat. Journal of Plant Nutrition, 25: 853-865.
- [3] Lopez-Bellido, L, Lopez-Bellido, RJ and R Redondo. 2005. Nitrogen efficiency in wheat under rainfed Mediterranean conditions as affected by split nitrogen application. Field Crops Research, 92: In press (www.elsevier.com/locate/fcr).
- [4] Raun, WR and GV Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy Journal, 91: 357-363.

اثرات شوری (کلرید سدیم) بر شدت فتوسنتز، نسبت پتاسیم به سدیم و رشد و نمو در سه رقم گندم

احمد بای بوردی و سید جلال طباطبائی

عضو هیأت مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی و استادیار دانشگاه تبریز.

Email: Abaybordy@yahoo.com

مقدمه

غلظت زیادی نمک در خاک ها سبب کاهش عملکرد در دنیا شده است. مشکل شوری بسیار جدی است به طوری که در جهان تقریباً ۱۰۰۰ میلیون هکتار از خاکها تحت تأثیر شوری قرار دارند (Szaboks, ۱۹۹۴) که تقریباً ۷٪ کل زمین ها را شامل می شود. از ۱/۵ میلیون هکتار زمین زراعی تقریباً ۵٪ تحت تأثیر شوری قرار دارند (Termaat و Munns, ۱۹۸۶). مشکل شوری در طول زمان ثابت نمانده و متأسفانه سال به سال به سطح آن مخصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک افزوده می گردد. زمینهای تحت آبیاری تقریباً ۳۳ درصد غذای دنیا را تأمین می کنند بنابراین شور شدن این خاکها خیلی خطرناک بوده و تولید را تهدید می کند. یکی از عمومی ترین تأثیرات بازدارندگی رشد توسط شوری، تجمع غلظت سدیم (Na) و کلر (Cl) است (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۱؛ خوش گفتار منش و سیادت، ۱۳۸۱؛ همایی، ۱۳۸۱).

مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل کلرید سدیم در چهار سطح (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مول در لیتر) تهیه گردید. سه رقم الوند و تاجن و الموت در بستر کشت با فرمول ماسه، پرلایت و ورمی کولایت (۱: ۱: ۱) در گدانه های ۱۰ لیتری کاشته شدند. این گیاهان بمدت ۳ ماه با محلول غذایی کامل استاندارد گردیدند تا رشد نمایند برای تهیه محلولها، محلول غذایی هوگلند در نظر گرفته شد که غلظت نصف مواد بکار رفته در آن بعنوان محلول پایه تهیه گردید. برای افزایش شوری از نمک کلرید سدیم به میزان ۳ گرم در لیتر برای تیمار ۵۰ میلی مول، ۶ گرم برای تیمار ۱۰۰ میلی مول و ۹ گرم برای تیمار ۱۵۰ میلی مول در لیتر بکار رفت. محلولها در آب معمولی که هدایت الکتریکی حدود ۰/۴ dS/m داشت تهیه شدند. pH محلولهای غذایی اندازه گیری و با اسید سولفوریک به ۶/۵ تنظیم گردید. زیر هر گلدان یک زیر گلدانی قرار داده شد و محلولها نیز در ظروف ۳۰ لیتری تهیه شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه آماری داده های رشد و نمو ی نشان داد که به افزایش مقدار شوری در هر سه رقم، خصوصیات رشد و نمو هر سه رقم گندم کاهش یافت ولی مقدار کاهش رشد در ارقام مختلف تفاوت زیادی داشت بطوریکه بیشترین کاهش رشد در رقم تاجن و کمترین کاهش رشد در رقم الوند مشاهده گردید. از لحاظ آماری افزایش شوری تأثیر معنی داری ($P > 0.05$) روی کاهش، وزن تر و خشک برگها داشت. درصد ماده خشک نیز با افزایش شوری در دو رقم الوند و الموت افزایش یافت. تعداد برگ نیز تحت تأثیر شوری قرار گرفت. میانگین نتایج در جدول ۳ نشان می دهند که شوری تعداد برگها و سطح آنها را در هر سه رقم کاهش داده است ولی شدت کاهش در رقم الوند کمتر از دو رقم دیگر است. یکی از خصوصیات مهم برای ارزیابی رشد و نمو گیاه در شرایط استرس سطح برگ و تعداد برگ می باشد. زیرا برگها محل اصلی انجام فعل و انفعالات فتوسنتز و تأمین کننده مواد آلی می باشند. از اثرات مهم دیگر شوری که در اکثر منابع ذکر شده کاهش سطح برگ در اثر شوری می باشد (Downton, ۱۹۷۷؛ Chartzoulaki و همکاران، ۲۰۰۲). غلظت سدیم در هر سه رقم با افزایش مقدار سدیم محلول بطور معنی داری افزایش یافت حداکثر غلظت سدیم در رقم تاجن (۴۰ میلی گرم در گرم) و حداقل آن در رقم تاجن (۲۶ میلی گرم در گرم) در تیمار سدیم

۱۵۰ میلی مول بود. غلظت پتاسیم بر عکس سدیم با افزایش شوری کاهش یافت. در تیمار بدون سدیم غلظت پتاسیم بر اساس حد بحرانی عناصر تقریباً مناسب بود ولی در تیمارهای سدیمی این مقدار در محدوده ابتدای کمبود قرار داشت.

منابع

- [۱] خوشگفتارمنش، ا. و ح. سیادت. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. معاونت امور باغبانی وزارت جهاد کشاورزی، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، ۸۶ صفحه. کرج، ایران.
- [۲] ملکوتی م. ج، کشاورز پ، سعادت س. و خلدبرین ب. ۱۳۸۱. تغذیه گیاهان در شرایط شور. معاونت باغبانی. وزارت کشاورزی، تهران، ایران.
- [۳] همایی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری. کمیته ملی آبیاری و زهشکی ایران. شماره انتشار ۵۸، تهران، ایران.
- [4] Behboudian, M. H., E. Torokfalvy, and R.R. Walker. 1986. Effects of salinity on ionic content, water relations and gas exchange parameters in some citrus scion rootstock combinations. *Scientia Hort.*, 28: 105-116.
- [5] Botrini, L., M. Lipucci di Paola, and A. Graifenbeg. 2000. Potassium affects sodium content in tomato plants grown in hydroponic cultivation under saline sodic stress. *HortScience*, 35: 1220-1222.
- [6] Devitt D., W.M. Jarrell, and K.L. Steven. 1981. Sodium-potassium ratios in soil solution and plant response under saline conditions. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 34, 80-86.
- [7] Downton, W. J. S. 1977. Photosynthesis in salt stressed grapevines. *Aust. J. Plant Physiol.*, 4:183-192.
- [8] Jackson, W. A. and R. J. Volk. 1997. Role of potassium in photosynthesis and respiration. pp 109-188. In: R.D. Munson (ed.). Potassium in agriculture. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- [9] Munns R. 1993. Physiological processes limiting plant growth in saline soils: some dogmas and hypotheses. *Plant Cell Environ.*, 16: 15-24.
- [10] Munns R. and A. Termaat. 1986. Whole plant responses to salinity. *Aust. J. Plant Physiol.*, 13: 143-160.
- [11] Tabatabaei S.J., P. Gregory, P. Hadly, and L. Ho. 2004. Use of unequal salinity in the root zone to improve yield and quality in hydroponically grown tomato. *Acta Hort.*, 648: 47-54.

ارزیابی اثرات گوگرد بر غلظت نیتروژن و جذب آن از منابع مختلف توسط سویا به روش رقت ایزوتوپی

فاطمه امانی^۱، فائز رئیسی^۲، نجات پیرولی بیرانوند^۳ و میر احمد موسوی شلمانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد. amani_fatemeh@yahoo.com

۲- گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی.

مقدمه

گوگرد یکی از عناصری است که می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم فرآیند گره‌زایی و همزیستی را در گیاهان تثبیت‌کننده نیتروژن تحت تأثیر قرار دهد. با توجه به اهمیت گوگرد در بهبود عملکرد گیاهان تثبیت‌کننده نیتروژن ضرورت استفاده از آن در تغذیه گیاه احساس می‌شود. گوگرد علاوه بر نقش تغذیه‌ای خود از طریق اصلاح pH و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی گیاه می‌تواند موجب افزایش رشد و تثبیت نیتروژن در گیاه شود. کاجاو و همکاران (۱۹۹۷) در یک آزمایش مزرعه‌ای اثر منابع و سطوح مختلف گوگرد را بر روی گره‌زایی، عملکرد و جذب مواد غذایی توسط لوبیا بررسی و مشاهده کردند مصرف ۴۰ کیلوگرم گوگرد تعداد گره‌ها را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. همچنین جذب نیتروژن، فسفر و گوگرد با افزایش مقدار گوگرد افزایش یافت [۱]. دویی و بیلر (۱۹۹۵) هم در آزمایش مزرعه‌ای در خاکی با pH برابر ۷/۵ در هندوستان اثر مقادیر ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار از منابع گوگرد (گچ (S ۱۸٪)، پیریت (S ۲۲٪) و سوپر فسفات (S ۱۲٪) بر تثبیت نیتروژن سویا، وزن خشک گیاه و تعداد غده در مراحل مختلف رشد گیاه را مثبت گزارش نمودند [۲]. اما استفاده از تکنیک نیتروژن نشان‌دار و تعیین دقیق نیتروژن حاصل از هوا، خاک و کود می‌تواند به روشن شدن این مطلب کمک کند که آیا گوگرد با مساعد شدن شرایط واکنش خاک و در نتیجه جذب بیشتر نیتروژن معدنی در گیاه یا از طریق بهبود اکسیداسیون فعالیت ریزوبیوم‌ها و افزایش تثبیت نیتروژن و یا تلفیقی از هر دو روش می‌تواند در جذب بیشتر نیتروژن دخیل باشد.

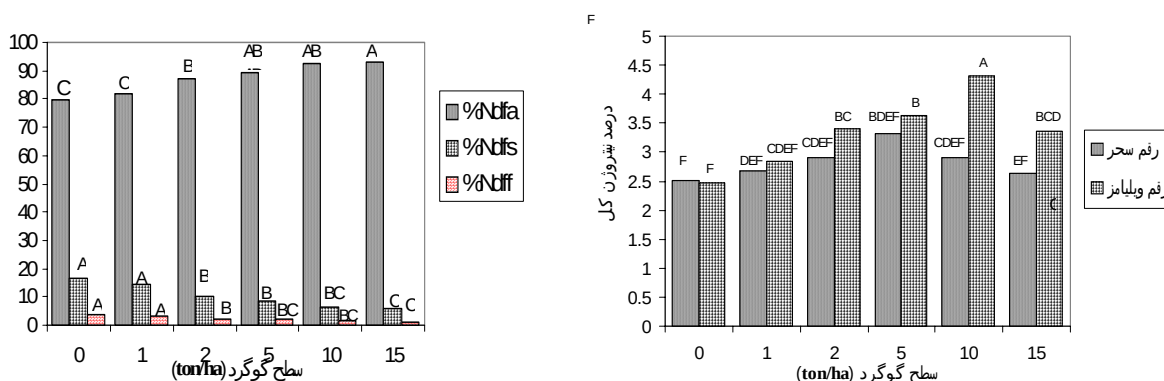
مواد و روشها

عملیات کاشت در ابتدای بهمن ۱۳۸۴ در گلخانه پژوهشکده کشاورزی و پزشکی صنعتی (پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای- سازمان انرژی اتمی) انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی (RCBD) با دو فاکتور شامل دو رقم سویا (سحر و ویلیامز) و شش سطح گوگرد (۰، ۱، ۲، ۵، ۱۰ و ۱۵ تن گوگرد در هکتار) در سه تکرار اجرا شد. به منظور تأمین جمعیت مناسب باکتری در خاک هر گلدان ۵۰ میلی‌لیتر مایه تلقیح تیوباسیلوس و ۵ میلی‌لیتر مایه تلقیح برادی ریزوبیوم (تهیه شده از مؤسسه آب و خاک تهران) اضافه شد. همچنین کود نشان‌دار نیترات آمونیوم ۱۰ درصد به عنوان شروع کننده همزیستی به مقدار ۵ میلی‌لیتر در خاک هر گلدان اضافه شد. سپس بذره‌ای جوانه‌دار شده سویا به تعداد ۶ عدد در خاک مرطوب کشت شد و پس از ۱۰ روز به ۳ عدد تقلیل یافت. در طی دوره رشد گیاه رطوبت گلدان‌ها در حد (۰/۸) ظرفیت زراعی (f.c) درجه حرارت روزانه (۲۶ درجه سانتی‌گراد) و شبانه (۲۴ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شد. سرانجام گیاهان در مرحله دانه‌بندی کامل برداشت شدند و پس از آسیاب کردن اندام هوایی (مرکب از ساقه، برگ و غلاف)، نیتروژن کل آنها به روش کج‌لدال اندازه‌گیری و سپس با دستگاه امیشن اسپکترومتر نیتروژن نشان‌دار در آنها به دست آمد و میزان نیتروژن تثبیت شده و جذب شده از کود و خاک در آنها محاسبه شد. سپس pH و EC خاک هر گلدان در عصاره ۱:۱ اندازه‌گیری و سرانجام وزن خشک غده‌ها پس از شستشوی ریشه، جداسازی و خشک کردن آنها در آون با دمای ۷۰ درجه، تعیین شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد با افزایش سطح گوگرد و مساعد شدن شرایط خاک مقدار نیتروژن کل در گیاه

افزایش یافته، اما این افزایش برای رقم سحر تا سطح ۵ تن گوگرد در هکتار و برای رقم ویلیامز تا سطح ۱۰ تن گوگرد در هکتار ادامه داشته است (جدول ۱، شکل ۱). همچنین غلظت نیتروژن کل در رقم ویلیامز نسبت به رقم سحر بیشتر است که نشان می‌دهد رقم ویلیامز با شرایط اعمال شده بر خاک سازگاری بیشتری دارد. در این تحقیق مساعد شدن واکنش خاک (pH) از طریق بهبود جذب عناصر غذایی و متناسب شدن محیط رشد توانسته فعالیت باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن را افزایش دهد، به طوریکه با افزایش گوگرد تا سطح ۱۵ تن، میزان تثبیت نیتروژن و متعاقب آن غده‌بندی افزایش یافته و افزایش EC نیز تأثیر منفی بر تثبیت نیتروژن نداشته است. با این حال در شرایط عادی و pH بالای خاک افزایش شوری ممکن است تثبیت نیتروژن در باکتری‌ها را محدود کند. تثبیت نیتروژن در این سطح از گوگرد به حدود ۹۲ درصد می‌رسد که تقریباً ۱۲ درصد نسبت به سطح شاهد (۷۹/۶) افزایش یافته است (شکل ۱). به طور کلی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که افزایش گوگرد از طریق مساعد کردن واکنش خاک و همچنین به عنوان عنصری ضروری در تغذیه گیاه می‌تواند موجب بهبود فعالیت ریزوبیوم‌ها شود.



شکل ۱- اثر گوگرد بر درصد نیتروژن کل و جذب نیتروژن از منابع مختلف

جدول ۱- تجزیه واریانس اثرات اصلی گوگرد، رقم اثرات متقابل رقم×گوگرد بر روی نیتروژن و وزن خشک غده (مقادیر جدول آماره F هستند)

منبع تغییر	Ndff	Ndfs	Ndfa	نیتروژن	وزن خشک غده
		(/)			(mg/plant)
گوگرد (S)	۹/۴۲***	۹/۴۱***	۹/۴۲***	۷/۴۸***	۳۲/۹۰***
رقم (C)	۰/۰۶ ns	۰/۰۶ ns	۰/۰۲ ns	۱۶/۳۳***	۰/۷۴ ns
S×C	۰/۴ ns	۰/۴۲ ns	۰/۴۱ ns	۲/۷۴*	۲/۰۸ ns

***، **، * به ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ را نشان می‌دهند. ns نشان دهنده عدم تأثیر معنی‌دار می‌باشد.

Ndfa، Ndfs و Ndff به ترتیب جذب نیتروژن از کود، خاک و هوا می‌باشد.

منابع

- [1] Dubey, S. K. and S. D. Billore, 1995. Effect of level and source of sulphur on symbiotic and biometrical parameters of soybean (*Glycine max*), Indian Journal Agricultural Sciences. 65:140-144.
- [2] Kachhava, K. G., S. D. Gawand and O. D. Kohire, 1997. uptake of nutrients by chickpea, Journal of the Indian Society of Soil Science. 45:590-591.

رشد و عملکرد دو رقم سویا در سطوح مختلف گوگرد تحت شرایط گلخانه‌ای

فاطمه امانی^۱، فایز رئیسی^۲، نجات پیرولی بیرانوند^۳ و میر احمد موسوی شلمانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهرکرد.

۲- گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی.

amani_fatemeh@yahoo.com

مقدمه

به علت نقش مستقیم گوگرد در عملکرد گیاهان تثبیت کننده نیتروژن ضرورت استفاده از آن در تغذیه گیاهان احساس می‌شود. از سوی دیگر اکسایش گوگرد از طریق کاهش pH و افزایش قابلیت جذب برخی عناصر غذایی می‌تواند موجب بهبود رشد و عملکرد گیاهان شود. افزایش معنی‌دار در عملکرد (۹۱ درصد) به واسطه گوگرد تحت شرایط مزرعه‌ای برای بیشتر محصولات روغنی از جمله سویا و بادام زمینی مشاهده شد. به طوری که متوسط افزایش عملکرد برای سویا ۸۶ تا ۹۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است [۱]. سچر و لانگ (۱۹۹۶) در یک مطالعه گلدانی اثر مقادیر مختلف گوگرد را بر عملکرد اندام هوایی، کل نیتروژن جذب شده و مقدار احیا استیلن در لگوم‌هایی از قبیل ماش، شبدر، نخود و یونجه مثبت ارزیابی نمودند [۲]. در این مطالعه بیشترین وزن خشک اندام‌های هوایی در تیمار ۲۰ پی‌پی‌ام گوگرد حاصل شد. طبق این نتایج احتمالاً گوگرد یکی از عناصری است که می‌تواند به طور مستقیم و غیر مستقیم فرایند رشد گیاه را تحت تأثیر قرار دهد.

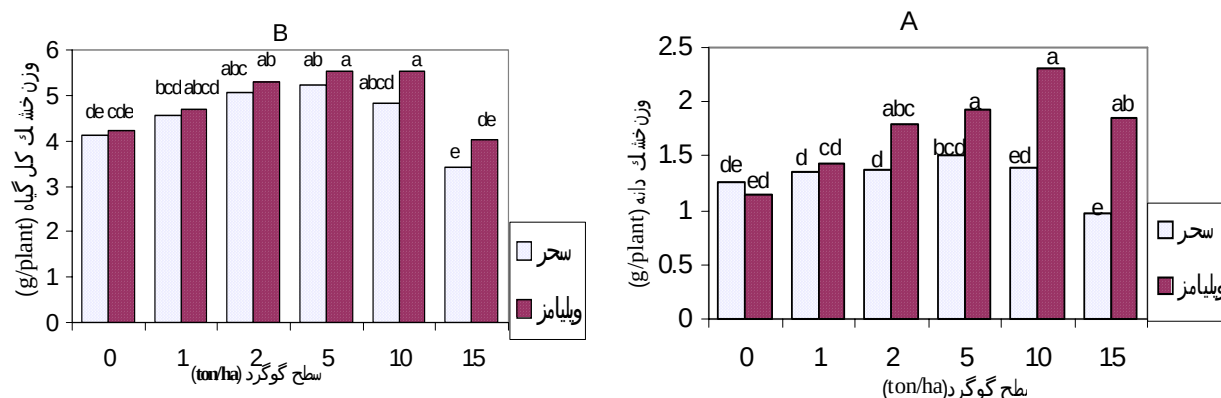
مواد و روشها

در گلخانه پژوهشکده کشاورزی و پزشکی صنعتی (پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای-سازمان انرژی اتمی) آزمایشی به صورت فاکتوریل در غالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار صورت گرفت. فاکتورهای آزمایش عبارتند از: دو رقم سویا (سحر و ویلیامز) و شش سطح گوگرد (۰، ۱، ۲، ۵، ۱۰ و ۱۵ تن گوگرد در هکتار). به منظور انجام فعالیت بیولوژیکی لازم در خاک هر گلدان ۵۰ میلی‌لیتر مایه تلقیح تیوباسیلوس و ۵ میلی‌لیتر مایه تلقیح برادی‌ریزوبیوم (تهیه شده از مؤسسه خاک آب) اضافه شد. سپس بذره‌ای جوانه‌دار شده سویا به تعداد ۶ عدد در در خاک مرطوب کشت و پس از ۱۰ روز به ۳ عدد تقلیل یافت. در طی دوره رشد گیاه رطوبت گلدان‌ها در حد (۰/۷) ظرفیت زراعی (f.c) درجه حرارت روزانه (۲۷ درجه سانتی‌گراد) و شبانه (۲۰ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شد. سرانجام گیاهان در مرحله دانه‌بندی کامل برداشت شدند و بلافاصله دانه‌ها از دیگر اجزا اندام هوایی جدا شد و پس از خشک شدن در آون (۷۰ درجه) به مدت ۲۴ ساعت، وزن هریک به دست آمد. ریشه‌های هر گلدان نیز پس از شستشوی کامل و خشک شدن در آون توزین و صفات زیر محاسبه شد: وزن خشک اندام هوایی (شامل ساقه، برگ، دانه و غلاف) عملکرد نسبی (نسبت وزن خشک دانه در هرتیمار به وزن خشک دانه حداکثر در هر رقم $100 \times$) وزن خشک کل گیاه (مجموع وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک ریشه). سپس از خاک هر گلدان نمونه برداری و pH، EC، هریک در عصاره ۱:۱ تعیین گردید.

نتایج و بحث

اثر گوگرد بر عملکرد و وزن خشک دانه در هر دو رقم معنی‌دار بود (جدول ۱). در رقم سحر افزایش گوگرد تا سطح ۵ تن گوگرد در هکتار موجب افزایش، اما غیر معنی‌دار عملکرد نسبی و وزن خشک دانه شده است. در حالی که سطح ۱۰ و ۱۵ تن گوگرد در هکتار کاهش معنی‌دار وزن خشک دانه و عملکرد را به همراه داشت (شکل ۱- A). افزایش وزن خشک کل گیاه و وزن خشک اندام هوایی نیز در این رقم تا سطح ۵ تن گوگرد در هکتار ادامه داشته اما در سطح ۱۰ و ۱۵ تن کاهشی در صفات مذکور مشاهده می‌شود (شکل ۱- B). سیر افزایشی وزن خشک دانه و عملکرد نسبی همراه با افزایش گوگرد در رقم ویلیامز بیشتر از رقم سحر بوده و تا سطح ۱۰ تن در هکتار ادامه داشته و از آن پس

دچار سیر نزولی می‌شود. نتایج همچنین نشان می‌دهد که افزایش وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک کل گیاه در رقم ویلیامز تا سطح ۱۰ تن گوگرد در هکتار است. وزن خشک کل گیاه در رقم ویلیامز نیز به طور معنی داری بالاتر از رقم سحر است. علت افزایش در صفات مذکور را می‌توان به افزایش قابلیت دسترسی عناصر غذایی و مساعد شدن شرایط واکنش خاک (pH) برای باکتری‌های تثبیت کننده دانست. کاهش صفات مذکور در سطوح یاد شده را می‌توان به افزایش EC ناشی از تجمع سولفات در سطوح بالای شوری نسبت داد. اما از آنجا که رقم ویلیامز تا سطح بالاتری از گوگرد افزایش در اجزاء عملکرد و وزن خشک گیاه را نشان داده می‌توان گفت این رقم مقاومت بیشتری به شوری دارد.



اثر گوگرد بر وزن خشک دانه (A) و وزن خشک کل گیاه (B) در دو رقم سویا

جدول ۱- تجزیه واریانس اثرات اصلی گوگرد، رقم و اثرات متقابل گوگرد × رقم بر روی برخی اجزاء عملکرد و شاخص‌های رشد مقادیر جدول آماره F است.

منبع تغییر	وزن خشک دانه (g/plant)	عملکرد نسبی (/.)	وزن خشک اندام هوایی (g/plant)	وزن خشک کل گیاه (g/plant)	pH	EC (dS/m)
گوگرد (S)	۵/۸۸**	۵/۲۰**	۱۱/۲۷***	۱۱/۴۳***	۳۳/۵۴***	۳۹/۶۰***
رقم (C)	۳۲/۷۹**	۰/۹۲ ns	۳/۲۷ ns	۴/۸۷*	۰/۸۱ ns	۰/۷۰ ns
S×C	۴/۷۴**	۴/۰۷**	۰/۳۵ns	۰/۴۴ ns	۱/۱۵ ns	۰/۵۱ ns

*, **, *** به ترتیب معنی دار بودن در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ را نشان می‌دهند. ns نشان دهنده عدم تأثیر معنی دار می‌باشد.

منابع

- [1] Bao, L., The changes of fertilizer structure & effectiveness in china, Jaingxi Scientific and Techology Publisher, China, 1998.
- [2] Scherer, H. W. and A. N. Lange, 1996. Fixation and growth of legumes as affected by sulfur fertilization, Biology and Fertility of Soils, 23:449-453.

تأثیر مصرف گوگرد بر میزان غلظت فسفر، پتاسیم و روی توسط دو رقم سویا

فاطمه امانی^۱ و فایز رئیسی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهرکرد.

۲- گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.

amani_fatemeh@yahoo.com

مقدمه

رشد گیاه و تولید محصول در سطح مطلوب در اغلب خاک‌های آهکی با pH بالا، همواره با مشکلاتی روبرو بوده است. بخش مهمی از این مشکلات ناشی از غلظت زیاد یون کلسیم و pH بالای خاک است که باعث می‌شود بعضی از عناصر غذایی که قابلیت جذب آنها به pH وابسته است به صورت ترکیب‌های نامحلول و غیر قابل استفاده برای گیاهان درآیند [۲]. به همین دلیل تحقیقات زیادی توسط دانشمندان مختلف انجام شده است. کاپلان و آرمان (۱۹۹۸) در آزمایش گلخانه‌ای و مزرعه‌ای در خاک‌های آهکی پی‌بردند که مصرف گوگرد، عملکرد محصول و نیز مقدار آهن، روی، منگنز و فسفر جذب شده توسط سورگوم را افزایش داده است [۳]. بشارتی و صالح راستین (۱۳۷۹) در یک آزمایش گلخانه‌ای تأثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که مصرف گوگرد همراه با مایه تلقیح تیوباسیلوس مقدار فسفر جذب شده توسط گیاه را افزایش داده و لی مقدار روی جذب شده در مقایسه با شاهد کاهش یافته است که این امر به علت وجود اثرات آنتاگونیستی بین روی و فسفر می‌باشد [۱]. به طور کلی نتایج تحقیقات انجام شده حاکی از این است که گوگرد به عنوان ماده اسیدزا می‌تواند با کاهش pH خاک در اطراف ریشه‌ها و افزایش جذب عناصر غذایی باعث بهبود رشد و عملکرد گیاه شود. در این تحقیق اثر مصرف گوگرد همراه با مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر غلظت عناصر غذایی در دو رقم سویا در شرایط گلخانه مورد بررسی قرار گرفت.

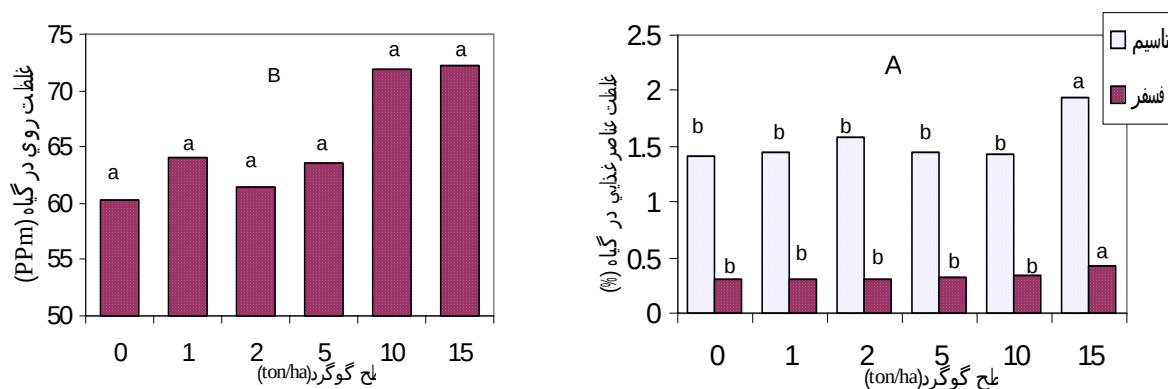
مواد و روشها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بوک‌های کامل تصادفی (RCBD) در گلخانه پژوهشکده کشاورزی و پزشکی صنعتی (پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای- سازمان انرژی اتمی) انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل شش سطح گوگرد (۰، ۱، ۲، ۵، ۱۰ و ۱۵ تن گوگرد در هکتار) و دو رقم سویا (سحر و ویلیامز) بود. به منظور تثبیت بیولوژیکی مناسب در گیاه و اکسیداسیون بهتر گوگرد ۵ میلی‌لیتر مایه تلقیح برادی ریزوبیوم و ۵۰ میلی‌لیتر مایه تلقیح تیوباسیلوس (تهیه شده از مؤسسه آب و خاک) به خاک هر گلدان اضافه شد. سپس بذره‌های جوانه‌دار شده سویا در خاک مرطوب کشت گردید. در طی دوره رشد گیاه، دمای روزانه و شبانه به ترتیب ۳۰ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد اعمال گردید. رطوبت هر گلدان نیز حدود ۰.۷-۰.۸ ظرفیت زراعی (F.C) نگهداری شد. سرانجام گیاهان در مرحله دانه‌بندی کامل برداشت و پس از آسیاب کردن اندام هوایی و تهیه محلول‌های لازم غلظت عناصر فسفر (به روش اسپکتروفتومتری)، پتاسیم (به روش فلیم فتومتر)، روی (به روش جذب اتمی) در اندام هوایی اندازه‌گیری شد. از خاک هر گلدان نمونه برداری و pH و EC هر خاک در عصاره ۱:۱ اندازه‌گیری گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق افزودن گوگرد، منجر به کاهش pH خاک و افزایش EC خاک می‌شود. سطوح مختلف گوگرد بر غلظت عناصر غذایی فسفر و پتاسیم در گیاه اختلاف معنی‌دار ولی بر غلظت روی تأثیری معنی‌داری نداشت (جدول ۱). نتایج نشان داد همراه با افزایش سطوح گوگرد و کاهش pH، فسفر و پتاسیم نیز در گیاه افزایش یافته‌اند و این افزایش در سطح ۱۵ تن در هکتار به بالاترین میزان خود رسیده است (شکل ۱- A). مقایسه میانگین آزمون نشان داد رقم ویلیامز فسفر بیشتری نسبت به رقم سحر جذب کرده که نشان دهنده سازگاری بهتر این رقم با شرایط موجود در خاک مورد آزمایش است. همچنین همراه با افزایش گوگرد غلظت روی نیز افزایش

یافته است، اما به علت وجود اثرات آنتاگونیستی بین فسفر و روی غلظت روی در گیاه بالا نرفته است (شکل ۱- B). از طرف دیگر افزایش جذب فسفر در گیاه به آن میزان نبوده که بتواند موجب کاهش جذب روی در گیاه شود. اثرات متقابل جذب عناصر غذایی و ارقام سویا نیز تنها در غلظت روی معنی دار شد و نتایج نشان داد که غلظت روی در بعضی سطوح در رقم ویلیامز به طور معنی داری بیشتری از رقم سحر است.



شکل ۱- اثر گوگرد بر غلظت عناصر غذایی در دو رقم سویا

جدول ۱- تجزیه واریانس اثرات اصلی گوگرد، رقم و اثرات متقابل گوگرد × رقم بر روی اجزاء عملکرد و شاخص های رشد مقادیر جدول آماره F است.

EC (dS/m)	pH	روی (ppm)	فسفر (%)	پتاسیم (%)	تیمار
۳۹/۶۰ ***	۳۳/۵۴ ***	۲/۰۶ ns	۵/۹۴ **	۴/۹۰ **	گوگرد (S)
۰/۷۰ ns	۰/۸۱ ns	۱/۲۶ ns	۵/۲۲ *	۰/۴۵ ns	رقم (C)
۰/۵۱ ns	۱/۱۵ ns	۳/۰۸ *	۰/۵۱ ns	۰/۴۴ ns	S × C

*** و ** به ترتیب معنی دار بودن در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ را نشان می دهند. ns نشان دهنده عدم تأثیر معنی دار می باشد.

منابع

- [۱] بشارتی، ح. و صالح راستین، ن.، ۱۳۷۹. تأثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت در شرایط گلخانه ای، مجله علوم خاک و آب، ش ۷، ص ۶۳-۷۲.
- [2] Deluca, T. H., E. O. Skogley and R. E. Enge1, 1989. Band - applied elemental sulfur to enhance the pHytoavailability of pHosphorus in alkaline calcareous soils. Biology and Fertility of Soils. 7: 346-350.
- [3] Kaplan, M. and S. Orman, 1998. Effect of elemental sulfur and sulfur containing wast in a calcareous soil in Turkey. Journal Plant Nutrition. 21:1655-1665.

اثر نیتروژن و پتاسیم در عملکرد و کارآئی مصرف آب سه رقم گندم در شرایط شور

اژدر غنّابی میلانی^۱ و پرویز مهاجر میلانی^۲

به ترتیب اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی و مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

E-mail: a_o_milani@yahoo.com

E-mail: milani100@yahoo.com

مقدمه

مطالعات فراوانی در زمینه‌ی استفاده از منابع خاک و آب شور صورت گرفته تا بتوان بدون تخریب چنین اراضی، بازده اقتصادی از این زمینها را افزایش داد. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که مدیریت کود در شرایط شور نقش مؤثری در اقتصاد اینگونه مناطق دارد [۱، ۲، ۳ و ۵]. مصرف کودهای شیمیائی در شرایط شور ممکن است تاثیر فزاینده، کاهنده یا عدم تغییر عملکرد محصول را همراه داشته باشد، تأثیر سؤ شوری بیشتر در اوایل دوره‌ی رشد گیاه است و افزایش کود بطور قابل ملاحظه‌ای تاثیر منفی شوری را کاهش می‌دهد. یکی از دلایل کاهش عملکرد محصول در شرایط تنش شوری، کوتاه شدن دوره‌ی رشد است [۳]. ضمناً ثابت شده است با افزایش شوری بدون توجه به غلظت مواد غذایی، غلظت Na و Cl در برگ و ساقه کاملاً افزایش یافته در حالیکه غلظت K و NO₃ کاملاً کاهش می‌یابد و پارامترهای تولید بستگی زیادی به غلظت مواد معدنی به ویژه Na، Cl و K در برگ و ساقه دارد تا دانه [۴].

مواد و روشها

این مطالعه در حقیقت دو آزمایش مجزا است که هر دو بمدت سه فصل زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خسروشهر در خاکی با بافت لوم، بصورت طرح فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار در شرایط شور با جراث در آمد. فاکتور اول شامل سه رقم گندم الوند، دابل کراس شاهی و شهریار و فاکتور دوم در آزمایش اول چهار سطح نیتروژن شامل صفر، ۱۰۰ (مقدار توصیه شده)، ۱۲۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و در آزمایش دوم چهار سطح پتاسیم شامل صفر، ۳۰ (مقدار توصیه شده)، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار بود. خاک سطحی در سه سال آزمایش بطور متوسط دارای pH ۷/۷، هدایت الکتریکی ۹/۲ dS/m، کربن آلی ۰/۶۱ درصد، ازت کل ۰/۰۶ درصد و فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس بترتیب ۱۲/۸، ۴۴۰، ۱/۷۳، ۶/۹۱، ۱/۷۷ و ۱/۹۴ mg/kg، جرم مخصوص ظاهری ۱/۱۹ g/cm³ و رطوبت وزنی ۲۰/۹ و ۱۳/۷ درصد بترتیب در ۳۰ و ۱۵۰۰ kPa بوده است. آب آبیاری دارای شوری ۳/۶ dS/m بود. در تمامی مراحل (کاشت، ساقه‌رفتن، گلدهی، شیری‌شدن و خمیری‌شدن دانه) همه کرتها بطور یکنواخت آبیاری شدند.

نتایج و بحث

عملکرد: از نظر عملکرد اختلاف بین ارقام گندم هم در آزمایش اول و هم آزمایش دوم معنی‌دار شد و رقم الوند هم در آزمایش اول و هم در آزمایش دوم بیشترین عملکرد را داشت. اختلاف رقم دابل کراس شاهی در آزمایش اول با رقم الوند و در آزمایش دوم با رقم شهریار معنی‌دار نبود (جدول ۱). اختلاف سطوح کودی نیتروژن فقط بین سطح صفر و بقیه‌ی سطوح معنی‌دار گردید. همچنین سطوح کودی پتاسیم نیز تأثیر معنی‌داری در عملکرد محصول نداشت (جدول ۱). بنظر می‌رسد علت اصلی عدم تأثیر کود پتاسیم، زیاد بودن میزان آن در خاک باشد (۴۴۰ mg/kg). بعبارت دیگر پتاسیم موجود در خاک و مقدار ۱۰۰ kg/ha کود نیتروژن برای چنین عملکرد پائینی که بعلت تنش شوری است، در حد کفایت می‌باشد و نیازی به مصرف بیش از مقدار توصیه شده‌ی کود نمی‌باشد.

کارآئی مصرف آب: اختلاف بین ارقام گندم از نظر کارآئی مصرف آب معنی‌دار شد (جدول ۱). رقم الوند در هر دو آزمایش نسبت به دو رقم دیگر کارآئی مصرف آب بیشتری داشت. اختلاف رقم دابل کراس شاهی در آزمایش اول با رقم الوند و در آزمایش دوم با رقم شهریار معنی‌دار نبود (جدول ۱). با توجه به ثابت بودن حجم آبیاری (۳۳۷۲ m³/ha) بدون احتساب بارندگی) در تمامی تیمارها، اثر سطوح کودی بر کارآئی مصرف آب همانند اثر آن بر عملکرد بود که قبلاً توضیح داده شد.

وزن هزاردانه: از نظر وزن هزاردانه اختلاف بین سطوح کود نیتروژن در آزمایش اول و کود پتاسیمی در آزمایش دوم معنی‌دار

شد ولی در مورد ارقام گندم فقط در آزمایش اول اختلاف معنی داری بدست آمد و در آزمایش دوم تمامی ارقام رفتار یکسانی داشتند (جدول ۱). در آزمایش اول، ارقام الوند و دابل کراس شاهی نسبت به رقم شهریار وزن هزار دانه‌ی بیشتری داشتند. در مورد سطوح کودی، در آزمایش اول سطح صفر بیشترین و سطح ۱۲۵ kg/ha کمترین وزن هزار دانه را داشت در حالیکه در آزمایش دوم سطح صفر کمترین وزن هزار دانه را بخود اختصاص داد و بین سطوح بالاتر اختلافی مشاهده نشد (جدول ۱). شاخص برداشت: از نظر شاخص برداشت اختلاف بین ارقام گندم چه در آزمایش اول و چه دوم معنی دار نشد ولی بین سطوح کودی در آزمایش اول اختلاف معنی داری وجود داشت و از این نظر سطح صفر و ۱۰۰ kg/ha بیشترین و سطح ۱۲۵ kg/ha کمترین شاخص برداشت را داشتند (جدول ۱). ولی اثر سطوح کودی پتاسیمی بر شاخص برداشت معنی دار نبود. اثر متقابل: اثر متقابل رقم گندم و سطوح کودی در هر دو آزمایش در هیچیک از پارامترهای مورد اندازه گیری معنی دار نبود.

جدول ۱ - نتایج عملکرد و کارائی مصرف آب در تیمارهای مختلف

تیمار	عملکرد (ton/ha)		کارائی مصرف آب* (kg/m ³)		وزن هزار دانه (g)	شاخص برداشت
	بیولوژیک	دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه		
الوند	۷/۶۵ A	۲/۷۰ A	۲/۳۹ A	۰/۸۴ A	۳۳/۶۹ A	۰/۳۶
دابل کراس شاهی	۷/۵۲ A	۲/۶۲ A	۲/۳۵ A	۰/۸۲ A	۳۳/۶۸ A	۰/۳۵
شهریار	۶/۸۳ B	۲/۴۰ B	۲/۱۲ B	۰/۷۵ B	۳۲/۰۴ B	۰/۳۶
سطح معنی داری	%۱	%۵	%۱	%۵	%۱	-
N ₀	۶/۲۵ B	۲/۲۷ B	۱/۹۳ B	۰/۷۱ B	۳۴/۳۶ A	۰/۳۷ A
N ₁₀₀	۷/۶۶ A	۲/۷۷ A	۲/۳۸ A	۰/۸۶ A	۳۳/۴۸ AB	۰/۳۷ AB
N ₁₂₅	۷/۷۰ A	۲/۶۱ A	۲/۴۱ A	۰/۸۲ A	۳۲/۲۹ B	۰/۳۴ B
N ₁₅₀	۷/۷۲ A	۲/۶۳ A	۲/۴۲ A	۰/۸۲ A	۳۲/۴۳ B	۰/۳۵ B
سطح معنی داری	%۱	%۱	%۱	%۱	%۱	%۱
C.V. (%)	۱۶/۱۹	۱۷/۹۲	۱۶/۷۹	۱۸/۴۰	۷/۰۸	۹/۳۴
الوند	۹/۱۳ A	۳/۳۴ A	۲/۸۵ A	۱/۰۵ A	۳۲/۷	۰/۳۷
دابل کراس شاهی	۸/۳۷ B	۳/۰۱ B	۲/۶۳ B	۰/۹۵ B	۳۲/۵	۰/۳۷
شهریار	۸/۲۱ B	۲/۹۸ B	۲/۵۴ B	۰/۹۳ B	۳۲/۰	۰/۳۷
سطح معنی داری	%۱	%۱	%۱	%۱	-	-
K ₀	۸/۴۵	۳/۰۵	۲/۶۵	۰/۹۶	۳۱/۶ B	۰/۳۶
K ₃₀	۸/۷۹	۳/۲۳	۲/۷۲	۱/۰۰	۳۳/۲ A	۰/۳۷
K ₆₀	۸/۶۰	۳/۰۹	۲/۷۰	۰/۹۷	۳۲/۱ AB	۰/۳۶
K ₉₀	۸/۴۳	۳/۰۸	۲/۶۴	۰/۹۷	۳۲/۸ A	۰/۳۷
سطح معنی داری	-	-	-	-	%۵	-
C.V. (%)	۱۲/۷۲	۱۴/۳۷	۱۲/۰۴	۱۳/۵۹	۶/۰۹	۹/۸۰

آزمایش اول

آزمایش دوم

منابع

- [1] Bernstein L., L. E. Francois, and R.A. Clark. 1974. Interactive effects of salinity and fertility on yields of grains and vegetables. Agron. J. 66: 412-421.
- [2] Feigin A. 1985. Fertilization management of crops irrigated with saline water. Plant Soil 89: 285-299.
- [3] HU, Y., J.J. Oertli, and U. Schmidhalter. 1997. Interactive effects of salinity and macronutrient level on wheat. Vol. I. Growth. 127-130.
- [4] HU, Y., and U. Schmidhalter. 1997. Interactive Effect of salinity and macronutrient level on wheat. II. Composition. J. Plant Nutr. 20 (9): 1169-1182.
- [5] Kafkafi, U., N. Valoras and J. Letey. 1982. Chloride interaction with nitrate and P nutrition in tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) J. Plant Nutr. 5 (12): 1369- 1385.

تأثیر گوگرد بر کیفیت خاصیت نانوائی گندم (*Triticum aestivum* L.)

شاهین شاهسونی

استادیار گروه آب و خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود.

Shahsavani2001@yahoo.com

مقدمه

اگرچه که نقش گوگرد در رشد گیاه سالها است که شناخته شده است و حتی آنرا بعنوان چهارمین عنصر موردنیاز گیاه می‌شناسند [5]، ولی در کشور ما توجه زیادی به کمبود این عنصر در گیاهان زراعی نشده است. در مناطقی که مقدار گوگردی که از هوا توسط باران وارد خاک می شود کمتر از ۲۰ کیلو گرم در هکتار باشد و یا خاک عصاره گیری شده توسط کلرور کلسیم دارای S کمتر از 4 mg kg^{-1} باشد گیاه کشت شده در چنین خاکی می‌تواند دچار کمبود گوگرد گردد که نهایتاً می‌تواند تأثیر بسزائی در کمیت و کیفیت محصول داشته باشد. اگر چه غلات از نظر نیاز گوگرد برای بهترین رشد متوسط (۲۰ کیلو گرم در هکتار) می‌باشد. کمبود گوگرد در گندم نه تنها می‌تواند باعث کاهش عملکرد آن گردد [2]. همچنین می‌تواند باعث کاهش خاصیت خمیرائی و نانوائی آن نیز گردد [5] و نسبت ازت به گوگرد در دانه می‌بایست ۱۷:۱ باشد [5].

مواد و روشها

در این بررسی نمونه‌های مرکب خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری از مزارع انتخاب شده بر اساس بررسیهای قبلی [1] از خاکهای استان گلستان تهیه شد خشک شدن در هوا، کوبیده شدن و عبور دادن از الک میلیمتری (بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها با روشهای استاندارد اندازه گیری شد و نتایج بدست آمده در جدول ۱ نشان داده شده است. گوگرد قابل دسترس هر نمونه خاک با عصاره گیر 0.01M CaCl_2 طبق روشهای مشخص شده عصاره گیری گردید.

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه

محل	رس (%)	کربن آلی (%)	pH (گل اشباع)	Ec (mS cm^{-1})	گوگرد کل mg kg^{-1}	گوگرد قابل دسترس mg kg^{-1}	گوگرد در برگ GS:65	N:S
GPI	۲۳	۱/۶	۷/۶	۰/۲۷	۲۷۸	۰/۴	۰/۲۸	۱۸:۱
GPUI	۲۵	۱/۳	۸/۲	۰/۳۱	۳۱۱	۴/۶	۰/۳۱	۲۰:۱

GPUI = مزرعه آبی در استان گلستان

GPI = مزرعه آبی در استان گلستان

دو آزمایش مزرعه‌ای در مزارع منتخب از استان گلستان بر اساس مطالعه اولیه صورت گرفت. در هر آزمایش ۱۸ تیمار بکاررفت که بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی متشکل از سه رقم گندم زمستانه با سه سطح گوگرد و دو سطح ازت و ارقام گندم بترتیب تجن، فلات و سرداری بود. تیمارهای گوگرد بترتیب ۰، ۲۰ و ۸۰ کیلوگرم S بصورت گچ و تیمارهای ازت بترتیب ۱۸۰ و ۲۳۰ کیلوگرم N در هکتار بصورت اوره با چهار تکرار داده شد. اندازه کرت ها ۵×۶ متر مربع و زمان کاشت در همه مزارع در پاییز بود. ازت بصورت اوره در دومرحله یکی در هنگام کاشت و دیگری بصورت سرک. گوگرد بصورت گچ در بهار در هنگام بازشدن پرچم بخاک داده شد. از هر کرت مقدار ۵ کیلوگرم دانه برای اندازه گیریهای کیفیت خصوصیات نانوائی و رطوبت برداشت شد. ازت دانه از روش کج‌دال و گوگرد دانه با استفاده از روش [7] اندازه گیری شد. غلظت N و S بر اساس ماده خشک عنوان شد و نسبت N:S اندازه گیری شد. خاصیت نانوائی از طریق اضافه نمودن مقادیر استاندارد ۲/۵ درصد مخمر ۲ درصد نمک و ۰/۱ درصد اسید اسکوربیک با اضافه کردن مقدار مناسب آب به آرد داده شد و پخت آن توسط افراد متخصص صورت گرفت و به بالاترین کیفیت امتیاز ۱۰ داده شد. پروتئین گلوتنین به روش [5] اندازه گیری شد. غلظت S عصاره گیری شده توسط هر عصاره گیر بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر با استفاده از روش معصومی و کرنفیلد (۱۹۶۳) صورت پذیرفت. آنالیز واریانس بر روی

داده‌ها جهت تعیین معنی‌دار بودن تأثیر تیمارهای کودی انجام شد. نرم‌افزار آماری استفاده شده Minitab12 بود.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس برای دانه و خصوصیات آرد بدست آمده در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین غلظت پروتئین دانه بترتیب برای تجن، فلات و سرداری ۱۲/۳، ۱۰/۸ و ۱۱/۴ شد. افزایش مقدار ازت از ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار به ۲۳۰ کیلو گرم در هکتار باعث افزایش معنی دار غلظت پروتئین در دانه شد (جدول ۲). همچنین افزایش مقدار گوگرد از ۲۰ به ۸۰ کیلو گرم در هکتار باعث افزایش غلظت پروتئین بمقدار ۰/۰۳ در صد در دانه نسبت به شاهد شد. هر چند افزایش S بصورت معنی داری باعث افزایش غلظت گوگرد در دانه هر دو مزرعه شد. نسبت N:S در دانه در کشتهایی که کود ازت و گوگرد داده شده بود کوچکتر از ۱۶ بود.

جدول ۲- سطوح معنی دار از تأثیر تیمارها بر روی دانه و خصوصیات کیفیت نانوائی گندم

محل	رقم	پروتئین دانه %	غلظت S دانه Mg kg^{-1}	N:S دانه	تولید آرد %	گلوتئین پروتئین	حجم خمیر	درجه مرغوبیت
GPI	رقم S	***	**	***	**	***	***	**
	N	***	***	**	*	**	**	*
	XS	***	***	NS	NS	NS	*	NS
	رقم XN	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS
	N:S	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
GPU	رقم S	***	**	**	**	**	**	*
	N	**	*	*	*	*	*	*
	XS	***	**	NS	NS	*	NS	NS
	رقم XN	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	N:S	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS = غیر معنی دار * معنی دار در سطح $p < 0.05$ ** معنی دار در سطح $p < 0.01$ *** معنی دار در سطح $p < 0.001$

حجم خمیر با افزایش کود گوگردی بصورت معنی داری افزایش پیدا کرد (جدول ۲). میانگین افزایش در ۲۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد بود و افزایش گوگرد تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار تأثیر زیادی نداشت. هیچگونه اثر متقابلی بین رقم و گوگرد در هیچکدام از آزمایشات دیده نشد. دادن کود گوگردی اثر معنی‌داری بر روی درجه کیفیت نان داشت ولی دادن ازت هیچگونه اثری بر روی درجه مرغوبیت نداشت. وزن پروتئین در ارقام مختلف بصورت معنی‌داری فرق داشت (جدول ۲). نسبت وزن پروتئین به غلظت پروتئین دانه بترتیب تجن < فلات < سرداری بود. همچنین دادن کود گوگردی باعث افزایش وزن پروتئین و دادن کود ازتی باعث افزایش معنی داری در مقدار پروتئین گلوتئین شد.

منابع

- [۱] شاهسونی، ش.، سایز جی. کیت، ایواتز، ای. جی و اردلان م. (۱۳۸۲). وضعیت گوگرد در خاک و گیاه و عملکرد گیاه نسبت به شرایط گوگرد در خاک. هشتمین کنگره علوم خاک ۹-۱۲ شهریور، رشت، ۲۹۳-۲۹۱.
- [۲] شاهسونی و اردلان (۱۳۸۵). مطالعه تأثیر گوگرد بر عملکرد و جذب آن در گندم (*Triticum aestivum* L.) نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ۵-۷ شهریور پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.
- [3] Massoumi, A., and A. H. Cornfield. (1963). A rapid method for determining sulphate in water extracts of soils. Analyst, London 88: 321-322.
- [4] Pritchard, P.E and Brock, C.J (1994). The gluten fraction of wheat protein: the importance of genetic background on its quantity and quality. J. Sci. Food Agric. 65:401-406.
- [5] Syers, J. K., Skinner, R. J. and Curtin, D. (1987) Soil fertilizer sulphur in U.K. agriculture. Proceeding of the Fertilizer Society, No. 264. London.
- [6] Zhao, F. J., S. P. McGrath, and A. R. Crosland. (1994). Comparison of three wet digestion methods for the determination of plant sulphur by inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES). Commun. Soil Sci. Plant Anal. 25: 407-418.

بررسی تأثیر مقادیر مختلف گوگرد در عملکرد گندم و مقدار گوگرد دانه در منطقه نیمه خشک و شرائط مزرعه

شاهین شاهسونی و محمد اردلان

استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران.

Shahsavani2001@yahoo.com

مقدمه

گوگرد یکی از عناصر ضروری برای تمام گیاهان می باشد و نیاز گیاهان برای آن معادل نیاز به فسفر می باشد و به همین دلیل در سالهای اخیر آنرا بعنوان چهارمین عنصر مورد نیاز گیاه بشمار می آورند [5]. در سالهای اخیر گزارشهای زیادی از کمبود عنصر گوگرد در گیاهان از سراسر جهان گزارش شده است این کمبود بخصوص در کشورهای که از کودهای شیمیائی تغلیظ شده بیشتر استفاده می شود، مشهودتر است که از آنجمله کشورمان ایران را نیز شامل می گردد [6]، غلات نیاز کمی به گوگرد در مقایسه با عناصر دیگر دارد و چیزی حدود ۱۰-۲۰ کیلو گرم در هکتار نیاز دارد و آن برای تولید اسیدهای آمینه گوگرد دار می باشد که در دانه تشکیل میشود خصوصا برای ارقامی نان [5,8] در کشورهای همسایه ایران مانند پاکستان کود گوگردی تأثیر بسزائی در افزایش عملکرد محصول گندم داشته است [4] و همچنین در هندوستان نیز گزارشات زیادی در خصوص تأثیر کودهای گوگردی بر روی عملکرد غلات شده است [2].

مواد و روشها

در این بررسی نمونه های مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متری از مزارع آبی و دیم انتخاب شده بر اساس بررسیهای قبلی [1] از خاک های استان خراسان تهیه (خشک شدن در هوا، کوبیده شدن و عبور دادن از الک ۲ میلیمتری) بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها با روشهای استاندارد اندازه گیری شد و نتایج بدست آمده در جدول ۱ نشان داده شده است. گوگرد قابل استفاده هر نمونه خاک با سه عصاره گیر طبق روشهای مشخص شده عصاره گیری گردید. ۱- ۰.۰۱M CaCl₂ - ۲- آب مقطر ۳- ۰.۰۱M Ca (H₂PO₄)

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه

محل	رس (%)	کربن آلی (%)	pH (گل اشباع)	Ec (mScm ⁻¹)	کل در خاک S mg kg ⁻¹	قابل S دسترس mg kg ⁻¹	گوگرد در برگ GS:65	N:S در برگ
KPI	۳۱	۰/۲۴	۸/۱	۰/۲۳	۲۳۴	۲/۷	۰/۱۲	۱۶:۱
KPUI	۲۰	۰/۶۲	۸/۵	۰/۳۳	۳۰۷	۳/۷	۰/۰۸	۱۹:۱

KPUI = مزارع آبی در استان خراسان

KPI = مزارع آبی در استان خراسان

چیپسوم کشاورزی در مقادیر ۱۰ ، ۲۰ ، ۴۰ کیلو گرم در هکتار در بهار سال ۱۳۷۸ در مزارع آبی و دیم در چهار تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی داده شد. مزارع انتخاب شده دارای زهکشی طبیعی بودند و در این مناطق مقدار گوگردی که توسط باران و یا آب آبیاری به خاک میرسد کمتر از ۲۰ کیلو گرم در هکتار بود. چیپسوم توسط دست در کشتهایی به مساحت پنجاه مترمربع در اوائل بهار قبل از پرچم زنی پخش شد. رقم گندم انتخابی برای این مطالعه رقم فلات برای مزرعه آبی و سرداری برای مزرعه دیم بود. کودهای پایه براساس عرف محل و سایر موارد با رعایت استاندارد ها صورت گرفت. غلظت S عصاره گیری شده توسط هر عصاره گیر بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر با استفاده از روش [3]، و گوگرد کل در گیاه از طریق روش [7] اندازه گیری شد. در هنگام برداشت محصول به اندازه ۰/۳۷۵ مترمربع در چهار تکرار کواترات از محصول زیرکشت برداشت شد و مقدار گوگرد در دانه با روش [3] اندازه گیری شد آنالیز واریانس بر روی داده ها جهت تعیین معنی دار بودن تأثیر تیمار های کودی انجام شد. از نرم افزار

آماري Minitab 12 استفاده شده.

نتایج و بحث

افزایش عملکرد دانه بصورت معنی داری با افزایش کود گوگردی در هر دو مزرعه آبی و دیم افزایش یافت. عملکرد دانه از ۱۳۶۰ کیلوگرم در تیمار شاهد به ۱۸۸۱ کیلوگرم در تیمار ۴۰ کیلوگرم در هکتار در مزرعه آبی و از ۱۱۲۵ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد به ۱۳۳۲ کیلوگرم در تیمار ۴۰ کیلوگرم در هکتار در مزرعه دیم رسید (جدول ۲).

جدول ۲- تأثیر کود جیپسوم در بهار بر روی عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) و جذب گوگرد در دانه (کیلوگرم در هکتار) در استان خراسان

دیم			آبی			جیپسوم داده شده (kg ha ⁻¹)
N:S دانه	جذب S در دانه	عملکرد دانه (kg ha ⁻¹)	N:S دانه	جذب S در دانه	عملکرد دانه (kg ha ⁻¹)	
۲۳:۱	۰/۶۷۵	۱۱۲۵	۲۷:۱	۱/۶۳	۱۳۶۰	۰
۱۶:۱	۱/۴۶۵	۱۲۲۱	۱۷:۱	۳/۰۰	۱۵۴۹	۲۰
۱۱:۱	۳/۷۳۰	۱۳۳۲	۱۰:۱	۴/۵۱	۱۸۸۱	۴۰
۱۷:۱	۱/۹۶	۱۲۲۶	۱۸:۱	۳/۰۳	۱۵۹۷	میانگین
-	۰/۱۲	۲/۵۹	-	۰/۰۶	۱/۵۱	SED
-	***	***	-	***	***	معنی دار

* معنی دار در سطح احتمال $p < 0.05$ ** معنی دار در سطح $p < 0.01$ *** معنی دار در سطح $p < 0.001$

جذب گوگرد در دانه با افزایش مقدار گوگرد افزایش نشان داد و از ۱/۶۳ در شاهد به ۴/۵۱ کیلو گرم در هکتار در تیمار ۴۰ کیلو گرم در هکتار در مزرعه آبی و ۰/۶۷۵ در شاهد به ۳/۷۳۰ کیلو گرم در هکتار در تیمار ۴۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار در مزرعه دیم رسید (جدول شماره ۲)

منابع

- [۱] شاهسونی، ش.، سایز جی. کیت.، ایواتز، ای. جی و اردلان م. (۱۳۸۲) وضعیت سولفور در خاک و گیاه و عملکرد گیاه نسبت به شرایط سولفور در خاک. هشتمین کنگره علوم خاک ۹-۱۲ شهریور، رشت، ۲۹۳-۲۹۱.
- [2] Bansal, K. N., and A. R. Pal, 1987. Evaluation of a soil test method and plant analysis for determining the sulphur status of alluvial soils. Plant Soil. **98**: 331-336.
- [3] Massoumi, A., and A. H. Cornfield, 1963. A rapid method for determining sulphate in water extracts of soils. Analyst, London 88: 321-322.
- [4] Saleem, M., T. and J. G Davide, 1987. Sulphur balance in Pakistani soils. Sulphur in Agriculture. **11**: 6-11.
- [5] Syers, J. K., Skinner, R. J. and Curtin, D, 1987. Soil fertilizer sulphur in U.K. agriculture. Proceeding of the Fertilizer Society, No. **264**. London.
- [6] Withers, P. J. A., A. R. J. Tytherleigh, and O'Donnel F.M, 1995. Effect of sulphur fertiliser on grain yield and sulphur content of cereals. Journal of Agricultural Science 125: 317-324.
- [7] Zhao, F. J., S. P. McGrath, and A. R. Crosland, 1994. Comparison of three wet digestion methods for the determination of plant sulphur by inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES). Commun. Soil Sci. Plant Anal. **25**: 407-418.

تأثیر گونه‌های مختلف درختان جنگلی بر خصوصیات خاک

احمد رحمانی، شهرام بانج شفیعی و یحیی دهقانی شورکی

اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

E-mail: arahmani@rifr-ac.ir

مقدمه

در بین درختان و خاک تأثیر متقابل وجود دارد و همانطور که رشد و تولید درختان به خصوصیات خاک ارتباط دارد میزان و نوع برگشت مواد آلی به خاک در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک موثر است. هر درخت تا ۱۰ متر خاک اطراف خود را تحت تأثیر قرار داده (Riha و همکاران، ۱۹۸۶)، درختچه‌ها ۱ تا ۵ متر (Schlesinger و همکاران، ۱۹۹۰) و گراسها ۱/۰ تا ۰/۵ متر (Hook و همکاران، ۱۹۹۱). تفاوت تأثیر درختان بر خاک اطراف خود ناشی از الگوی متفاوت ورود آب و مواد شیمیایی از تنه درختان، مقدار و ترکیب متفاوت آب و مواد شیمیایی که از برگها می‌ریزند و خود ریزش برگها است (Rhoades 1994). گونه‌های مختلف درختی به شکلهای مختلف خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. وارد کردن مواد غذایی متفاوت به خاک، جذب متفاوت مواد از خاک و چرخش عناصر غذایی از عوامل مهمی هستند که در این ارتباط مهم هستند. بعضی از این تفاوتها منجر به تأثیر بر رشد مستقیم درختان می‌شوند مثل میزان تثبیت ازت یا میزان تأثیر بر هوا دیدگی مواد مادری و بعضی از این تفاوتها ممکن است خیلی شدید نباشد و یا اثر مستقیمی بر رشد نداشته باشند مثل تفاوت در میزان جذب مواد آلاینده‌های جوی یا میزان پودزولیزه شدن خاک (Giardina و Binkley، ۱۹۹۸).

Augusto و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی تأثیر گونه‌های مختلف درختان بر حاصلخیزی خاک اظهار می‌دارد که علاوه بر تأثیر ترکیب درختان جنگل بر روی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی، گونه‌های مختلف درختان بر تعادل آب و میکروکلیمای هم موثرند. Augusto و همکاران (۲۰۰۲) احتمال میدهند که تغییرات خصوصیات فیزیکی خاک گونه‌های مختلف جنگلی با تغییر و تأثیر گونه‌ها بر فون خاک مرتبط باشند. ایشان همچنین میزان معدنی شدن و نیتراتی شدن مواد آلی در خاک را با گونه‌های درختی مرتبط می‌دانند.

Giardina و Binkley (۱۹۹۸) تغییرات pH خاک تحت تأثیر گونه‌های مختلف را ۲/۰ تا ۳/۰، در افق A و تغییرات درصد اشباع بازی (BS%) در اثر گونه‌های مختلف را ۴۰٪ ذکر نموده است. برای بررسی تفاوت تأثیر گونه‌های درختی بر خاک باید در شرایط خاک یکسان گونه‌های متفاوتی کشت شوند و این تأثیرات بررسی شوند. در احداث باغ گیاهشناسی ملی ایران گونه‌های درختی از نقاط مختلف منتقل و کاشته شده‌اند که در این مقاله تأثیر تعدادی از این گونه‌ها، ۳۲ سال پس از کاشت، بر برخی خصوصیات خاک ارائه می‌شود.

مواد و روشها

برای بررسی وضعیت خاک در اطراف درختان اقدام به حفر پروفیل شد و از اعماق ۰-۱۰، ۱۰-۳۰ و ۳۰-۱۰۰ سانتیمتری نمونه برداری شد و به آزمایشگاه منتقل شد.

نمونه‌های خاک در مجاورت هوای آزاد خشک شد و PH در گل اشباع، EC در عصاره اشباع، SP% در گل اشباع، N% کدال با استفاده دستگاه کجکتک، CEC با روش استات آمونیم، فسفر قابل جذب به روش السن، پتاسیم قابل جذب با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر، کلسیم و منیزیم تبادل‌ی به روش کمپلکسومتری، T.N.V% با استفاده از دستگاه کلسیمتر، O.C% با استفاده از روش والکی و بلاک و تعیین در صد ذرات خاک با استفاده از روش هیدرومتر انجام شد. گونه‌های درختی مورد مطالعه شامل ملج (Ulmus glabra)، پروفیل ۵، چنار (Platanus orientalis)، پروفیل ۸، کاج (Pinus densiflora و Pinus bungieana) به ترتیب پروفیل‌های ۱ و ۲ و بلوط (Quercus persica) پروفیل ۷ بود.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه خاک دو عمق از پروفیل‌های خاک در جدول ۱ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود بیشترین تغییرات مربوط به خاک سطحی است. تغییرات عناصر غذایی و مقدار کربن آلی در سطح خاک نسبت به سایر خصوصیتها بیشتر مشهود است. تاثیر دو گونه سوزنی برگ مورد مطالعه بر خاک یکسان نبوده و کاج بونجیانا pH خاک را به خصوص در عمق ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتری بیشتر اسیدی کرده است. علت این امر ممکن است این باشد که این گونه نسبت به گونه دیگر سوزنهای بزرگی داشته و همچنین رشد این گونه بسیار بیشتر از گونه دوم است و بنابر این مواد آلی بیشتری در اثر ریزش سوزنهای این گونه به خاک برمی‌گردد. بنابر این تاثیر گونه‌های مختلف سوزنی برگ بر خاک بر اساس سرشت گونه می‌تواند متفاوت باشد. تفاوت در میزان عناصر غذایی خاک در سایه انداز گونه های مختلف بخصوص میزان منیزیم و پتاسیم پهن برگان و سوزنی برگان کاملاً مشهود است.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک در سایه انداز گونه های مختلف درختی

Prof No.	Dept Cm	PH Sat	EC ds/m	% Sp	% N	CEC meq/100g	قابل جذب mg/kg		تبادلی mg/kg		% T.N.V	% O.C	Tex Class
							p	K	Ca	Mg			
1	0-10	7.73	0.99	30.70	0.10	25.59	17.4	188.3	692	164.4	2.32	1.27	L.S
2	0-10	7.60	1.53	47.20	0.25	33.90	66.2	294.1	792	180.0	1.70	3.06	S.L
5	0-10	7.85	0.65	44.02	0.23	29.74	44.2	499.2	980	42.0	1.88	2.24	S.L
7	0-10	7.80	0.54	30.74	0.13	25.59	28.40	327.2	1022	42.0	3.04	1.52	S.L
8	0-10	7.81	1.11	60.57	0.23	33.90	37.80	519.1	1134	33.6	3.93	4.20	L.S
1	10-30	8.04	0.68	24.91	0.04	23.52	20.6	155.2	720	130.8	2.22	0.51	L.S
2	10-30	6.91	0.52	24.57	0.04	25.60	34.8	208.1	676	73.2	1.70	0.60	S.L
5	10-30	7.76	0.66	13.05	0.03	19.36	22.2	327.2	868	42.0	1.96	0.37	S.L
7	10-30	7.86	0.12	24.61	0.05	21.44	20.20	201.5	840	42.0	2.95	0.53	S.L
8	10-30	7.82	1.70	24.15	0.05	23.52	28.40	472.8	924	58.8	1.43	0.35	S.L

منابع

- [1] Augusto, L. , J. Ranger., D. Binkley. and A.2002. Rothe. Impact of several common tree species of European temperate forest on soil fertility. Ann. For. Sci. 59: 233-253.
- [2] Binkley, D. and C. Giardina. 1998. Why do tree species affect soils? The warp and woof of tree-soil interactions. Biogeochemistry 42: 89-106.
- [3] Hook, p., I . Burke and W. Lauenroth. 1991. Heterogeneity of soil and plant N and C associated with plants and openings in North American shortgrass steppe. Plant soil 138:256.
- [4] Riha, S., B.James., G.Senesac. and E. 1986.Spatial variability of soil pH and organic mater in forest plantations. Soil Sci. Soc. Am.J.50: 1347-1352.
- [5] Rhoades C. 1997. Single-tree influence on soil properties in agroforestry systems: Lessons from natural and savanna ecosystems. Agrof. Syst. 35: 71-94.
- [6] Schlesinger W., J. Reynolds., G. Cunningham., L. Huenneke., W. Jarrel., R. Virginia. And W. Whitford. 1990. Biological feedbacks in global desertification. Science 247: 1043-1047.

نقش مواد آلی در کاهش اثر کادمیم بر پویائی نیتروژن در یک خاک مرتعی

لیلا دیانی و فایز رئیسی

دانش آموخته و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد.

مقدمه

اثر عناصر سمی بر معدنی شدن نیتروژن خاک به ویژه نیتریفیکاسیون همواره مورد توجه محققان بیولوژی و اکولوژی خاک بوده است. به نظر می رسد نیتریفیکاسیون در شرایط مزرعه به حضور عناصر سمی بسیار حساس است (ویگ و همکاران، ۲۰۰۳) و این عنصر همواره اثر بازدارندگی بر این فرآیند مهم چرخه نیتروژن داشته اند که بسته به نوع خاک و شرایط آزمایش متفاوت است. دای و همکاران (۲۰۰۴) مشاهده نمودند که معدنی شدن نیتروژن و سرعت آن، و همچنین بیوماس نیتروژن همبستگی منفی با غلظت برخی فلزات سمی دارند. اثر بازدارندگی این نوع فلزات بر نیتریفیکاسیون شاید به علت جایگزین شدن آنها با عناصر مورد نیاز میکروارگانیسم ها، بلوکه کردن گروه های عامل ضروری آنها و یا با تغییر شکل مولکول های بیولوژیکی مورد نیاز میکروب ها باشد. لذا استفاده از موادی که بتوانند کادمیم را از دسترس میکروارگانیسم ها خارج سازد امری اجتناب ناپذیر است. اضافه کردن مواد آلی به خاک جهت رفع سمیت کادمیم احتمالاً یکی از روشهای اصولی و مطمئن است زیرا مواد آلی، کربن محلول در خاک (DOC) را افزایش می دهند. کربن آلی محلول با فلزات کمپلکس فلز-DOC را تشکیل می دهد که از قابلیت جذب آن توسط میکروارگانیسم ها و گیاهان می کاهد (بولان و همکاران، ۲۰۰۳). هدف از این مقاله بررسی نقش مواد آلی در کاهش اثر کادمیم بر فرآیند معدنی شدن نیتروژن یک خاک مرتعی است.

مواد و روشها

در این آزمایش از یک خاک مرتعی که قبلاً با استفاده از نمک سولفات کادمیم آلوده و به مدت یک ماه برای ایجاد تعادل خوابانیده شده بود، استفاده گردید. پنج سطح کادمیم شامل ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ میلی گرم به عنوان تیمار و هر کدام در ۳ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی تهیه و اعمال گردید. مواد آلی در دو سطح بدون مواد آلی و ۲/۵ تن در هکتار (عمق ۳۰ سانتی متر) استفاده گردید. رطوبت نمونه ها کنترل و در حدود ۷۰-۵۰ درصد ظرفیت زراعی نگه داشته شدند. پس از گذشت یک ماه جارها به انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد منتقل و به مدت ۷۰ روز نیتروژن معدنی شامل آمونیم و نیترات آزاد شده به روش رنگ سنجی اندازه گیری (آلف و نانپیری، ۱۹۹۵) و سپس سرعت آمونیفیکاسیون (AMR)، نیتریفیکاسیون (NIR) و سرعت معدنی شدن نیتروژن (NMR) محاسبه گردید. نیتروژن بیوماس میکروبی (MBN) در پایان آزمایش به روش تدخین با کلروفرم اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول ۲ نشان می دهد که اثر کادمیم و مواد آلی به تنهایی برای تمام پارامترهای مورد بررسی معنی دار ($p < 0.001$) بوده است (به استثناء اثر مواد آلی بر نیتروژن بیوماس). اثر متقابل کادمیم و مواد آلی برای سرعت نیتریفیکاسیون و معدنی شدن کل نیتروژن معنی دار ($p < 0.001$) بوده است (جدول ۱). اسکات (۱۹۹۲) دریافت که اضافه کردن مواد آلی با نسبت C:N پائین به خاک سبب افزایش نیتریفیکاسیون تجمعی شده است.

جدول ۱- اثر سطوح مختلف کادمیم (نمک سولفات کادمیم) و مواد آلی بر سرعت آمونیفیکاسیون، نیتریفیکاسیون، سرعت معدنی شدن نیتروژن تجمعی و بیوماس نیتروژن. (اعداد جدول میانگین ها را نشان می دهد، n=۳۰)

تیمار	سطوح تیمار	AMR (mgNkg ⁻¹ d ⁻¹)	NIR (mgNkg ⁻¹ d ⁻¹)	NMR (mgNkg ⁻¹ d ⁻¹)	MBN mgN kg ⁻¹
کادمیم	۰	۵/۸ A	۷/۰۲A	۱۲/۸۱A	۳۹/۹۸A
	۵۰	۴/۱۳ B	۵/۴۴B	۹/۵۷B	۴۳/۹۹A
	۱۰۰	۳/۵۱ C	۴/۹۹ C	۸/۵۱C	۱۴/۸۹B
	۱۵۰	۲/۸۰ D	۳/۷۷ D	۶/۵۷D	۷/۲۶B
	۲۰۰	۲/۴۵ E	۳/۲۲E	۵/۶۸E	۷/۶۵B
p-value					
مواد آلی	-OM	۳/۴۲A	۴/۰۹A	۷/۵۱A	۲۰/۲۴A
	+OM	۴/۰۶B	۵/۶۸B	۹/۷۵B	۲۵/۲۶A
	p-value	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۸۷

میانگین ها با حروف مشابه عدم وجود اختلاف معنی دار بین سطوح مختلف کادمیم را نشان می دهد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس کادمیم، آهک و کمپوست و اثرات متقابل آنها بر شاخص های پویایی نیتروژن (اعداد جدول آماره F هستند)

منابع تغییرات	درجه آزادی	AMR	NIR	Nmin	MBN
کادمیم	۴	***۷۱۶	***۱۰۵۵	***۱۵۳۸	***۷/۹۲
مواد آلی	۱	***۲۱۰	***۱۴۹۲	***۱۲۱۳	n.s. ۰/۷۸
کادمیم × مواد آلی	۴	n.s. ۱/۷۹	***۶۵/۰۹	***۳۲	n.s. ۰/۱۳۶

*** p<0.001 ، n.s غیر معنی دار

افزودن مواد آلی به خاک در تمامی سطوح کادمیم سبب افزایش فرآیند معدنی شدن نیتروژن شده است (جدول ۱) چرا که افزودن این مواد هم در ساختار و ترکیب جمعیت میکروبی اثر مثبت داشته است و هم سوپسترای مورد نیاز آنها را فراهم کرده است. هر چند در مورد اثر کادمیم بر نیتروژن بیوماس میکروبی خاک توافق نظری بین محققان حاصل نشده است اما در این بررسی مشاهده شد که این پارامتر تحت تأثیر کادمیم قرار گرفته است (جدول ۱). نتایج مشابهی توسط دای و همکاران (۲۰۰۴) گزارش شده است. همچنین نیتروژن بیوماس میکروبی تحت تأثیر تیمار مواد آلی قرار نگرفته است و مواد آلی در کاهش اثرات کادمیم بر نیتروژن بیوماس میکروبی نقشی نداشته است (جدول ۲).

منابع

- [1] Alef, K., Nannipieri, P. 1995. Methods in applied soil microbiology and biochemistry. Academic Press.
- [2] Bolan, N. S., Adriano, D. C., Mani, P. A., Duraisamy, A. 2003. Immobilization and phytoavailability of cadmium in variable charge soils. II. Effect of biosolid compost addition. Plant and Soil. 256:231-241.
- [3] Dai, J., Becquer, T., Rouiller, J. H., Reversat, G., Bernhard-Reversat, F., Lavelle, P. 2004. Influence of heavy metals on C and N mineralization and microbial biomass in Zn-, Pb-, Cu-, and Cd-contaminated soils. Applied Soil Ecology. 25:99-109.
- [4] Scott, H. 1992. The influence of wheat straw on the accumulation of nitrates in the soil. Agronomy Journal. 3:233-258.

نقش مواد آلی در بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک

احمد گلچین، سعید کلیچ و مریم آجودان زاده

به ترتیب دانشیار و دانشجویان کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان.

saeed_klich@yahoo.com

مقدمه

امروزه در کشور مصرف کودهای آلی به علل مختلف از رواج چندانی برخوردار نمی باشد و نیاز غذایی گیاهان عمدتاً از طریق مصرف کودهای شیمیایی تأمین می شود. مطالعات زیادی نشان داده است که میزان کربن و نیتروژن آلی خاک با افزودن مواد آلی به خاک بطور خطی افزایش می یابد [۱]. مواد آلی در خاک می تواند سهم قابل توجهی در ظرفیت تبادل کاتیونی خاک داشته باشد و به عنوان مخزن عناصر غذایی برای گیاهان عمل کند [۳ و ۴]. برای تولید محصولات زراعی با کمیت و کیفیت بالا، وجود مواد آلی و عناصر غذایی کافی در خاک امری لازم و ضروری است تا علاوه بر ایجاد ساختمان و خصوصیات فیزیکی مناسب، حاصلخیزی خاک در حد مطلوبی حفظ گردد. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر کمیت و کیفیت مواد آلی بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک بوده است.

مواد و روشها

این آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان که جزء مناطق نیمه خشک کشور می باشد انجام گردید. برای این منظور از خاک مورد نظر نمونه های مرکب از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری سطح خاک تهیه گردید. نتایج تجزیه نمونه خاک محل آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. لازم بذکر است بافت خاک مورد آزمایش لوم رسی بود.

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش قبل از اعمال تیمارهای آزمایشی

Clay %	Cu	Zn	Mn	Fe	K(av)	P(av)	OC %	T.N.V %	SP %	pH	EC dS/m
۳۲	۲/۰	۲/۴	۱۰/۹	۵/۵	۲۵۶	۸/۲	۰/۷۸	۴/۱	۴۰/۶	۸	۰/۵۲

مواد آلی بکار برده شده در این آزمایش عبارت بودند از: کود مرغی (S_1)، کاه و کلش گندم (S_2) و مخلوط ۵۰ درصدی از کود مرغی و کاه و کلش (S_3)، که با مقادیر صفر، ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار مصرف گردیدند. برای نشان دادن مقادیر مصرف شده بترتیب از حروف L_1 ، L_2 و L_3 استفاده شد. مواد آلی ذکر شده مورد تجزیه قرار گرفتند و نتایج بدست آمده از تجزیه آنها بر اساس وزن خشک در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲- نتایج تجزیه شیمیایی کود مرغی و کاه و کلش گندم بکار برده شده

Cu	Mn	Zn	Fe	OC%	K%	P%	N%	C/N	pH	EC dS/m	نوع کود آلی
میلی گرم در کیلوگرم											
۲۸/۷۳	۱۰۱/۶۲	۳۱۶/۵	۹۶۸	۳۲/۸۷	۰/۷۸	۰/۸۸	۱/۳۴	۲۴/۵۲	۷/۳	۶/۴	کود مرغی
۵/۰۸	۲۰/۹۴	۶/۳۶	۶۰۳	۴۲/۱۱	۰/۴	۰/۱۰	۰/۳۳	۱۲۷/۶۳	۵/۴	۱/۸	کاه و کلش گندم

آزمایش بصورت اسپلینت پلات با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید، بطوریکه نوع مواد آلی در کرت‌های اصلی و مقادیر مواد آلی در کرت‌های فرعی قرار داده شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تأثیر نوع و مقادیر مواد آلی و اثرات متقابل آنها بر میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک در سطح آماری یک درصد معنی دار است. که تیمار کود مرغی به میزان ۲۰ تن در هکتار بیشترین تأثیر را در افزایش میزان N، P و K قابل جذب خاک داشت (جدول ۳).

جدول ۳- اثر متقابل نوع و مقدار ماده آلی بر غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک

نوع و مقدار ماده آلی	نیتروژن درصد	فسفر میلی گرم در کیلوگرم	پتاسیم میلی گرم در کیلوگرم	نوع و مقدار ماده آلی	نیتروژن درصد	فسفر میلی گرم در کیلوگرم	پتاسیم میلی گرم در کیلوگرم
S ₁ L ₁	۰/۰۶۳ CD	۱۰/۲۳ D	۳۲۲ C	S ₂ L ₃	۰/۰۵۴ E	۱۲/۱۲ BC	۳۲۰ C
S ₁ L ₂	۰/۰۸۴ B	۱۲/۳۳ BC	۳۴۲ B	S ₃ L ₁	۰/۰۶۳ CD	۱۰/۲۱ D	۳۲۱ C
S ₁ L ₃	۰/۰۹۲ A	۱۴/۳۹ A	۳۶۶ A	S ₃ L ₂	۰/۰۵۶ DE	۱۱/۸۱ BC	۳۴۱ B
S ₂ L ₁	۰/۰۶۲ CD	۱۰/۱۰ D	۳۲۲ C	S ₃ L ₃	۰/۰۶۴ C	۱۲/۸۰ B	۳۴۱ B
S ₂ L ₂	۰/۰۵۸ CDE	۱۱/۳۳ C	۳۲۲ C	LSD	۰/۰۰۶	۱/۰۳۶	۱۳/۲

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود استفاده از کود مرغی میزان ازت خاک را به میزان بیشتری نسبت به سایر تیمارها افزایش داد. در اثر تجزیه کود مرغی مقدار قابل توجهی ازت به صورت آمونیم آزاد می گردد. که بخشی توسط موجودات ذره بینی خاک مورد استفاده قرار گرفته و بخشی از آمونیم باقی مانده به نیترات تبدیل شده و در دسترس گیاهان قرار می گیرد [۲]. حضور مواد آلی در خاک باعث افزایش جمعیت میکروارگانیسمها و فشار جزئی گاز CO₂ در هوای خاک می شود. میکروارگانیسمها نیز با تولید انواع متابولیتها و اسیدهای آلی سبب کاهش میزان pH خاک شده که این امر باعث افزایش میزان عناصر غذایی پرمصرف بخصوص فسفر در محلول خاک می شود در نتیجه دسترسی گیاه به این عناصر افزایش می یابد [۲]. استفاده از تیمارهای آلی سبب افزایش میزان کربن آلی خاک و پایداری خاکدانه ها شد. که تیمار S₁ L₃ توانست MWD خاک را از ۱/۰۹۴ در شاهد به ۲/۱۹۵ افزایش دهد (جدول ۴).

جدول ۴- اثر متقابل نوع و مقدار ماده آلی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

نوع و مقدار ماده آلی	pH	EC (ds/m)	OC%	MWD mm	جرم مخصوص ظاهری	نوع و مقدار ماده آلی	pH	EC (ds/m)	OC%	MWD mm	جرم مخصوص ظاهری
S ₁ L ₁	۷/۹۹ A	۰/۶۱۷D	۰/۶۹ E	F۱/۹۴۰	A۱/۴۵۴	S ₂ L ₃	۷/۹۸ ^{AB}	۰/۶۳۵CD	۱/۱۱۳ B	C۱/۸۸۴	D۱/۳۱۴
S ₁ L ₂	۷/۹۸AB	۰/۷۱۳B	۱/۰۴۳ ^C	۱/۳۵۵ ^D	AB۱/۴۴۲	S ₃ L ₁	۷/۹۹ A	۰/۶۲۰D	۰/۶۹۲ E	F۱/۰۸۰	A۱/۴۶۴
S ₁ L ₃	۷/۹۴ C	۰/۸۴۵A	۱/۱۸۲A	A۲/۱۹۵	AB۱/۴۲۶	S ₃ L ₂	۷/۹۹ A	۰/۶۸۴BC	۰/۹۷۵D	DE۱/۲۴۶	AB۱/۴۲۲
S ₂ L ₁	۷/۹۸ ^{AB}	۰/۶۲۰D	۰/۶۹۸ ^E	F۱/۰۶۳	A۱/۴۵۹	S ₃ L ₃	۷/۹۵BC	۰/۷۲۵B	۱/۱۵۸AB	B۲/۰۳۳	C۱/۳۷۵
S ₂ L ₂	۷/۹۷AB	۰/۶۱۵D	۰/۹۳۳D	EF۱/۱۶۶	BC۱/۴۰۲	LSD	۰/۰۲۵	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۱۳۲	۰/۰۴۴

در جدول ۴ مشاهده می شود که متناسب با افزایش مقدار ماده آلی اضافه شده به خاک، جرم مخصوص ظاهری خاک کاهش پیدا کرد و در تیمار ۲۰ تن کاه و کلش در هکتار (S₂L₃) این کاهش نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. راپونگی و همکاران، (۱۹۹۳) نیز گزارش کردند که با اضافه کردن پوسته برنج (سبوس) به خاک وزن مخصوص ظاهری کاهش پیدا کرد [۵]. علت افزایش میزان MWD در اثر کاربرد مواد آلی را می توان در افزایش میزان هوموس، جمعیت و فعالیت میکروبی و تولید انواع متابولیتها و پلی ساکاریدهای مختلف در خاک توسط میکروارگانیسمها جستجو کرد که این مواد سبب افزایش پایداری خاکدانه ها و تشکیل خاکدانه های بزرگ از خاکدانه های کوچک می شوند. با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش، می توان گفت که استفاده از مواد آلی سبب بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک شده و غلظت عناصر غذایی را در محلول خاک افزایش می دهد ولی میزان این تأثیر به کیفیت ماده آلی بستگی دارد.

منابع

- [۱] اسدی رحمانی، ه. ۱۳۷۸. مواد آلی و اهمیت افزایش آن در خاک. نشریه فنی شماره ۴۲. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [۲] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. جلد دوم، نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- [3] Chenu, C., Bissonnais, Y. and Arrouays, D. 2000. Organic matter influence on clay wettability and soil aggregate stability. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 1475-1486.
- [4] Hernanz, J.L., Lopez, R., Navarret, L. and Sanchez, V. 2002. Long-term effects of tillage systems and rotations on soil structural stability and organic carbon stratification in semiarid central Spain. Soil Tillage Res. 66: 129-141.
- [5] Rappongi, K., Ishigani, T. and Taked, M. 1993. Effects of continuous application of rice straw compost on

بررسی تاثیر عناصر ریز مغذی در میزان عملکرد کمی و کیفی گلرنگ بهاره

کیومرث صیادیان، محمود شریعتمداری، شاهرخ فاتحی و جلال قادری

اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

k_sayyadian@yahoo.com

مقدمه

گلرنگ یکی از گیاهان روغنی است (با ۳۵ تا ۴۰ درصد روغن) که در خاور نزدیک، هند، چین و ژاپن کشت می شده و در سال های گذشته در خراسان آذربایجان و اصفهان کشت آن رایج بوده است [۱]. گونه های وحشی گلرنگ در نواحی مختلف استان کرمانشاه به فراوانی یافت می شود و به صورت علف هرز در مزارع و حاشیه آن ها می روید. سطح زیر کشت آن در سنوات قبل ۱۰۰۰ هکتار با متوسط عملکرد ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار اعلام شده در حالی که اکنون به تنهایی در استان کرمانشاه ۳ هزار هکتار گلرنگ کشت و کار می شود [۲]. بعد از روغن کشی، دانه گلرنگ حاوی ۲۴ درصد پروتئین است [۶]. به دلیل سیستم ریشه ای قوی این گیاه که تا عمق ۲۱۰ تا ۲۷۰ سانتیمتری نفوذ می کند، به خوبی قادر است از ازت موجود در خاک که به اعماق پایین تر انتقال یافته و همچنین رطوبت موجود استفاده نماید [۳]. آزمایش های انجام شده در هندوستان نشان می دهد که مصرف ۲۵ کیلوگرم سولفات روی در هر هکتار موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه گلرنگ شده است [۹]. در تحقیق دیگری که در هند به عمل آمده نشان می دهد که مصرف ۱۰ کیلوگرم بوراکس، ۲۵ کیلو گرم سولفات منگنز و ۲۵ کیلوگرم سولفات روی موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه گلرنگ شده است. در جنوب شرقی آسیا بسیاری از گیاهان روغنی نسبت به مصرف بور عکس العمل مثبت از خود نشان داده اند. به گونه ای که در ۸۰ کشور این عکس العمل برای ۱۳۲ محصول گزارش شده است [۷].

یرمانوس و همکاران (۱۹۹۶) نشان دادند که مصرف کود های ازته و کود حاوی آهن موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه شده است [۶]. تحقیقات در مورد عکس العمل گلرنگ به مصرف کود های ریز مغذی در کانادا نشان می دهد که اولاً این گونه تحقیقات چندان وسیع نبوده و تحقیقات به عمل آمده هم نشان می دهد که عکس العمل گلرنگ در این مورد کم می باشد و علایم کمبود عناصر ریز مغذی معمولاً در نواحی سرد، بهار مرطوب، خاک های ماسه ای با مواد آلی کم بروز می کند [۳]. در تحقیقات انجام شده توسط یاری و همکاران (۲۰۰۲) اثرات پنج میزان کود روی و منگنز به همراه سه رقم مختلف گلرنگ به تحقیق گذاشته شد. بیشترین عملکرد از تیمار S200 Ti20Ma10 به دست آمد. نتایج نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین درصد روغن، پروتئین و کربوهیدرات برگ وجود دارد [۱۰]. تیمار های کودی نسبت به شاهد موجب افزایش درصد روغن دانه گلرنگ شده است. تأثیر روی و منگنز نسبت به سایر تیمار ها موجب افزایش بیشتر روغن در دانه ها شده است. همچنین تأثیر توام روی و منگنز موجب گردید که عملکرد دانه ۵۹/۶ درصد نسبت به شاهد افزایش یابد.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات عناصر ریز مغذی بر عملکرد کمی و کیفی گلرنگ بهاره طرحی با سه میزان مختلف سولفات روی شامل مقادیر ۰، ۲۵ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی (Zn0, Zn25, Zn50) و سه میزان بور شامل مقادیر ۱۰۰ و ۲۰ کیلوگرم اسید بوریک در هکتار (B0, B10, B20) و سه تیمار مختلف آهن شامل بدون محلولپاشی، یکبار محلولپاشی و دو بار محلولپاشی با کلات آهن مایع با غلظت یک در هزار (Fe0, Fe1, Fe2) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت به اجرا گذاشته شد. خاکهای ایستگاه بر اساس طبقه بندی آمریکایی در فامیل Fine clayey mixed thermic و تحت گروه Vertic Haploxerepts قرار می گیرند. کود های سولفات روی و اسید بوریک همزمان با کاشت و کلات آهن مایع نیز در دو نوبت قبل از گلدهی به صورت محلول پاشی با دوز ۱ در هزار استفاده شدند.

نتایج و بحث

نتایج آماری سال دوم طرح نشان می‌دهد که اثرات اصلی و متقابل تیمارهای کودی در افزایش عملکرد دانه گلرنگ معنی‌دار نبوده و تنها اثر متقابل آنها در سطح ۵ درصد در افزایش عملکرد کاه معنی‌دار بوده است. بیشترین عملکرد از تیمار Zn25 B0 Fe2 با ۱۶۴۶ کیلوگرم در هکتار بدست آمده و کمترین میزان مربوط به تیمار Zn25 B0 Fe0 با ۱۰۰۹ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. اثرات اصلی تیمارهای مختلف، در افزایش عملکرد کاه معنی‌دار نبوده ولی اثر متقابل روی، آهن و بور موجب افزایش معنی‌دار کاه شده و بیشترین عملکرد از تیمار Zn25 B0 Fe2 با عملکرد ۹۶۰۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمده است.

منابع

- [۱] خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۵۱ ص. اصفهان.
- [۲] زارعی سیاه بیدی، ا. ۱۳۸۰. دستور العمل کاشت، داشت و برداشت گلرنگ در استان کرمانشاه. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه.
- [3] Agriculture and Agri-food Canada. 2004. <http://www.resz.agr.ca/lethbridge.htm>.
- [4] Berglund, D.B., N. Riveland, and J. Bergman. 1998. Safflower production. NDSU Ext. Circ. A-870 (revised). North Dakota Agric. Exp. Stn., North Dakota State Univ., Fargo.
- [5] Black, A.L. 1993. Soil water storage and use. p. 79-86. In Proc. Annu. Manitoba-North Dakota Zero-Till Conf., 15th, Brandon, MB, Canada. 25-27 Jan. 1993. Manitoba-North Dakota Zero-Till Farmers Assoc., Brandon, MB.
- [6] Hoag, B.K., E.W. French, G.N. Geiszler, and A.A. Schneiter. 1969. Safflower in North Dakota. Bull. 477. North Dakota Agric. Exp. Stn., North Dakota State Univ., Fargo.
- [7] Johnston A. M., Donald L., P.R. Miller. 2002. Oilseed Crops for semiarid Cropping System in the Northern Great Plains. Agronomy Journal 94:231-240.
- [8] Juanita, J., M. Lichthardt and S. Jacobsen. 1991. Fertilizer guidelines for Montana <http://www.Nodak.Edu/extpubs/plantsci>
- [9] Tandon, H. L. S. 1995. Micronutrients in soils, crops and fertilizer. FDCO New Dehli.
- [10] Yari, L., S.A.M. Modarres Sanavy and A. Sorooshzadeh. 2002. Effect of Foliar Application of Zink and Manganese on Quality Traits of Five Safflower Cultivars.

انتقال مجدد عناصر غذایی در جنگلکاری های افراپلت (*Acer velutinum* Boiss.)حمید جلیوند^۱، گودرز کیانی^۲، محمد رضا پومجیدیان^۱ و محمد علی بهمنیار^۳

۱- اعضاء هیأت علمی گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی.

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته جنگلداری دانشگاه مازندران.

۳- گروه خاکشناسی دانشکده علوم زراعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

Email:hj_458_hj@yahoo.com

مقدمه

تحرک دوباره مواد غذایی کانی از برگ ها به بخش های چوبی، از ویژگی های بارز گونه های چند ساله، پیش از ریزش برگ بوده که در پاییز با تغییر رنگ برگ ها اتفاق می افتد (۴). فرآیند انتقال مجدد، مکانیسم مهمی است که درختان را قادر می سازد که در رویشگاههایی که از نظر عناصر فقیر می باشند، رشدشان را حفظ کند. عناصر می توانند با بازده بیشتری در رویشگاههای فقیر مورد استفاده قرار گیرند و این کارایی می تواند در بقاء افراد جمعیت در چنین رویشگاههایی مهم باشد (۵). کاهش غلظت عناصر در هنگام ریزش برگ ها در پاییز برای تعدادی از گونه های درختی مشخص شده است (۱، ۷، ۸، ۹، ۱۰). با توجه به ضعف فیزیولوژیکی در توده های جنگلکاری شده با گونه افراپلت، دو توده ضعیف و غنی از این جنگلکاری انتخاب و عناصر غذایی ماکرو در گونه افراپلت مورد توجه قرار داده شد.

مواد و روشها

این تحقیق در جنگل های سری امره دو و منطقه تلوکلا، واقع در حوزه آبخیز رودخانه تجنروی گونه افراپلت که در سالهای ۱۳۶۵ و ۱۳۶۶ جنگلکاری شده اند، اجرا گردید. در هر توده به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک چهار پروفیل حفر و نمونه های خاک از سه لایه ۰-۱۰، ۱۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری برداشت شدند. در هر توده ۱۰ درخت غالب جهت نمونه گیری از برگ انتخاب و در دو مرحله زمانی اواسط مردادماه و اواخر آبان هنگام اوج ریزش برگ صورت گرفت. و با روشهای مرسوم عناصر غذایی ماکرو (ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) در خاک و برگ با توجه به اندازه گیری سایر مشخصه های فیزیکی و شیمیایی که در نتایج به آنها اشاره شده است اندازه گیری شد (۲، ۳). آنالیز واریانس ساده انجام و مقایسات دو گانه با استفاده از آزمون t انجام شد. همچنین درصد انتقال مجدد عناصر غذایی طبق روش های متداول محاسبه شد (۸، ۹).

نتایج و بحث

برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با توجه به لایه ها در دو رویشگاه نشان داد بجز مقدار فسفر که در تمامی لایه ها در سطح ۵ درصد معنی دار بود، اختلاف معنی داری بین سایر مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در دو رویشگاه دیده نشد. با مقایسه مقادیر عناصر تابستانه و پاییزه در هر رویشگاه مشاهده شد که در رویشگاه فقیر مقدار عنصر منیزیم در ابتدا و انتهای فصل رویش تفاوت معنی داری نشان نداد، ولی برای سایر عناصر در هر رویشگاه در دو فصل متفاوت، اختلافات معنی داری مشاهده شد. در برگ های تابستانه بین دو رویشگاه، نیتروژن، فسفر و پتاسیم دارای اختلافات معنی دار، ولی کلسیم و منیزیم تفاوت معنی داری نشان ندادند. در برگ های پاییزه بین دو رویشگاه، نیتروژن در سطح احتمال پنج درصد و فسفر در سطح احتمال یک درصد معنی داری بود.

عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم دارای مقادیر درصد انتقال مجدد مثبت بودند که نشان دهنده کاهش غلظت این عناصر در پایان دوره رویش و انتقال آنها به بافت های دیگر می باشد. مقادیر منفی کلسیم و منیزیم نشان دهنده تجمع این عناصر و افزایش غلظت آنها در برگ ها در پایان فصل رویش می باشد. فقط تفاوت در انتقال مجدد کلسیم بین دو رویشگاه در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد و انتقال مجدد سایر عناصر بین دو رویشگاه تفاوت معنی داری نشان نداد.

بر اساس نتایج بدست آمده از این مطالعه و مطالعات قبلی، بررسی تغییرات عناصر غذایی برگ پاییز می تواند به

عنوان ابزاری برای تعیین اینکه کدامیک از عناصر در مقدار کم در یک رویشگاه وجود دارد، مورد استفاده قرار گیرد. فرایند انتقال مجدد، استفاده از عناصر جذب شده را افزایش داده و وابستگی گیاه را به موجودی خاک کاهش می دهد (۱۱). در این تحقیق عناصر غذایی متحرک نظیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم، پتانسیل جذب دوباره از برگ های پیر را در طول پاییز دارند، بنابراین مقدار آنها در پایان فصل رویش کاهش معنی داری نشان داد و مقداری از این عناصر در بافتهای پایا (همیشگی) ذخیره شده و در فصل رویش بعدی (بهار) دوباره انتقال می یابند و برای رشد جوانه های جدید مصرف می شوند (۶). برعکس مقدار عناصر کلسیم و منیزیم در طول فصل رویش افزایش یافته، که نشان دهنده تجمع این عناصر در پایان فصل رویش در برگ گونه مورد مطالعه است. نتایج این تحقیق در ارتباط با عناصر مورد مطالعه، نتایج تحقیق لدهیال و لدهیال (۱۹۹۷) روی گونه ای از صنوبر، تحقیق لین و وانگ (۲۰۰۱) روی گونه های *Kandelia* تحقیق لدهیال و لدهیال (۲۰۰۳) روی گونه جگ و تحقیق جلیوند (۱۳۸۱) بر روی گونه های کاریا، بلوط قرمز شمالی، راش شمالی، صنوبر کنگره دار، افرا قندی، افرا قرمز، زبان گنجشک سفید و نمدار را تأیید می کند.

به نظر می رسد که در این فرآیند، همراه با تجزیه کربوهیدرات ها، پروتئین، انتقال قندهای محلول و آمینواسیدها از برگ های پیر، عوامل ژنتیکی و محیطی داشته باشند (۴). در تحقیق جلیوند (۱۳۸۱) مشخص شد که همیشه اینگونه نیست که زیادی و تجمع عناصر در رویشگاه غنی نشان دهنده حاصلخیزی بالاتر و باعث درصد انتقال مجدد بیشتری شود. همچنین مشخص شد که جذب مجدد بستگی به گونه و موقعیت جغرافیایی گونه در رویشگاه دارد.

منابع

- [۱] جلیوند، ح. ۱۳۸۱. مدل و شبیه سازی واکنش رشد درختان جنگلی به متغیرهای اقلیمی و غذایی رساله دوره دکتری، رشته جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۸۴ صفحه.
- [۲] علی احيائي، م. و بهبهانی زاده، ع. ا. ۱۳۷۲. شرح روش های شیمیایی خاک. ج. اول، نشریه شماره ۸۹۳، تهران، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۲۸ صفحه.
- [۳] علی احيائي، م. ۱۳۷۶. شرح روش های شیمیایی خاک. ج. دوم، نشریه شماره ۱۰۲۴، تهران، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۱۵ صفحه.
- [۴] مارشتر، ه. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی. ج. اول. ترجمه خلدبرین، ب و ط. اسلام زاده. انتشارات دانشگاه شیراز، چاپ اول، ۴۹۵ صفحه.
- [5] Birk, E. M., and Vitousek, P. M. 1986. Nitrogen availability and nitrogen use efficiency in loblolly stands. *Ecology*, 67: 69-79.
- [6] Fircks, Y. V., Ericsson, T., and Sennerby- Forsse, L. 2001. Seasonal variation of macronutrients in leaves, stems and roots of *Salix dasyclados* Wimm. grown at two nutrient levels. *Biomass and Bioenergy*, 21: 321-334.
- [7] Lin, P., and Wang, W. Q. 2001. Changes in the leaf composition, leaf mass and leaf area during leaf senescence in three species of mangroves. *Ecological Engineering*, 16: 415-424.
- [8] Lodhiyal, L. S., and Lodhiyal, N. 1997. Nutrient cycling and nutrient use efficiency in short rotation, high density central Himalayan Tarai poplar plantations. *Annals of Botany*, 79 (5): 517-527.
- [9] Lodhiyal, N., Lodhiyal, L. S., and Pangtey, Y. P. S. 2002. Structure and function of Shisham forests in central Himalaya, India. *Annals of Botany*, 89: 55-65.
- [10] Lodhiyal, N., and Lodhiyal, L. S. 2003. Aspects of nutrient cycling and nutrient use pattern of Bhabar Shisham forests in central Himalaya, India. *Forest Ecology and Management*, 176: 237-252.
- [11] Pugnaire, F., and Chapin, F. S. 1993. Controls over nutrient resorption from leaves of evergreen Mediterranean species. *Ecology* 74: 124-129.

ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای جنگلکاری‌های افراپلت با استفاده از روش دریس (DRIS)

حمید جلیوند^۱، گودرز کیانی^۲، محمد علی بهمنیار^۳ و محمد رضا پورمجیدیان^۱

۱- عضو هیأت علمی و مدیر گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی.

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته جنگلداری دانشگاه مازندران.

۳- دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

Email: hj_458_hj@yahoo.com

مقدمه

اخیراً جنگلکاری‌های شمال با ضعف فزیولوژیکی و کمبود رشد مواجه شده‌اند، که یافتن علل آن ما را در توسعه جنگلها و اصلاح آنها کمک خواهد کرد. با توجه به شرایط یکسان اکولوژیکی در منطقه مورد بررسی جنگلکاری افراپلت، احتمال کمبود عناصر غذایی بنظر می‌رسید که می‌تواند مورد ارزیابی قرار گیرد. یکی از روشهای تشخیص مطالعه نسبتهای دوگانه عناصر و تعیین تعادل یا عدم تعادل در بین آنهاست، زیرا رشد بهینه فقط به زیادی عناصر غذایی بستگی ندارد، بلکه به تعادل بهینه بین عناصر غذایی نیز وابسته است (۱۱). در سیستم تلفیقی تشخیص و توصیه، برخلاف سایر روش‌ها، تعادل میان عناصر غذایی نیز مد نظر قرار داده می‌شود (۱۰). مطالعات مختلفی در خصوص بررسی وضعیت تغذیه ای با استفاده از روش دریس روی تعدادی از گونه های جنگلی نظیر *Cunninghamia lanceolata* Lamb. (۱۳)، *Tectonia grandis* L.f. (۷)، *Picea gluca* Moench (۱۲)، افرای قندی (*Acer saccharum* Marsh)، (۵)، نمدار (*Tillia American* L.)، زبان گنجشک سفید (*Fraxinus americana* L.) و راش آمریکائی (*Fagus grandifolia* Enrh) (۹)، کاج تدا (*Pinus taeda* L.) (۸) و راش شرقی (*Fagus orientalis* L.) (۳) صورت گرفته است. هدف از این مطالعه تعیین کمبود عناصر غذایی در رویشگاه فقیر نسبت به غنی و تعیین نرم‌های دریس برای استفاده در مطالعات تغذیه‌ای این گونه تا سن حدود بیست سالگی بود.

مواد و روشها

جنگلکاری‌های گونه افرا پلت در سری امره در دو منطقه تلوکلا در محدوده طرح جنگلداری صنایع چوب و کاغذ مازندران در ساری واقع شده‌اند. هر دو توده مورد آماربرداری صد در صد واقع گردید. برای هر درخت قطر برابر سینه با استفاده از خط کش دو بازو، قطر در میانه ارتفاع و ارتفاع کل درخت با استفاده از دستگاه رلاسکوپ و نمونه‌های رویشی در جهت شمالی جنوبی (به دلیل یکنواختی رویشی در حلقه های سالانه) برای اندازه گیری رویش قطری با استفاده از مته سال سنج صورت گرفت. تعداد ۱۰ اصله درخت در توده تلوکلا (رویشگاه غنی) و همین تعداد در توده امره (رویشگاه فقیر) برای تهیه نمونه های برگ انتخاب شدند. نمونه‌ها در اواسط مرداد ماه گرفته شدند (۹). نمونه های برگ با آب مقطر شستشو شده و در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد در آون خشک و سپس آسیاب شدند و عناصر غذایی به روش‌های مرسوم در آزمایشگاه اندازه گیری شد. نرم های گیاهی با استفاده از فرم Y/X و X/Y مشخص شدند. به این ترتیب مقایسه نتایج تجزیه برگ با ارقام مرجع (رویشگاه غنی) قابل اجرا شد. در مرحله بعد، انحراف هر عنصر غذایی از نرم بدست آمد و از طریق شاخص‌های دریس کمبود عناصر مشخص شد (۸). شاخص‌های دریس با استفاده از روابط پیشنهادی روش دریس برای پنج عنصر مزبور تعیین گردید (۱۱، ۱۲).

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از نمونه های رویشی قطری، سطح مقطع، قطر، ارتفاع و حجم معلوم کرد که بین رویشگاه غنی و فقیر تفاوت معنی دار وجود دارد، لذا مقادیر عناصر رویشگاه غنی به عنوان نرم مورد استفاده قرار گرفت. نتایج تجزیه برگ نشان داد که در دو رویشگاه بجز مقادیر Ca و Mg و نسبت Ca/Mg ، اختلاف معنی داری بین میانگین مقادیر و نسبت‌ها وجود داشت. توابع کالیبراسیون مشخص کرد که قدر مطلق بزرگتر بیانگر دوری از نقطه میانگین

(نرم) بوده و وضعیت عدم تعادل در گیاه و کاهش عملکرد را نشان داد. در شاخص‌های بدست آمده، برای نیتروژن، فسفر و پتاسیم منفی و برای کلسیم و منیزیم مثبت بود. با توجه به اینکه مقدار شاخص فسفر نسبت به شاخص پتاسیم و نیتروژن از نقطه صفر فاصله بیشتری دارد، لذا عنصر فسفر نسبت به پتاسیم و نیتروژن محدودیت بیشتری در رشد ایجاد کرده است. مثبت بودن شاخص‌های کلسیم و منیزیم نشان دهنده تجمع این عناصر در برگ است. با توجه به تیپولوژی خاک منطقه، در خاک‌هایی که بافت ریز دارند و از سنگ‌های دارای مقدار زیادی کانی‌های کلسیم دار تشکیل شده اند، کلسیم کل و کلسیم قابل تبادل بسیار بیشتر است. نتایج تحقیق جلیوند (۲۰۰۱) معلوم کرد که کمبود عناصر پتاسیم و نیتروژن در گونه نمدار، کلسیم و منیزیم در گونه راش امریکایی و نیتروژن، کلسیم و پتاسیم در گونه زبان گنجشک سفید نسبت به استاندارد وجود داشت. در تحقیق علی محمدی (۱۳۸۳)، کمبود عناصر پتاسیم و فسفر در رویشگاه‌های طبیعی راش شرقی مشاهده شد. با توجه به مطالعات تغذیه ای انجام گرفته روی گونه‌های جنگلی (۳، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۳) مشاهده می‌شود که در تغذیه برگی کمبودهای متفاوتی تشخیص داده شده است و عناصر متفاوتی مسئول کاهش تولید (۵) در رویشگاه‌ها شناخته شده‌اند. از مطالعات انجام گرفته چنین استنباط می‌شود که حالات تغذیه‌ای درختان با توجه به نوع گونه، شرایط تغذیه‌ای خاک، فاکتورهای رویشگاهی دیگری غیر از در دسترس بودن عناصر غذایی خاک و شیوه های جنگلشناسی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

منابع

- [۱] تیدسل، س. و. و. نلسون. ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاک. ترجمه م. ملکوتی. و س. ریاضی همدانی، چاپ اول، انتشارات مرکز نشر دانشگاه تهران، ۸۰۰ ص.
- [۲] حبیبی کاسب، ح. ۱۳۷۱. مبانی خاکشناسی جنگل. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۴۲۴ ص.
- [۳] علی محمدی، ا. ۱۳۸۳. ارزیابی توان اکولوژیکی رویشگاه های جنگلی راش با استفاده از تجزیه عناصر غذایی برگ (حوزه ۴۴ میخ ساز). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس. ۸۴ ص.
- [۴] ملکوتی، م. ۱۳۷۹. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیائی. چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۱ ص.
- [5] Beaufils, E.R. 1973. Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). Soil Science. Bull. 1. University of Natal, Pieter maritzburg, South Africa.
- [6] Burke, M.K., and Raynal, D.J. 1998. Liming influences growth and nutrient balances in sugar maple (*Acer saccharum* Marsh) seedling on an asidic forest soil. Env.and Exp. Bot. 39 (2):105-116.
- [7] Drechsel, P., and Zech, W. 1994. DRIS evaluation of teak (*Tectonia grandis* L.f.) mineral nutrition and site quality on teak growth in west africa. For. Ecol. and Manage. 70 (1-3):121-133.
- [8] Gregoire, N., and F. F. Richard. 2004. Nutritional diagnoses in Loblolly pine (*Pinus taeda* L.) established stands using three different approaches. For. Ecol. and Manage. 203 (1-3):195-208.
- [9] Jalilvand, H. 2001. Development of dual nutrient diagnosis ratios for basswood, american beech, and white ash. J. Agri. Sci. and Technol. 3 (2): 121-130.
- [10] Ritters., K.H. 1990. Abibliography of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). NSI Environmental Sciences. Research Triangle Park. NC. 12PP.
- [11] Sumner., M.E. 1979. Interpretation of foliar analysis for diagnostic purposes. Agron. J. 71 (1-3): 343-348.
- [12] Walworth, J.L., and Sumner, M.E. 1987. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). Advances in Soil Science. 6: 149-188.
- [13] Zhang, A.L., and Hsiung, W.Y. 1993. Evaluation and diagnosis of tree nutritional status in Chinese-fir (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb) Hook) Plantation. Forest Ecology and Management. 62 (1-4): 245-270.

بررسی راندمان جذب کود روی در شرایط متغیر فسفر و تاثیر آن بر عملکرد و کیفیت سیب

زمینی

رحیم مطلبی فرد و علیرضا یزدان پناه

اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان.

Email:motalebi2004@yahoo.com

مقدمه

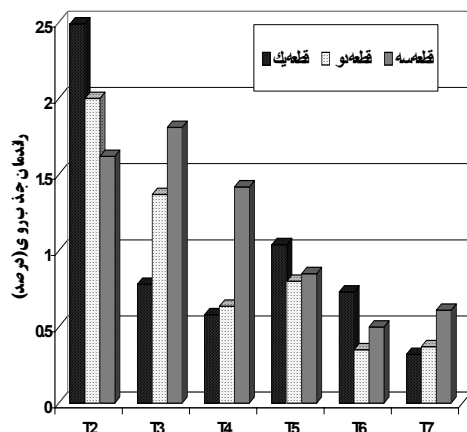
بر طبق آمار نامه وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۲ سطح زیر کشت سیب زمینی در کشور ۱۷۴۰۰۰ هکتار می باشد که متوسط عملکرد کشور ۲۳/۷۵ تن می باشد و استان همدان با دارا بودن ۲۰۱۳۰ هکتار کشت سیب زمینی ۱۱/۵ درصد سطح زیر کشت کل کشور را به خود اختصاص داده است که بعد از استان اردبیل در رتبه دوم قرار دارد. واکنش و اثرات متقابل روی و فسفر با یکدیگر بیشتر یک پدیده فیزیولوژیکی می باشد تا یک مشکل مربوط به خاک. واکنش میان فسفر و روی عمدتاً مربوط به مقادیر زیاد فسفر و یا استفاده از آن در خاکهایی است که از نظر عنصر روی با کمبود مواجه اند می باشد. وقتی روی و فسفر در حد توازن در گیاه وجود دارند سبب افزایش عملکرد می شوند ولی وقتی بین فسفر و روی توازنی وجود نداشته باشد این دو عنصر دارای اثرات متقابل می شوند. کرسینسن و جکسون (۱۹۸۱) با تحقیق بر روی ذرت و سیب زمینی مشاهده نمودند که این گیاهان وقتی به روی پاسخ می دهند که فسفر عامل محدود کننده رشد نباشد آنها نتیجه گرفتند که در سیب زمینی در غلظت ۱/۲۲ درصد فسفر علائم سمیت فسفر مشاهده می شود و بروز کمبود روی حتمی خواهد بود. نتایج تحقیقات ترهان و گروال (۱۹۸۳) نشان داد که غلظت بالای فسفر باعث کاهش جذب روی و کاهش انتقال آن با تجمع در ریشه، ساقه و گره ها می شود ایشان نتیجه گرفتند که نسبت P/Zn ۱۰۰/۱ تا ۲۰۰/۱ برای سیب زمینی مناسب می باشد.

مواد و روشها

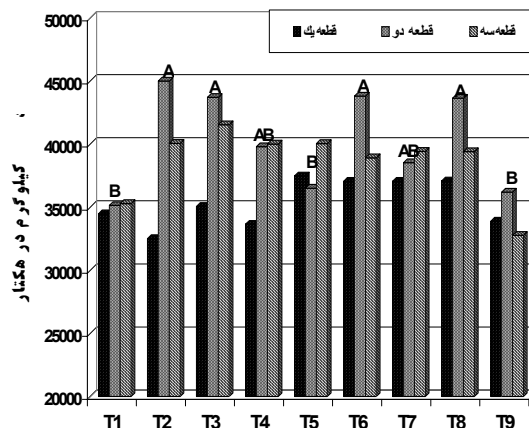
این تحقیق در ایستگاه تجرک همدان و به مدت ۲ سال در طی سالهای ۱۳۸۴-۱۳۸۲ و در سری خاکهای تجرک با مشخصات Fine mixed, mesic calcixerollic xerochrepts اجرا گردید. برای اجرای طرح در هر سال دو قطعه زمین که یک قطعه دارای فسفر ۱۵-۱۰ و یک قطعه دارای فسفر ۲۵-۲۰ میلی گرم در کیلو گرم و روی آن کمتر از یک میلی گرم در کیلو گرم بود انتخاب گردید سپس قطعه اول (حاوی ۱۵-۱۰ میلی گرم فسفر در کیلو گرم خاک) به دو قطعه تقسیم گردید و در یکی از قطعات با فسفر ۱۵-۱۰ کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف گردید و در دو قطعه باقیمانده دیگر کود فسفره مصرف نشد. تیمارهای کود روی که در هر سه قطعه به صورت یکسان اجرا شد شامل مصرف مقادیر ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ کیلوگرم سولفات روی به صورت مصرف خاکی و دو تیمار محلول پاشی با سولفات روی با غلظت ۵ در هزار یک هفته قبل از گلدهی و محلول پاشی با سولفات روی با غلظت ۵ در هزار یک هفته بعد از گلدهی بود. یک ماه بعد از گلدهی عملکرد اندام هوایی و غلظت عناصر در آن و در موقع برداشت عملکرد غده، درصد ماده خشک و غلظت عناصر غذایی غده اندازه گیری شد. وبا توجه به غلظت روی در غده و اندام هوایی و عملکرد آنها راندمان جذب روی هر کدام از تیمارها اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نمودار یک تاثیر تیمارهای مختلف روی و قطعات مختلف فسفر را بر عملکرد سیب زمینی در دو سال اجرای آزمایش نشان می دهد.



نمودار ۲- راندمان جذبی روی در تیمارهای مصرف خاکی روی و قطعات با فسفر مختلف



نمودار ۱- تاثیر تیمارهای روی و قطعات با فسفر مختلف بر عملکرد سیب زمینی

تأثیر تیمارهای مختلف روی بر عملکرد سیب زمینی فقط در قطعه دوم (قطعه با فسفر پایین و با کوددهی فسفره) معنی دار شده است و همانطور هم که مشاهده می شود بالاترین میزان عملکرد غده هم در این قطعه در تمام تیمارها مشاهده می شود و این نشان می دهد که برای تأثیر روی بر عملکرد سیب زمینی باید فسفر در حد متعادل در خاک باشد و کمبود آن در خاک (قطعه یک) و زیادی آن در خاک (قطعه سوم) از افزایش عملکرد سیب زمینی با مصرف روی جلوگیری می کند. همچنین بالاترین میزان عملکرد از مصرف ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی بدست آمد که نسبت به شاهد و محلول پاشی با سولفات روی با غلظت ۵ در هزار یک هفته بعد از گلدهی اختلاف معنی داری داشت داشت در حالی که محلول پاشی یک هفته قبل از گلدهی عملکردی در حد ۴۰ کیلوگرم مصرف خاکی سولفات روی داشت که نشان می دهد زمان محلول پاشی خیلی مهم می باشد.

نمودار (۲) راندمان جذبی کود روی مصرف شده را در قطعات مختلف فسفر و در تیمارهای مختلف مصرف خاکی روی نشان می دهد همانطور که مشاهده می شود یک روند نزولی در ارتباط با راندمان جذبی روی در تمام قطعات مشاهده می شود. بالاترین میزان راندمان جذبی روی عمدتاً مربوط به قطعه سوم (فسفر بالا بدون کوددهی فسفره) بوده است و در تیمارهای مختلف مخصوصاً T۳ و T۴ و T۷ بالاتر از بقیه قطعات بوده است که نشان می دهد وقتی فسفر خاک کم است راندمان جذبی در مقادیر کمتر مصرف روی افزایش می یابد ولی وقتی میزان روی مصرفی افزایش پیدا می کند در زیادی فسفر جذبی آن به خوبی صورت می پذیرد بنابراین برای مناطق با فسفر پایین باید از کود روی کمتر و در قطعات با فسفر بالا باید از میزان بیشتری کود روی استفاده نمود.

تأثیر تیمارهای مختلف روی بر میزان غلظت روی اندام هوایی و غده در سطح ۵ درصد معنی دار گردید. و قطعات با فسفر بالا باعث کاهش معنی غلظت آهن و منگنز غده و اندام هوایی گردیدند.

منابع

- [۱] ملکوتی، م. ج. و م. آ. لطف الهی ۱۳۸۰. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- [2] Christensen, N. and T. Jackson 1981. Potential for phosphorus toxicity in zinc stressed corn and potato. Soil Sci. Soci. Am. J., 45:5:904- 909
- [3] Trehan, S. and J. Grewal 1983. Zinc- phosphorus interaction in potato. Indian J. Ecology, 10:2:215- 222.

تأثیر مصرف مقادیر مختلف گوگرد، تیوبا سیلوس و اثرات باقیمانده آنها بر خصوصیات شیمیایی خاک و عملکرد کلزا

رحیم مطلبی فرد و حسین بشارتی

اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان و موسسه تحقیقات خاک و آب.

Email: motalebi2004@yahoo.com

مقدمه

کلزا از دانه های روغنی بسیار مهم می باشد که در سالهای اخیر به کشت آن توجه خاصی مبذول گردیده است و سطح زیر کشت آن در استان همدان در سال زراعی ۸۵-۸۴ ۶۵۰۰ هکتار بود و هر ساله به مقدار قابل توجهی افزایش پیدا می یابد. و با توجه به بالا بودن درصد روغن آن می توان با افزایش کشت کلزا مقدار قابل توجهی از روغن مصرفی کشور را تولید نمود از طرفی کلزا از گیاهانی است که عملکرد پروتئین بالایی دارد و پروتئین های آن دارای مقادیر زیادی اسیدهای آمینه گوگرد دار نظیر متیونین، سیستئین و سیستین هستند و گوگرد نقش مهمی در افزایش عملکرد روغن در دانه های روغنی مانند کلزا دارد به طوری که کمبود آن ۲۵ درصد مقدار روغن بادام زمینی را کاهش داده است (۱۸). اکسیداسیون بیولوژیک گوگرد در خاک عمدتاً توسط باکتری های تیوباسیلوس انجام می شود که جمعیت این باکتریها در خاکهای ما به دلیل پایین بودن میزان مواد آلی، عدم استفاده قبلی گوگرد و مایه تلقیح آنها بسیار ناچیز می باشد. این باکتریها کمولیتوتروف، گرم منفی و میله ای شکل بوده و انرژی مورد نیاز خود را از اکسیداسیون ترکیبات احیاء گوگرد بدست می آورند. رزیتو (۱۹۸۲) تأثیر ۳۰۰ گرم سکوسترین آهن و ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم گوگرد به ازاء هر درخت هلو را در رفع کلروز هلو مورد مطالعه قرار داد. بعد از یک سال تیمارهای ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم گوگرد باعث کاهش pH از ۸/۲ به ۶/۶ و ۶/۴ گردید.

مواد و روشها

تحقیق حاضر در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی از شهریور ماه ۱۳۸۲ در ایستگاه اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی همدان و در سری خاک بهار با مشخصات (Fine loamy, mixed, mesic, calcixerollic xerochrepts) که سری غالب ایستگاه اکباتان می باشد با ۸ تیمار و سه تکرار اجرا شد. این طرح با توجه به کشت گندم - کلزا در منطقه در دو سال و در دو قطعه جدا از هم اجرا گردید. در دو قطعه مجاور هم در یکی از قطعه ها گندم و در قطعه دیگر کلزا کشت شد و در سال دوم جای کلزا و گندم عوض شد. اثرات باقیمانده تیمارهای اعمال شده در سال اول با پلاتهای ثابت در سال دوم بررسی شد. تیمارها عبارت بودند از: T_۱: شاهد (بدون گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس)؛ T_۲: ۱۵۰ کیلوگرم گوگرد عنصری پودری در هکتار؛ T_۳: مصرف ۱۵۰ کیلوگرم گوگرد عنصری پودری تلقیح شده با ۲٪ مایه تلقیح تیوباسیلوس در هکتار؛ T_۴: مصرف ۳۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری پودری در هکتار؛ T_۵: مصرف ۳۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری پودری تلقیح شده با ۲٪ مایه تلقیح تیوباسیلوس در هکتار؛ T_۶: مصرف ۶۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری پودری تلقیح شده با ۲٪ مایه تلقیح تیوباسیلوس در هکتار؛ T_۷: مصرف ۶۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری پودری تلقیح شده با ۲٪ مایه تلقیح تیوباسیلوس در هکتار؛ T_۸: توصیه کودی بر مبنای آزمون خاک و بدون گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس در اردیبهشت هر سال با تهیه یک نمونه خاک از هر کرتها EC، pH و بی کربنات آن تعیین و اندازه گیری های لازم بر روی جوانترین برگهای تکامل یافته و دانه کلزا انجام شد.

نتایج و بحث

تأثیر تیمارهای مختلف بر مقدار pH و بی کربنات خاک در سطح ۵ درصد در هیچ کدام از سالها معنی دار نگردید ولی تیمارهای ۶۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری بدون تیوباسیلوس (T_۶) و ۳۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری همراه با تیوباسیلوس (T_۵) باعث بیشترین کاهش مقدار بی کربنات خاک در سال اول شدند که این کاهش در سطح ۵ درصد

معنی دار نگردید. تاثیر تیمارهای مختلف بر EC خاک فقط در سال دوم معنی دار گردید به طوری که تیمار هشتم بیشترین و تیمار چهارم کمترین میزان EC را دارا بودند. جدول یک تاثیر تیمارهای مختلف را بر عملکرد غلظت عناصر غذایی و سایر پارامترهای دانه در سال اول نشان می دهد. همانطور که مشاهده میشود تاثیر تیمارهای مختلف فقط بر میزان گوگرد و گلوکوزینولاتهای دانه معنی دار گردید ولی افزایش قابل توجهی در میزان عملکرد کلزا در سال اول در تیمار ششم در مقایسه با شاهد بوجود آمد ولی این افزایش معنی دار نگردید. همچنین با مصرف گوگرد میزان گوگرد دانه افزایش یافت و بالاترین میزان گوگرد دانه از تیمار دوم و سوم بدست آمد.

جدول ۱- تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد، روغن و غلظت برخی عناصر در دانه کلزا در سال اول اجرای آزمایش

تیمارها	عملکرد کلزا (کیلوگرم در هکتار)	میزان روغن (درصد)	میزان گلوکوزینولاتها (میکرو مول در گرم)	میزان گوگرد دانه (درصد)	فسفر دانه (درصد)	روی دانه	مس دانه	منگنز دانه	آهن دانه
میلی گرم در کیلوگرم									
T _۱	۳۶۴۶ a	۴۳/۲۸ a	۶/۹b	۰/۷۵ab	۰/۶۶a	۴۹/۲a	۲/۹۴	۴۰a	۷۹/۱a
T _۲	۳۷۸۵ a	۴۲/۱ a	۷/۲b	۰/۷۷a	۰/۶۵a	۴۸/۷a	۲/۸۴	۴۰/۹a	۸۲/۲a
T _۳	۳۸۳۷ a	۴۲/۸۸ a	۸/۲b	۰/۷۷a	۰/۶۸a	۴۹/۱a	۲/۱۵	۴۰/۹a	۸۱/۶a
T _۴	۴۱۸۴ a	۴۲/۶۳ a	۷/۸b	۰/۷۶ab	۰/۶۹a	۴۸/۹a	۳/۴۵	۴۱/۶a	۸۶/۶a
T _۵	۳۶۲۸ a	۴۲/۹۳ a	۷/۸b	۰/۷۴ab	۰/۶۶a	۵۰/۳a	۳/۱۵	۴۱/۵a	۹۲/۳a
T _۶	۴۵۳۱ a	۴۲/۸۲ a	۷/۶b	۰/۷۲ab	۰/۶۸a	۴۹a	۳/۵۱	۴۱/۹a	۸۶/۳a
T _۷	۴۳۱۳ a	۴۲/۵۹ a	۷/۹b	۰/۷۴ab	۰/۶۸a	۴۸/۴a	۳/۴۳	۴۰/۹a	۹۲/۷a
T _۸	۳۳۱۶ a	۴۳/۰۳ a	۱۳/۵۷a	۰/۶۷۵b	۰/۶۷a	۴۹/۳a	۳/۴۳	۴۰/۴a	۷۹/۳a

جدول ۲ تاثیر تیمارهای مختلف را بر غلظت عناصر غذایی برگ و دانه کلزا در سال دوم اجرای آزمایش نشان می دهد همانطور که مشاهده می شود تاثیر تیمارهای مختلف بر گوگرد و روی برگ معنی دار گردید ولی تاثیر آن بر سایر فاکتورهای اندازه گیری شده برگ و دانه در سال دوم معنی دار نگردید. همچنین تاثیر تیمارهای مختلف بر سایر فاکتورهای اندازه گیری شده به جز مقدار کل آهن، گوگرد و روی جذب توسط دانه در سال اول معنی دار نگردید.

جدول ۲- تأثیر تیمارهای مختلف بر غلظت عناصر غذایی برگ و دانه کلزا در سال دوم اجرای آزمایش

تیمارهای کودی	گوگرد برگ	گوگرد دانه	فسفر برگ	مس برگ	آهن برگ	منگنز برگ	روی برگ	مس دانه	آهن دانه	منگنز دانه	روی دانه
میلی گرم در کیلوگرم											
درصد											
T _۱	۱/۵۰a	۰/۵۹a	۰/۳۴a	۸/۱a	۱۳۲a	۲۴۲a	۴۸/۵ab	۲۳/۶a	۸۰/۴a	۳۷/۴a	۴۶/۸a
T _۲	۱/۴۳a	۰/۶a	۰/۳۴a	۱۰a	۱۳۳a	۲۱۹a	۴۶/۸ab	۱۷/۴a	۸۱/۳a	۳۶/۲a	۴۳/۰a
T _۳	۱/۳۷ab	۰/۶۱a	۰/۳۵a	۷/۵a	۱۲۴a	۲۲۰a	۴۶/۷ab	۱۴/۲a	۷۸/۰a	۳۶/۷a	۴۳/۴a
T _۴	۱/۴۱a	۰/۵۸a	۰/۳۴a	۷/۳a	۱۲۱a	۲۰۸a	۴۰/۳b	۱۸/۳a	۸۳/۰a	۳۶/۲a	۴۲/۰a
T _۵	۱/۴۱a	۰/۵۶a	۰/۳۴a	۷/۱a	۱۲۵a	۲۱۲a	۴۹/۵ab	۲۱/۴a	۸۵/۶a	۳۷/۰a	۴۴/۸a
T _۶	۱/۵۷a	۰/۵۹a	۰/۳۳a	۸/۹a	۱۲۴a	۱۹۹a	۴۹/۸ab	۲۳a	۹۳/۶a	۳۶/۵a	۴۴/۷a
T _۷	۱/۴۲a	۰/۵۵a	۰/۳۴a	۸/۳a	۱۲۵a	۲۱۵a	۴۵/۱b	۱۶/۸a	۶۴/۵a	۳۶/۹a	۴۲/۳a
T _۸	۱/۱۵۰b	۰/۵۶a	۰/۳۳a	۸/۶a	۱۴۳a	۲۰۱a	۵۵/۴b	۱۴/۶a	۷۰/۲a	۳۶/۱a	۵۳/۲a

منابع

- [۱] بشارتی کلایه، ح. ۱۳۷۷. بررسی اثرات کاربرد گوگرد همراه با گونه‌های تیوباسیلوس در افزایش جذب برخی از عناصر غذایی در خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- [2] Mishra, S. and A. Singh. 1989. Study on sulfur and phosphorus availability and uptake of P and S by groundnut. Ut. Legume Research, 12 (4):160-164.
- [3] Rozeto, B. 1982. Treatments of iron chlorosis in peach trees. J. Plant Nutr., 5:917-922.

تأثیر مصرف کود مرغی بر رشد اندام هوایی و عملکرد محصول سیب زمینی

علیرضا یزدان پناه و رحیم مطلبی فرد

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

Email: yazdanpanah2@yahoo.com

مقدمه

سیب زمینی از محصولاتی است که از نظر غذایی و نیز سطح زیر کشت در استان همدان از اهمیت بالایی برخوردار است. جهت افزایش عملکرد این محصول و نیز قدرت حاصلخیزی خاک و دسترسی به کشاورزی پایدار در اثر مصرف کودهای آلی، این تحقیق جهت بررسی اثر کود مرغی بر عملکرد این محصول انجام گردید. محصول سیب زمینی در استان همدان با سطح زیر کشت ۲۳۰۰۰ هکتار و متوسط عملکرد ۲۸ تن در هکتار از محصولات استراتژیک می باشد. رابطه بین تاثیر کودهای آلی به همراه کودهای پتاسه در منابع مختلف بیشتر در خاکهای اسیدی مورد تحقیق قرار گرفته در صورتیکه در خاکهای آهکی و منطقه همدان هیچگونه سابقه تحقیقی موجود نمی باشد.

در تحقیق انجام شده توسط موندال و مازومدار (۱۹۸۶) مشاهده شد که در مورد سیب زمینی های کود داده شده با ۸۰ کیلوگرم فسفر بصورت P_2O_5 و ۹۰ کیلوگرم ازت و ۱۰۵-۰ کیلوگرم پتاسیم بصورت K_2O در هکتار و همراه با یا بدون ۱۵ تن در هکتار کود دامی عملکرد غده ها توسط افزایش کود دامی و ازت و با افزایش مقدار پتاسیم افزایش می یابد. مقدار بهینه کود نیز عبارت بود از مصرف کود دامی به علاوه ازت به همراه ۷۰ کیلوگرم پتاسیم بصورت K_2O در هکتار (۲). در مطالعه انجام شده در ۸۱-۱۹۷۹ در هند بر روی خاک آبرفتی کمی قلیایی که به آن فسفر و پتاسیم و یا کود دامی اضافه شده بود و مقدار K, P, N خاک بترتیب ۰/۵، ۰/۱ و ۰/۴ درصد بود سیب زمینی رقم *Kufri chandraukhi* کشت شده با ۱۰۰ کیلوگرم ازت و با مقادیر ۲۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم فسفر و ۴۰ یا ۸۰ کیلوگرم پتاسیم و ۱۵ یا ۳۰ تن در هکتار کود دامی تیمار گردید. کمترین مقدار میانگین عملکرد غده ۱۸/۲ تن در هکتار بدون افزایش مواد غذایی و بالاترین مقدار عملکرد ۲۲/۶ و ۲۲/۴ تن در هکتار با ۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفر، ۸۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم و با بالاترین مقدار کود دامی حاصل گردید. افزایش فسفر، پتاسیم و کود دامی باعث افزایش جذب فسفر و پتاسیم توسط گیاه گردید و بطور چشمگیر باعث افزایش تولید غده شد. بهترین میزان محاسبه شده برای فسفر و پتاسیم و کود دامی بترتیب ۱۵/۷ کیلوگرم، ۱۱/۱ کیلوگرم و ۲۶/۲ تن در هکتار کود دامی بدست آمد (۳).

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر کود آلی بر روی میزان عملکرد سیب زمینی طرحی در قالب بلوکهای کامل تصادفی پیاده گردید. کود آلی از منبع کود مرغی در چهار سطح و با سه تکرار در سال ۱۳۸۲ اجرا گردید. این طرح در یک قطعه زمین با بافت لوم در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقاتی تجرک در سال ۱۳۸۲ به مورد اجرا گذارده شد. تیمارهای مورد نظر شامل کود مرغی در چهار سطح صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار (بر اساس مصرف معمول کشاورزان منطقه) در بهار همزمان با کشت مصرف گردید. کودهای ازته و فسفره از منبع اوره و سوپر فسفات بر اساس آزمون خاک مصرف گردیدند.

قبل از کشت از هر تکرار یک نمونه خاک مرکب تهیه شده و عوامل pH, Ec و $SP\%$ و $OC\%$ و $N\%$ ، فسفر و پتاسیم قابل جذب و نیز درصد آهک و بافت خاک مشخص گردید. قبل از زمان برداشت عملکرد اندام هوایی هر کرت اندازه گیری شد. پس از برداشت محصول عملکرد هر کرت جداگانه توزین و محاسبات آماری بر روی آنها صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه های آماری در سال ۱۳۸۲ نشان داد که اثر کود آلی بر عملکرد غده سیب زمینی و اندام

هوایی گیاه در سطح ۵٪ آزمون دانکن معنی دار گردید و تیمار ۵ تن در هکتار و نیز تیمار شاهد بالاترین عملکرد غده و تیمار ۱۵ تن در هکتار بالاترین عملکرد اندام هوایی را ایجاد نمودند . جدول شماره ۱، اثر کود آلی بر میانگین عملکرد غده سیب زمینی را در سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهد.

جدول ۱- تاثیر کود مرغی بر عملکرد غده سیب زمینی در سال ۱۳۸۲

گروه	عملکرد غده (t/ha)	سطح کودی (t/ha)
A	۴۴/۷۶	۰
A	۴۴/۷۳	۵
B	۳۹/۱۷	۱۰
B	۳۹/۶۳	۱۵

* در هر گروه اعدادی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

چنانکه از جدول فوق ملاحظه می‌گردد تیمارهای شامل صفر و ۵ تن در هکتار کود مرغی از عملکرد غده بالاتری برخوردارند. جدول شماره ۲، اثر کود آلی بر میانگین عملکرد اندام هوایی گیاه سیب زمینی را در سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهد.

جدول ۲- تاثیر کود مرغی بر عملکرد اندام هوایی سیب زمینی در سال ۱۳۸۲

گروه	عملکرد اندام هوایی (ماده خشک) ، (kg/ha)	سطح کودی (t/ha)
B	۸۲۳/۴	۰
AB	۹۵۴/۹	۵
AB	۱۱۱۷	۱۰
A	۱۲۰۷	۱۵

* در هر گروه اعدادی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

چنانکه از جدول فوق ملاحظه می‌گردد با افزایش مقدار مصرف کود مرغی رشد رویشی گیاه و در نتیجه مقدار عملکرد خشک اندام هوایی افزایش یافته است. این امر می‌تواند به این علت باشد که چون کود مرغی سرشار از عنصر ازت می‌باشد با مصرف زیاده‌تر این کود تغذیه گیاه از نظر ازت بیشتر بوده و در نتیجه رشد رویشی گیاه افزایش یافته است. مقدار کاهش عملکرد غده نیز می‌تواند در اثر این رشد رویشی اضافه حاصل شده باشد.

منابع

- [۱] معدنچی، ن و رحیمی، م. ۱۳۵۴. بررسی تاثیر کودهای آلی و شیمیایی بر روی سیب زمینی. خلاصه نتایج تحقیقات خاک و آب بر روی چغندر قند. یونجه، پیاز و سیب زمینی و گندم در منطقه همدان در سالهای ۱۳۶۴-۱۳۴۹. ۹۳ صفحه .
- [2] Mondal, S. S. and Mazumdar, B. 1986. Response to fertilizers in presence of farmyard manure on the yield of potato. Indian J. of Agron. 31: 3. 300-301.
- [3] Upadhyay, N. C. and Grewal, J. S. 1985. Effects of phosphorus and potassium fertilizers and farmyard manure on Potato-wheat rotation in an alluvial soil of western Uttar Pradesh. J. of the Indian potato Association. 12: 1-2, 63-69.

بررسی اثر مصرف کودهای آلی از منابع مختلف بر کاهش مصرف کودهای شیمیایی، برخی خواص فیزیکی خاک و عملکرد محصول

علیرضا یزدان پناه و رحیم مطلبی فرد

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

Email:yazdanpanah2@yahoo.com

مقدمه

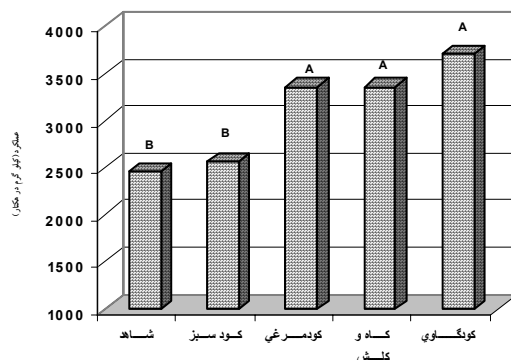
نتایج تحقیقات تاکید بسیار بر تاثیرات مثبت و مفید مواد آلی بر خواص مختلف خاک و مقدار تولیدات کشاورزی دارند. متأسفانه در ایران بدلیل در نظر نگرفتن اهمیت مواد آلی، این امر باعث تاثیرات سوء زیادی در خاکها گشته و نیاز به اقدامات ضروری در این مورد می‌باشد. تحقیقات بسیاری برای مطالعه تاثیر مواد آلی بر خواص گوناگون خاک توسط محققین در کشورهای متعدد صورت گرفته است و نتایج کلیه این تحقیقات تاکید بسیار بر تاثیرات مثبت و مفید مواد آلی بر خواص مختلف خاک و میزان تولیدات کشاورزی دارند.

مواد و روشها

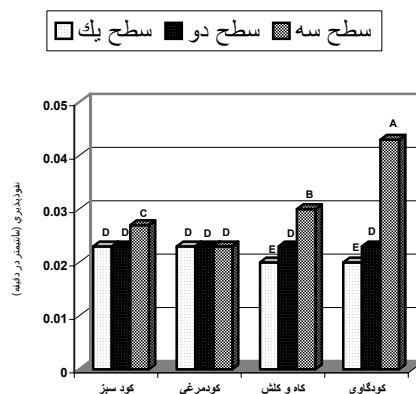
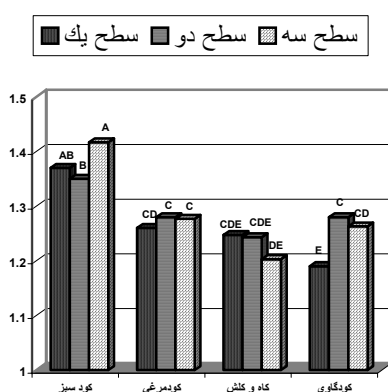
در این تحقیق تیمارهای مختلف در قالب طرح کشتهای خرد شده انتخاب شده و در مزرعه تحقیقاتی لک لک از توابع اسد آباد همدان به مورد اجرا گذارده شد. مواد آلی از چهار منبع متفاوت شامل ۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار از منابع کود مرغی، کاه و کلش و کود دامی و میزان کود سبز در سه سطح ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم بذر شبدر در مقایسه با کرت شاهد (بدون مصرف کود) انتخاب گردید. سه سطح متفاوت مواد آلی بترتیب با شماره‌های ۱، ۲ و ۳ مشخص گردیدند. مصرف کودهای شیمیایی نصف توصیه کودی در نظر گرفته شد. پس از پیاده نمودن نقشه آزمایشی و اعمال تیمارها و آماده سازی بستر کشت، محصول گندم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در هر کرت آزمایشی کشت گردید. رقم گندم کشت شده رقم الوند بود. نفوذ پذیری کشتهای آزمایشی مختلف با استفاده از روش حلقه‌های دو گانه و وزن مخصوص ظاهری آنها با استفاده از روش تهیه نمونه دست نخورده تعیین گردید.

نتایج و بحث

همانطوریکه در نمودار ۱ قابل مشاهده است تاثیر تیمارهای مختلف مواد آلی بر عملکرد گندم در سطح یک درصد معنی دار گردید به طوری که تیمار کود گاوی با عملکرد ۳۷۰۸ کیلوگرم در هکتار بالاترین و تیمار شاهد با عملکرد ۲۴۵۲ کیلوگرم در هکتار پایین ترین عملکرد را به خود اختصاص دادند تفاوت تیمار شاهد و تیمار کود سبز در سطح ۵ درصد معنی دار نگردید و تیمار کود سبز و شاهد در یک گروه آماری قرار گرفتند. با توجه به اینکه مدت زمان لازم برای تجزیه کود سبز زیاد می‌باشد به این خاطر احتمال دارد مدت زمان لازم برای تجزیه کود سبز کافی نبوده باشد و مواد آلی اضافه شده به صورت کود سبز نتوانسته باشند نقش خود را به خوبی ایفا نمایند به همین علت اختلاف آن با شاهد معنی دار نگردیده است ولی کود گاوی و مرغی چون موقع مصرف مقداری ازت محلول دارند و به مرور ازت را آزاد نموده‌اند توانسته‌اند عملکرد را افزایش دهند. همانطور که از نمودار ۲ بر می‌آید تاثیر تیمارهای کودی بر نفوذ پذیری خاک در سطح ۵ درصد معنی دار گردید به طوری که تیمار ۱۵ تن در هکتار کود گاوی با نفوذ پذیری ۰/۰۴۳ cm/min بالاترین و تیمارهای ۵ تن در هکتار کودهای گاوی و کاه و کلش با نفوذپذیری ۰/۰۲ سانتی‌متر در دقیقه پایین ترین نفوذ پذیری را به خود اختصاص دادند. به طور کلی سطوح بالاتر کودهای گاوی و مرغی و کود سبز تاثیر مطلوبی بر افزایش مقدار نفوذ پذیری خاک داشتند و لی کود مرغی چون عمدتاً نقش تغذیه‌ای دارد و نقش بهبود خواص فیزیکی آن کم می‌باشد نتوانسته است نفوذ پذیری خاک را حتی با سطوح بالاتر افزایش دهد بنابراین چنانکه در خاکهایی افزایش نفوذ پذیری خاک مد نظر باشد باید از کودهای گاوی و کاه و کلش آن هم با مقادیر بالاتر استفاده نمود.



نمودار ۱- تأثیر تیمارهای مختلف مواد آلی بر عملکرد گندم



نمودار ۳- تأثیر تیمارهای مواد آلی بر وزن مخصوص ظاهری خاک

نمودار ۲- تأثیر تیمارهای مختلف بر نفوذپذیری خاک

تأثیر تیمارهای مختلف مواد آلی بر وزن مخصوص ظاهری خاک در سطح ۵ درصد معنی دار گردید و تیمار ۵ تن در هکتار کود گاوی پایین ترین و تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود سبز وزن مخصوص ظاهری خاک را به خود اختصاص دادند. سطوح مختلف کاه و کلش تأثیر معنی داری بر میزان وزن مخصوص ظاهری خاک نداشتند و تمام سطوح در یک گروه آماری قرار گرفتند. با توجه به نتایج این تحقیق می توان نتیجه گرفت که مواد آلی می توانند باعث افزایش عملکرد محصولات کشاورزی گردند ولی افزایش عملکرد به مقدار قابل توجه نمی باشد لذا می توان با مصرف توامان کودهای آلی و شیمیایی به عملکردهای بالاتر دست پیدا کرد.

منابع

[۱] حیدری، احمد، ۱۳۸۲. بهبود حاصلخیزی خاک از طریق مدیریت بقایای گیاهی و خاک ورزی در تناوب زراعی ذرت دانه ای- 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.

واکنش رشد و عملکرد کلزا به سطوح مختلف نیتروژن و بور در منطقه اهواز

محمدرضا مرادی تلاوت^۱، سید عطاءاله سیادت^۲، حبیب‌اله نادیان^۳ و قدرت‌اله فتحی^۴^{۱، ۲، ۳، ۴} به ترتیب دانشجوی دکتری زراعت، استاد، استادیار و دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین.
moradii.reza@google.com

مقدمه

نیاز کلزا به نیتروژن حدود دو برابر گندم ولی کارایی جذب آن از خاک از گندم کمتر است (۱، ۲ و ۳). بررسی‌ها نشان می‌دهد که نیتروژن عملکرد دانه کلزا را از طریق افزایش تعداد خورجین و وزن هزار دانه زیاد می‌کند. مصرف بور نیز عملکرد دانه و محتوی روغن دانه را زیاد کرده و تا حدی موجب کاهش میزان اسید اروسیک می‌شود. کمبود بور موجب تأخیر در رسیدگی، عقیم‌شدن خورجین، ریزش گل‌ها و ایجاد شکاف در ساقه می‌گردد. این کمبودها به ویژه در زمین‌های آهکی بروز می‌کند. کاربرد مقادیر بیشتر بور نیز ممکن است در تماس با بذر ایجاد مسمومیت کرده و موجب اختلال در جوانه‌زنی و سبزشدن شود (۱ و ۳). پورتر (۱۹۹۳) نشان داد که مصرف همزمان نیتروژن و بور موجب افزایش قابل‌توجهی در عملکرد بذر کلزا می‌شود (۵). به دلیل کشت کلزا در تمام خاکها و مناطق، و در نتیجه نیازهای کودی متفاوت موجود، این آزمایش با هدف تعیین اثر این دو عنصر غذایی بر رشد و عملکرد کلزا انجام گرفت.

مواد و روشها

آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین در شمال‌شرق اهواز اجرا شد. خاک منطقه لومی‌رسی با pH=۸/۱ و EC=۳/۱ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. خاک مورد نظر دارای ۰/۴۷ درصد مواد آلی، ۶/۳ پی‌پی‌ام نیتروژن، ۷ پی‌پی‌ام فسفر و ۱۲۸ پی‌پی‌ام پتاسیم بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. عوامل آزمایش شامل نیتروژن در سه سطح ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، و بور در چهار سطح ۰، ۲/۵، ۵ و ۱۰ کیلوگرم در هکتار بودند. بور مصرفی قبل از کاشت و با منبع اسید بوریک با خاک مخلوط شد. برای بررسی روند رشد گیاه، هر ۱۵ روز نمونه‌گیری‌ها از خطوط معین انجام شد. برداشت در اول اردیبهشت ماه صورت گرفت. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و EXCEL انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که سطح ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح بود. کاربرد ۱۰ کیلوگرم بور نیز، بالاترین عملکرد را حاصل کرد که بیشتر مربوط به افزایش تعداد دانه در خورجین بود (جدول ۲). اما اثر متقابل نیتروژن و بور در صفات مذکور معنی‌دار نشد (جدول ۱). بیشترین عملکرد مربوط به ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱۰ کیلوگرم بور در هکتار با میانگین ۳۱۰۰ کیلوگرم دانه در هکتار بود (جدول ۳).

جدول ۱ - خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد ماده خشک، عملکرد دانه و اجزای عملکرد

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد ماده خشک	عملکرد دانه	میانگین مربعات		
				خورجین در متر مربع	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه
تکرار (R)	۳	۷۲/۱۵**	۰/۴۸**	۶۸۲۳۴۱۳/۰۲**	۰/۸۲ ^{ns}	۰/۱۲ ^{ns}
بور (B)	۳	۲/۴۵ ^{ns}	۰/۲۷**	۵۴۹۶۹۵۷/۸۱**	۹۰/۸۷**	۰/۳۹ ^{ns}
نیتروژن (N)	۲	۳۷۹/۴۲**	۲/۲۵**	۲۳۶۰۶۶۸/۵۷ ^{ns}	۶/۶۵**	۰/۰۳ ^{ns}
N×B	۶	۳/۴۳ ^{ns}	۰/۴۶ ^{ns}	۳۵۶۱۱۸۴/۲۰ ^{ns}	۱/۱۰ ^{ns}	۰/۰۵ ^{ns}
اشتباه	۳۳	۳/۹۷	۰/۰۳	۱۲۶۲۳۸۵/۷۴	۱/۰۵	۰/۰۴۵
CV %	-	۱۰/۴۷	۶/۶۷	۱۰/۸۸	۴/۵۲	۵/۸۳

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح ۵ و ۱ درصد، ^{ns} غیرمعنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین های عملکرد دانه و ماده خشک تحت سطوح مختلف عوامل آزمایشی توسط آزمون چند دامنه ای دانکن

عامل آزمایشی	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)
بور		
B1	۲۴۳۵b	۱۹۰۱۷a
B2	۲۴۴۸b	۱۹۴۵۵a
B3	۲۵۵۰b	۱۸۴۰۰a
B4	۲۷۶۰a	۱۹۲۱۰a
نیتروژن		
N1	۲۱۴۸c	۱۴۰۷۴c
N2	۲۶۰۸b	۱۹۱۷۵b
N3	۲۸۹۱a	۲۳۸۱۰a

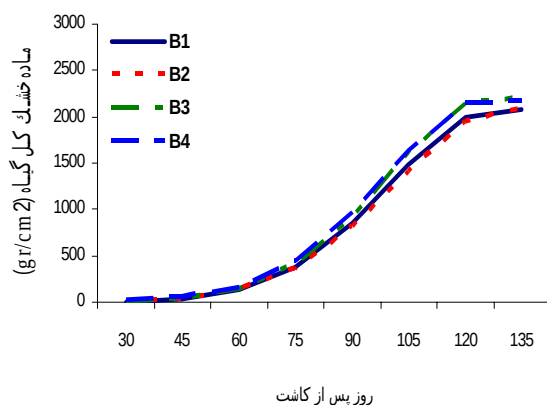
در هر ستون، اعدادی که حرف مشترک دارند، تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین های تیمارهای آزمایشی بر عملکرد دانه و ماده خشک با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن

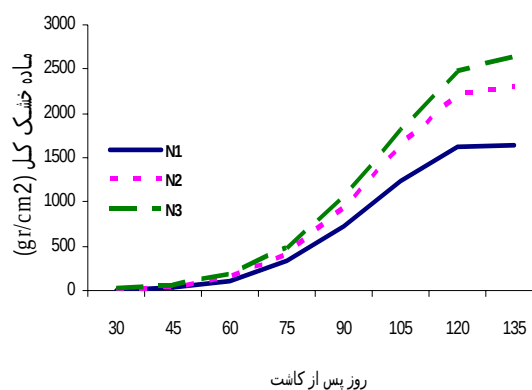
اثرات متقابل	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)
B1N1	۲۱۰۰g	۱۴۲۵۰d
B1N2	۲۵۶۰de	۱۹۵۹۰b
B1N3	۲۶۴۰cde	۲۳۲۱۰a
B2N1	۱۹۳۲g	۱۵۵۹۰cd
B2N2	۲۴۶۰e	۱۸۴۰۰bc
B2N3	۲۹۴۰ab	۲۴۳۶۷a
B3N1	۲۱۸۰fg	۱۳۱۷۲d
B3N2	۲۶۰۰de	۱۸۵۰۰bc
B3N3	۲۸۸۰abc	۲۳۵۲۰a
B4N1	۲۳۸۰ef	۱۳۲۸۰d
B4N2	۲۸۰۰bcd	۲۰۲۲۰b
B4N3	۳۱۰۰a	۲۴۱۴a

در هر ستون، اعدادی که حرف مشترک دارند، تفاوت معنی داری ندارند.

افزایش مصرف نیتروژن موجب افزایش قابل توجهی در سرعت تجمع ماده خشک کلزا در طی فصل رشد گردید. اما سطوح مختلف بور از نظر اثر بر روند تجمع ماده خشک کلزا تفاوت چندانی را نشان ندادند (شکل ۱ و ۲). عدم تفاوت بین سطوح مختلف بور، احتمالاً به دلیل اثر بارزتر آن در رشد زایشی گیاه است تا مراحل رشد رویشی. محققین بیان می دارند که در اغلب موارد کاهش عملکرد در اثر کمبود بور در حالی اتفاق می افتد که علائم آن هنوز مشاهده نشده که دلیل این امر به نقش بر در گرده افشانی و تشکیل بذر مربوط می شود (۳ و ۴). لذا علاوه بر تأکید بر مصرف این عنصر کم مصرف در زراعت کلزا و توجه به اثر مصرف همزمان با نیتروژن، مطالعه اثر نحوه مصرف آن به صورت محلول پاشی در اوایل ورود گیاه به رشد زایشی ضروری به نظر می رسد.



شکل ۲- اثر سطوح مختلف بور بر ماده خشک کل در واحد سطح



شکل ۱- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر روند تجمع ماده خشک در واحد سطح

منابع

- [۱] احمدی، م. و ف. جاویدفر. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا (ترجمه). شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی.
- [۲] فتحی، ق.، ع. بنی سعیدی، ع. سیادت و ف. ابراهیم پور. ۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد دانه کلزا رقم PF7045 در شرایط آب و هوایی استان خوزستان. مجله علمی کشاورزی. ج ۲۵، ش ۱: صص ۴۳-۵۷.
- [۳] ملکوتی، م. ج. و ا. سپهر. ۱۳۸۲. تغذیه بهینه دانه های روغنی. تهران: انتشارات خانیان.
- [4] Dell, B. and L. Huang. 1997. Physiological response of plants to low boron. Plant Soil. 193: 103- 120.
- [5] Porter, P. M. 1993. Canola response to boron and nitrogen grown on the southeastern coastal plain. J. Plant Nutr. 16 (12): 2371- 2381.

تأثیر برهمکنش روی و بور بر عملکرد و میزان ماده خشک ذرت

فرشید عارف

استادیار خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزآباد.

farshidaref@yahoo.com

مقدمه

کمبود عناصر غذایی بخصوص عناصر کم مصرف روی و بور در ذرت یکی از دلایل اصلی ناری بخصو ص در قسمت نوک بلال می باشد. به طوری که اندازه دانه ها به تدریج کوچک شده و در نزدیکی نوک بلال پوک می شوند. همچنین در اثر کمبود این عناصر، بلال دچار کچلی می شود یعنی در قسمتهایی از بلال بخصوص در قسمت نوک بلال دانه تشکیل نمی شود [۴]. ذرت از گیاهان حساس به کمبود روی می باشد و کاربرد روی می تواند در افزایش عملکرد آن مؤثر باشد [۷]. مارشدر [۳] بیان نمود که در اثر مصرف آهن و روی مقدار کل کربوهیدرات، نشاسته و پروتئین دانه افزایش یافته و با افزایش کربوهیدرات، وزن هزار دانه و تعداد دانه و در نتیجه عملکرد دانه افزایش یافت. افزایش عملکرد ذرت در اثر مصرف روی توسط محققین زیادی گزارش شده است [۶]. گوپتا و همکاران [۱] گزارش نمودند که با کاربرد روی، ماده خشک و عملکرد ذرت افزایش یافت. این آزمایش به منظور بررسی برهمکنش روی و بور بر میزان عملکرد و ماده خشک ذرت انجام گرفت؛ تا به این منظور از تأثیر متقابل این دو عنصر بر عملکرد ذرت پی برده و همچنین در استفاده از این دو عنصر به صورت کود بتوانیم اثرات متقابل آنها را پیش بینی نماییم.

مواد و روشها

این آزمایش در دو سال متوالی ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در مزرعه سنگ سفید روستای جهان آباد نی ریز فارس اجرا گردید. تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق شامل ۵ سطح روی (۰، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ کیلوگرم در هکتار و محلول پاشی روی) و ۴ سطح بور (۰، ۴ و ۸ کیلوگرم در هکتار و محلول پاشی بور) بود که از ترکیب سطوح روی و بور ۲۰ تیمار در ۳ تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و به صورت فاکتوریل اجرا گردید. ازت، فسفر و پتاسیم به ترتیب از منابع اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به میزان ۴۰۰، ۱۶۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار به تمام تیمارها اضافه شد. در ضمن ۵۰ درصد اوره در زمان کاشت و مابقی در دو نوبت هنگام رشد رویشی و تشکیل بلال ها استفاده شد. روی و بور به ترتیب از منابع سولفات روی (محتوی ۳۵ درصد روی) و اسید بوریک (محتوی ۱۷ درصد بور) به دو روش خاکی و محلول پاشی استفاده شد که مصرف خاکی در زمان کاشت و محلول پاشی ها نیز با غلظتهای ۵ در هزار سولفات روی و ۳ در هزار اسید بوریک در دو نوبت در مراحل رشد رویشی و بعد از تشکیل بلال انجام شد. در پایان مرحله رشد، عملکرد دانه و میزان ماده خشک اندازه گیری گردید البته عملکرد دانه در هر دو سال، ولی میزان ماده خشک در سال دوم اندازه گیری گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و SAS انجام گردید.

نتایج و بحث

میزان فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی، مس و بور خاک به ترتیب ۱۱/۶، ۲۳۴، ۳/۸، ۷/۷۶، ۰/۲۸، ۰/۵ و ۰/۸۱ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود که فسفر، پتاسیم و روی پایین تر از حد بحرانی، بور در حد متوسط تا کمبود ولی منگنز، مس و بور بالاتر از حد بحرانی قرار داشت [۲].

کاربرد سطوح مختلف روی، بور و نیز اثر متقابل روی و بور بر میزان ماده خشک (کیلوگرم در هکتار) در سال دوم، در سطح پنج درصد ($\alpha=0/05$) معنی دار نشد. گوپتا و همکاران [۱] گزارش نمودند که با افزایش سطوح روی مصرفی، میزان ماده خشک تحت تأثیر قرار نگرفت. کاهش میزان ماده خشک ذرت در اثر مصرف بور توسط مظفر [۴] نیز گزارش شده است.

اثر اصلی روی (مصرف خاکی و نیز محلول پاشی) بر عملکرد دانه در سال اول، دوم و مجموع دو سال در سطح یک

درصد معنی‌دار شد. بیشترین عملکرد دانه در مجموع دو سال به میزان ۸۸۱۷/۹ کیلوگرم در هکتار، در سطح ۴۵ کیلوگرم در هکتار روی مشاهده شد. بور در سال اول فقط به صورت خاکی سبب افزایش عملکرد دانه شد ولی در سال دوم و مجموع دو سال مصرف بور به صورت خاکی و نیز محلول‌پاشی باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه شد. بیشترین عملکرد دانه در مجموع دو سال به میزان ۸۶۶۱/۷ کیلوگرم در هکتار، در سطح ۸ کیلوگرم در هکتار بور وجود داشت. بنابراین بیشترین عملکرد دانه در بالاترین سطوح خاکی روی و نیز بور مشاهده شد. در سطوحی که روی و بور مصرف نشد کمترین میزان عملکرد دانه وجود داشت. اثر متقابل روی و بور بر عملکرد دانه در سال اول، دوم و نیز مجموع دو سال معنی‌دار شد. در سال اول کاربرد روی در تمام سطوح بور موجب افزایش عملکرد دانه شد ولی کاربرد بور فقط در سطوح بدون روی، محلول‌پاشی روی و ۴۵ کیلوگرم در هکتار روی، عملکرد را افزایش داد. در سال دوم کاربرد بور در سطوح بالای روی (۳۰ و ۴۵ کیلوگرم در هکتار روی) باعث افزایش عملکرد دانه شد ولی در سایر سطوح روی تأثیر معنی‌داری نداشت. در سال دوم مصرف روی، در سطوح بدون بور، محلول‌پاشی بور و ۸ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک عملکرد را به طور معنی‌داری افزایش داد. از نتایج مجموع دو سال مشاهده شد که کاربرد بور در سطوح بدون روی و ۴۵ کیلوگرم در هکتار روی سبب افزایش عملکرد دانه شد ولی کاربرد روی در تمام سطوح بور باعث افزایش عملکرد دانه شد. بیشترین عملکرد دانه در مجموع دو سال به میزان ۹۲۵۸/۳ کیلوگرم در هکتار در اثر محلول‌پاشی روی و ۴ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک مشاهده گردید. افزایش عملکرد دانه ذرت با کاربرد روی توسط محققین زیادی گزارش شده است [۲]. همچنین محققین زیادی تأثیر بور را در افزایش عملکرد دانه ذرت مشاهده نمودند [۵]. بنابراین روی بدون توجه به میزان بور در خاک بر عملکرد تأثیر مثبت گذاشت در حالی که تأثیر بور بر میزان عملکرد بسته به میزان روی در خاک متفاوت بود. لذا در استفاده از کودهای روی و بور بایستی به میزان و اثر متقابل آنها در خاک توجه داشت تا بهترین عملکرد به دست آید.

منابع

- [1] Gupta, V. K., and B. S. Patalia. 1993. Nutrition of maize as influenced by zinc and nitrogen carriers. J. Indian Soc. Soil Sci. 41: 190 - 191.
- [2] Karimian, N., J. Yasrebi. 1995. Prediction of residual effects of zinc sulfate on growth and zinc uptake of corn plants using three zinc soil test. Commun Soil Plant Anal. 25 (1 - 2): 256 - 263.
- [3] Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. London. pp. 301 - 306.
- [4] Mozafar, A. 1987. Review of major causes including mineral nutrient deficiency. J. Plant Nutr. 10: 1509 - 1521.
- [5] Murthy, I., K. Virupakshappa, and M. Singh. 1999. Micronutrient studies on sunflower and sesame. Fertilizer News. 44: 10, 45 - 49.
- [6] Parker, D. R. 1997. Response of six crop species to solution zn^{2+} activities buffered with HEDTA. Soil Sci. Soc. Am. J. 61 (1): 167 - 176.
- [7] Tisdale, S. L., W. L. Nelson, and J. B. Beaton. 1993. Soil Fertility and Fertilizers. 5th ed. Macmillan Pub. Co, New York.

بررسی تاثیر مقادیر مختلف رس و پتاسیم قابل استفاده خاک و مصرف کود پتاسیم بر عملکرد گندم

زهرا خوگر

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. z_khoogar@yahoo.com

مقدمه

پتاسیم نه تنها از نظر مقدار موجود دریافت های گیاه بلکه از نظر فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی یکی از مهمترین کاتیون های تغذیه گیاه است (۲). خاکی با ۶۰۰ پوند در ایکر پتاسیم قابل تبادل و نسبت کلسیم به پتاسیم برابر ۱:۱۳، پتاسیم کافی را برای گیاه فراهم می نماید. در صورتی که خاکی با نسبت فوق و داشتن ۶۰ پوند در ایکر پتاسیم قابل تبادل قادر به فراهم نمودن پتاسیم کافی برای گیاه نیست (۵). پتاسیم قابل استفاده خاک برای گیاه بوسیله اثرات متقابل منابع پتاسیم کنترل می شود. درک ناصحیح این دینامیک منجر به مدیریت ناصحیح حاصلخیزی خواهد شد. باید توجه داشت که کل ظرفیت پتانسیل بافری (PBC) خاک با ظرفیت بافری مربوط به پتاسیم غیرقابل تبادل همبستگی معنی داری دارد (۶). در آزمایش انجام شده به منظور تاثیر پتاسیم بر عملکرد غلات در بوایست به این نتیجه رسیده اند که کود پتاسیم سبب افزایش عملکرد گندم به میزان ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است (۳). بازرگان و همکاران (۱) در آزمایشی تاثیر ظرفیت تبادل کاتیونی متفاوت و بافت مختلف خاک را بر عملکرد ذرت مورد بررسی قرار دادند. آنان نتیجه گرفتند که با توجه به مقادیر پتاسیم قابل جذب اولیه خاک ها، وزن خشک اندام هوایی و جذب کل پتاسیم در اندام هوایی ذرت تحت تاثیر تیمارهای مختلف کود پتاسیمی قرار نگرفت. اما این تیمارها در سطح ۵ درصد بر غلظت پتاسیم در اندام هوایی گیاه تاثیر معنی داری است. در این آزمایش مشاهده شد که رفتار خاک های با ظرفیت تبادل کاتیونی کم و متوسط با یکدیگر مشابه ولی با رفتار خاک با ظرفیت تبدالی زیاد، تفاوت داشت. کملر (۴) گزارش کرد که کمبود پتاسیم در مرحله ۲-۳ برگی تعداد خوشه و در مراحل بعدی سبب کاهش وزن هزاردانه شده است. محققان در آزمایشی مشاهده نمودند که سطح کفایت پتاسیم برای گیاه با مقادیر مختلف CEC متفاوت است (۷).

مواد و روشها

در این آزمایش از افق سطحی خاک مزارع گندم استان فارس نمونه گیری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها تعیین گردید. از این نمونه ها ۸ مزرعه با میزان رس در محدوده ۱۸-۱۴، ۲۸-۲۶ و ۳۲-۳۰ درصد، و پتاسیم قابل جذب کمتر از ۲۵۰، ۲۵۰-۳۵۰ و بیشتر از ۳۵۰ میکروگرم در کیلو گرم خاک انتخاب گردید. در این تحقیق تجزیه مکانیکی خاک به روش هیدرومتری، ماده آلی به روش هضم تر، آهک به روش تیتراسیون، پتاسیم قابل استفاده به روش استات آمونیوم و ظرفیت تبادل کاتیونی به روش باور اندازه گیری گردید (۳). به منظور بررسی تاثیر برخی خصوصیات خاک و مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد گندم آزمایشی با طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در ۸ مزرعه با محدوده مشخصات مذکور و با اعمال تیمارهای ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم انجام شد. سایر عناصر غذایی با توجه به نتایج آزمایش خاک به صورت یکسان در هر مزرعه در کلیه تیمارها مصرف گردید. نمونه برداری از برگ پرچم انجام و میزان ازت، آهن، روی و پتاسیم در آنها اندازه گیری شد. در پایان آزمایش و پس از برداشت وزن هزاردانه، عملکرد دانه و کاه و میزان پروتئین در دانه گندم اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

آنالیز واریانس هشت مزرعه فوق حاکی از آن است که تاثیر تیمارها بر عملکرد دانه فقط در مزرعه یک و دو (به ترتیب دارای ۱۴/۸ و ۲۲ درصد رس) و در سطح ۵ درصد، و بر عملکرد کاه تنها در مزرعه دو در سطح یک درصد معنی دار بوده است میانگین عملکرد دانه گندم با مصرف ۸۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در مزرعه شماره یک (با ۱۴ درصد

رس و ۹۲ میلی گرم به کیلوگرم پتاسیم قابل استفاده) نسبت به شاهد حدود ۷۰۰ کیلوگرم افزایش یافته است که این افزایش نسبت به مصرف ۶۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم تفاوت چندانی ندارد. میانگین عملکرد دانه گندم در مزرعه شماره ۶ با مصرف ۶۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار نسبت به شاهد حدود ۹۰۰ کیلوگرم بوده است. این درحالی می باشد که میزان رس و پتاسیم قابل جذب در این خاک به ترتیب ۱۶ درصد و ۲۴۸ میلی گرم به کیلوگرم است. میانگین عملکرد تیمارها در مزرعه شماره ۴ (حاوی ۱۸ درصد رس و ۲۴۰ میلی گرم به کیلوگرم پتاسیم قابل استفاده) نسبت به شاهد تفاوتی نداشته است. مزارع ۲،۵ و ۷ با میزان رس به ترتیب ۲۲، ۲۶ و ۳۶ درصد پتاسیم قابل استفاده به ترتیب ۱۵۶، ۴۱۴ و ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک بوده اند. افزایش میانگین عملکرد در تیمار مصرف ۶۰۰ و ۸۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار نسبت به شاهد در مزرعه دو حدود یک تن بود درحالی که در مزرعه ۷ این افزایش حدود ۷۰۰ کیلوگرم است. این تفاوت با درصد رس و پتاسیم قابل استفاده خاک یکسان احتمالاً مربوط به تفاوت چشمگیر در درصد اشباع پتاسیم این دو خاک است (به ترتیب ۳/۷ و ۷/۱ درصد). مزارع ۳ و ۸ به ترتیب دارای ۳۲ و ۳۴ درصد رس و ۱۷۶ و ۳۵۶ میلی گرم به کیلوگرم خاک پتاسیم قابل استفاده بوده اند. افزایش میانگین عملکرد تیمار مصرف ۸۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم نسبت به شاهد در مزرعه ۳، ۲۰۰ کیلوگرم است در صورتی که مصرف ۴۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم نسبت به شاهد در مزرعه ۸ سبب افزایش عملکردی به میزان حدود ۴۵۰ کیلوگرم نسبت به شاهد شده است. این افزایش با مصرف ۶۰۰ و ۸۰۰ کیلوگرم کود در هر دو مزرعه یکسان بوده است. این تفاوت نیز به دلیل تفاوت بیش از دو برابری درصد اشباع پتاسیم در مزرعه ۸ (۶/۶ درصد) نسبت به مزرعه شماره ۳ (۳ درصد اشباع برابر ۲/۷ درصد) می باشد. میزان پروتئین در مزارع با عملکرد کم نسبت به مزارع با عملکرد بیشتر بالاتر است (مزرعه ۵) که این امر احتمالاً به دلیل اثر رقت بوده است.

منابع

- [۱] بازرگان، ک، م. ج. ملکوتی و ک. افتخاری. ۱۳۸۳. رفتار پتاسیم در سه نوع خاک با ظرفیت تبادل کاتیونی متفاوت تحت کشت ذرت. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۸، شماره ۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.
- [۲] سالاردینی، ع. ا و م. مجتهدی. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه (ترجمه). جلد دوم. مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ۳۱۵ صفحه.
- [۳] علی اخیایی، م. ۱۳۷۶. شرح روش های تجزیه شیمیایی خاک. جلد اول. نشریه فنی شماره ۱۰۲۴. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

- [4] Csatho, P. 1993. Factors influencing K-fertilizer effects. Ph.D. Thesis, Budapest.
- [5] Kemmler, G. 1983. Modern aspects of wheat manuring (2nd rev. ed.). IPI-BUL. No. 1. Berne Switzerland.
- [6] Mclean, E. O. 1976. Exchangeable k level for maximum crop yields on soil of different cation exchange capacities. Comm. Soil. Sci. Plant Annual. 17: 823- 838.
- [7] Wang, Jim J, Y, Dustin, L.H and Paul, I. B. 2004. Potassium buffering characteristics of three soils low in exchangeable potassium. Soil Sci. Am. J. 68: 645-661.

تأثیر عناصر غذایی مختلف بر کمیت و کیفیت انجیر رقم سبز در شرایط دیم

زهرا خوگر و حمید زارع

اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

z_khoogar@yahoo.com

مقدمه

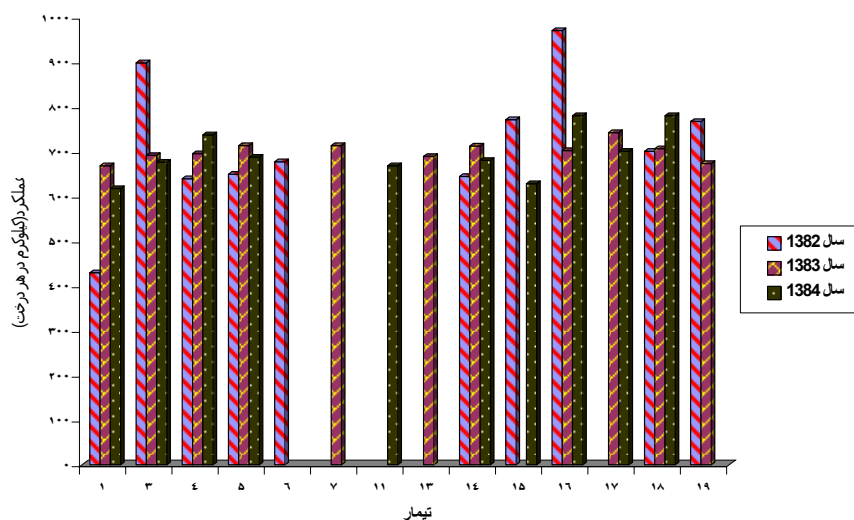
دو میلیون اصله درخت انجیر با شرایط دیم در خاکهایی با حاصلخیزی بسیار پایین و بافت خاک سبک در شهرستان استهبان موجود می باشد. متوسط عملکرد هر درخت در این شهرستان ۱۰ کیلوگرم است. مصرف کود در این باغها متداول نیست (۱) و این درحالی است که میزان کلیه عناصر در برگ این درختان کمتر از حد بهینه است. کیفیت و کمیت میوه در اثر مصرف کود حاوی نیتروژن توسط پروبستینگ گزارش شده است (۵). هیرای (۳) گزارش کرده است که میزان نیتروژن رشد رویشی و زایشی، میزان فسفر، کیفیت میوه، رنگ و سرعت بلوغ و مصرف پتاسیم کیفیت میوه و عملکرد درختان انجیر را تحت تاثیر قرار داده است. با افزایش میزان مصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم در درختان ۸ ساله انجیر عملکرد افزایش می یابد و باعث افزایش میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم و کاهش منگنز و روی برگ می شود (۳). کادام و همکاران (۴) در آزمایشی به این نتیجه رسیدند که بیشترین عملکرد (تعداد ۳۸۲/۲ میوه) در درختان انجیر ۵ ساله رقم دولاتاباد با نسبت نیتروژن به فسفر، در محدوده ۶۰۰-۵۰۰ به ۴۰۰-۳۵۰ حاصل شد. هاگاک (۵) در تحقیقی دریافت که مصرف ۱-۳ کیلوگرم سولفات آمونیوم، ۰/۲۵-۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ۱-۰/۲۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هر درخت انجیر رقم وازناتا و پیرگوس سبب افزایش عملکرد و میزان منیزیم، پتاسیم، فسفر و نیتروژن و کاهش منگنز و روی در برگ گردیده است (۲). رامولا (۶) گزارش نمود که در کشور هند از کودهای گاو در باغ های انجیر استفاده می شود که این کودها دارای ۲۰-۱۵ کیلو گرم نیتروژن، ۲/۵-۱/۵ کیلوگرم فسفر، ۶ کیلو گرم پتاسیم و یک کیلوگرم منیزیم در هزار کیلو گرم می باشد.

مواد و روشها

آزمایش با ۷۶ درخت هم سن با طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار به شرح از سال ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۴ به مرحله اجرا درآمده است. شاهد، NPK (به صورت چالکود)، ۳-NPK (به صورت چالکود) با محلول پاشی سولفات آهن با غلظت ۳ در هزار، ۴-NPK (به صورت چالکود) با محلول پاشی سولفات روی با غلظت ۶ در هزار، ۵-NPK (به صورت پخش سطحی)، ۶-NPK (به صورت چالکود) با محلول پاشی ۶ در هزار سولفات منگنز، ۷-NPK (به صورت چالکود) با محلول پاشی ۳ در هزار روی و آهن، ۸-NPK (به صورت پخش سطحی) با ۳ در هزار سولفات آهن، ۹-NPK (به صورت چالکود) با غلظت ۳ در هزار آهن و منگنز، ۱۰-NPK (به صورت پخش در تمام سطح) با سولفات روی با غلظت ۶ در هزار، ۱۱-NPK (به صورت چالکود) با روی و منگنز با غلظت ۳ در هزار، ۱۲-NPK (به صورت پخش سطحی) با آهن و منگنز با غلظت ۳ در هزار، ۱۳-NPK (به صورت پخش سطحی) با روی و منگنز با غلظت ۳ در هزار، ۱۴-NPK (به صورت پخش سطحی) با روی و منگنز با غلظت ۳ در هزار، ۱۵-NPK (به صورت چالکود) با روی و آهن و منگنز با غلظت ۲ در هزار، ۱۶-NPK (به صورت پخش سطحی) با آهن و روی با غلظت ۳ در هزار، ۱۷-NPK (به صورت پخش سطحی) با آهن و روی و منگنز با غلظت ۲ در هزار، ۱۸-NPK (به صورت چالکود) با اسید بوریک با غلظت ۳ در هزار، ۱۹- کود حیوانی به میزان ۳۰ کیلوگرم به صورت چالکود. در کلیه تیمارها جز شاهد ۳۰ کیلوگرم کود حیوانی پوسیده در هر درخت مصرف شده است. کود نیتروژن، فسفر و پتاسیم از منبع سولفات آمونیوم، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به ترتیب به میزان یک کیلوگرم، ۲۵۰ گرم و ۷۰۰ گرم به ازاء هر درخت مصرف گردید. محلول پاشی نیز براساس زمان بندی طرح در دهه دوم اردیبهشت ماه انجام شد. مصرف خاکی کودها در بهمن ماه انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب سه ساله نشان می دهد که اثر سال و تاثیر تیمارها بر عملکرد در سطح یک درصد و اثر متقابل سال و عملکرد در سطح ۵ درصد معنی دار است. اثر تیمارها گویای این مطلب است که بیشترین عملکرد (۲۸/۳۵ کیلوگرم در هر درخت) مربوط به تیمار مصرف کود نیتروژن، فسفر و پتاسیم به صورت سطحی و محلولپاشی سولفات آهن و روی با غلظت ۳ در هزار است، این تیمار با تیمار شاهد از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح یک درصد تفاوت معنی داری دارد، در صورتی که با سایر تیمارها از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح یک درصد تفاوت معنی داری ندارد. کیفیت تجاری میوه شامل درجه شکستگی، درجه تجاری و رنگ در اثر مصرف توام محلول پاشی سولفات آهن، منگنز و روی و مصرف خاکی نیتروژن، فسفر و پتاسیم بهبود چشمگیری داشته است. میانگین وزن میوه های صد یک انجیر در سه سال و در برخی تیمارها در شکل زیر آمده است. همان طوری که در شکل نشان داده شده است، مصرف کود های نیتروژن، فسفر و پتاسیم به صورت سطحی و تنهایی و چالکود توام با میزان های متفاوت سولفات آهن، روی و منگنز و تیمار کود حیوانی سبب افزایش وزن میوه های صد یک نسبت به شاهد شده است.



میانگین وزن صد یک انجیر تحت تاثیر برخی تیمار

منابع

- [۱] فقیه، ح. و ثابت سروسستانی، ج. ۱۳۸۰. انجیر کاشت، داشت و برداشت. انتشارات راهگشا. تهران. ایران.
- [2] Haggag, M. N. and EL. Shamy, H. A. 1990. Response of fig and pomogranate fruit trees to NPK Fertilization. Hort. Abs. Vol. 60, No. 5942.
- [3] Hirai, J. 1956. Studies on the nutrition of fig trees. 1. The effect of nitrogen, phosphoric acid, Potassium concentrations on the growth yield and quality of the fruits. Hort. Abst. Vol. 35, No. 7175.
- [4] Kadam, B. A. and Pati, V. K. I. 1984. Effects of N, P, and K on fig. J. Maharashtra Agri. Uni. 9(1):22-24.
- [5] Proebsting, E. L. and Waraner, R.M. 1954. Effect of fertilizers on yield, quality and leaf composition of fig. Proc. Amer. Soc. Hort science. 63: 10-18.
- [6] Ramula, P. 2003. Total insoluble and soluble dietary fiber content of Indian fruits. J. Food Composition and Analysis. 16:677-685.

تاثیر ماده آلی، روی و مس بر خصوصیات رشدی و غلظت برخی عناصر کم مصرف در گندم

سمیه معلّمی، غلامحسین حق‌نیا و امیر فتوت

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
smaallemi@yahoo.com

مقدمه

در دهه‌های نه چندان دور به دلیل تنشهای تغذیه‌ای ناشی از کمبود عناصر غذایی کم مصرف در گیاهان که به طور مستقیم و غیرمستقیم بر سلامت انسان و دام تاثیر نامطلوبی به جای می‌گذاشت، اطلاعات بسیاری درباره نیاز به این عناصر به دست آمده است. با نگرش به روند رو به رشد جمعیت جهان و نیاز روزافزون به غذا به منظور افزایش بازده فرآورده‌های گیاهی و بهبود کیفیت آنها، گرایش برای بکارگیری کودهای در برگیرنده عناصر کم مصرف در میان کشاورزان رواج یافته است [۱]. در میان عوامل گوناگون موثر در فراهمی عناصر غذایی، برهم‌کنش میان عناصر کم مصرف با هم و با مواد آلی از جمله عوامل مهم در تامین عناصر غذایی کم مصرف مورد نیاز گیاهان است. بنابراین پژوهشی به منظور بررسی تاثیر ماده آلی، روی و مس و برهم‌کنش آنها بر برخی خصوصیات رشدی و غلظت برخی عناصر کم مصرف در گندم در گلخانه صورت گرفت.

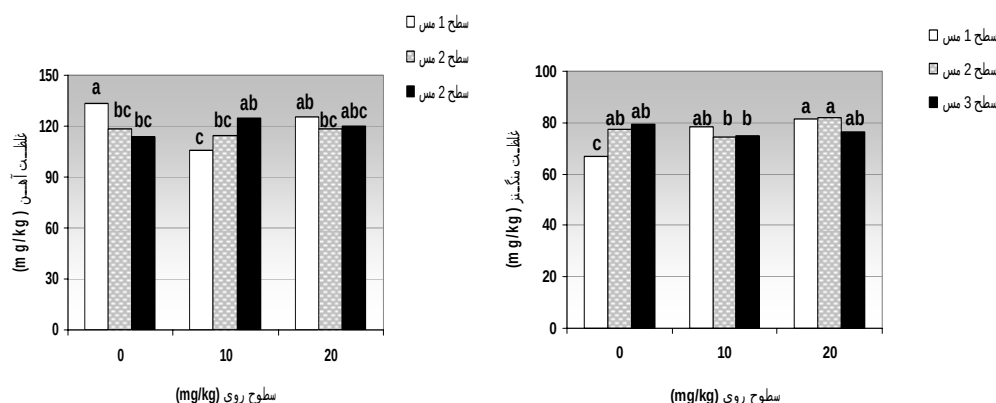
مواد و روشها

آزمایش در یک خاک Taypic Haplocalcid در خراسان رضوی انجام گرفت که مقدار روی و مس آن کمتر از حد بحرانی برای گندم (برای هر دو عنصر $1-5/0 \text{ mg/kg}$) بود. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل و با سه تکرار انجام شد روی و مس به صورت کود سولفات روی و سولفات مس آبدار ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ و $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) به ترتیب در مقادیر ۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک و ماده آلی در سطح ۰ و ۲ درصد وزنی به شکل کود گاوی پوسیده در خاک استفاده شدند. خاکها پس از اعمال تیمارهای عناصر کم مصرف و ماده آلی (به صورت اسپری محلول حاوی عناصر بر روی خاک و در هم آمیختن کود با خاک) و پس از مخلوط کردن خاک با مقادیر پایه از کودهای نیتروژن و فسفر (۱۷۰ میلی گرم اوره در کیلوگرم خاک و ۱۰۰ میلی گرم سوپر فسفات تریپل در کیلوگرم خاک) برای رسیدن به تعادل به مدت ۱۰ روز درون کیسه‌های نایلونی در رطوبت معادل ظرفیت زراعی در گلخانه نگهداری شدند. بذر گندم رقم مرودشت در هر گلدان کشت شد. آبیاری گیاهان با آب مقطر و به صورت روزانه تا حد ظرفیت مزرعه صورت گرفت. ۴۵ روز پس از کاشت مقدار کلروفیل سه برگ بالایی با دستگاه کلروفیل متر، تعداد برگ و تعداد پنجه و ارتفاع گیاهان در هر گلدان اندازه گیری شده سپس به منظور تعیین مقدار عناصر روی، مس، آهن و منگنز با دستگاه جذب اتمی، گیاهان از سطح خاک برداشت شدند. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای آماری MINITAB و MSTAT C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

مقادیر روی در خاک، اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) در شاخصهای مقدار کلروفیل برگها، تعداد برگ، تعداد پنجه، ارتفاع، وزن خشک ریشه و اندام هوایی ایجاد نکرد. چادهری و لونراگان [۳] نبود تاثیر روی بر رشد رویشی و عملکرد دانه را در گندم گزارش کرده اند. مس تنها در سطح ۰/۱ تاثیر معنی‌دار و کاهش بر عملکرد وزن خشک ریشه داشت. ادهر و احمد [۲] کاهش وزن خشک ریشه گندم بر اثر افزودن مس به خاک را تأیید کرده‌اند. کاربرد کود گاوی بر تمام شاخصهای اندازه‌گیری شده به جز وزن خشک ریشه معنی‌دار شد ($P < 0/05$). به نظر می‌رسد نقش مثبت موادآلی در افزایش پارامترهای رشدی در گیاه به دلیل غنی بودن آن از عناصر غذایی (به ویژه آهن $(1314/53 \text{ mg/kg})$) و در نتیجه رفع کمبود این عناصر برای گیاه باشد. برهم‌کنش عناصر روی و مس اختلاف معنی‌داری در تعداد برگ گیاه ایجاد کرد ($P < 0/05$) لیکن دیگر شاخصها تغییر معنی‌داری نشان ندادند. تاثیر برهم‌کنش روی و ماده آلی بر هیچ کدام از پارامترهای اندازه‌گیری شده معنی‌دار نشد ($P < 0/1$ و $P < 0/05$). برهم‌کنش میان مس و ماده آلی، تنها

اختلاف معنی‌داری در تعداد پنجه ایجاد کرد ($P < 0/1$) شاید کاربرد ماده آلی با ایجاد کمبود مس موجب افزایش پنجه‌زنی در گیاه شده باشد. کاربرد مقادیر گوناگون روی در خاک اختلاف معنی‌دار در مقدار عناصر روی و منگنز در بخش هوایی گندم ایجاد کرد ($P < 0/01$)، که در هر دو مورد افزایشی بود. افزایش غلظت روی در خاک تاثیر معنی‌داری بر مقدار مس و آهن در اندام هوایی گیاه نداشت ($P < 0/05$). کاربرد مقادیر مس در خاک، اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) در مقدار مس و روی و دیگر عناصر کم مصرف در اندام هوایی گندم ایجاد نکرد. چادهری و لونراگان [۳] نبود تاثیر مس بر جا به جایی روی از ریشه به اندام هوایی در گندم را گزارش کرده‌اند. کاربرد ماده آلی نیز موجب افزایش معنی‌دار مقدار عناصر روی و آهن در اندام هوایی و موجب کاهش مقدار منگنز در این قسمت از گیاه گردید. شاید تمایل زیاد آهن برای ترکیب شدن با لیگاندهای گوناگون (برای نمونه اسیدهای آلی و یا فسفات غیرآلی) جابه‌جایی آن را در گیاه ساده می‌کند [۴]. بر هم‌کنش میان دو عنصر روی و مس از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در مقدار عناصر روی و مس اندازه‌گیری شده ایجاد نکرد؛ بر هم‌کنش روی و مس، تاثیر معنی‌داری ($P < 0/01$) بر مقدار عناصر آهن و منگنز در اندام هوایی گندم داشت (شکل ۱). بر هم‌کنش روی و ماده آلی نیز تاثیر معنی‌داری ($P < 0/01$) بر مقدار منگنز در اندام هوایی ایجاد کرد. درباره منگنز کاربرد ماده آلی در مقادیر گوناگون روی، موجب کاهش معنی‌داری در مقدار این عنصر در برابر شاهد شد و نشان دهنده اثر منفی ماده آلی بر تاثیر مثبت کاربرد روی بر مقدار منگنز در گیاه بود. عناصر روی، مس و آهن اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) نشان ندادند. بر هم‌کنش میان مس و ماده آلی تنها بر مقدار آهن در این اندام معنی‌دار شد ($P < 0/01$). از آنجا که اثر اصلی مس بر مقدار آهن در اندام هوایی معنی‌دار نشد، احتمالاً تاثیر این بر هم‌کنش به علت مصرف ماده آلی و تاثیر بر افزایش انتقال آهن از ریشه به اندام هوایی می‌باشد.



شکل ۱- تاثیر بر هم‌کنش عناصر روی و مس افزوده شده به خاک بر مقدار عناصر آهن و منگنز در اندام هوایی گندم

به طور کلی کاربرد تیمارهای آزمایشی (به جز ماده آلی) تاثیری بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گندم نداشت و این نشان دهنده کمبود خاک در بیش از یک یا دو عنصر ضروری است. کاربرد سطوح گوناگون عناصر روی و مس علاوه بر غلظت خود این عناصر بر غلظت دو عنصر کم مصرف دیگر اندازه‌گیری شده (آهن و منگنز) نیز موثر بود. ماده آلی استفاده شده موجب کاهش غلظت عناصر کم مصرف مورد بررسی در گیاه بجز عنصر روی شد که بیانگر تمایل زیاد این ماده به تشکیل هم‌تافتهای پایدار با عناصری مانند آهن و منگنز بود.

منابع

- [1] Alam, S. M., and S. Raza. 2001. Micronutrient fertilizers. Pakistan Journal of Biological Science 4: 1446-1450.
- [2] Athar, R., and M. Ahmad. 2002. Heavy metal toxicity: Effect on plant growth and metal uptake by wheat, and on free living Azotobacter. Water, Air, and soil Pollution 138:165- 180.
- [3] Chaudhry, F. M., and J. F. Loneragan. 1970. Effects of nitrogen, copper, and zinc fertilizers on the copper and zinc nutrition of wheat plants. Australian Journal of Agricultural Research 21:865-879.
- [4] Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Second edition. Academic Press. London.

بررسی اثر تیمارهای گوگرد و باکتریهای تیوباسیلوس بر خصوصیات شیمیائی خاک، عملکرد و کیفیت میوه درختان پرتقال

اکبر گندمکار

هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

deligani@yahoo.com

مقدمه

اراضی کشاورزی کشور به دلیل آهکی بودن (پ-هاش بالای ۷/۵) نیاز مبرم به گوگرد برای اصلاح خاک و افزایش حاصلخیزی دارند. علی رغم تولید بیش از یک میلیون تن گوگرد در پالایشگاههای کشور، در گذشته به دلیل فله ای بودن آن به صورت پودر و کلوخه، از این ماده بسیار مفید کمتر استفاده شده است. تولید گوگرد به شکلهای گوگرد آلی گرانوله و بیو- گوگرد آلی گرانوله راه را برای مصرف در سطح وسیع در باغها و مزارع کشور هموار نمود (۱). بنت و همکاران (۲۰۰۴) با کاربرد سولفور آهن موجب بهبود رشد و نمو درختان پرتقال گردیدند. افسو- بدو (۱۹۹۸) گزارش نمود کاربرد گوگرد همراه با فسفر و پتاسیم در درختان پرتقال والنسیا موجب افزایش معنی دار عملکرد میوه و همچنین بهبود کیفیت میوه شامل افزایش درصد عصاره، افزایش درصد قند و کاهش اسیدیته گردید. پاتل و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی اثرات سولفات آهن، اسید سولفوریک و گوگرد عنصری در درختان لیموترش مبتلا به کلروز برگ، مشخص نمودند که تیمارها سبب افزایش معنی دار عملکرد میوه، میزان کلروفیل، آهن فعال، آهن کل و گوگرد برگ در مقایسه با شاهد گردیدند. همچنین کل املاح محلول و میزان آسکوربیک اسید میوه نیز با کاربرد تیمارهای مذکور افزایش معنی دار نشان دادند. این محققین همبستگی بالایی مابین عملکرد میوه با کاهش کلروز و افزایش کل کلروفیل برگ بدست آورده و بیان داشتند افزایش گوگرد قابل جذب خاک موجب ایجاد تعادل عناصر در برگ و بدنبال آن افزایش آهن فعال برگ جهت سنتز کلروفیل می گردد. اهداف این تحقیق تعیین اثرات کاربرد کودهای گوگرد همراه باکتریهای تیوباسیلوس بر اصلاح خصوصیات شیمیائی خاک، بهبود کیفیت و عملکرد میوه مرکبات بود.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات و ترویج کاربرد گوگرد آلی همراه باکتریهای تیوباسیلوس در درختان بارده پرتقال شمال خوزستان، طرحی در غالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار و شامل سه تیمار و هر تیمار روی ۳۰ اصله درخت (به مساحت ۱۰۸۰=۳۰*۳۶ متر مربع) در باغات کشاورزان اجراء گردید. تیمارها عبارت بودند از: ۱- شاهد (عدم کاربرد کودهای گوگردی)، ۲- کاربرد چهار کیلوگرم گوگرد آلی گرانوله در هر درخت (معادل ۱۱۲۸ کیلوگرم در هکتار، با احتساب ۲۸۲ درخت در هکتار در آرایش کاشت ۶*۶ مترمربع)، ۳- کاربرد چهار کیلوگرم بیوگوگرد آلی گرانوله در هر درخت (معادل ۱۱۲۸ کیلوگرم در هکتار، با احتساب ۲۸۲ درخت در هکتار در آرایش کاشت ۶*۶ مترمربع). جهت تهیه بیوگوگرد آلی گرانوله، هر کیسه ۲۵ کیلوگرمی گوگرد آلی گرانوله با دو بسته مایع تلقیح تیوباسیلوس (با کیفیت مطلوب و دارای تاریخ مصرف) ترکیب گردید. جهت ممانعت از تلف شدن باکتریهای تیوباسیلوس بواسطه تشعشع خورشید و از دست رفتن رطوبت، پس از اعمال تیمارها در انتهای سایه انداز، گرانولهای گوگرد و تیوباسیلوس توسط دیسک و رتیواتور با خاک مخلوط و بلافاصله آبیاری انجام شد. در اواخر شهریور ماه از خاک و برگهای ۵-۷ ماهه رشد بهاره نمونه برداری و تجزیه گردیدند. از هر تیمار ۲۵ عدد میوه به صورت تصادفی انتخاب و مورد تجزیه کیفی قرار گرفت. در پایان فصل رشد عملکرد و تعداد میوه هر درخت برداشت و اندازه گیری شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده های حاصل نیز صورت گرفت.

نتایج و بحث

اثر تیمارها بر خصوصیات خاک: تیمارهای گوگرد موجب افزایش کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک گردیدند. بیشترین افزایش درصد کربن آلی در تیمار بیوگوگرد بدست آمد. میزان افزایش فسفر قابل جذب لایه سطحی خاک در تیمار بیوگوگرد ۰/۶ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به تیمارهای شاهد و گوگرد تنها است، مطلب اخیر می تواند حاکی از نقش باکتریهای تیوباسیلوس در اکسیداسیون گوگرد و به دنبال آن اسیدی شدن موضعی خاک و افزایش قابلیت جذب فسفر بومی خاک است. پتاسیم بومی قابل جذب خاک نیز در اثر کاربرد تیمارهای گوگرد نیز حدود ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم افزایش یافته است (جدول ۱).

جدول ۱- اثر تیمارها بر کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک

تیمار	کربن آلی (درصد)	فسفر میلی گرم	پتاسیم در کیلوگرم
شاهد	۰/۳۶	۱/۶	۵۲/۰
گوگرد آلی	۰/۳۹	۱/۵	۷۴/۰
بیوگوگرد	۰/۴۱	۲/۲	۷۳/۰

کیفیت میوه: کاربرد گوگرد موجب افزایش معنی دار اسید سیتریک، عصاره و اندازه میوه گردید. درصد تفاله میوه نیز کاهش نشان داد. میزان آسکوربیک اسید(ویتامین ث)، و درصد پوست میوه تغییری نشان نداد. در مجموع تیمارهای گوگرد سبب افزایش کیفیت میوه گردیده است.

جدول ۲- اثر تیمارهای گوگرد بر عملکرد و تعداد میوه پرتقال

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در درخت)	تعداد میوه در درخت
شاهد	۹۱/۰ A	۷۵۰/۶ A
گوگرد آلی گرانوله	۱۱۲/۳ B	۱۰۴۹/۲ B
بیو گوگرد آلی گرانوله	۱۱۸/۰ B	۱۰۷۵/۲ B

عملکرد میوه: عملکرد میوه (افزایش تبدیل گل به میوه) با کاربرد تیمارها افزایش معنی دار یافت (جدول ۲). افزایش عملکرد با کاربرد گوگرد آلی گرانوله ۲۳/۴ درصد و با بیو گوگرد آلی گرانوله ۲۹/۷ درصد گردید. افزایش عملکرد و تبدیل گل به میوه می تواند ناشی از اسیدی شدن موضعی خاک بواسطه اکسیداسیون گوگرد و بدنبال آن بالارفتن مقدار قابل جذب عناصر غذائی (نظیر فسفر، پتاسیم، آهن و روی) و همچنین بهبود تخلخل و خصوصیات فیزیکی خاک باشد. در نهایت می توان بیان نمود که کاربرد گوگرد همراه مواد آلی و باکتریهای تیوباسیلوس تیواکسیدانس در مراحل تهیه بستر (اواخر زمستان) و تامین رطوبت خاک می تواند با اصلاح خصوصیات بیولوژیکی، شیمیائی و فیزیکی خاک، موجب توسعه رشد و نمو مرکبات، همچنین افزایش سلامت و مقاومت آنها در برابر آفات و بیماریها گردد.

منابع

- [۱] گندمکار، ا. (۱۳۸۰) جمع بندی دو ساله مطالعه اثرات مقادیر کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم و منیزیم بر عملکرد و کیفیت میوه درختان مرکبات. گزارش نهائی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد - دزفول.
- [2] IPI (International Potash Institute), 1999. Fertilizing for high yield citrus. Bulletin 4, 2nd revised edition. Basel / Switzerland.
- [3] Banath C.L. and J.F. Holland, 2004. Iron pyrites as a sulphur fertilizer in an alkaline soil. Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry, 16(80):376 – 381.
- [4] Ofosu-Budu, K.G., 1998. Influence of chemical fertilizer on yield and fruit quality of late Valencia sweet orange in Ghana. Jnl agric. Sci. Vol.31(1):27-33.
- [5] Patel, P. C. and M. S. Kalyanasundaram, 2001. Response of chlorotic acid lime to iron and sulphur fertilization. J. Indian Soc. Soil Sci., Vol. 49(2), :295-300.

اثر کاربرد موضعی مواد آلی و محلولپاشی عناصر غذایی بر تولید و کیفیت میوه درختان انار

اکبر گندمکار

هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. deligani@yahoo.com

مقدمه

انار (*Punica granatum*) بومی ایران بوده و در حال حاضر بیشترین سطح زیر کشت (۶۰۰۰۰ هکتار)، تولید (۶۹۰ هزار تن) و صادرات انار متعلق به ایران است. انار ایران در بازارهای جهانی به عنوان یک محصول ارگانیک (به علت عدم کاربرد سموم در باغات انار کشور) شناخته شده است. اصفهان بعد از فارس دومین تولید کننده بزرگ انار در کشور می باشد. مصرف صحیح مواد آلی و کودهای شیمیایی (جایگذاری عمقی) بصورت سالانه یکی از مهمترین عوامل در تولید بالا و مرغوبیت محصول باغهای انار است (۱ و ۳).

کاربرد عنصر گوگرد همراه با مواد آلی و باکتری های تیوباسیلوس- تیواکسیدانس علاوه بر اثرات تغذیه ای و بهبود شرایط بیوشیمیایی محیط ریشه یا ریزوسفر (نظیر کاهش پ- هاش و افزایش حلالیت عناصر غذایی)، در کنترل بیماریهای قارچی نیز می تواند بسیار موثر واقع شود. کلسیم از دیگر عناصر موثر در افزایش استحکام دیواره سلولهای گیاهی (افزایش مقاومت در برابر کرم گلوگاه میوه انار) و فعال شدن سیستم های ایمنی گیاهان در برابر تنشهای محیطی و عوامل بیماریزا می باشد. کمبود پتاسیم، منیزیم، روی و آهن در باغهای انار به فراوانی گزارش گردیده است. مطالعات انجام گرفته در مصر نشان داده که کشت همزمان یونجه در بین ردیفهای درختان بطور معنی داری غلظت آهن و منگنز را در برگهای انار افزایش می دهد (۳، ۴ و ۵).

کاربرد ۷۵۰ گرم کود ازته برای هر درخت طی شش نوبت، همچنین تغذیه برگ با محلولپاشی کود کامل موجب کاهش چشمگیر ترکیدگی میوه انار نسبت به شاهد گردید. کاهش ترکیدگی پوست انار با کاربرد نیتروژن را مربوط به افزایش سنتز اسیدهای آمینه و پروتئین ها با کاربرد نیتروژن می دانند (۲). در یزد کاربرد محلولپاشی سولفات روی در انار رقم طوق گردن سبب افزایش معنی دار میزان فیتواستروژن (ماده داروئی انار)، ویتامین ث، مواد جامد قابل حل (TSS)، درصد عصاره، میزان روی هسته و عملکرد میوه گردید. در باغات استان قم نیز افزایش معنی دار عملکرد و کیفیت میوه انار با کاربرد کوه های آلی و شیمیایی به روش چالکود و محلولپاشی گزارش گردید (۳). هدف این تحقیق بهبود کیفیت و عملکرد میوه گیاه انار با کاربرد روشهای موثر و اقتصادی تغذیه عناصر معدنی و مواد آلی بود.

مواد و روشها

طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و هر پلات شامل دو درخت بارور انار رقم ملس اصفهان اجرا شد. تیمارها شامل: ۱- شاهد (عرف باغدار شامل اوره تنها)، ۲- گوگرد گرانوله به مقدار دو کیلوگرم در درخت + ۳۰ کیلوگرم کمپوست کود دامی + ۲۰۰ گرم مایه تلقیح تیوباسیلوس، با روش پخش سطحی و مخلوط نمودن آن با خاک تا عمق ۳۰ سانتیمتری، ۳- تیمار ۲ + عناصر غذایی ماکرو و میکرو، ۴- تیمار ۳ به روش چالکود، بصورت دو چاله در مسیر آبیاری، ۵- محلولپاشی عناصر میکرو و ماکرو اواخر فروردین و اواخر اردیبهشت، ۶- تیمار ۴ + تیمار ۵ در اواخر اردیبهشت ماه علاوه بر انجام کلروفیل متری برگ، از برگ هشتم نوک شاخه درختان انار، نمونه برداری و غلظت عناصر ماکرو و میکرو آنها شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، بُر، آهن، منگنز، روی و مس تعیین گردید. در نهایت عملکرد هر تیمار نیز اندازه گیری و نمونه های میوه نیز مورد تجزیه کیفی قرار گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه برگ

نتایج تجزیه برگ حاکی از افزایش معنی دار غلظت عناصر پتاسیم، کلسیم، منیزیم، روی، منگنز و آهن در برگ، با کاربرد تیمارهای محلولپاشی بود. همانطور که در جدول ۱ آمده است، کلروفیل متری برگ نیز نشان داد که تیمار

کاربرد توام عناصر غذایی و مواد آلی به روش چالکود و محلولپاشی، بیشترین افزایش معنی دار را در سبزینه برگ داشت (قرانت شاهد ۴۱، قرانت تیمار مذکور ۵۶). مطالب اخیر می تواند نشان دهنده ی موثر بودن روش های چالکود و محلولپاشی در افزایش غلظت عناصر غذایی و بهبود وضعیت تغذیه درختان انار باشد.

جدول ۱- کلروفیل متری برگ درختان انار (مقایسه میانگین)

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
قرانت اسپد	۴۱/۳A	۴۵/۵A	۵۲/۰B	۵۴/۳B	۴۵/۰A	۵۶B

کیفیت میوه

عناصر غذایی از مهمترین فاکتورهای موثر در کیفیت میوه انار شناخته شده است. تیمارهای چالکود و محلولپاشی موجب افزایش معنی دار آماری درجه بریکس (از ۱۴ به ۱۶)، قطر میوه (از ۸ به ۸/۷ سانتیمتر)، وزن یک عدد انار (از ۲۳۵ به ۳۶۶ گرم) و اسیدیتته عصاره انار (از ۳ به ۳/۲۵) گردید. این تیمارها همچنین موجب افزایش درصد پوست (از ۵۸ به ۶۵) و کاهش درصد عصاره (از ۴۲ به ۳۵) گردیدند. موضوع اخیر میتواند موید آن باشد که تیمارهای چالکود و محلولپاشی با افزایش میزان پوست انار به دوام و انبارداری میوه و افزایش مقاومت میوه در برابر ترکیدگی و کرم گلوگاه انار، می توانند موثر باشند.

عملکرد میوه

همانطور که در جدول ۲ آمده است، تیمارها موجب افزایش معنی دار عملکرد میوه درختان انار شدند. بیشترین افزایش عملکرد از تیمار چالکود عناصر غذایی و کمپوست کود دامی و تیمار کاربرد توام چالکود و محلولپاشی بدست آمد. تیمارهای گوگرد و بیوگوگرد نیز موجب بالارفتن معنی دار آماری عملکرد میوه شدند. مقایسه کاربرد گوگرد، عناصر غذایی و کود دامی به روش های سطحی و چالکود، برتری روش چالکود را در تغذیه درختان انار به خوبی نشان داد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارها بر عملکرد میوه انار (کیلوگرم در درخت)

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
عملکرد (kg.tr ⁻¹)	۲۵/۰ A	۴۴/۳ B	۴۲/۶ B	۵۱/۳ C	۴۱/۰ B	۵۱/۰ C
درصد افزایش عملکرد	-	۷۰/۴	۶۴/۰	۹۷/۳	۵۸/۰	۹۶/۲

در نهایت می توان بیان نمود که کاربرد گوگرد به اضافه باکتریهای تیوباسیلوس، عناصر غذایی و کمپوست کود دامی به روش چالکود همراه با محلولپاشی عناصر غذایی ماکرو و میکرو، موجب دستیابی به عملکرد پتانسیل و تولید میوه با کیفیت بالا (دارای دوام و خاصیت انبارداری و صادراتی) در ارقام تجاری درختان انار می گردد.

منابع

- [۱] قره شیخ بیات، ر. (۱۳۸۴) مطالعه تشریحی ترکیدگی میوه انار در رقم ملس ترش، ژورنال علمی- پژوهشی، پژوهش و سازندگی، شماره ۶۹، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- [۲] ملکوتی، م.ج.، مجیدی، ع.، سرچشمه پور، م.، دهقانی، ف.، شهابی، ع.، بصیرت، م.، رستگار، ح.، طاهری، م.، گندمکار، ا.، کیانی، ش.، افخمی، م.، رسولی، م. ح. و مظفری، و. (۱۳۸۴) شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای، تعیین معیارهای کیفی و حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه های تولیدی در خاکهای آهکی ایران، انتشارات سنا، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- [3] United State Department of Agriculture, 2005. USDA national nutrient database for standard reference. agricultural research service, release 17, nutrient data laboratory, Home page, <http://www.nal.USDA.gov/fnic/foodcomp>.
- [4] Stiles, W. S. and Sh. Reid, 1999. Orchard nutrition management. Bull 219, Cornell university, California, USA.
- [5] Sharifi, H. and A. Sepahi, 1984, Effect of gibberellic acid on fruit cracking in pomegranate. Iran agricultural research, 2:149-55.

بررسی کارائی روشهای تغذیه ای درختان مو جهت افزایش عملکرد و کیفیت محصول

اکبر گندمکار و غلامرضا سعادتمند

هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

deligani@yahoo.com

مقدمه

تغذیه متعادل عناصر غذائی و مواد آلی از مهمترین فاکتورهای مؤثر بر عملکرد و کیفیت محصول درختان مو می باشد. روش تغذیه درختان بسیار مهم است، کاربرد صحیح، به میزان و به موقع عناصر غذائی و مواد آلی مورد نیاز گیاه علاوه بر توسعه رشد و نمو آن، کارائی کود را افزایش داده، سبب صرفه جویی اقتصادی و عدم آسیب به محیط زیست نیز می گردد. مواد آلی علاوه بر تامین عناصر غذائی، به علت بهبود ساختمان خاک سطحی، کاهش تبخیر سطحی و جلوگیری از تمرکز نمک در سطح خاک در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه موثر است. بعلاوه رابطه مثبت و معنی داری بین میزان مواد آلی و فسفر قابل جذب در خاک وجود دارد (۱ و ۲).

رینولدز و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که کاربرد ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره به صورت کود آبیاری (fertigation)، موجب افزایش تشکیل میوه، افزایش اندازه حبه، افزایش تعداد و طول خوشه و ۱۰ تا ۲۹ درصد افزایش عملکرد میوه ارقام کنکورد و نیاگارا مو گردید. داوونپورت و همکاران (۲۰۰۳) روش VRA (variable rate application) جهت مدیریت کاربرد نیتروژن، فسفر و پتاسیم در انگور رقم کنکورد را بررسی نمودند. این محققین مشخص نمودند که طی یک دوره چهار ساله نیتروژن خاک کاهش، پتاسیم خاک تغییرات اندک، تغییرات فسفر در لایه سطحی خاک تقریباً ثابت ولی فسفر لایه تحتانی خاک در طول زمان افزایش نشان داد. و در نهایت رابطه معنی داری مابین کاربرد نیتروژن، فسفر، پتاسیم و عملکرد میوه بدست آوردند. کلر (۲۰۰۵) گزارش نمود کاربرد نیتروژن به میزان کم تا متوسط همراه با کم آبیاری کنترل شده در فاصله زمانی گلدهی تا تشکیل حبه، سبب بهبود رنگ، زودرسی و کم شدن بیماریها گردید.

کعبود پتاسیم، منیزیم، روی و آهن در باغهای انگور به فراوانی گزارش گردیده است (۱، ۲، ۳ و ۴). گزارش گردید محلولپاشی سولفات منیزیم و اسید بوریک پس از مصرف خاکی سولفات پتاسیم به صورت کانالکود بیشترین افزایش عملکرد میوه انگور را در پی داشته است (۱). تحقیق حاضر بهبود کیفیت و عملکرد میوه گیاه مو را با کاربرد روشهای موثر و اقتصادی تغذیه عناصر معدنی و مواد آلی مورد بررسی قرار داد.

مواد و روشها

طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و هر پلات شامل دو درخت بارور مو رقم عسگری اجرا شد. تیمارها شامل: ۱- شاهد (اوره تنها)، ۲- گوگرد گرانوله به مقدار دو کیلوگرم در درخت + ۳۰ کیلوگرم کمپوست کود دامی + ۲۰۰ گرم مایه تلقیح تیوباسیلوس، با روش پخش سطحی و مخلوط نمودن آن با خاک تا عمق ۳۰ سانتیمتری (پابیل نمودن)، ۳- تیمار ۲ + عناصر غذائی ماکرو و میکرو، ۴- تیمار ۳ به روش چالکود، بصورت دو چاله در مسیر آب آبیاری، ۵- محلولپاشی کود کامل میکرو و ماکرو اواخر فروردین و اواخر اردیبهشت، ۶- تیمار ۴ + تیمار ۵، از خاک قطعات مو نمونه مرکب تهیه و از نظر خصوصیات فیزیکوشیمیایی شامل بافت، شوری، مواد آلی، کربنات کلسیم معادل، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، منگنز و مس مورد آزمون قرار گرفت. نمونه آب آبیاری نیز جهت تعیین برخی خصوصیات شیمیایی آن تهیه شد. همچنین در اواخر خرداد ماه علاوه بر انجام کلروفیل متری برگ، از برگهای مجاور میوه درختان مو نمونه برداری و غلظت عناصر ماکرو و میکرو آنها شامل عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، بُر، آهن، منگنز، روی و مس تعیین شد. در نهایت عملکرد هر تیمار نیز اندازه گیری و نمونه های میوه مورد تجزیه کیفی قرار گرفت. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده ها نیز انجام شد.

نتایج و بحث

آب و خاک: کیفیت آب آبیاری مطلوب بوده و عامل محدود کننده ای ندارد. بیش از ۵۰ درصد اهک در ماتریکس خاک، پ هاش قلیائی، سنگریزه فراوان و تجمع بیش از حد فسفر از مشکلات موجود در خاک است.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر تیمارها بر کیفیت میوه درختان مو

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
درجه بریکس	۱۱	۱۲	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶
طول خوشه، cm	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۴	۲۶
وزن ۵۰ حبه gr	۵۶	۶۵	۷۶	۸۳	۱۰۰	۱۱۰

تجزیه برگ و کیفیت میوه: کاربرد تیمارهای گوگرد موجب افزایش معنی دار غلظت منگنز در برگ شد. تیمارهای چالکود مواد آلی و محلولپاشی عناصر غذایی سبب افزایش معنی دار غلظت عناصر روی، منگنز، آهن و مس در برگ گردیدند. کلروفیل متری برگ نشان داد که تیمارها موجب افزایش معنی دار میزان کلروفیل از ۳۳ به ۳۹ گردیدند. مطالب اخیر حاکی از بهبود وضعیت تغذیه گیاه از نظر عناصر کم مصرف با کاربرد تیمارهای مذکور است. تیمار محلولپاشی باضافه چالکود موجب افزایش معنی دار غلظت عناصر روی، منگنز، آهن و مس در میوه انگور گردید. همچنین کاربرد تیمارها موجب افزایش معنی دار درجه بریکس (از ۱۱ به ۱۶)، طول خوشه (از ۲۲ به ۲۶ سانتیمتر) و وزن ۵۰ حبه (از ۵۶ به ۱۱۰ گرم) شدند (جدول ۱).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارها بر عملکرد میوه (مو) کیلوگرم در بوته

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
پارامتر	۱۵/۰A	۱۷/۰A	۲۲/۵B	۲۶/۰C	۲۱/۰B	۲۷/۰C
عملکرد (kg.tr ⁻¹)	۱۵/۰A	۱۷/۰A	۲۲/۵B	۲۶/۰C	۲۱/۰B	۲۷/۰C
درصد افزایش عملکرد	-	۱۳/۳	۵۰/۰	۷۳/۳	۴۰/۰	۸۰/۰

عملکرد میوه: افزایش معنی دار عملکرد تحت تاثیر تیمارها در جدول ۲ درج شده است. میزان افزایش عملکرد به ترتیب از کاربرد تیمارهای محلولپاشی+چالکود، چالکود، پخش سطحی، محلولپاشی و در نهایت گوگرد+ کمپوست حاصل گردید. موثر بودن کاربرد گوگرد، تیوباسیلوس و کمپوست حتی بصورت پخش سطحی، نشان از اهمیت گوگرد در تغذیه بهینه باغات مو است. مابین روشهای کاربرد، چالکود عناصر غذایی+ کمپوست کود دامی به همراه محلولپاشی موثر ترین تیمار در افزایش و کیفیت درختان مو بود و روشی قابل توصیه و کاربردی است.

منابع

- [۱] دیلمقانی، م.ر.، مجیدی، ع. و م.ج. ملکوتی (۱۳۸۴) ضرورت کوددهی پتاسیم در انگور (افزایش محصول با بهبود کیفیت)، نشریه فنی شماره ۴۴۰ موسسه تحقیقات خاک و آب، انتشارات سنا، تهران، ایران.
- [۲] ملکوتی، م.ج.، مجیدی، ع.، سرچشمه پور، م.، دهقانی، ف.، شهابی، ع.، بصیرت، م.، رستگار، ح.، طاهری، م.، گندمکار، ا.، کیانی، ش.، افخمی، م.، رسولی، م. ح. و مظفری، و. (۱۳۸۴) شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای، تعیین معیارهای کیفی و حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه های تولیدی در خاکهای آهکی ایران. انتشارات سنا، معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- [3] Ahmedullah, M., S. Robert, and A. Kawakami, 1987. Effect of soil applied macro and micronutrients on the yield and quality of Concord grapes. Hort Sci., 22: 223-225.
- [4] Conradie, W. and D. Sayman, 1989. Effects of long term nitrogen, phosphorus and potassium fertilization of Chenin Blanca vines, II. Leaf analyses and grape composition. Am. J. of Ecology and Viticulture, 40: 91-98.
- [5] Davenport, J. R., J. M. Marden, L. J. Mills, and M. J. Hattendorf, 2003. Response of Concord grape to variable rate nutrient management. Am. J. Enol. Vitic. 54:4:286-293.
- [6] Ingels, C. A., K.M. Scow, D.A. Whisson, and R.E. Drenovsky, 2005. Effects of cover crops on grapevines, yield, juice composition, soil microbial ecology, and gopher activity. Am. J. Enol. Vitic. 56:1:19-29
- [7] Keller, M., 2005. Deficit irrigation and vine mineral nutrition. Am. J. Enol. Vitic. 56:3:267-283.
- [8] Reynolds, A. G., W.D. Lowery, and C.D. Savigny, 2005. Influence of irrigation and fertigation on fruit composition, vine performance, and water relations of concord and Niagara grapevines. Am. J. Enol. Vitic, 56:2:110-128.

اثر شوری آب آبیاری بر نیاز گندم به کود سوپرفسفات تریپل

مهدی کریمی زارچی

عضو هیئت علمی مرکز ملی تحقیقات شوری. karimi_z@yahoo.com

مقدمه

یکی از راهکارهای افزایش میزان عملکرد در واحد سطح گندم برآورده ساختن نیازهای کودی این گیاه است. گرچه تحقیقات نسبتاً زیادی در خصوص تغذیه این گیاه در شرایط غیر شور انجام شده است لیکن نیاز کودی این گیاه در تنش های مختلف شوری منابع آب و خاک مشخص نمی باشد. نتایج برخی از پژوهش ها به مصرف بیشتر کودهای شیمیایی با افزایش شوری منابع آب و خاک اشاره دارند. این در حالی است که نتایج سایر تحقیقات گزارش شده این مسئله را تایید نکرده و بر مصرف کمتر یا حداقل مصرف مشابه کودهای شیمیایی در شرایط شور و غیر شور دلالت دارد [Grattan and Grieve, 1999]. با توجه به اینکه مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی ضمن کاهش عملکرد موجب آلودگی منابع آب و خاک و همچنین سلامت انسان می گردد و از طرف دیگر مصرف کمتر از میزان مورد نیاز کودهای شیمیایی موجب کاهش عملکرد در واحد سطح می شود لذا انجام تحقیقی که بتواند مقدار کودهای مورد نیاز گندم را در سطوح مختلف شوری آب و خاک مشخص سازد ضروری به نظر می رسد. تحقیق اخیر با هدف بررسی نیاز لاین امید بخش متحمل به شوری گندم به کود سوپرفسفات تریپل در سه سطح شوری آب آبیاری طراحی شد و در مرکز ملی تحقیقات شوری اجرا گردید.

مواد و روشها

به منظور بررسی نیاز گندم به کود فسفوری، آزمایشی مرزریه ای در قالب طرح اسپلیت پلات با سه سطح شوری آب آبیاری (۲، ۷ و ۱۴ دسی زیمنس بر متر)، چهار سطح کود سوپرفسفات تریپل (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سه تکرار در مرکز ملی تحقیقات شوری اجرا گردید. شوری های مختلف آب آبیاری با اختلاط دو منبع آب با هدایت الکتریکی ۲ و ۱۷ دسی زیمنس بر متر و با استفاده از دو استخر ذخیره آب تهیه گردید. کرت های آزمایشی ۱۲/۵ متر مربع مساحت داشتند. تراکم کاشت، ۵۰۰ عدد بذر گندم در هر متر مربع بود که در ۱۲ ردیف به فواصل ۲۰ سانتیمتر کشت گردیدند. کودهای نیتروژنی و پتاسیمی در چهار نوبت قبل از کاشت، پنجه دهی، ساقه دهی و خوشه دهی به میزان مساوی در سطح کرت توزیع گردید. کود فسفوری و عناصر کم مصرف قبل از کاشت به تیمارها اضافه گردید. به منظور تعیین وضعیت شوری خاک، نمونه گیری خاک هر پلات در طول فصل و پس از هر آبیاری انجام شد. متوسط شوری عصاره اشباع خاک ناحیه ریشه پلات هایی که با آبهای ۲، ۷ و ۱۴ دسی زیمنس بر متر آبیاری شده بودند به ترتیب معادل ۴، ۶/۵ و ۱۱/۵ دسی زیمنس بر متر بود. در نهایت سه متر مربع از هر کرت آزمایشی برداشت و میزان عملکرد و اجزا آن اندازه گیری گردید. همچنین از هر کرت آزمایشی، پانزده بوته گندم جهت تعیین پارامترهایی نظیر طول خوشه، طول ساقه، تعداد سنبلک، تعداد گلچه و ... برداشت شد. داده های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه تحلیل و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن ($P < 0.05$) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که کاهش عملکرد دانه گندم با افزایش شوری خاک به سطح حاصلخیزی خاک (مقدار کود فسفوری مصرف شده) بستگی دارد. با افزایش متوسط شوری عصاره اشباع خاک از ۴ به ۱۱/۵ دسی زیمنس بر متر میزان کاهش عملکرد دانه در تیمارهای مصرف ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم درهکتار کود سوپرفسفات تریپل به ترتیب معادل ۱۴۸، ۳۰۹، ۳۵۳ و ۱۴۴ کیلوگرم در هکتار می باشد.

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که میزان افزایش عملکرد ناشی از مصرف کود فسفوری به شدت تنش شوری بستگی دارد. به نحوی که مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل در سطوح اول، دوم و سوم شوری

خاک موجب افزایش عملکرد دانه به میزان ۱۶۹/۴۳، ۱۰۴/۴۳، و ۷/۹ گرم به ازای هر متر مربع شده است. به عبارت دیگر با افزایش شدت تنش شوری میزان کارایی کودهای فسفوری کاهش می یابد. همچنین مصرف بیشتر کودهای فسفوری در سومین سطح شوری نیز نمی تواند میزان کاهش عملکرد ناشی از شوری را جبران نماید. به عنوان مثال مصرف ۳۰۰ کیلوگرم کود فسفوری در سومین سطح شوری عملکرد دانه را (در مقایسه با تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفوری) به میزان ۱۷ گرم به ازای هر متر مربع افزایش داده است که این افزایش از نظر آماری معنی دار نیست. بنابراین می توان چنین نتیجه گیری کرد که در شرایطی مشابه شرایط این تحقیق، با افزایش شوری آب آبیاری یا شوری عصاره اشباع خاک لزومی به مصرف بیشتر کود فسفوری نمی باشد. گرچه نظرات مختلفی در زمینه مقدار کود مورد نیاز گیاهان در شوری های مختلف آب و خاک وجود دارد لیکن مشابه بودن نیاز کودی برخی گیاهان در سطوح مختلف شوری خاک توسط سایر محققین نیز گزارش شده است [Antono et al., 1977].

جدول ۱- اثر متقابل کود سوپرفسفات تریپل و تنش شوری بر عملکرد دانه (گرم به ازای متر مربع) لاین امید بخش متحمل به شوری گندم (سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴)

مقدار کود سوپرفسفات تریپل مصرفی (Kg/ha)	متوسط شوری عصاره اشباع خاک در طول فصل رشد (دسی زیمنس بر متر)		
	۴	۶/۵	۱۱/۵
.	۴۴۲/۱abc	۴۷۸/۴۳ab	۲۹۴/۴bc
۱۰۰	۶۱۱/۵۳a	۵۸۲/۸۶a	۳۰۲/۳bc
۲۰۰	۶۲۳/۹۶a	۵۵۷/۵a	۲۷۰/۸۳c
۳۰۰	۴۶۳/۸۶abc	۵۵۳/۷۶a	۳۱۹/۹۳bc

منابع

- [1] Grattan, S.R., C.M. Grieve, 1999. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments. In(Pessarakli, M.) Handbook of plant and crop stress. New York.
- [2] Antono, C., F.T. Bingham, and G.J. Hoffman, 1977. Interactive effect of salinity and phosphorus on Sesame. SSSAJ. Vol. 41. pp.915-918

تعیین روش مدیریتی مناسب برای افزایش تولید و بهبود کارایی کودهای نیتروژنه در گندم

ساره نظامی، محمد جعفر ملکوتی و محمد لطف‌اللهی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد دانشگاه تربیت مدرس و دانشیار پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب.
Gole_Mohmadi@yahoo.com

مقدمه

متوسط جهانی کارایی مصرف نیتروژن (Nitrogen Use Efficiency (NUE در غلات ۱۸ کیلوگرم دانه به ازاء هر کیلوگرم نیتروژن مصرفی و درصد بازیافت نیتروژن (Nitrogen Apparent Recovery Fraction (NARF آن ۳۳ درصد می‌باشد [۳]. این ارقام در ایران به دلایل عدم دقت در انتخاب نوع، مقدار و زمان مصرف کودهای نیتروژنه، پایین می‌باشد و لازم است با اصلاح روشهای مدیریتی مخصوصاً مصرف صحیح و به موقع کودهای نیتروژنه، آنها را افزایش، از هدر رفت و در نهایت از آلودگی زیست محیطی کاست. Fan و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که استفاده از کود اوره با پوشش گوگردی (Sulphur Coated Urea (SCU بجای اوره قبل از کاشت، بازیافت و کارایی نیتروژن را در کشت گندم پاییزه بطور معنی‌داری افزایش داد [۴]. لطف‌اللهی و همکاران (۱۳۸۳) در خاک های بافت‌سبک کرج گزارش کردند که مصرف SCU قبل از کاشت نسبت به اوره باعث افزایش بیشتر عملکرد گندم و کارایی بالای نیتروژن گردید [۱]. بابا اکبری (۱۳۸۴) نیز در مزارع گندم در کرج با دو بافت مختلف دریافت که بیشترین میزان عملکرد دانه گندم، کارایی زراعی و درصد پروتئین دانه گندم در تیماری بود که در آن یک سوم نیتروژن از منبع SCU و یا کود کامل ماکرو استفاده شده بود [۲]. تحقیق حاضر در یک آزمایش مزرعه ای برای اصلاح روش مدیریتی کودهای نیتروژنه انجام گرفت.

مواد و روشها

در پاییز سال ۱۳۸۴ در یکی از مزارع ایستگاه تحقیقات خاک و آب در مشکین دشت کرج وابسته به موسسه تحقیقات خاک و آب، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام شد. تیمارها شامل، تیمار اول = شاهد (مصرف تمامی کودها بر مبنای آزمون خاک منهای نیتروژن)؛ تیمار دوم = تیمار اول + دو تقسیط اوره (عرف زارعین معمولی)؛ تیمار سوم = تیمار اول + سه تقسیط اوره (عرف زارعین پیشرو)؛ تیمار چهارم = تیمار اول + پنج تقسیط اوره؛ تیمار پنجم = اوره پایه زیر بذر + چهار تقسیط اوره به همراه آب آبیاری؛ تیمار ششم = اوره پایه از منبع SCU + چهار تقسیط اوره؛ تیمار هفتم = اوره پایه از منبع کود کامل ماکرو + چهار تقسیط اوره بود. پس از پیاده کردن نقشه طرح در مزرعه، کودهای مورد نیاز بر اساس نتایج آزمون خاک اضافه سپس بذور گندم رقم شیراز کاشته شد. مقدار نیتروژن مصرفی ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. جهت حذف اثر سایر عناصر موجود در کود کامل ماکرو و SCU این عناصر محاسبه شده و به سایر تیمارها اضافه گردید. عملیات داشت شامل آبیاری، مبارزه با علفهای هرز، آفات و بیماریها براساس عرف زارعین انجام و در پایان آزمایش بوته‌های گندم برداشت و فاکتورهای عملکرد دانه، کاه، کل، درصد پروتئین، میزان گلوتن دانه، NUE و NARF اندازه‌گیری و محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تاثیر مصرف تیمارهای مختلف کود نیتروژنه و مدیریت آنها بر عملکرد دانه، کاه در سطح یک درصد معنی‌دار شد. در حالی که عملکرد دانه در تیمار شاهد ۳۱۶۷ کیلوگرم در هکتار بود، بیشترین میزان عملکرد دانه در تیمارهای ششم (مصرف SCU بجای اوره پایه + چهار تقسیط اوره) و هفتم (مصرف کود کامل ماکرو بجای اوره پایه + چهار تقسیط اوره) با مقدار ۶۳۳۳ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. بیشترین عملکرد کل و کاه نیز در تیمار سوم به ترتیب با مقدار ۱۷۲۲۰ و ۱۱۳۳۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. اثر تیمارهای مختلف بر مقادیر کارایی و درصد بازیافت نیتروژن در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار نگردید ولی کارایی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. تیمارهای ششم و هفتم با مقدار ۱۷/۶۰ کیلوگرم دانه به ازاء هر کیلوگرم نیتروژن مصرفی بالاترین NUE و بیشترین مقادیر NARF نیز

در تیمارهای ششم و هفتم به ترتیب با مقادیر ۵۰ و ۴۷ درصد مشاهده گردید که به مقادیر متوسط جهانی نزدیک گردید. (جدول ۱)

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه، کارایی مصرف نیتروژن و درصد بازیافت نیتروژن در گندم به روش دانکن

تیمار	عملکرد دانه (Kg/ha)	NUE (Kg /Kg)	NARF (%)
T ₁ : شاهد (مصرف کود بر آزمون خاک منهای نیتروژن)	۳۱۶۷ B	—	—
T ₂ : T ₁ + اوره با دو تقسیط (۱۸۰ N Urea)	۵۹۴۴ A	۱۵/۴AB	۳۴/۶A
T ₃ : T ₁ + اوره با سه تقسیط	۵۸۸۹ A	۱۵/۱AB	۳۷/۳A
T ₄ : T ₁ + اوره با پنج تقسیط	۵۳۳۳ A	۱۶/۰AB	۳۹/۳A
T ₅ : اوره پایه زیر بذر با چهار تقسیط با آب آبیاری	۵۲۷۸ A	۱۱/۷B	۳۸/۰A
T ₆ : اوره پایه از منبع SCU با چهار تقسیط اوره	۶۳۳۳ A	۱۷/۶A	۵۰/۰A
T ₇ : اوره پایه از منبع کود کامل ماکرو با چهار تقسیط اوره	۶۳۳۳ A	۱۷/۶A	۴۷/۰A

نتایج بازده اقتصادی تیمارها بر مبنای قیمت‌های جهانی و یارانه‌ای نشان داد که تیمار ششم (SCU بجای اوره پایه با چهار تقسیط اوره) بیشترین بازده را داشت و در صورت محاسبه بازده اقتصادی با شرایط یارانه‌ای، نسبت فایده به هزینه به بیش از ۶ برابر افزایش یافت. بنابراین اگر سیستم قیمت‌گذاری در کشور اصلاح شده و به سمت تخصیص یارانه بر مدیریت بهینه مصرف کودهای نیتروژنه باشد، علاوه بر کاهش میزان کود مصرفی، بازده اقتصادی افزایش یافته و سود بیشتری عاید تولید کننده خواهد شد.

منابع

- [۱] لطف‌اللهی، م.، م.ج. ملکوتی و ج. صفاری. ۱۳۸۳. افزایش کارایی نیتروژن با استفاده از اوره با پوشش گوگردی در خاک‌های سبک بافت کرج. صفحات ۷۵۹-۷۵۱، روشهای نوین تغذیه گندم (مجموعه مقالات؛ ملکوتی و همکاران)، انتشارات سنا. تهران، ایران.
- [۲] بابا اکبری، م. ۱۳۸۴. بهبود کارایی مصرف نیتروژن در دو خاک آهکی با بافت متفاوت در اراضی گندم منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.
- [3] Raun, w. R. and G.V. Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. *Agronomy Journal*, 91:357-363.
- [4] Fan, X., F. Li, F. Lin and D. Kumar. 2004. Fertilization with a new type of coated urea : Evaluation for nitrogen efficiency and yield in winter wheat. *Journal Plant Nutrition*, 25: 853-865.

تاثیر زمانهای مختلف خوابانیدن کمپوست زباله غنی شده با سطوح مختلف نیتروژن معدنی بر غلظت و جذب کل آهن در اسفناج

الهه موسوی کیاسری و نجفعلی کریمیان

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

EMK_Moussavi@yahoo.com

مقدمه

مصرف توام کودهای آلی و معدنی در شرایط مزرعه، در خاکهای مختلف و با گیاهان متفاوت باعث کاهش مصرف کودهای شیمیایی، ذخیره انرژی، افزایش فعالیتهای زیستی و بهسازی شرایط فیزیکی خاک خواهد شد [2]. کود های آلی بر اثر تغییراتی که در خواص شیمیایی خاک ایجاد می کنند باعث افزایش حلالیت عناصر سنگین در خاک می گردند که پیامد آن جذب بیشتر این فلزات بوسیله گیاه است [3]. لازم به ذکر است که تجزیه مواد آلی بوسیله غلظت و ترکیب شیمیایی مواد در حال تجزیه، زمان آماده شدن آنها، و همچنین ویژگیها و شرایط خاک تحت تاثیر قرار می گیرد که توجه به آنها حائز اهمیت می باشد [۱].

مواد و روشها

خاک مورد استفاده در این بررسی با مقدار ماده آلی و نیتروژن کل کم از سری دانشکده با نام علمی Fine , mixed (calcareous), mesic, Typic Calcixerepts، انتخاب شد. نتایج تجزیه برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آن در جدول ۱ آورده شده است. آزمایش گلخانه ای به صورت فاکتوریل ۴×۴ و با سه تکرار با استفاده از کمپوست زباله (با ویژگیهای مندرج در جدول ۱) در قالب طرح بلوکهای تصادفی انجام شد. کمپوست زباله به مقدار ۲۰ گرم در کیلوگرم خاک و نیتروژن از منبع اوره در چهار سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) و همچنین به کلیه تیمارها مقدار ۵ میلی گرم در کیلوگرم آهن از منبع سسکترین ۱۳۸ (بر اثر نتایج تجزیه خاک) بصورت محلول اضافه شد. گلدانها در چهار زمان صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز تحت شرایط کنترل شده رطوبتی و حرارتی خوابانیده شدند. پس از سپری شدن دوره های خوابانیدن، در هر گلدان ۱۰ عدد بذر اسفناج رقم Viroflay در عمق ۱ سانتی متری کاشته شد. پس از گذشت ۶ هفته غلظت و جذب کل آهن اندامهای هوایی گیاهان اندازه گیری شد. در پایان کلیه داده ها تجزیه و تحلیل آماری شده و اثرهای اصلی و برهمکنش نیتروژن و زمان بر پاسخ های گیاهی و غلظت آهن خاک، تعیین و با آزمون دانکن مقایسه شدند (جداول ۲ و ۳).

جدول ۱- برخی از ویژگیهای خاک و کمپوست زباله مورد استفاده

ویژگی	خاک	ویژگی	خاک	ویژگی	کمپوست زباله
شن (درصد)	۲۰	ماده آلی (درصد)	۰/۹۳	Ec(dS/m)	۸/۵
سیلت (درصد)	۶۰	نیتروژن کل (درصد)	۰/۰۶	pH (خمیر اشباع)	۷/۹
رس (درصد)	۲۰	آهن قابل استفاده (mg/kg)	۳/۹۰	نیتروژن کل (mg/kg)	۱/۷۴۱
pH (خمیر اشباع)	۷/۷۰			C/N	۲۱
Ec(dS/m)	۰/۶۷			آهن کل (µg/g)	۵۱۶۶

جدول ۲- اثر نیتروژن (mg/kg) و زمان (روز) بر غلظت کل آهن (میکروگرم در گرم ماده خشک) در اسفناج

Ave.	۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۰	N T
۱۳۵/۶۷A	۱۴۳/۵۸	۱۶۸/۴۵	۱۱۹/۷۸	۱۱۰/۷۸	۰
۱۳۳/۵۰A	۱۳۹/۹۸	۱۴۱/۸۲	۱۲۸/۴۷	۱۲۳/۸۰	۲۰
۱۱۸/۱۲B	۱۱۹/۱۷	۱۳۷/۰۷	۱۱۵/۳۸	۱۰۰/۸۷	۴۰
۱۱۶/۷۰B	۹۴/۸۲	۱۱۵/۷۵	۱۲۰/۷۵	۱۳۵/۳۸	۶۰
	۱۲۴/۴۰b	۱۴۰/۸۰a	۱۳۱/۱۰b	۱۱۷/۷۰b	Ave.

جدول ۳- اثر نیتروژن (mg/kg) و زمان (روز) بر جذب کل آهن (میکروگرم در گلدان) در اسفناج

Ave.	۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۰	N T
۲۷۷/۶۰B	۳۶۸/۴۷	۴۲۸/۰۸	۲۰۸/۱۶	۱۰۶/۶۸	۰
۳۴۶/۶۰A	۴۰۸/۸۴	۴۱۸/۸۹	۳۳۸/۲۳	۲۲۰/۴۰	۲۰
۲۹۷/۲۰B	۳۵۲/۹۴	۳۸۳/۵۹	۳۴۱/۹۸	۱۱۰/۳۶	۴۰
۲۸۵/۲۰B	۲۸۲/۱۹	۳۴۸/۰۰	۲۹۷/۸۱	۲۱۲/۶۶	۶۰
	۳۵۲/۹۰b	۳۹۴/۶۰a	۲۹۶/۵۰c	۱۶۲/۵۰d	Ave.

نتایج و بحث

افزایش سطح نیتروژن مصرفی تا سطح ۱۰۰ باعث افزایش غلظت و جذب کل آهن شد که در مورد جذب بین سطوح تفاوتها معنی دار می باشد. اثر زمان بر غلظت کل روند کاهشی داشته که بین دو سطح اول با دو سطح دوم تفاوتها معنی دار می باشند. در مورد جذب نیز با یک افزایش معنی دار در زمان ۲۰ روز روند بعدی کاهشی بوده و فقط این سطح زمانی با دیگر سطوح تفاوت معنی داری دارد. همچنین اثر نیتروژن، زمان و برهمکنش این دو بر غلظت و جذب کل آهن توسط گیاه معنی دار می باشد (در سطح ۱ درصد طبق آزمون F). کاربرد کود آلی همراه با اوره با کاهش پ- هاش خاک، افزایش تراکم ریشه و تولید کلاتهای طبیعی و محلول باعث افزایش قابلیت دسترسی عناصر کم مصرف از جمله آهن می شود [5]. البته مصرف زیاد نیتروژن همراه با pH و دمای بالا باعث تصعید آمونیاک شده که اثرات نامطلوبی بر گیاه و خصوصیات جذبی ریشه می گذارد [4]. در عین حال طولانی شدن زمان خوابانیدن نیز باعث آلی شدن بسیاری از عناصر از جمله عناصر کم مصرف و کاهش قابلیت دسترسی آنها می شود.

منابع

- [1] کلباسی، م. ۱۳۷۵. وضعیت مواد آلی در خاکهای ایران و نقش کود کمپوست. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران.
- [2] Bolan, N. S., and V. P. Duraisamy. 2004. Role of inorganic and organic soil amendments on immobilization and phytoavailability of heavy metals: A review involving specific case studies. Aust. J. Soil. Res. 41: 533-555.
- [3] Chattopadhyaya N., M. Datta, and S. K. Gupta. 1992. Effect of city waste compost and fertilizers on the growth, nutrient uptake and yield of rice. J. Indian Soc.Sci. 40: 460-464.
- [4] Eghball, B., J. F. Power, J. E. Gilley, and J. W. Doran 1997. Nutrient, carbon and mass loss during composting of beef cattle feedlot manure. J. Environ. Qual. 26: 189-193.
- [5] Singh, D. V., and C. Swarup. 1982. Copper nutrition of wheat in relation to nitrogen and phosphorus fertilization. Plant Soil. 65: 433-436.

تأثیر زمانهای مختلف خوابانیدن کمپوست زباله غنی شده با سطوح مختلف نیتروژن معدنی بر غلظت و جذب کل نیتروژن در اسفناج و غلظت نیتروژن نیتراتی خاک

الهه موسوی کیاسری^۱ و نجفعلی کریمیان

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

EMK_Moussavi@yahoo.com

مقدمه

ارزش غذایی کودهای آلی، تا حدود زیادی بستگی به عواملی مثل غلظت نیتروژن، زمان آماده شدن، میزان و روش بکار بردن آن برای محصول دارد [1]. همبستگی منفی و قابل توجهی بین میزان معدنی شدن نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن زائدات افزوده شده به نمونه های خاک وجود دارد. بررسیها نشان داده که مصرف توام کودهای آلی و معدنی در شرایط مزرعه در خاکهای مختلف و با گیاهان متفاوت نه تنها مقدار مصرف کودهای شیمیایی را کاهش می دهد بلکه به ذخیره انرژی، کاهش آلودگی محیط و بهسازی شرایط فیزیکی خاک کمک خواهد نمود [2]، لذا آگاهی از اثر برهم کنش کودشیمیایی و ماده آلی بر رشد و ترکیب شیمیایی گیاه، خواص فیزیکی و شیمیایی خاک ضرورت دارد.

مواد و روشها

خاک مورد استفاده در این بررسی با مقدار ماده آلی و نیتروژن کل کم از سری دانشکده با نام علمی تحت عنوان: Fine, mixed (calcareous), mesic, Typic Calcixerepts، انتخاب شد. برخی از ویژگیهای آن در جدول ۱ آورده شده است. برخی از ویژگیهای کمپوست زباله مصرفی نیز در جدول ۲ نشان داده شده است. آزمایش گلخانه ای به صورت فاکتوریل ۴×۴ و با سه تکرار با استفاده از کمپوست زباله، در قالب طرح بلوکهای تصادفی انجام شد. کمپوست زباله به مقدار ۲۰ گرم در کیلوگرم خاک و نیتروژن از منبع اوره در چهار سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) افزوده شده و گلدانهای حاوی خاک در چهار زمان صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز تحت شرایط کنترل شده رطوبتی و حرارتی خوابانیده شدند. پس از سپری شدن دوره های خوابانیدن در هر گلدان ۱۰ عدد بذر اسفناج رقم Viroflay در عمق ۱ سانتی متری کاشته شد. پس از گذشت ۶ هفته غلظت و جذب کل نیتروژن اندامهای هوایی گیاهان و غلظت نیترات خاک اندازه گیری شد. در پایان کلیه داده ها تجزیه و تحلیل آماری شده و اثرهای اصلی و برهمکنش نیتروژن و زمان بر پاسخ های گیاهی و غلظت نیترات خاک تعیین و با آزمون دانکن مقایسه شدند (جدول ۳، ۴ و ۵).

جدول ۱- برخی از ویژگیهای خاک.

۷/۷۰	پ- هاش (در خمیر اشباع)	۲۰	شن (درصد)
۰/۹۳	ماده آلی (درصد)	۶۰	سیلت (درصد)
۰/۰۶	نیتروژن کل (درصد)	۲۰	رس (درصد)
۵	نیتروژن نیتراتی (میلی گرم در کیلوگرم)	۰/۶۷	قابلیت هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)

جدول ۲- برخی از ویژگیهای کمپوست زباله

۱/۷۴۲	نیتروژن کل (درصد)	۸/۵	قابلیت هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
۲۱	نسبت کربن به نیتروژن	۷/۹	پ- هاش (۵:۱ کود به آب)

جدول ۳- اثر نیتروژن (mg/kg) و زمان (روز) بر غلظت کل نیتروژن (گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک) در اسفناج

Ave.	۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۰	N T
۴/۰۰A	۴/۷۸	۴/۶۱	۳/۷۰	۲/۸۹	۰
۳/۶۳B	۴/۶۵	۴/۴۰	۲/۹۴	۲/۵۵	۲۰
۳/۴۹B	۴/۷۵	۴/۳۸	۲/۷۲	۲/۱۳	۴۰
۳/۳۶B	۴/۵۳	۳/۵۹	۲/۶۳	۲/۶۸	۶۰
	۴/۶۸a	۴/۲۴b	۳/۰۰c	۲/۵۶d	Ave.

جدول ۴- اثر نیتروژن (mg/kg) و زمان (روز) بر جذب کل آهن (میکروگرم در گلدان) در اسفناج

Ave.	۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۰	N T
۸۳/۱۲A	۱۲۳/۱۴	۱۰۳/۴۷	۶۴/۲۸	۲۷/۶۴	۰
۹۴/۹۵A	۱۳۶/۲۱	۱۲۷/۰۰	۸۸/۷۶	۲۷/۸۴	۲۰
۹۴/۶۴A	۱۳۸/۹۴	۱۲۳/۶۱	۷۱/۸۴	۳۸/۱۵	۴۰
۸۷/۳۰A	۱۳۳/۶۵	۱۲۷/۶۰	۶۵/۱۴	۴۲/۷۶	۶۰
	۱۳۲/۹۹a	۱۲۰/۴۲A	۷۲/۵۰b	۳۴/۱۰c	Ave.

جدول ۵- اثر نیتروژن (mg/kg) و زمان (روز) بر غلظت نترات خاک (میلی گرم در کیلوگرم)

Ave.	۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۰	N T
۲۳/۵۹A	۴۲/۵۳	۳۸/۰۷	۹/۱۳	۴/۶۲	۰
۲۸/۲۳A	۶۷/۲۷	۳۲/۴۷	۹/۷۹	۳/۳۷	۲۰
۲۳/۵۵A	۵۶/۸۶	۲۹/۶۹	۵/۴۱	۲/۲۲	۴۰
۲۴/۹۲A	۵۹/۳۹	۱۷/۵۰	۲۰/۳۸	۲/۳۸	۶۰
	۵۶/۵۱a	۲۹/۴۳b	۱۱/۱۸c	۳/۱۵d	Ave.

نتایج و بحث

افزایش سطح نیتروژن مصرفی تا ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم باعث افزایش غلظت نترات خاک و غلظت و جذب کل نیتروژن در اسفناج شد که تفاوتها بین کلیه سطوح معنی دار و فقط در مورد جذب کل بین دو سطح آخر معنی دار نمی باشد. افزایش سطوح زمانی نیز یک روند کاهشی بر غلظت کل نیتروژن در گیاه داشته که البته فقط اولین سطح با بقیه تفاوت معنی دار دارد. C/N مناسب کود آلی همراه با مصرف کود نیتروژن دار شرایط مناسبی را به لحاظ تجزیه ماده آلی و معدنی شدن نیتروژن و نهایتا جذب نیتروژن فراهم نموده است. طی فرآیند خوابانیدن کودهای آلی مشکل اصلی از دست رفتن نیتروژن از طریق تصعید می باشد که عوامل اصلی موثر در آن عبارتند از: مقدار کل نیتروژن ماده مورد نظر، دما، pH بالا (> 8) و تغییر وضعیت کود [3]. ضمن اینکه طولانی شدن زمان خوابانیدن باعث آلی شدن نیتروژن معدنی شده و قابلیت دسترسی آن برای گیاه کاهش می یابد.

منابع

- [۱] کلباسی، م. ۱۳۷۵. وضعیت مواد آلی در خاکهای ایران و نقش کود کمپوست. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران.
- [2] Chattopadhyaya N., M.Datta, and S. K. Gupta. 1992. Effect of city waste compost and fertilizers on the growth, nutrient uptake, and yield of rice. J. Indian Soc.Sci. 40: 460-464.
- [3] Eghball, B., J. F. Power, J. E. Gilley, and J. W. Doran. 1997. Nutrient, carbon and mass loss during composting of beef cattle feedlot manure. J. Environ. Qual. 26: 189-193.

بررسی سینتیک معدنی شدن نیتروژن در خاکهای شالیزاری شمال ایران

حنیف رضا گلزار و حسن توفیقی

به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران و دانشیار دانشگاه تهران.

مقدمه

بنابر گزارش سرنا و پومارا (۱۹۹۲)، وگلندینینگ (۲۰۰۰)، حدود ۹۵ درصد نیتروژن کل خاک در مواد آلی وجود دارد که از این مقدار تنها بخش اندکی طی فصل رشد، معدنی شده و برای گیاه قابل استفاده می‌گردد. صحراوات (۱۹۸۳)، گزارش کرد که همین مقدار اندک نیتروژن معدنی شده نقش بسیار مهمی در تغذیه برنج با این عنصر، حتی در شرایطی که اراضی تحت کشت برنج کودهای شیمیایی نیتروژنی دریافت کرده باشند ایفا می‌کند. برادبنت (۱۹۷۹)، کویاما (۱۹۸۱)، صحراوات (۱۹۸۳)، و آندو و همکاران (۱۹۹۲)، گزارش کردند که برنج می‌تواند ۵۰ تا ۷۰ درصد نیتروژن موردنیاز خود را از مواد آلی خاک که طی فرایند معدنی شدن در اختیار این گیاه قرار می‌گیرد تامین نماید. بر این اساس می‌توان گفت که معدنی شدن نیتروژن آلی خاک، نقش مهمی در تامین بخش قابل ملاحظه‌ای از نیاز برنج ایفا می‌کند. بر اساس تعریف (منگل (۱۹۹۹)، جانسون و پیرسون (۱۹۸۷)، و استیونسن و کول (۱۹۹۹))، معدنی شدن نیتروژن عبارت است از تبدیل نیتروژن آلی به شکل های معدنی مانند آمونیاک، آمونیوم یا نیترات که این فرایند خود از دو فرایند آمونیفیکیشن و نیتریفیکیشن تشکیل شده است. با توجه به اینکه در شرایط شالیزاری کمبود اکسیژن وجود دارد، فرایند معدنی شدن نیتروژن آلی غیر از قشر نازک سطحی آب روی خاک تنها تا مرحله آمونیفیکیشن پیش می‌رود و آمونیوم به عنوان محصول نهایی وارد محلول خاک می‌شود. نقش عوامل مختلف از جمله رطوبت، (میکها و همکاران (۲۰۰۵)، حرارت، هویلین و همکاران (۲۰۰۳))، کودهای محتوی نیتروژن، (هاچ و همکاران (۲۰۰۳))، مدیریت زراعی، (هاداس و همکاران (۱۹۸۶))، بافت و ساختمان خاک، (هاسینگ و همکاران (۱۹۹۳))، و شوری خاک، (رائو و پاتاک (۱۹۹۶))، بر فرایند معدنی شدن نیتروژن اثبات شده است. نارته و صحراوات (۱۹۹۷)، نیز گزارش دادند که عواملی همچون مقدار ماده آلی خاک، نیتروژن کل خاک، واکنش خاک و ظرفیت تبادل کاتیونی نیز بر معدنی شدن نیتروژن در خاکهای شالیزاری موثرند. با توجه به آنکه تولید آمونیوم فرایندی کلیدی در تغذیه گیاه برنج در شرایط غرقاب می‌باشد، لذا سینتیک معدنی شدن نیتروژن آلی در شرایط غرقاب و همچنین نقش مقدار ماده آلی خاک، مقدار نیتروژن کل خاک، تغییرات دما و میزان کود اوره بر شدت این فرایند برای نخستین بار در کشور طی این پژوهش بررسی شد.

مواد و روشها

تعداد ۱۰۴ نمونه مرکب خاک بطور تصادفی از شالیزارهای سه استان گلستان، مازندران و گیلان از عمق سطحی ۱۵ - ۰ سانتی متری خاک جمع آوری و پس از خشک کردن از الک ۲ میلی متری عبور داده شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها به روش های استاندارد اندازه گیری شد. در مرحله بعد آزمایشهای مورد نظر به شرح زیر روی خاکها انجام گرفتند:

بررسی سینتیک معدنی شدن نیتروژن در خاکهای شالیزاری و تعیین حداکثر زمان به تعادل درآمدن واکنشهای معدنی شدن نیتروژن آلی خاک، بررسی نقش ماده آلی خاک، نیتروژن کل و نسبت C/N خاکها در فرایند معدنی شدن نیتروژن آلی خاک طی دوره غرقاب، بررسی نقش دما (سه دمای ۸، ۲۵ و ۳۵ درجه سانتی گراد)، و کود اوره (دو سطح ۳۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار)، بر فرایند معدنی شدن نیتروژن آلی خاک طی دوره غرقاب و همچنین تاثیر کربنات کلسیم معادل و واکنش خاک بر خروج نیتروژن گازی از خاکها در شرایط غرقاب مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که کمترین و بیشترین مقدار ماده آلی خاکها به ترتیب برابر ۰/۸۲ و ۴۲/۷۷ درصد، و کمترین و بیشترین مقدار نیتروژن کل نیز به ترتیب ۰/۰۷۲ و ۶/۴۵ درصد بوده است. نسبت C/N خاکها در

دامنه ۸/۳۵ تا ۱۴/۶۸، نیتروژن آمونیومی موجود در زمان صفر ($\text{NH}_4^+ \text{T0}$) در دامنه ۳/۶۵ تا ۵۶/۶۵ میلی گرم بر کیلوگرم خاک و حداکثر مقدار نیتروژن معدنی شده پس از ۲۰ روز غرقاب در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد نیز در دامنه ۴/۲۸ تا ۴۴۸ میلی گرم بر کیلوگرم بوده است. سایر نتایج بدست آمده عبارتند از:

۱. بین مقدار نیتروژن کل و ماده آلی خاک همبستگی خوبی مشاهده گردید. ($r^2=0.97$) به این ترتیب که به ازای افزایش ۱ درصد ماده آلی، کل نیتروژن موجود در خاک ۰/۰۵۹ درصد افزایش می یابد. مدل بدست آمده از این نتیجه می تواند نتایج کاربردی زیادی جهت برآورد نیتروژن کل خاکهای شالیزاری شمال کشور داشته باشد.

۲. بررسی زمان به تعادل در آمدن نیتروژن معدنی شده با نیتروژن آلی خاک نشان داد که فرایند معدنی شدن نیتروژن آلی خاک بلافاصله پس از غرقاب آغاز می گردد. در اغلب خاکها تغییرات معدنی شدن نیتروژن آلی حداکثر تا ۲۰ روز پس از آغاز غرقاب ادامه یافت. نوه و همکاران (۱۹۹۵)، و ون اسکول و همکاران (۱۹۹۷)، این مدت را در خاکهای شمال اروپا ۲۰ روز و هویلین و همکاران (۲۰۰۳)، این مدت را در شالیزارهای استان تایهو چین حدود ۱۴ روز گزارش کردند.

۳. بین ماده آلی خاک و نیتروژن معدنی شده پس از ۲۰ روز غرقاب همبستگی قوی خطی وجود داشت. ($r^2=0.98$) گونکالس و کارلیل (۱۹۹۴)، آنتونوپولوس (۱۹۹۹)، نارته و صحراوات (۲۰۰۰)، و اسپرینکوپ و کیرشمن (۲۰۰۳)، نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده اند.

۴. بین نیتروژن کل و نیتروژن معدنی موجود در زمان صفر همبستگی معنی داری مشاهده نشد، اما بین نیتروژن کل و نیتروژن معدنی شده در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد پس از ۲۰ روز غرقاب همبستگی خطی معنی داری بدست آمد. ($r^2=0.98$)

۵. نسبت C/N خاکهای شالیزاری در دامنه ۱۴/۶۸ - ۸/۳۵ قرار داشتند. نظریه اینکه C/N بدست آمده در این خاکها کمتر از ۲۰ می باشد، بنابر نظر هاولین و همکاران (۱۹۹۹)، در تمام این خاکها امکان معدنی شدن نیتروژن وجود دارد.

۶. افزایش دما باعث افزایش مقدار نیتروژن معدنی شده می گردد. بین میانگین نیتروژن معدنی شده و دما همبستگی قوی خطی مشاهده گردید. ($r^2=0.98$) مدل خطی برازش یافته حاکی از این است که بین دو دمای ۸ و ۳۵ درجه سانتی گراد به ازای افزایش ۱ درجه دما مقدار نیتروژن معدنی شده ۵/۲۸ میلی گرم در کیلوگرم خاک (معادل ۶/۳۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار)، افزایش می یابد. نتایج مشابهی توسط ون اسکول و همکاران (۱۹۹۷)، و هویلین و همکاران (۲۰۰۳)، نیز گزارش شده است.

۷. بین مقادیر کود اوره اضافه شده و نیتروژن معدنی شده همبستگی قوی خطی با شیب منفی مشاهده شد. ($r^2=0.99$) به طوری که به ازای افزایش ۱ کیلوگرم اوره، معدنی شدن نیتروژن ۱۲۷ گرم در هکتار کاهش می یابد. یافته ها نشان داد که بیشترین مقدار نیتروژن معدنی شده پس از ۲۰ روز غرقاب در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد و در خاک فاقد کود اوره روی داد. این درحالیست که رایسون و همکاران (۱۹۹۰)، فالکینز و همکاران (۱۹۹۳)، حسین و همکاران (۱۹۹۳)، گیل و همکاران (۱۹۹۵)، لوول و هاچ (۱۹۹۸)، و هاچ و همکاران (۲۰۰۳)، گزارش کردند که افزودن منابع نیتروژن به خاک شدت فرایند معدنی شدن نیتروژن آلی خاک را افزایش می دهد.

۸. نتایج بدست آمده نشان داد که خالص نیتروژن معدنی باقی مانده در شرایط غرقاب با افزایش کربنات کلسیم معادل و واکنش خاک، به دلیل افزایش خروج گاز آمونیاک کاهش می یابد. (گران (۲۰۰۰)، و تامپسون (۲۰۰۳))، نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده اند.

منابع

- [1] Antonopoulos, V.Z. 1999. Comparison of different models to simulate soil a Temperature and Moisture effects on Nitrogen Mineralization in the soil. J. Plant Nutr. Soil. Sci. vol. 162: 667 – 675.
- [2] Ando, H, R.C, Aragones., and G.Wada. 1992. Mineralization pattern of soil organic N of several soils in the tropics. J. Soil. Sci. Plant Nutr. vol. 38: 227 – 234.
- [3] Janssen, B.H. 1996. Nitrogen Mineralization in relation to C:N rati and decomposability of Organic materials. J. Plant and Soil. Vol. 181: 39 – 45.
- [4] Hatch, D.J., R.D, Lovell., R.S, Antill., and S.C, Jarvis. 2000. Nitrogen Mineralization and microbial activity in permanent pastures amended with Nitrogen Fertilizer or duge. J. Biol. Fertil. Soils. Vol. 30: 288 – 293.
- [5] Huilin, Li., Y. Han., and Z. Cai. 2003. Nitrogen mineralization in paddy soils of the Taihu region of China under anaerobic conditions: dynamics and model fitting. Geoderma. Vol. 115: 161 – 175.

تأثیر کود دامی بر بازیابی فسفر باقیمانده و عملکرد محصول

مختار زلفی باوریانی و مهرداد نوروزی

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر.

Email: mzolfi2001@yahoo.com

مقدمه

در جهت جبران کمبود فسفر که یکی از عناصر غذایی ضروری برای گیاه محسوب می‌شود سالیانه مقادیر زیادی کودهای شیمیایی فسفات به خاک اضافه می‌گردد. مصرف بی‌رویه کودهای فسفات و تجمع فسفر در خاک علاوه بر افزایش هزینه‌ها، تأثیر منفی بر بسیاری از عناصر غذایی کم مصرف داشته و سبب آلودگی محیط زیست نیز می‌گردد. بخش اعظم کودهای فسفره مصرفی در فاز جامد خاک نگهداری می‌شود. فسفر تجمع یافته در خاک بتدریج می‌تواند مورد استفاده گیاهان کشته‌های بعدی قرار گیرد. نتایج حاصله از مطالعات محققین کانادایی [۱] نشان می‌دهد که مصرف ۱۰۰ کیلوگرم فسفر در هکتار می‌تواند فسفر مورد نیاز گندم را در یک تناوب ۸ ساله گندم - کتان تأمین نماید. عواملی نظیر pH خاک، کربنات کلسیم، بافت خاک و ماده آلی در بقاء فسفر باقیمانده و میزان بازیابی آن مؤثر است [۵]. لارسون و همکاران [۲] گزارش می‌کنند که ماده آلی تشکیل آباتیت را به اندازه ده درصد کاهش داده و تا حد زیادی جدا شدن فسفر از بلورهای تازه تشکیل شده آباتیت را افزایش می‌دهد. بر اساس گزارش لوپز - هرناندز و همکاران [۳] مواد آلی با تولید آنیونهای آلی قادر به رقابت با یونهای فسفات جذب شده بر روی سطوح ذرات خاک بوده و از این طریق بر قابلیت استفاده این یون توسط گیاه مؤثر می‌باشد. شریف و همکاران [۴] نقش اصلی در افزایش حلالیت کودهای فسفره در خاک را مربوط به کود حیوانی میدانند. بر اساس این گزارش و گزارشات دیگر مواد آلی می‌تواند بصورت پوششی محافظ در اطراف ذرات کود یا بعنوان پیوند دهنده فسفر در محلهای تبادل آنیونی و یا از طریق واکنش با فسفر و تشکیل ترکیبات فسفات آلی عمل نماید که در تمامی این حالات قابلیت استفاده فسفر برای گیاه افزایش یافته و آزاد سازی تدریجی فسفر در محلول خاک وجود خواهد داشت. هدف از اجرای این طرح بررسی اثرات کود دامی بر قابلیت استفاده و بازیابی فسفر باقیمانده از سالهای قبل و نیز بررسی روند تخلیه فسفر از خاک در شرایط مصرف یا عدم مصرف کود دامی بوده است.

مواد و روشها

آزمایش بصورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار اجرا گردید. فسفر در سه سطح (۰، ۹۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5) بعنوان یک فاکتور و کود حیوانی نیمه پوسیده نیز در سه سطح (۰، ۱۵ و ۳۰ تن در هکتار) بعنوان فاکتور دیگر بود. این آزمایش مزرعه ای در کرت‌های ثابت، با ۹ تیمار و جمعا ۲۷ کرت آزمایشی اجر شد. تیمارهای فسفر بر اساس مقادیر ذکر شده فقط در سال اول اجرای طرح اعمال شد اما تیمارهای کود دامی در تمامی سالهای اجرای طرح قبل از کاشت محصول و در زمان تهیه بستر کاشت اعمال گردید. در سالهای اول، دوم، سوم و چهارم اجرای طرح بترتیب پیاز، کلزا، باقلا و اسفناج که از گیاهان معمول منطقه می‌باشند کشت گردید. پاسخهای گیاهی شامل عملکرد محصول و غلظت فسفر در اندام هوایی گیاه و پاسخهای خاکی نیز شامل مقادیر فسفر قابل استفاده در اعماق ۳۰ - ۶۰ و ۳۰ - سانتیمتری خاک در زمان بعد از برداشت گیاه بود. تجزیه آماری نتایج حاصل از اجرای طرح بوسیله نرم‌افزار MSTAT C و مقایسه میانگین های مربوطه بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اجرای طرح نشان داد که در شرایط عدم مصرف کود فسفره و کود حیوانی، طی چهار سال قابلیت استفاده فسفر در خاک از ۶/۶ مقدار اولیه بترتیب به ۴/۰۳، ۳/۰۰ و ۳/۲۷ و ۱/۵۷ میلی گرم در کیلوگرم خاک کاهش یافته است. در شرایط مصرف ۹۰ و یا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر بتهنهایی، قابلیت استفاده فسفر تنها در سال اول در

دامنه حدود ۶-۸ میلی گرم در کیلوگرم خاک حفظ شده و در سالهای بعدی مشابه شرایط عدم مصرف کود فسفره به حدود ۳-۳/۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک کاهش یافته است. تحت شرایط مصرف کود فسفره، کاربرد کود حیوانی نه تنها در سال اول قابلیت استفاده فسفر را به حدود بیش از ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک افزایش داده است بلکه در سالهای دوم الی چهارم نیز قابلیت استفاده این عنصر غذایی را در دامنه حدود ۷-۹ میلی گرم در کیلوگرم خاک حفظ نموده است. در این راستا کاربرد ۱۵ تن در هکتار کود دامی تا سال دوم و کاربرد ۳۰ تن در هکتار کود دامی تا سال چهارم مؤثر بوده است.

پاسخهای گیاهی موجود نشان داد که در شرایط عدم مصرف کود دامی، کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر در سالهای اول، دوم، سوم و چهارم اجرای طرح سبب افزایش در عملکرد محصول بترتیب بمیزان ۱۶/۷، ۲۵، صفر و ۱۵۳ درصد شده است. کاربرد ۳۰ تن در هکتار کود دامی بتنهایی نیز در سالهای مذکور بترتیب افزایشی معادل ۱۱/۹، ۲۸/۲، ۳۲/۶ و ۳۳۴ درصد را سبب شده است. اما در شرایط مصرف همزمان ۳۰ تن در هکتار کود دامی و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر افزایش در عملکرد محصول بترتیب معادل ۳۱/۲، ۵۴/۲، ۶۹/۸ و ۳۴۳ درصد بوده است که بجز در سال چهارم در تمامی سالها تأثیر کود دامی در تشدید اثر فسفر باقیمانده بر عملکرد محصول را نشان می دهد. در سال اول اجرای طرح که گیاه مورد کاشت پیاز بوده است بدلیل اینکه گیاهی غده ای با ریشه سطحی می باشد تأثیر توأم کود دامی و فسفر بر عملکرد محصول و میانگین وزن غده شدید بوده و کاربرد فسفر بتنهایی هرچند که سال اول اجرای طرح بوده است تأثیر چندانی بر بهبود عملکرد نداشته است. در سال دوم که گیاه مورد کاشت کلزا بوده است هرچند تأثیر مصرف توأم کود دامی و فسفر باقیمانده در بهبود عملکرد مؤثرتر بوده است اما حتی در شرایط عدم مصرف کود دامی، فسفر باقیمانده از سطح ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در افزایش عملکرد محصول مؤثر بوده است. در سال سوم اجرای طرح که گیاه مورد کاشت باقلا بوده است بدلیل اینکه گیاه پرتوقعی نسبت به فسفر می باشد تنها کاربرد ۳۰ تن در هکتار کود دامی و آنهم در شرایط فسفر باقیمانده از سطح ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش معنی دار و حصول حداکثر عملکرد شده است. در سال چهارم اجرای طرح نیز که گیاه مورد کاشت اسفناج بوده است در شرایط مصرف ۳۰ تن در هکتار کود دامی تفاوتی بین فسفر باقیمانده از سطوح مختلف مشاهده نشد، در شرایط مصرف ۱۵ تن در هکتار کود دامی، فسفر باقیمانده از سطوح ۹۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار سبب حصول حداکثر عملکرد شد. حتی در شرایط عدم مصرف کود دامی با وجودیکه سال چهارم اجرای طرح بوده است فسفر باقیمانده از سطح ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش در عملکرد محصول شده است. گرچه برخی از تفاوت های بین گیاهان به گذشت زمان مربوط می شود اما برخی از تفاوتها را بایستی در سیستم ریشه ای گیاهان جستجو نمود. البته این موضوع احتیاج به بررسی های بیشتری دارد ولی قدر مسلم اینستکه در بازیابی فسفر باقیمانده بایستی به نوع گیاه در تناوب نیز توجه داشت.

منابع

- [1] Baily, L.D., E.D. Spratt, D.W.L. Read, F.G. Warder and W.S. Ferguson. 1977. Residual effects of phosphorus fertilizer. 2. For wheat and flax grown on chernosomic soil in monitoba. Can. J. Soil Sci. 57: 263- 270.
- [2] Larsen, S. and A. E. Widdowon. 1970. Evidence of dicalcium phosphate precipitation in a calcareous soil. J. Soil Sci. 21 (2) : 364 – 367.
- [3] Lopes – Hernandez, D. , G. Siegert and J. V. Rodringen. 1986. Competitive adsorption of phosphate with malat and oxalate by tropical soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 50: 1460 – 1462.
- [4] Sharif , M. F. M. Choudhary and A. G. Lortho. 1974. Supperssion of super phosphate – phosphorus fixation by farm yard manure. Soil Sci. Plant Nutr. 20 (4): 395 – 401.
- [5] Pothulari, J. V. , D. A. Witney and D. E. Kissel . 1991. Residual value of fertilizer phosphorus in selected Kansas soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 399- 404

تعیین نیاز کودی خرماي کبکاب در استان بوشهر

مختار زلفی باوریانی، رحیم خادمی و مهرداد نوروزی

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر.

Email: mzolfi2001@yahoo.com

مقدمه

استان بوشهر یکی از مهمترین مناطق تولید خرما در کشور محسوب می شود و کمبود برخی از عناصر غذایی از جمله ازت، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، منگنز و مس در اغلب خاکهای تحت کشت این گیاه در استان شایع می باشد. دانش نیا [۱] با مطالعه اثرات سطوح مختلف عناصر غذایی ازت، فسفر و پتاسیم بر عملکرد خرماي شاهانی در چهارم گزارش نموده است که کاربرد ازت و یا فسفر به تنهایی تأثیر معنی داری بر افزایش عملکرد محصول نسبت به تیمار شاهد نداشته است اما کاربرد همزمان ۲۵۰ گرم ازت خالص و ۱۶۰ گرم فسفر (P_2O_5) حداکثر تأثیر را بر افزایش عملکرد محصول داشته و بمیزان ۴۹/۹ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول خرما شده است. در یک طرح تحقیقاتی که در خصوص تأثیر عناصر غذایی کم مصرف بر عملکرد و کیفیت خرما در بندرعباس انجام گرفت گزارش شده است که کاربرد عناصر غذایی کم مصرف آهن، روی، مس و منگنز تأثیر معنی داری بر عملکرد خرما در ایستگاه میناب نداشته است اما در ایستگاه حاجی آباد کاربرد ۴۰۰ گرم سولفات منگنز سبب افزایش عملکرد محصول از ۴۹/۵۸ کیلوگرم در درخت در تیمار شاهد به ۷۸/۸ کیلوگرم در درخت شده است [۲]. الجابری و همکاران [۳] با اعمال سطوح ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ گرم ازت از منبع نیترات آمونیم بر خرماي رقم خسب (Khasb) در العین امارات گزارش نموده اند که مصرف ازت سبب افزایش فروت ست و وزن و حجم میوه شده است. اما درصد وزن خشک میوه نسبت به شاهد کاهش یافته است. وی مصرف سالیانه ۶۰۰ گرم ازت جهت هر درخت خرماي رقم خسب را در منطقه العین طی چهار مرحله از اکتبر تا آوریل توصیه نموده است. با توجه به نقش و اهمیت عناصر غذایی در عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی از جمله خرما و کمبود برخی از این عناصر در خاکهای استان بوشهر لذا این طرح تحقیقاتی بمنظور بررسی اثرات عناصر غذایی ازت، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، منگنز و مس بر عملکرد و کیفیت خرماي کبکاب که رقم غالب منطقه می باشد بمرحله اجرا در آمد.

مواد و روشها

این پروژه تحقیقاتی در چهار نقطه متفاوت استان شامل ایستگاه تحقیقات خرماي شبانکاره، آبپخش، سیاه منصور و اهرم از سال ۱۳۸۱ بمدت دو سال زراعی اجرا گردید. جهت هر کدام از عناصر غذایی مذکور یک طرح تحقیقاتی در نظر گرفته شد که در تمامی مناطق اجرا شد. طرح ازت در چهار سطح شامل: صفر، ۲۷۶، ۵۵۲ و ۸۲۸ گرم ازت خالص از منبع اوره، طرح فسفر در چهار سطح شامل: صفر، ۱۸۴، ۳۶۸ و ۵۵۲ گرم فسفر (P_2O_5) از منبع سوپرفسفات تریپل، طرح پتاسیم در چهار سطح شامل: صفر، ۴۵۰، ۹۰۰ و ۱۳۵۰ گرم پتاسیم (K_2O) از منبع کلرور پتاسیم، طرح آهن در سه سطح شامل صفر، ۳ و ۶ گرم آهن خالص از منبع سکوسترین ۱۳۸ آهن، طرح روی در سه سطح شامل صفر، ۵۱ و ۱۰۲ گرم روی خالص از منبع سولفات روی، طرح منگنز در سه سطح شامل: صفر، ۴۵ و ۹۰ گرم منگنز خالص از منبع سولفات منگنز و طرح مس در سه سطح شامل صفر، ۲۰ و ۴۰ گرم مس خالص از منبع سولفات مس جهت هر درخت بعنوان تیمارهای هر کدام از طرحها بودند. یک تیمار اضافی نیز بعنوان شاهد بدون مصرف عناصر غذایی در نظر گرفته شد. در اجرای هر کدام از طرحها، سایر عناصر غذایی مورد نیاز (بجز عنصر مورد نظر در طرح) بر اساس نتایج تجزیه خاک و بررسی های انجام شده در تمامی کرتها بطور یکسان مصرف شد. پاسخ های گیاهی شامل عملکرد و برخی خصوصیات کیفی محصول بود. نتایج دو ساله اجرای هر کدام از طرحها با برنامه نرم افزاری MSTAT C تجزیه و میانگین های مربوطه با آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصله بطور کلی اعمال تیمارها در سال اول اجرای طرح تأثیر معنی‌داری بر پاسخ‌های گیاهی نداشته اما در سال دوم بسیاری از پاسخهای گیاهی را تحت تأثیر قرار داده است. میانگین کاربرد ۲۷۶ گرم ازت جهت هر درخت در سال دوم اجرای طرح سبب افزایش میانگین وزن محصول در چهار نقطه اجرای طرح از ۲۳/۹ به ۳۳/۹ کیلوگرم در درخت شد. حداکثر غلظت ازت در گیاه در اثر کاربرد بالاترین سطح ازت مشاهده شد. میزان تأثیر فسفر بر عملکرد محصول تحت تأثیر محل اجرای طرح بوده است. بطوریکه در اهرم حداکثر عملکرد محصول در اثر کاربرد ۵۵۲، در ایستگاه خرما در اثر کاربرد ۱۸۴ و در آبپخش در اثر کاربرد ۳۶۸ گرم فسفر در درخت حاصل شد. در سیاه منصور کاربرد فسفر تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد محصول نداشته است. از دیگر نتایج حاصله افزایش در میانگین وزن و طول میوه و نسبت گوشت به هسته بمیزان ۱۵/۲ درصد در اثر کاربرد فسفر می‌باشد. کاربرد تمامی عناصر غذایی بدون فسفر نسبت به تیمار شاهد سبب کاهش میزان مواد جامد محلول میوه شده است اما کاربرد فسفر به‌همراه سایر عناصر غذایی با افزایش مجدد این پاسخ گیاهی همراه بوده است. حداکثر غلظت فسفر در گیاه معادل ۰/۰۸۸ درصد در اثر کاربرد بالاترین سطح فسفر مشاهده شد که نسبت به سطح صفر آن افزایشی معادل ۳۲ درصد را نشان داد. میانگین عملکرد محصول در سال دوم اجرای طرح در اثر کاربرد ۴۵۰ گرم پتاسیم بمیزان ۴۶/۲ درصد و نسبت گوشت به هسته از ۱۱/۵۶ به ۱۲/۷۸ افزایش یافته است. نکته قابل توجه دیگر اینست که کاربرد بقیه عناصر غذایی بدون پتاسیم تأثیر معنی‌داری بر افزایش در عملکرد محصول نداشته است. افزایش در میزان مواد جامد محلول در میوه در اثر کاربرد پتاسیم نیز از دیگر نتایج حاصله می‌باشد. حداکثر غلظت پتاسیم در گیاه معادل ۱/۳۱۳ درصد در اثر کاربرد ۹۰۰ گرم پتاسیم در درخت مشاهده شد که افزایشی معادل ۱۱/۵ درصد نسبت به سطح صفر آن نشان می‌دهد. حداکثر عملکرد محصول در طرح آهن در اثر مصرف ۶ گرم آهن خالص در درخت حاصل شد. کاربرد تمامی عناصر بدون آهن نسبت به روش زارع سبب افزایش عملکرد محصول بمیزان ۱۳/۴ درصد در سال دوم اجرای طرح شد. کاربرد ۶ گرم آهن در درخت بطور میانگین سبب افزایش عملکرد محصول به میزان ۳۲/۵ درصد نسبت به سطح صفر آن در سال دوم اجرای طرح شد. همچنین افزایش در طول، قطر و درصد مواد جامد محلول میوه در اثر کاربرد آهن در برخی نقاط اجرای طرح در سال دوم آن مشاهده شد. میانگین کاربرد ۶ گرم آهن در درخت سبب افزایش غلظت آهن در برگ از ۱۹۴/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک در سطح صفر به ۲۴۳/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم شده است. کاربرد روی به همراه سایر عناصر در برخی مناطق تأثیر آنها را در افزایش عملکرد تشدید نمود. در اهرم کاربرد روی تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد محصول نداشت اما در سیاه منصور کاربرد ۱۰۲ گرم روی بمیزان ۲۸/۴ درصد در آبپخش کاربرد ۵۱ گرم روی بمیزان ۲۱/۴ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول نسبت به سطح صفر آن شد. کاربرد منگنز و مس تأثیر معنی‌داری بر افزایش بیش از پیش عملکرد و خصوصیات کیفی آن نداشت.

منابع

- [۱] دانش نیا، سید عبدالعظیم. ۱۳۷۹. بررسی و تعیین اثر ازت، فسفر و پتاسیم (N.P.K.) بر روی عملکرد خرماي شاهانی با روش آبیاری قطره‌ای. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. شماره ثبت ۷۹/۳۵۵ مورخ ۷۹/۵/۲۲ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. ۱۶ صفحه
- [۲] مقیمی، ابوالحسن. ۱۳۷۸. بررسی اثر عناصر غذایی میکرو بر کمیت و کیفیت محصول خرما در کشور. گزارش پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان.
- [3] Al- Jububri, H.J., M.A. Al – Afifi, H. Al – Mesry and M. Al – Banna. 1991. Nitrogen fertilization and its effect on some fruit chrastrastics and production of date palm (Khasb cultivar). Bulletin of faculty of Agriculture, University of Cairo. 42: 4, Suppl, 2, 1729 – 1756. 13 ref.

اثرات ازت و پتاسیم بر عملکرد و تحمل گوجه‌فرنگی به شوری

مرتضی پوزش شیرازی و مختار زلفی باوریانی

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر.

Email: mzolfi2001@yahoo.com

مقدمه

گوجه فرنگی از مهمترین محصولات زراعی استان بوشهر محسوب میشود که حدود ۱۲۰۰۰ هکتار از اراضی این استان را به خود اختصاص داده و به لحاظ تولید خارج از فصل آن از اهمیت اقتصادی ویژه ای برخوردار است. شوری منابع خاک و آب از مهمترین عوامل محدود کننده تولید در استان محسوب می‌شود بطوریکه آبیاری مورد استفاده در مزارع گوجه‌فرنگی عمدتاً در دامنه حدود ۳/۵ الی ۷ دسی‌زیمنس بر متر قرار دارد. رشد بی‌رویه جمعیت و روند افزایشی شور شدن منابع خاک و آب، مقابله با شوری و حداکثر بهره برداری از این منابع را می‌طلبد. از آنجائیکه یکی از مکانیسمهای تأثیر شوری در کاهش رشد و نمو گیاهان، بهم زدن تعادل غلظت عناصر غذایی در گیاه می‌باشد. لذا با کاربرد صحیح برخی از عناصر غذایی و ایجاد تغییر در محلول خاک و یا ساختار بیوشیمیایی گیاه می‌توان تحمل آن را به شوری افزایش داد [۱ و ۲]. براساس گزارش حسن و همکاران [۴] شوری خاک بعلت تجمع بیش از حد کلر در گیاه سبب کاهش میزان آنیونهای آلی می‌شود و افزایش نسبی عملکرد در اثر مصرف کودهای نیتروژنه احتمالاً معلول جذب بیشتر نیترات در مقایسه با کلر می‌باشد که به افزایش آنیونهای آلی منجر می‌گردد. همچنین تأثیر سوء شوری ممکن است ناشی از اثر منفی شوری بر متابولیسم ازت باشد. لندل و همکاران [۵] ملاحظه کردند که در محیط شور علاوه بر کاهش جذب نیتروژن، راندمان تغییر شکل نیتروژن به پروتئین نیز کاهش می‌یابد. در فرآیندهای معدنی شدن نیتروژن، نیترات سازی در مقایسه با آمونیاک سازی به شوری حساس‌تر است و در نتیجه در شرایط شور فرارایت ازت افزایش می‌یابد [۳، ۵ و ۶]. بر اساس گزارش سانی و همکاران [۷] گرچه افزایش شوری آب آبیاری سبب کاهش وزن خشک نسبی و وزن میوه گیاه گوجه فرنگی شده است اما کاربرد نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم به‌همراه شوری سبب کاهش میزان تأثیر سوء شوری بر پاسخهای گیاهی مذکور شده است. با توجه به شوری منابع آب آبیاری در استان بوشهر، این طرح تحقیقاتی بمنظور بررسی اثرات سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم بر گوجه‌فرنگی تحت شرایط شوری‌های متفاوت اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی برازجان از سال زراعی ۸۱ - ۱۳۸۰ بمدت سه سال اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و بصورت کرت خردشده در سه تکرار اجرا گردید. شوری آب در دو سطح (با هدایت الکتریکی معادل ۳/۸ و ۶/۸ دسی‌زیمنس بر متر) بعنوان فاکتور اصلی و ترکیبی از سطوح نیتروژن و پتاسیم فاکتور فرعی بود که بصورت فاکتوریل در داخل فاکتور اصلی قرار داشتند. ترکیب اصلی آب شور مورد استفاده عمدتاً نمک کلرور سدیم بود. سطوح نیتروژن شامل ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود که از منبع اوره تأمین گردید. سطوح پتاسیم نیز شامل توصیه بر اساس آزمون خاک و دو برابر توصیه بر اساس آزمون خاک بود که از منبع سولفات آن تأمین گردید. سایر کودهای شیمیایی مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب در تمامی تیمارها بطور یکسان مصرف شد. اعمال کلیه عملیات داشت بطور یکسان و اعمال ضریب آبیاری در شرایط شور از نکات قابل توجه بود. عملکرد محصول و غلظت عناصر غذایی در گیاه بعنوان پاسخهای آزمایش بود که بوسیله برنامه نرم‌افزاری MSTAT C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین ها بر اساس آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصله از اجرای طرح هرچند بازاء هر واحد افزایش شوری از ۳/۸ به ۶/۸ دسی‌زیمنس بر متر

میزان عملکرد محصول بطور متوسط بمیزان حدود ۹/۶ درصد کاهش یافته است، اما میزان این کاهش تحت تأثیر سطوح ازت بوده است. بطوریکه در شرایط مصرف ۱۰۰ و یا ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار میزان این کاهش بترتیب معادل ۱۰/۳ و ۱۱ درصد و در شرایط مصرف ۳۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار معادل ۷/۶ درصد بوده است. همچنین در شرایط شوری پایین، تفاوت معنی‌داری بین سطوح ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار مشاهده نشد و بترتیب بمیزان ۱۷ و ۱۷/۷ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول نسبت به سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار آن شد. اما در شرایط شور، کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار بطور معنی‌داری سبب افزایش در عملکرد محصول نسبت به ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار آن شد. بطوریکه افزایش عملکرد محصول در اثر مصرف ۲۰۰ و یا ۳۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار تحت این شرایط بترتیب معادل ۱۳/۱ و ۳۱/۴ درصد نسبت به سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار آن بود. کاهش نیتروفیکاسیون و افزایش فراریت ازت، کاهش جذب ازت توسط ریشه، کاهش راندمان تبدیل ازت به پروتئین در گیاه و ... از مهمترین عوامل مؤثر در کاهش کارایی ازت و لزوم مصرف بیشتر آن در شرایط شور گزارش شده است [۳، ۴ و ۶].

همچنین نتایج حاصله از اجرای طرح نشان داد که هرچند افزایش شوری آب آبیاری با کاهش غلظت پتاسیم در گیاه از ۲/۰۶ به ۱/۷۴ درصد و افزایش غلظت سدیم از ۰/۳۳ به ۰/۴۶ درصد همراه بود و افزایش مصرف پتاسیم نیز سبب افزایش غلظت پتاسیم و کاهش غلظت سدیم در گیاه شد، اما مصرف پتاسیم بمیزان دو برابر آزمون خاک تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد محصول نسبت به مصرف بر اساس آزمون خاک نداشت. البته میزان تأثیر پتاسیم بر افزایش غلظت این عنصر در گیاه تحت تأثیر فاکتور شوری بوده است. بطوریکه در سطح بالای شوری کاربرد پتاسیم به میزان دو برابر آزمون خاک تأثیر معنی‌داری بر افزایش غلظت پتاسیم در گیاه نداشته است اما در سطح پایین شوری این افزایش معنی‌دار بوده است. بطور کلی نتایج حاصله نشان داد که بازاء هر واحد افزایش شوری از ۳/۸ به ۶/۸ دسی‌زیمنس بر متر جهت حصول عملکرد مطلوب در گوجه فرنگی نیاز به مصرف ازت بمیزان حدود ۱۷ درصد افزایش می‌یابد. اما کاربرد پتاسیم بر اساس آزمون خاک ضروری بنظر نمی‌رسد.

منابع

- [۱] حسینی، س. م. و ن. کریمیان. ۱۳۷۸. تأثیر شوری خاک بر عصاره‌پذیری روی قابل استفاده گیاهی. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران، صفحه ۱۹۷.
- [۲] خوگر، ز. ۱۳۷۱. تأثیر شوری کلروره و سولفات و مصرف روی بر رشد و ترکیب شیمیایی گوجه فرنگی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.
- [3] Darrah, P. R. , P. H. Ney and R. E. White. 1987. The effect of high solute concentrations on nitrification rate in soil. Plant and Soil 97: 37-45.
- [4] Hassan, H. M. , Y. H. El-shahy and M. G. M. Rafeat. 1980. Effect of nitrogen source and level on the growth , mineral composition and the yields of rice plant grown under different salinity levels. Egypt J. Bot. 23:17 – 34.
- [5] Langdale, G. W. , J. R. Thomas. 1971. Soil salinity effects on absorption of N, P and protein synthesis by coastal bermudagrass. Agron. J. 63: 708 – 711.
- [6] Roseberg, R. J. , N. W. Christenson and T. L. Jackson. 1986. Chloride, soil solution, osmotic potential and soil pH effects on nitrification. Soil Sci. Soc. Am. J. 50: 941 – 945.
- [7] Satti, S. M. E., M. Lopez and F. A. Al-Said. 1994. Salinity Induced changes in vegetative and reproductive growth in tomato. Comm. Soil Sci. and Plant Anal. 25 (5 – 6): 501 – 510.

بررسی اثرات مقادیر و روشهای مصرف آهن بر عملکرد و جذب آهن در خرمای کبکاب

مختار زلفی باوریانی و محمود ایزدی

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر.

Email: mzolfi2001@yahoo.com

مقدمه

استان بوشهر با چهار میلیون اصله نخل یکی از مناطق عمده کشت خرما در کشور است. خاکهای این استان آهنی بوده و از نظر عناصر غذایی کم مصرف بخصوص آهن فقیر می باشد بطوریکه، مقدار آهن قابل استفاده در برخی نقاط حدود یک میلی گرم در کیلوگرم خاک می باشد. با توجه به نقش و اهمیت آهن در رشد و نمو گیاه و تکمیل دوره زندگی آن لزوم مطالعه تاثیر کاربرد این عنصر غذایی بر خواص کمی و کیفی محصول خرما کاملاً ضروری به نظر می رسد. کود سکوسترین ۱۳۸ آهن بعنوان یکی از مهمترین منابع آهن جهت رفع کمبود این عنصر غذایی در خاکهای آهنی گزارش شده است اما بدلیل گرانی آن کاربرد آن جهت خرما در منطقه مرسوم نمی باشد. علاوه بر نوع کود، روش مصرف آن نیز یکی از راههایی می باشد که توجه بسیاری از محققین را جهت رفع کمبود آهن به خود جلب نموده است [۱ و ۳]. تیندال و همکاران [۷] نشان دادند که تزریق سیترات آمونیوم فریک یا سولفات آهن در تنه درخت مؤثرترین روش کنترل کمبود آهن می باشد. سمر و ملکوتی [۲] رفع کمبود آهن در درختان سیب را از طریق چالکود گزارش نموده اند براساس این گزارش مخلوطی از کود دامی، سولفات آهن و گوگرد با قرار دادن آن در چاله های به عمق و قطر به ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتیمتر در سایه انداز درخت با تقویت رشد ریشه و نیز افزایش غلظت آهن در محلول خاک در برطرف نمودن زردبرگی ناشی از آهن در درختان سیب در حد سکوسترین آهن مؤثر بوده و برای سایر درختان نیز پیشنهاد شده است. احمد و همکاران [۵] نیز تأثیر تزریق مقادیر ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ گرم سکوسترین یا سولفات آهن را جهت هر درخت خرما با کاربرد خاکی سکوسترین آهن به مقدار ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ گرم جهت هر درخت مقایسه نمودند. از آمریکا [۶] گزارش شده است که تزریق سولفات آهن به تنه نخل سه ساله که دچار کمبود آهن بوده توانسته است در مدت کوتاهی علائم کمبود را برطرف نماید و در سالهای بعد میزان محصول را افزایش دهد. هدف از اجرای طرح حاضر بررسی اثرات آهن بر عملکرد و کیفیت خرما و امکان رفع کمبود آن با بکار بردن سطوح، روش، و منابع مختلف آهن بود.

مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۹ تیمار و سه تکرار و هر کرت آزمایشی شامل دو درخت نخل از سال ۱۳۸۰ بمدت چهار سال در ایستگاه تحقیقات شبانکاره واقع در استان بوشهر اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سه روش کوددهی: ۱- تزریق به تنه درخت در چهار سطح ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ گرم سولفات آهن به هر درخت ۲- چالکود: در دو سطح ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ گرم سولفات آهن جهت هر درخت ۳- خاکدهی در دو سطح ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم سکوسترین ۱۳۸ آهن به هر درخت، با اضافه یک تیمار اضافی شاهد بود.

در تیمارهای تزریقی، مقدار سولفات آهن پیشبینی شده بصورت محلول با غلظت ۲٪ سولفات آهن به روش تزریق آهسته (Slow injection) وارد تنه درخت شد. در تیمار چالکود در قسمت ۱/۳ بیرونی سایه انداز درخت سه حفره به قطر حدود ۴۰ و عمق حدود ۵۰ سانتی متر ایجاد نموده و آنرا از مخلوط کود حیوانی و سولفات آهن پر نمودیم. در تیمار مصرف خاکی، کود سکوسترین ۱۳۸ آهن در آب محلول و در سایه انداز درخت مصرف شد. تیمارهای تزریق و مصرف خاکی سولفات آهن در بهمن و اسفند ماه و تیمار مصرف خاکی سکوسترین ۱۳۸ آهن در دو نوبت یک مرحله در بهمن و مرحله دوم در اردیبهشت ماه اعمال گردید. سایر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب در تمامی تیمارها بطور یکسان مصرف گردید.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین‌های عملکرد محصول بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ نشان داد که بطور میانگین حداکثر عملکرد محصول در اثر تزریق ۲۵ گرم سولفات آهن به تنه درخت حاصل شده است که سبب افزایش در عملکرد محصول از ۲۴/۳۶ کیلوگرم در درخت در تیمار شاهد به ۲۸/۵۷ کیلوگرم در درخت شده است. همچنین این نتایج نشان داد که مصرف خاکی سکوسترین ۱۳۸ آهن یا ۱۰۰۰ گرم سولفات آهن بصورت چالکود با تزریق ۲۵ گرم سولفات آهن به تنه درخت از نظر آماری در یک گروه قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است که تزریق مقادیر بیشتر سولفات آهن نسبت به ۲۵ گرم آن نه تنها تأثیری بر افزایش بیش از پیش عملکرد محصول نداشته است بلکه در برخی موارد سبب کاهش آن نیز شده است.

بر اساس نتایج حاصله تنها تیمارهای تزریق آهن به تنه درخت سبب افزایش معنی‌دار غلظت آهن در برگ شده است و سایر تیمارها تأثیر معنی‌داری بر افزایش غلظت این عنصر غذایی در گیاه نداشته است. تزریق ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ گرم سولفات آهن بطور میانگین سبب افزایش غلظت آهن در برگ از ۱۴۷/۸ میکروگرم در گرم ماده خشک در تیمار شاهد بترتیب به ۲۱۲/۰، ۲۵۴/۷ و ۲۵۹/۹ میکروگرم در گرم ماده خشک گیاهی شده است. کاهش غلظت منگنز در برگ در اثر تزریق آهن به تنه درخت از دیگر نتایج حاصله بود. تزریق سطوح ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ گرم سولفات آهن به تنه درخت بطور میانگین سبب کاهش غلظت منگنز در برگ از ۴۰/۳۸ میکروگرم در گرم ماده خشک در تیمار شاهد بترتیب به ۳۱/۳۸، ۳۲/۳۶ و ۳۵/۰۹ میکروگرم در گرم ماده خشک شده است. بر اساس این نتایج اعمال سایر تیمارها تأثیر معنی‌داری بر غلظت منگنز در برگ نداشته است. همچنین تمامی سطح و روشهای مصرف آهن تأثیر معنی‌داری بر غلظت سایر عناصر غذایی در برگ نداشته است. ابوردی و همکاران [۴] تأثیر مقادیر مختلف سکوسترین و سولفات را از طریق خاکدهی و تزریق به تنه درختان دو رقم خرما مورد مطالعه قرار داده و نتیجه‌گیری کرده‌اند که تزریق ۱۰۰ گرم سولفات آهن در هر درخت سبب افزایش غلظت آهن در برگهای هر دو رقم شده است اما سکوسترین سبب افزایش غلظت آهن تنها در یکی از ارقام شده است. بر اساس این گزارش تزریق آهن تأثیری در کاهش غلظت عناصر غذایی مس، منگنز و روی در اندام هوایی گیاه نداشته است. با توجه به این نتایج حاصله از اجرای این طرح که همزمان در چهار استان کشور اجرا شد امید است با اجرای آن در باغات منطقه شاهد رفع کمبود آهن و بهبود عملکرد و کیفیت محصول خرما باشیم.

منابع

- [۱] رسولی، م.ج. و م.ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. ضرورت تامین ریز مغذی ها و کنترل بیماریها از طریق تزریق در تنه درختان میوه (قسمت دوم). نشر آموزش کشاورزی. نشریه فنی شماره ۸۸.
- [۲] سمر، س. م. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. رفع کلروز آهن درختان سیب از طریق تماس جزئی ریشه با مواد فاقد کربنات کلسیم. ششمین کنگره علوم خاک. ۵۱۸-۵۱۹.
- [۳] ملکوتی، م. ج.، ف. رئیس، و س. ج. طباطبایی و س. م. سمر. ۱۳۷۷. معرفی روش تزریق مواد غذایی در تنه درختان میوه برای رفع کمبود ها و بهبود کمی و کیفی محصولات باغی در کشور. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۳۴.
- [4] Abo-Rady, M.D.K., H.S. Ahmed and M.Ghanem. 1987. Response of date palm to iron fertilization by trunk injection and soil application. College. Agric. and Food Sci. King Faisal university.
- [5] Ahmed, H.S., M.D.A. Abo-Rady, M. Jahjah. 1987. Effect of iron fertilization on fruit quality of date palm. Hort. Abst. 58-1206.
- [6] Micronutrient News. 1983. micronutrient Bulletin Vol.3 No.4 U.K.
- [7] Tindall T.A. ; M.W. Colt; D.L. Breney; and E. Fallahi. 1996. Controlling iron deficiency in Idaho plants. Published by Agcommunications center.

مطالعه اثر جهت و موقعیت شیب بر معدنی شدن نیتروژن در باغات بادام منطقه سامان شهرکرد

مهران توکلی و فایز رئیسی

دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه شهرکرد، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد.

mhrn_tvkl@yahoo.com

f_raiesi@yahoo.com

مقدمه

با توجه به این که خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک مزارع در مکانهای متفاوت متغیراست، اطلاع داشتن از نحوه و الگوی تغییرات مزرعه و خصوصیات مختلف خاک و دیگر عوامل موثر در تولید بمنظور کاهش خطاهای بکارگیری نامتناسب نهاده ها، ضروری می باشد. به عنوان مثال مدیریتهای پخش یکنواخت کود در سطح مزرعه ممکن است به ایجاد مکانهایی که بیش از حد نیاز و یا کمتر از احتیاج کود دریافت نموده اند، منجر شود. چنین عدم تخصیص بهینه نهاده ها نه تنها موجب اثرات منفی بر میزان تولید محصول می گردد بلکه موجب نامناسب شدن شرایط زیست محیطی مانند آلودگی منابع زیرزمینی نیز خواهد شد (کاهن، ۱۹۹۴). بنابراین عواملی نظیر طول، جهت و انحنای شیب، زاویه، مقدار رواناب، زهکشی، دمای خاک و فرسایش تشکیل خاک را تحت تأثیر قرار می دهند و تفاوت در تشکیل خاک در طول یک زمین نما تفاوت معنی داری در خصوصیات خاک را سبب می شود. بنابراین اگر بتوان براساس موقعیت زمین نما خصوصیات خاک و نوع مدیریت صحیح آن را تعیین کرد، نیل به کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست امکان پذیرتر می باشد (بروباگر و همکاران، ۱۹۹۴) [۱]. در این راستا به منظور ارزیابی زمین نما و رابطه خاک ها با موقعیت های آن، اثر جهت و موقعیت شیب بر مقدار معدنی شدن نیتروژن مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روشها

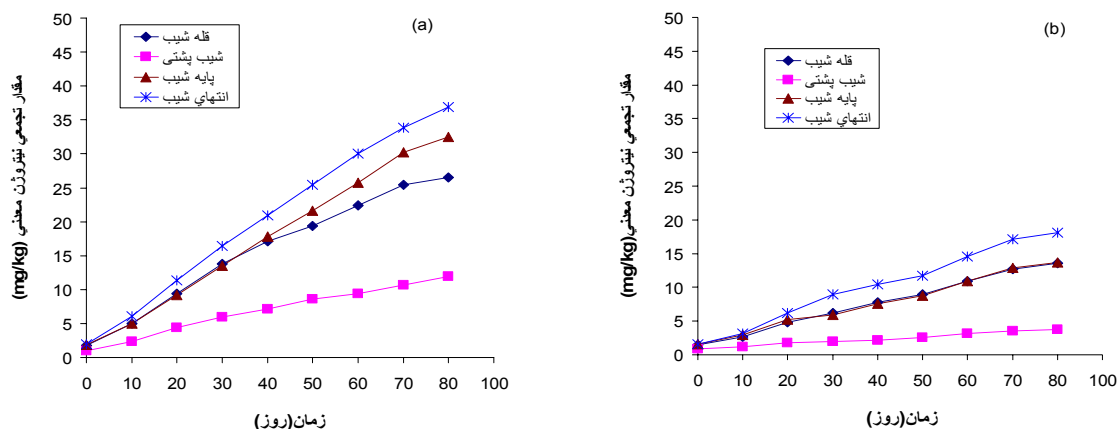
منطقه مورد مطالعه در اراضی واقع در شمال شرقی شهر سامان انتخاب گردید. آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده و در قالب طرح پایه بلوک های کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا شد. به این صورت که مسیر سه ترانسکت به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر در هر جهت شیب (شمالی و جنوبی) مشخص و نمونه برداری با فواصل ۱۰ متر در جهت ترانسکت ها و در چهار موقعیت قله، شیب پستی، پایه و انتهای شیب و در دو محل دارای پوشش درخت بادام و بدون پوشش درخت بادام از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر انجام شد. مقدار نیتروژن معدنی شده (آمونیاکی و نیتراتی) به روش رنگ سنجی ارائه شده توسط آلف و نانپیری (۱۹۹۵) [۲] هر ۱۰ روز یک بار به مدت ۸۰ روز اندازه گیری شد.

جهت مطالعه پتانسیل معدنی شدن نیتروژن از مدل سینتیکی مرتبه اول (معادله ۱) ارائه شده توسط استانفورد واسمیت استفاده شد [۳]. که در آن N_m مقدار نیتروژن معدنی شده در زمان t ، N_0 پتانسیل معدنی شدن نیتروژن، k ضریب ثابت معدنی شدن (سرعت معدنی شدن) و t زمان است. نتایج با استفاده از نرم افزار SAS تحلیل و مقایسه میانگین ها توسط روش آزمون چند دامنه ای دانکن ($P < 0.05$) انجام شد.

$$N_m = N_0(1 - e^{-kt}) \quad (1)$$

نتایج و بحث

روند معدنی شدن نیتروژن در تمام موقعیت های شیب از یک توزیع نمائی پیروی می کند و با گذشت زمان میزان معدنی شدن نیتروژن افزایش می یابد (شکل ۱). نتایج تجزیه واریانس نشان داد میزان معدنی شدن نیتروژن در موقعیت انتها و در هر دو جهت شیب در قسمت سایه انداز دارای بیشترین مقدار می باشد و بین موقعیت های مختلف شیب در هر دو جهت تفاوت مشاهده می شود بطوری که موقعیت انتهایی شیب شمالی در سایه انداز درخت با ۳۶/۸۶ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک بیشترین مقدار و موقعیت شیب پستی جنوبی در منطقه بدون درخت با ۳/۷۸ میلی گرم در کیلوگرم خاک کمترین مقدار معدنی شدن نیتروژن را دارا می باشد.



شکل ۱- روند معدنی شدن نیتروژن در شیب شیب شمالی و سایه انداز درخت (a)، شیب جنوبی و منطقه بدون درخت (b).

همچنین تأثیر موقعیت های مختلف شیب بر روی N_0 معنی دار است مقایسه میانگین های N_0 در موقعیت های مختلف شیب نشان می دهد که شیب پشتی دارای کمترین N_0 است. بیشترین مقدار پتانسیل معدنی شدن نیتروژن مربوط به انتهای شیب (۱۴۹/۹) و کمترین مقدار مربوط به شیب پشتی (۴۶/۷) می باشد و بین قله، پشتی، پایه و انتهای شیب اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۵ مشاهده می شود. سرعت معدنی شدن نیتروژن (k) در موقعیت های مختلف شیب اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین مقادیر N_0 در موقعیت های مختلف شیب

$N_t = N_0 (1 - e^{-kt})$			موقعیت شیب
r^2	k	N_0	
(-)	(day^{-1})	(mgN kg^{-1})	
۰/۹۸	۰/۰۰۳ ^a	۷۵ ^c	قله
۰/۹۷	۰/۰۰۲ ^a	۴۶/۷ ^d	پشتی
۰/۹۹	۰/۰۰۳ ^a	۱۰۶/۴ ^b	پایه
۰/۹۹	۰/۰۰۳ ^a	۱۴۹/۹ ^a	انتها
	$p > f$		تجزیه واریانس
-	۰/۳۱۵	۰/۲۶۸	جهت شیب
-	۰/۵۵۸	۰/۰۰۰۴	موقعیت شیب
-	۰/۲۱۶	۰/۰۰۲	محل نمونه
-	۰/۶۷۷	۰/۰۶۶	جهت شیب * موقعیت شیب
-	۰/۹۴۱	۰/۲۰۲	جهت شیب * محل نمونه برداری
-	۰/۸۰۲	۰/۰۰۲	محل نمونه * موقعیت شیب

حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ می باشد (آزمون دانکن).

N_0 = پتانسیل معدنی شدن نیتروژن، K = ثابت سرعت تجزیه، I^2 = ضریب برازش داده ها با استفاده از مدل

بنابراین می توان نتیجه گرفت علت معدنی شدن بیشتر نیتروژن در پایه شیب به علت جمع شدن کربن و نیتروژن آلی در سطح خاک و عدم محدودیت این دو عنصر می باشد. مقدار کربن و نیتروژن آلی در پایه شیب از تمام قسمت ها بیشتر بود. این نتایج با مطالعه وود و همکاران (۱۹۹۰) هماهنگی دارد به طوری که پتانسیل معدنی شدن C و N در موقعیت های پایه شیب بیشترین مقدار را داشته است [۴].

منابع

- [1] Brubaker, S. C., Jones, A. J., Lewis, D. T. and K. Frank, 1994. Regression models for estimating soil properties by landscape position. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58:1763-1767.
- [2] Alef, K., and P. Nannipieri, 1995. *Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*, Academic Press.
- [3] Stanford, G. and S. J. Smith, 1972. Nitrogen mineralization potential of soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 36: 465-472.
- [4] Wood, C. W., Westfall, D. G. and G. A. Peterson, 1990. Impacts of cropping intensity on carbon and nitrogen mineralization under no-till dryland agroecosystems. *Agron. J.* 82: 1115-1119.

بررسی تاثیر کود بیولوژیک (کود زیستی فسفاته) در افزایش عملکرد کمی و کیفی توتون گرمخانه ای

محمد علی ثابتی امیرهنده و علیرضا فلاح

به ترتیب محقق آگرونومی مرکز تحقیقات توتون و مدرس دانشگاه آزاد واحد لاهیجان و عضو هیئت علمی موسسه خاک و آب کرج.

hadi58r@yahoo.com

مقدمه

استفاده از میکروارگانیزم های خاکری در جهت افزایش محصول و بالابردن کیفیت تولیدات کشاورزی و کنترل بیماریهای گیاهی در قرن بیستم مطرح گردید و روز به روز افق های جدیدی بر روی بشرگشوده می شود. از طرفی واردات حجم نسبتاً زیاد کودهای فسفاته شیمیایی در هر سال به کشور باعث بروز مسائل و مشکلاتی از نظر تاثیر بر جذب عناصر کم مصرف خاک شده است. از اینرو پیدا کردن روشی که بتواند از واردات بی رویه این کود بکاهد و مسائل فوق را کاهش دهد ضروری است. مصرف بی رویه کودهای فسفاته گذشته از هزینه های ارزی گزاف خرید کود از خارج، اثرهای زیانباری نیز به دنبال دارد. با توجه به مسائل ذکر شده تجدید نظر در استفاده از کودهای فسفاته شیمیایی و به کار بردن روش های نوین، مانند استفاده از کودهای بیولوژیک ضروری به نظر میرسد.

مواد و روشها

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۲ تیمار شامل چهار سطح کود فسفر خالص ($P_1=0$, $P_2=50$, $P_3=75$ و $P_4=100$ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپرفسفات تریپل) و سه نوع کود بیولوژیک فسفاته بصورت ۱- کود بیولوژیک گرانوله A (به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار پای بوته) ۲- کود بیولوژیک پودری B (۱۰۰ گرم در هکتار آغشته کردن نشاء) ۳- کود بیولوژیک پودری C (۱ کیلوگرم در هکتار آغشته کردن نشاء) در ۳ تکرار جمعاً در ۳۶ کرت ۳۰ متر مربعی ($6 \times 5 \text{ m}$) با کشت توتون ویرجینیا در ایستگاه تحقیقات توتون رشت به اجرا در آمد. در این تحقیق صفات مورد ارزیابی شامل شروع گلدهی، ارتفاع بوته، طول و عرض برگ، تعداد برگ و همچنین وزن تر و خشک برگ چین و قیمت متوسط یک کیلوگرم و در نهایت مخلوط چین اول و دوم (پابرگ و پشت پابرگ) چین سوم و چهارم (کمربرگ) و چین پنجم (لچه برگ و زیرلچه برگ) از کلیه تکرار نمونه برداری و جهت اندازه گیری قند، نیکوتین، فسفر و روی برگ (Zn) آنالیز گردید. سپس روش تجزیه تحلیل آماری توسط MSATC و پیگیری با آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس برای ارزیابی کمی و کیفی شامل وزن تر و خشک، قیمت یک کیلوگرم توتون درصد قند، نیکوتین، فسفر و روی (Zn) به تفکیک چین ها مورد بررسی قرار گرفته که نتایج حاصل از آن نشان داد که در پابرگ تیمار BP3 از نظر قند و تیمار CP3 از نظر فسفر در سطح ۱٪ معنی دار گردید. از نظر نیکوتین تیمار BP2 و از نظر روی (Zn) تیمار CP3 در سطح ۵٪ معنی دار شد. از نظر قیمت یک کیلوگرم توتون حاصل از پنج چین در سطح ۵٪ معنی دار گردید. ولی در ارتباط با وزن تر و خشک تفاوت معنی داری از خود بروز نداده است مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن انجام گرفت که نتایج حاصل از آن نشان داد که از نظر میزان فسفر در کمربرگ و لچه برگ همه تیمارها در یک گروه و در پابرگ تیمار CP3 در گروه اول (A) و بقیه تیمارها در گروههای بعدی قرار گرفتند از نظر نیکوتین پابرگ تیمار CP1 با ۱/۵۴۳ و در کمربرگ تیمار AP3 با ۱/۶۲۱ و در لچه برگ تیمار CP3 کمترین مقدار را به خود اختصاص داده اند از نظر قند پابرگ تیمار BP3 با ۲/۲۶۸ و لچه برگ تیمار AP3 با ۲/۹۵۶ بالاترین مقدار قند را داشته اند ولی از نظر قیمت یک کیلوگرم توتون تیمار AP2 با قیمت ۷۲۳۶ ریال بالاترین قیمت را نسبت به بقیه تیمارها به خود

اختصاص داده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر کاربرد کود بیولوژیک (کود زیستی فسفات) بر غلظت قند، نیکوتین، فسفر و Zn برگ

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات										Zn ppm کمر برگ	Zn ppm پایر برگ	Zn ppm لجه برگ
		٪ قند پایر برگ	٪ قند کمر برگ	٪ قند لجه برگ	٪ نیکوتین پایر برگ	٪ نیکوتین کمر برگ	٪ نیکوتین لجه برگ	٪ فسفر پایر برگ	٪ فسفر کمر برگ	٪ فسفر لجه برگ	٪ فسفر لجه برگ			
تکرار	۲	۰/۰۷۸ [*]	۰/۱۴۵ ^{ns}	۰/۰۵۲ ^{ns}	۰/۰۰۷ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰ ^{ns}	۰/۰۰۰ ^{ns}	۲۹/۸ ^{ns}	۱۹۵/۷ ^{ns}	۴۸/۲۵ ^{ns}
تیمار	۱۱	۰/۰۷۳ ^{**}	۰/۱۳۲ ^{ns}	۰/۳۶۱ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۴۶/۳ ^{ns}	۶۷/۱ ^{ns}	۷۳/۹۸ ^{ns}
خطا	۲۲	۰/۰۲۱	۰/۲۹۷	۰/۳۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۲۰/۱۳	۱۰۸/۶۷	۵۵/۳۳
C.V		٪۷/۲۳	٪۲۳/۱۸	٪۲۵/۷	٪۴/۳۹	٪۶/۳۵	٪۵/۰۴	٪۳/۵۷	٪۵/۵۲	٪۴/۹۶	٪۱/۱۱	٪۲۵/۲۷	٪۱۷/۴	

جدول ۲- مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در طرح کود بیولوژیک (کود زیست فسفات)

٪ قند پایر برگ	٪ قند کمر برگ	٪ قند لجه برگ	٪ نیکوتین پایر برگ	٪ نیکوتین کمر برگ	٪ نیکوتین لجه برگ	٪ فسفر پایر برگ	٪ فسفر کمر برگ	٪ فسفر لجه برگ	تیمار	Zn ppm پایر برگ	Zn ppm کمر برگ	Zn ppm لجه برگ
۲/۱۸AB	۲/۳A	۲/۰۷AB	۱/۶۲ABC	۱/۸۶A	۱/۶۲ABC	۰/۴۷۲C	۰/۴۸۲A	۰/۴۵۸A	AP0	۴۳/۷۸A	۳۶/۰۲A	۴۶/۳۷A
۱/۹۶BCP	۲/۰۵A	۱/۹۱AB	۱/۶۲ABC	۱/۸۸A	۱/۶۲B	۰/۴۷۹B	۰/۴۶۵A	۰/۴۴۳A	AP1	۴۳/۳۲A	۴۲/۰۷A	۴۲/۰۸A
۲/۰۶BC	۲/۲A	۱/۶۸B	۱/۶۱ABC	۱/۷۷AB	۱/۸A	۰/۴۶۱E	۰/۴۳۸A	۰/۴۶۵A	AP2	۴۰/۸۵ABC	۴۱/۰۵A	۴۲/۸۵AB
۱/۸۴CD	۲/۵۸A	۲/۹۵A	۱/۵۹BC	۱/۶۲B	۱/۶BC	۰/۴۶۹D	۰/۴۶۵A	۰/۴۶۱A	AP3	۳۶/۹ABC	۴۱/۰۸A	۲۹/۶۷B
۱/۸۴۳CD	۱/۹۳A	۲/۲۸AB	۱/۶۸AB	۱/۸۲AB	۱/۶۲B	۰/۴۳۹E	۰/۴۶۵A	۰/۴۶۵A	BP0	۳۲/۹۳C	۳۲/۲۸A	۴۶/۲۵A
۲/۱۴AB	۲/۳۹A	۲/۲۸AB	۱/۶۱BC	۱/۷۹AB	۱/۶۲B	۰/۴۴۳F	۰/۴۴۳A	۰/۴۶۵A	BP1	۴۲/۰۵AB	۴۶/۰۷A	۴۳/۰۷AB
۱/۹۴BCD	۲/۶۱A	۲/۲۵AB	۱/۷۳A	۱/۸۲AB	۱/۵۶BC	۰/۴۲۲I	۰/۴۶۵A	۰/۴۶۸A	BP2	۳۴BC	۴۹/۷۲A	۴۳/۲AB
۲/۴۶A	۲/۴۹A	۲/۲۴B	۱/۵۷BC	۱/۸۲AB	۱/۵۴BC	۰/۴۶۱E	۰/۴۶۱A	۰/۴۳۰A	BP3	۴۰/۴۳ABC	۴۳/۸A	۴۶/۹۲A
۱/۸۵۴CD	۲/۴۳A	۲AB	۱/۶۴ABC	۱/۸۹A	۱/۶BC	۰/۴۷۹B	۰/۴۶۱A	۰/۴۶۱A	CP0	۴۳/۱۷A	۴۰/۸۸A	۴۰/۰۷AB
۱/۷۵۳D	۲/۳۵A	۱/۷۹B	۱/۵۴C	۱/۸۵A	۱/۶۹AB	۰/۴۳۹G	۰/۴۷۲A	۰/۴۴۷A	CP1	۳۷/۲۷ABC	۳۵/۹۲A	۳۸/۶۸AB
۲ABCD	۲/۲۸A	۱/۷۵B	۱/۵۵BC	۱/۷۷AB	۱/۵۸BC	۰/۴۲۵H	۰/۴۴۶A	۰/۴۶۰A	CP2	۴۱/۴ABC	۴۳/۸۳A	۴۵/۷۵A
۱/۹۴BCD	۲/۵۵A	۲/۲۴AB	۱/۶۲ABC	۱/۹۹A	۱/۴۶C	۰/۴۸۲A	۰/۴۳۸A	۰/۴۶۱A	CP3	۴۴/۹۵A	۴۳/۳۲A	۴۷/۵۸A

منابع

- [۱] ملبوبی، م. ع. گزارش کودهای زیستی فسفات ۱۳۸۳.
- [۲] خاوازی، ک و محمدجعفر ملکوتی. ۱۳۸۰. ضرورت تولید کودهای بیولوژیک در کشور نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- [۳] سیلسپور، م و عباداله بانیانی. ۱۳۷۹. ارزیابی مزرعه ای کود فسفات میکروبی جایگزین آن با کودهای شیمیایی فسفوری در زراعت پنبه، نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۴. موسسه تحقیقات خاک و آب تهران.
- [۴] کیانی راد، م. ۱۳۷۴. بررسی میکروارگانیسم های حل کننده فسفات و تاثیر آنها در کاهش مصرف کودهای فسفره در کشت سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- [5] Gain, s. and A.C.Gaur. 1991. The motolerant phosphate solubilizing micro oryanisms and theiinteraction with mungnean. plant and soil 133 : 141-149.
- [6] Kim ,KY,D. Jordan and G.A McDondal. 1998a. Enterobacter agglomerans , pphosphat solubilizin gbactelia and microbial activity insoil : EFFeet of carbon sources. Soil Biology and Biochemistry , B9 : 995-1003.

مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی با استفاده از ازتوباکتر و نقش آن در عملکرد کمی و کیفی توتون

محمد علی ثابتی امیرهنده و علیرضا فلاح

به ترتیب محقق آگرونومی مرکز تحقیقات توتون و مدرس دانشگاه آزاد واحد لاهیجان و عضو هیئت علمی موسسه خاک و آب کرج.

hadi58r@yahoo.com

مقدمه

یکی از مشکلات مهمی که امروزه ساکنین کره زمین با آن مواجه اند مسئله آلودگی محیط زیست است. در این میان سهم بخش کشاورزی قابل توجه میباشد. مهمترین آلودگی در بخش کشاورزی استفاده از سموم و آفت کش ها و کودهای شیمیایی به ویژه کودهای شیمیایی ازتی میباشد. کودهای شیمیایی ازتی باعث آلودگی نیتراتی آبهای سطحی و زیرزمینی و در نهایت موجب مسمومیت انسان، دام و آبزیان می شوند همچنین مشکل افزایش دینتریفیکاسیون و در نتیجه سنتز بیشتر گازهای سمی (اکسیدهای ازتی) و تخریب لایه حیاتی ازن را به همراه دارند ظهور این قبیل اثرات مخرب و بسیاری مسائل دیگر، ضرورت تجدید نظر در روشهای افزایش تولید محصولات و لزوم فراهم سازی شرایط برای استفاده بیشتر از فرآیندهای مفید طبیعی مانند تثبیت بیولوژیک نیتروژن را ایجاب می کند ازتوباکتر کروکوکوم از جمله مهمترین دی ازوترفهای آزادی است که علاوه بر توان تثبیت نیتروژن به دلیل پتانسیل تولید فاکتورهای محرک رشد گیاه و نیز مواد آنتی بیوتیک بازدارنده فعالیت پاتوژنهای گیاهی، همواره مورد توجه محققین قرار دارد. بطوریکه در بعضی کشورها از آن به عنوان کود بیولوژیک برای بسیاری از محصولات کشاورزی استفاده می شود.

مواد و روشها

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۲ تیمار در سه تکرار که تیمارها شامل سه سطح ازتوباکتر ($B_0=0$, $B_1=1$ و $B_2=2$ کیلوگرم درهکتار آغشته کردن نشاء به هنگام نشاءکاری) و کود ازته خالص در ۴ سطح ($N=0$, $N=15$ و $N=45$ کیلوگرم درهکتار ازمنبع نیترات آمونیم $N^{34/5}$) تیمارها عبارتند از : B_0N_0 , B_1N_0 , B_2N_0 , B_0N_{15} , B_1N_{15} , B_2N_{15} , B_0N_{30} , B_1N_{30} , B_2N_{30} , B_0N_{45} , B_1N_{45} و B_2N_{45} به مرحله اجرا درآمد قبل از کشت یک نمونه خاک مرکب از عمق $0-30\text{ cm}$ جهت اندازه گیری درصد ازت کل و کربن آلی خاک تهیه شده است. در این تحقیق صفات مورد ارزیابی شامل ارتفاع بوته، طول و عرض برگ، تعداد برگ، وزن تر و خشک و قیمت یک کیلوگرم توتون و در نهایت مخلوط چین اول و دوم (پا برگ و پشت پابرج) چین سوم و چهارم (کمربرگ) و چین پنجم (لچه برگ و زیر لچه برگ) از کلیه تکرارها نمونه برداری و جهت اندازه گیری درصد قند، نیکوتین و ازت برگ آنالیز گردید و سپس روش تجزیه و تحلیل آماری توسط MSTATC و پیگیری با آزمون دانکن انجام شده است.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس برای ارزیابی کمی و کیفی شامل وزن تر و خشک، قیمت یک کیلوگرم توتون، در صد قند، نیکوتین و ازت برگ به تفکیک چین ها مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت که نتایج حاصل از آن نشان داد که در کمربرگ تیمار B_1N_{45} از نظر نیکوتین و لچه برگ B_1N_{30} و از نظر متوسط قیمت یک کیلوگرم توتون حاصل از پنج چین تیمار B_1N_{30} در سطح ۵٪ معنی دار شده ولی در ارتباط با وزن تر و خشک، درصد قند و ازت تفاوت معنی داری از خود بروز نداده است مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن انجام گرفت که نتایج حاصل نشان داد که از نظر قند پا برگ تیمار B_2N_{30} در گروه اول (A) ولی در کمربرگ و لچه برگ همه تیمارها در یک گروه و از نظر نیکوتین پابرج

همه تیمارها در یک گروه ولی در کمر برگ تیمار B1N45 و در لچه برگ تیمار B1N30 در گروه اول (A) و بقیه تیمارها در گروههای بعدی قرار گرفتند از نظر میزان ازت در پابرگ و لچه برگ در یک گروه ولی در کمر برگ تیمارهای B0N15 و B1N45 در گروه اول (A) دارای بالاترین مقدار ازت برگ می باشد. از نظر متوسط قیمت یک کیلو گرم توتون حاصل از پنج چین تیمار B1N30 در گروه اول (A) بالاترین قیمت را به خود اختصاص داده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر ازتوباکتر بر غلظت قند، نیکوتین و ازت برگ

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		٪ قند پابرگ	٪ قند کمر برگ	٪ قند لچه برگ	٪ نیکوتین پابرگ	٪ نیکوتین کمر برگ	٪ نیکوتین لچه برگ	٪ ازت پابرگ	٪ ازت کمر برگ
تکرار	۲	۰/۷۶۷ ^{ns}	۰/۱۸۴ ^{ns}	۰/۴۱۸ ^{ns}	۰/۰۲۱ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۱۵ ^{ns}	۰/۰۱۹ ^{**}	۰/۰۰۳ ^{ns}
تیمار	۱۱	۰/۲۴۳ ^{ns}	۰/۱۹۳ ^{ns}	۰/۱۸۳ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۱۷ [*]	۰/۰۲۴ [*]	۰/۰۰۶ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
خطا	۲۲	۰/۱۵۸	۰/۲۰۴	۰/۱۹۹	۰/۰۲	۰/۰۱۲	۰/۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶
C.V		٪۱۲/۳۵	٪۱۱/۳۵	٪۱۴/۰۷	٪۸/۱۹	٪۸/۸۶	٪۹/۱۶	٪۴/۲۷	۵/۲۲

منابع

- [۱] خسروی، ه، محمدی، م، ن، صالح راستین. ۱۳۷۶. بررسی فراوانی انتشار و برخی خصوصیات فیزیولوژیک ازتوباکتر کروکوکوم در خاکهای زراعی استان تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی و دانشگاه تهران.
- [۲] کوچکی، ع. ع، آستارایی. ۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- [۳] ملکوتی، م، ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران نشر آموزش کشاورزی کرج.
- [۴] محمودی، ح. ه، خسروی ۱. اصغرزاده. ۱۳۸۳ نقش کود بیولوژیک ازتوباکتر در عملکرد گندم هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

[5] FAO. 2000. Methodologies For assessing soil nutrient balances (Azotobacter and Crops و eg tobacco). Pub و FAO 1983.

تأثیر کاربرد عناصر ریز مغذی بر میزان مقاومت به خشکی بذور تولیدی چغندر قندمعصومه نصیری^۱ و رؤف سید شریفی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت.

۲- استاد یار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی.

Email:masi_tani@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر عناصر ریز مغذی آهن، منگنز و بور بر عملکرد بذر چغندر قند، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با استفاده از ۸ تیمار شامل شاهد (عدم محلول پاشی) و محلول پاشی به نسبت دو در هزار از ریز مغذی ها و کلیه ترکیبات ممکنه آنها در چهار تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد بیشترین عملکرد بذر به مصرف توام آهن بابتعلق داشت. آزمایش دیگری نیز به منظور بررسی تأثیر این عناصر بر میزان مقاومت به خشکی بذر تولیدی چغندر قند، در مرحله جوانه زنی و رشد گیاهچه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی بذور تولیدی متاثر از عناصر ریز مغذی با سطوح مختلف تنش خشکی (صفر، ۲، ۴، ۶، ۸ - بار) بودند. نتایج نشان داد که درصد جوانه زنی از ۹۱ درصد در پتانسیل اسمزی صفر به ۵۳/۱۶ درصد در تنش خشکی ۸- بار و از ۸۱/۸۶ درصد در استفاده از ریز مغذی های آهن، بور و منگنز به ۶۱/۳۳ درصد در تیمار شاهد رسید.

مقدمه

افزایش عملکرد و ارتقای خصوصیات کیفی بذر چغندر قند همراه با مصرف شاخ و برگی عناصر ریز مغذی، توسط جاسم و سادو یسکی (۱۹۹۰) گزارش شده است. ال شوچی (۱۹۷۳) گزارش کرده که مصرف بور موجب افزایش عملکرد بذر چغندر قند گردید. کتان (۱۳۸۱) گزارش کرد استفاده از ریز مغذی ها تا حدودی موجب بهبود یکنواختی در جوانه زنی بذرهایی می شود که از این کودها استفاده نموده اند. خارچگنو (۱۹۸۳) نشان داد که بور، درصد جوانه زنی بذر چغندر قند را افزایش داد. به نظرمی رسد یکی از مهمترین موانع دسترسی به عملکرد مطلوب در مزارع چغندر قند بذری اردبیل عدم استفاده از عناصر ریز مغذی است ضمن آنکه در بیشتر مناطق تحت کشت چغندر قند ممکن است مرحله جوانه زنی و استقرار گیاهچه، به دلیل کمبود آب با مشکلاتی مواجه گردد بنابراین در این تحقیق ضمن بررسی تأثیر عناصر ریز مغذی بر عملکرد بذر چغندر قند، کوشش شده است تا میزان مقاومت به خشکی بذور تولیدی متاثر از این عناصر در مقایسه با شاهد مقایسه گردد.

مواد و روشها

به منظور تأثیر محلول پاشی عناصر ریز مغذی آهن، منگنز و بور بر روی عملکرد کمی و میزان جوانه زنی بذر چغندر قند، آزمایشی در سال زراعی ۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای مورد بررسی را شاهد محلول پاشی با ریز مغذی های آهن، منگنز، بور و کلیه ترکیبات تیماری آنها به نسبتهای ۲ در هزار تشکیل می داد. آزمایش دیگری نیز به صورت فاکتوریل با طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار بر روی بذور تولیدی و با پتانسیل های اسمزی (صفر، ۲، ۴، ۶، ۸- بار) اجرا گردید. برای ایجاد پتانسیل های اسمزی مختلف از پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰ بر اساس فرمول کافمن و اکارد (۱۹۷۳) مقدار مورد نیاز محاسبه و برای تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد. برای هر یک از تیمارها ۲۰ عدد بذر انتخاب و بعد از ضد عفونی، در پتری دیش و در دمای اتاق قرار گرفت. ثبت جوانه زنی به طور روزانه انجام گرفت. برای اندازه گیری اجزای جوانه زنی از روش کاغذ صافی چین دار و برای بررسی رشد گیاهچه از حوله کاغذی استفاده گردید. هنگام شمارش، بذوری جوانه زده تلقی شدند که طول ریشه چه آنها حداقل ۲ میلی متر بود.

نتایج و بحث

کاربرد کلیه عناصر ریز مغذی موجب افزایش عملکرد بذر گردید بطوری که میزان عملکرد در تیمارهای آهن، منگنز، بور، مصرف توام آهن با منگنز، بور با آهن، منگنز با بور، آهن با منگنز و بور در مقایسه با تیمار شاهد از افزایش معنی داری برخوردار بود و بیشترین افزایش به مصرف توام آهن با بور تعلق داشت (جدول ۱). نتایج مشابهی توسط بنداک (۱۹۹۶) گزارش شده است. مقایسه میانگین ها نشان داد که با افزایش سطح خشکی، درصد جوانه زنی کاهش می یابد (جدول ۱). بطوری که درصد جوانه زنی از ۹۱ درصد در تیمار شاهد به ۵۳/۱۶ درصد در تنش خشکی ۸- بار رسید. در بین ترکیبات کودی، ترکیب تیماری آهن با منگنز و بور با ۸۱/۸۶ درصد جوانه زنی، بیشترین درصد جوانه زنی و تیمار شاهد با ۶۱/۳۳ درصد کمترین درصد جوانه زنی را به خود اختصاص دادند (جدول ۱). بین تیمارهای کودی، مصرف آهن با منگنز حداکثر یکنواختی جوانه زنی و مصرف بور حداقل یکنواختی جوانه زنی را در برداشت (جدول ۱). در یکنواختی جوانه زنی هرچه عدد بدست آمده کمتر باشد نشانه یکنواختی بیشتر جوانه زنی می باشد (۶). نتیجه اینکه کاربرد عناصر ریز مغذی آهن بور و منگنز در مقایسه با شاهد به افزایش عملکرد منجر می گردد ضمن آنکه بذر تولیدی متاثر از این عناصر از سرعت و درصد جوانه زنی بالاتری در مقایسه با تیمار شاهد برخوردارند.

جدول ۱- مقایسه میانگین مولفه های جوانه زنی و رشد گیاهچه در پتانسیل های اسمزی و تیمار های مختلف کودی

تیمار های مورد بررسی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	عملکرد بذر	یکنواختی جوانه زنی	پتانسیل اسمزی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	یکنواختی جوانه زنی
شاهد	c۶۱/۳۳	bc۰/۰۱۱	c ۱۸۰	b۹۲/۶۴	صفر	a۹۱	a۰/۴۱۱	a۳۴/۹
آهن	b۷۳/۰۶	bc۰/۰۱۱	c۱۹۰	ab۹۷/۸	-۲	b۷۹/۱۶	a۰/۱۳	b۵۲
منگنز	ab۷۶	ab۰/۰۱۲	b۲۰۵	b۹۲/۰۸	-۴	bc۷۳/۵	b۰/۱	b۵۷/۸
بور	a۸۱/۰۶	a۰/۰۱۳	ab۲۳۷	a۱۰۱/۳۹	-۶	c۶۹/۱۶	b۰/۰۱	c۶۲
آهن + منگنز	b۷۰/۴	c۰/۰۱	b۲۱۳	b۸۱/۰۷	-۸	d۵۳/۱۶	c۰/۰۰۹	d۷۶
آهن + بور	bc۶۸/۸	bc۰/۰۱۱	a۲۶۳	b۹۴/۲۶	-			
بور + منگنز	b۷۳/۶	ab۰/۰۱۲	a۲۵۸	ab۹۷/۴۷	-			
آهن + بور + منگنز	۸۱/۸۸۶	ab۰/۰۱۲	a۲۵۳	ab۹۷/۸۷	-			

منابع

- [۱] کتان، ب. ۱۳۸۱. تاثیر کودهای فرعی بر کمیت و کیفیت بذر منوژم و مولتی ژرم چغندر قند. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، ۶۶ صفحه.
- [2] Al- Shevskii, N.G. 1973. Effect of boron fertilizers on yield and quality of sugar beet. Nauchnye – Trudy – Vkrainskoi – Sel skokhzyuistennol- Akademi. 75:96-100.
- [3] Bondok, M.A. 1996. The role of boron in regulation growth. yield and homonal. Annals- of – Agricultural- Science – Cairo. 41(1): 15- 33.
- [4] kharchenko, N.A. 1983. Application of sugar phosphate enriched with calcium borate to sugar beet Stecklings – Sakharaya svekla. No, 11:34-5.
- [5] kaufman, M.R. and A.N. Eckard. 1971. Evaluation of stress control by polyethylene glycols by analysis of gulation. Plant Physiology. 47:453-456.
- [6] Soltani, A., S. Galeshi, E. Zenali and N. Latifi. 2001. Germination Seed reserve utilization and growth of chickpea as effected by salinity and seed size. Seed sci and Technol. 30:51-60.
- [7] Jassem, M. and H. Sadowski. 1990. Seed Improvement as a factor in increasing the efficiency of sugar beet production. Biultyn Instytutu Hodowli Aklimatyzacji Roslin. No. 173- 4:155-65.

تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد دانه و کارایی مصرف کود در ذرت متأثر از تراکم های مختلف بوته

سعید حکم علی پور^۱، رئوف سید شریفی^۲ و مرتضی قدیم زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت.

۲- دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی.

۳- دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه.

saeid_1358s@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر کارایی مصرف کود در ذرت متأثر از تراکم های مختلف بوته، آزمایشی در سال ۱۳۸۴ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کرت های اصلی به سطوح کود نیتروژنه (۰، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کرت های فرعی به تراکم های مختلف بوته (۹، ۱۱ و ۱۳ بوته در مترمربع) اختصاص داده شد. نتایج نشان داد که بیشترین کارایی کود در به کارگیری ۷۵ کیلوگرم کود نیتروژنه در هکتار بدست آمد و از نظر اماری اختلاف معنی داری مابین مصرف ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم کود مشاهده نگردید. افزایش تراکم بوته موجب کاهش کارایی مصرف کود گردید. افزایش تراکم بوته و کود نیتروژنه موجب افزایش عملکرد دانه گردید.

مقدمه

کشور ما در منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته، بالطبع مقدار مواد آلی خاک های آن پایین بوده و اغلب گیاهان دچار کمبود نیتروژن هستند. متأسفانه این کودها بصورت مؤثر استفاده نشده و کارایی آنها پایین می باشد (۱). کمی کارایی به دلیل هدر رفت آن از طرق نترات زدائی، آبشویی، تصعید آمونیوم و غیره می باشد. بطوریکه متوسط کارایی استفاده از نیتروژن را در دنیا برای غلات ۳۳-۳۰ درصد ذکر کرده اند که این میزان برای کشورهای در حال توسعه و پیشرفته به ترتیب ۲۹ و ۴۲ درصد می باشد (۸). از دیدگاه اقتصادی لازم است تا این کارایی افزایش یابد. توصیه دقیق کودی با توجه به نیاز گیاه و مصرف به موقع کودها از جمله راه های افزایش کارایی استفاده از نیتروژن می باشند. معمولاً بالاترین کارایی مصرف کود در اولین واحدهای مصرف آن بدست می آید. بتدریج با مصرف مقادیر بیشتر کود، کمبود عناصر غذایی گیاه برطرف می شود (۷ و ۴). گزارشات سرکتن و راف (۱۹۹۷) حاکی از آن است که با مصرف کود بیشتر کارایی آن کاهش می یابد. درواقع کارایی مصرف کود شاخصی جهت ارزیابی میزان مؤثر بودن مصرف عناصر غذایی یا کودها برای تولید محصول می باشند (۳). هدف از این آزمایش بررسی اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر عملکرد دانه و کارایی مصرف کود نیتروژن در ذرت متأثر از تراکم های مختلف بوته بود.

مواد و روشها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل در خاک بافت لومی-رسی با PH برابر ۷/۷ به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرت های اصلی به سطوح کود نیتروژن (۰، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کرت های فرعی به تراکم های بوته (۷، ۹ و ۱۱ بوته در متر مربع) ذرت اختصاص داده شد. بذر ذرت مورد استفاده از نوع هیبرید سینگل گراس ۳۰۱ بود که بعد از ضد عفونی در عمق های ۵ تا ۷ سانتی متری خاک به صورت دستی و با کشت ۲ بذر در هرکپه انجام شد. هرکرت فرعی شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۵ متر با فاصله بین ردیفی ۰/۷۵ متر بود که تراکم های مورد نظر از طریق تغییر فاصله بذور بر روی ردیف تنظیم شد. سایر عملیات زراعی بسته به شرایط محیطی و نیاز گیاه زراعی انجام گردید. کارایی مصرف کود از طریق فرمول پیشنهادی گودروم (۱۹۸۸) و به صورت زیر محاسبه گردید:

$$E_e = (Y_{df} - Y_{ef}) / F$$

E_e: کارایی مصرف کود (کیلوگرم در کیلوگرم)، Y_{df}: مقدار ماده خشک تولید شده توسط گیاهی که کود دریافت کرده است (کیلوگرم در هکتار)، Y_{ef}: مقدار ماده خشک تولید شده توسط گیاهی که کود دریافت نکرده است (کیلوگرم در هکتار)، F: مقدار کود مصرف شده (کیلوگرم در هکتار)

نتایج و بحث

معنی دار شدن کارایی مصرف کود، تحت تاثیر نیتروژن و تراکم بوته در سطح احتمال یک درصد و مقایسه میانگین ها نشان داد بیشترین کارایی کود به مصرف ۷۵ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار تعلق داشت هر چند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری بین مصرف ۷۵ و ۱۵۰ کود نیتروژن در هکتار وجود نداشت (جدول ۱) که با گزارشات سرکتون وراف (۱۹۹۷) مبنی بر اینکه با مصرف کود بیشتر، کارایی آن کاهش می یابد مطابقت دارد. افزایش تراکم موجب کاهش کارایی مصرف کود گردید (جدول ۱) و بین تراکم های ۱۱ و ۹ بوته در مترمربع از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۱). مول و همکاران (۱۹۸۲) معتقدند با افزایش تراکم به دلیل محدود شدن میزان نیتروژن در دسترس، رقابت برای جذب نیتروژن افزایش و کارایی استفاده از آن کاهش پیدا می یابد. در تراکم های بالا، عملکرد دانه تک بوته و تعداد دانه در بلال، نسبت به تراکم های پایین به دلیل رقابت و محدودیت منابع غذایی و نورپایین بود ولی عملکرد کل در تراکم های بالابیشتر از تراکم های پایین بود بعبارتی کاهش ناشی از کمبود و محدودیت مواد غذایی در تراکم های بالای بوته با تعداد بوته بیشتر در واحد سطح جبران شده است. با افزایش نیتروژن، تعداد ردیف دانه در بلال افزایش یافت (جدول ۱) که نتایج مشابهی نیز توسط کاستا و همکاران (۱۹۹۷) گزارش شده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین تاثیر سطوح کود نیتروژن بر عملکرد و کارایی مصرف کود در ذرت متاثر از تراکم های مختلف بوته

صفت	کارایی مصرف کود (کیلو گرم بر کیلو گرم)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد تک بوته (گرم)	تعداد دانه در بلال -	تعداد دانه در ردیف
تراکم های ذرت (بوته در متر مربع)	a ۸/۷۲ b ۶/۹۵ b ۶/۳۱	b ۵/۵۵۸ a ۵/۸۱۷ a ۵/۹۵۸	a ۷۹/۴۱ b ۶۴/۶۴ c ۵۴/۱۷	۴۹۵/۷۱a b ۴۶۰/۵۹ c ۴۰۳/۵۴	a ۲۸/۵۵ b ۲۶/۶۳ c ۲۳/۳۲
سطوح کود نیتروژن (کیلو گرم در هکتار)	- a ۸/۴ a ۶/۲۵	c ۵/۲۹۷ b ۵/۸۰۱ a ۶/۲۳۶	c ۶۰/۴۳ b ۶۶/۳۳ a ۷۱/۴۵	b ۴۰۲/۳۳ b ۴۶۱/۷۴ a ۴۹۵/۷۹	b ۲۳/۴۳ b ۲۶/۶۶ a ۲۷/۴۱

منابع

- [۱] ملکوتی، م. ج و م. نفیسی ۱۳۷۱. مصرف کود در اراضی زراعی فاریاب و دیم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- [2] Creihghron, G. and C. Rolf. 1997. Horticultural fertigation, techniques, equipments and management. Available on www: url: http://www. Agric. Nsw.
- [3] Cassman, K.G., S. Peng, D.C. Olk, J. K. Ladha, W. Reichardt, A. Doberman and U. Singh 1998. Opportunities for increased nitrogen-use efficiency from improved resource management in irrigated rice systems. Field Crops Res. 56: 7-39.
- [4] Costa. C., L. M. Dwyer, D. W. Strwart. And D. L. Smith. 1997. Nitrogen effects on grain yield and yield components of leafy and nonleafy. Crop Science. 42: 1556- 1563.
- [5] Goodroad, L. L. and M. D. Jellum. 1988. Effect of N fertilizer rate and soil pH on N efficiency in corn. Plant and soil., 106: 85- 89.
- [6] Maunder, A. B., E. D. Kerns and G. D. Warts 1967. Response of three maturities to three populations and two row widths in 1967. Sorghum Newsletter 2:8.
- [7] Moll, R. H., E. J. Kamprath, and W. A. Jackson. 1982. Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. Agron. J. 74:262-264.
- [8] Raun, W. R. and G. V. Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agron. J., 91: 357- 363.

مقایسه کودهای ریز مغذی و روشهای عرضه آنها بر عملکرد گندم در شرایط شور

علیرضا مرجوی و محمود صلحی

اعضای هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

amarjovvi@yahoo.com

مقدمه

افزایش عملکرد با استفاده از عناصر کم مصرف Fe, Zn, Cu, B و Mn در بخشهای وسیعی از دنیا از جمله مناطقی از آمریکا مشاهده شده است. با آنکه گیاه به مقدار کمی از عناصر کم مصرف احتیاج دارد، ولی کمبود آنها عملکرد را محدود می‌نماید. گندم به کمبود روی و منگنز حساسیت بیشتری نشان می‌دهد تا به کمبود بُر، مس و آهن. در آزمایشی که با شش تیمار شاهد، مصرف خاکی، محلول‌پاشی، آغشته کردن بذر و روش توأم آغشته کردن بذر + محلول‌پاشی توسط ایلماز و همکاران (۱۹۹۷) بر رفع کمبود روی در گندم انجام شد، نتایج ذیل به دست آمد. صرف نظر از روش مصرف روی، در همه تیمارها افزایش عملکرد نسبت به شاهد معنی‌دار شد. در همه روش‌ها مصرف روی سبب افزایش بیوماس گردید. بالاترین افزایش عملکرد (۱۰۹ درصد)، مربوط به روش مصرف خاکی و کمترین مربوط به محلول‌پاشی (۴۰ درصد) بوده است [۳]. کاربرد روی اثرات معنی‌داری بر اجزاء عملکرد از جمله تعداد سنبله در متر مربع و وزن هزاردانه داشته است. تعداد سنبله در متر مربع، بیشترین اثر را در افزایش غلظت و عملکرد داشته است. کاربرد خاکی روی اقتصادی بوده و اثر دراز مدت در غنی سازی دانه در خاک‌های دارای کمبود روی داشته است [۴]. موسوی نیک و همکاران (۱۹۹۷) طی تحقیقی مشاهده نمودند که با مصرف کودهای سولفات روی و سولفات منگنز علاوه بر افزایش تولید و غنی‌سازی، بذره‌های گندم به دلیل ذخیره سازی عناصر غذایی از ریشه‌دهی بیشتری برخوردار می‌شوند. در صورتی که محلول‌پاشی با عناصر کم مصرف در زمان گلدهی انجام گیرد، احتمال وقوع حالت فوق حتمی خواهد بود. در تحقیق دیگری ملاحظه گردید با کاربرد ترکیبات روی (Zn) و منگنز (Mn)، غلظت روی به مقدار قابل توجهی در دانه گندم و کلش اضافه گردید [۲]. مجیدی و ملکوتی (۱۳۷۷) در آزمایش‌های متعدد خود در مزارع گندم استان کردستان به این نتیجه رسیدند که با مصرف سولفات روی غلظت روی در خاک، درصد عملکرد گندم و غلظت روی در دانه گندم به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد [۱].

مواد و روشها

آزمایش بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور نوع عنصر غذایی در کرت اصلی و روش مصرف کود در کرت‌های فرعی، بصورت مزرعهای بر روی گندم و در سه تکرار انجام گردید. تیمارهای آزمایشی شامل نوع عنصر غذایی کم مصرف Fe, Zn, Mn و Cu از منبع سولفات هر یک از عناصر، در کرت اصلی و روش مصرف آنها بصورت: ۱- شاهد ۲- مصرف خاکی ۳- محلول‌پاشی ۴- آغشته نمودن بذر ۵- روش توأم مصرف خاکی و محلول‌پاشی ۶- روش توأم آغشته نمودن بذر و محلول‌پاشی که در کرت فرعی قرار داده شد. بطوری که برای مصرف خاکی آهن، روی، منگنز و مس به ترتیب ۱۵۰، ۷۵، ۴۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار از کود سولفات هر یک مصرف شد. و برای محلول‌پاشی آهن، روی، منگنز و مس به ترتیب از غلظت های ۵، ۴، ۴ و ۳ در هزار در دو مرحله انتهای پنجه‌دهی و اواسط ساقه‌دهی استفاده شد. و برای آغشته نمودن بذر با آهن، روی، منگنز و مس به ترتیب محلولهای ۱، ۱، ۰/۵ و ۰/۲۵ درصد خواباندن بذور به مدت ۲۴ ساعت قبل از کاشت استفاده گردید.

چون در هر کرت اصلی تنها یکی از عناصر کم مصرف بصورت تیمار کودی بکار رفته بود از جهت تعادل عناصر غذایی، سایر عناصر کم مصرفی که استفاده نشده‌اند، بصورت محلول‌پاشی در مرحله انتهای پنجه‌دهی در کل هر کرت اصلی با غلظت ۲ در هزار از هر یک از عناصر مورد نظر مخلوط و مصرف گردید. آبیاری از ابتدای کاشت تا انتهای کاشت دارای شوری ۵/۸-۶ dS/m بود.

نتایج و بحث

براساس جدول تجزیه واریانس عملکرد دانه، نوع کود و روش کود دهی و اثر متقابل نوع کود در روش کود دهی با احتمال ۵ درصد معنی دار شده است مقایسه میانگین نوع کود و روش کود دهی در زیر آمده است

نوع کود	عملکرد دانه/kg/ha	روش کود دهی	عملکرد دانه/kg/ha
آهن	۴۴۸۲a	۱-شاهد	۴۲۲۷ abc
روی	۴۵۹۱ a	۲- مصرف خاکی	۴۷۰۰ a
منگنز	۴۰۱۰ a	۳-محلولپاشی	۴۶۱۰ ab
مس	۴۳۰۰ a	۴- آغشته نمودن بذر	۴۰۸۶ bc
		۵- مصرف خاکی + محلولپاشی	۴۴۴۱ abc
		۶-آغشته نمودن بذر+ محلولپاشی	۴۰۱۰ c

همانطور که ملاحظه می گردد تمامی کودها در یک گروه آماری قرار گرفته اند ولی با این وجود سولفات روی بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده است.

بهترین روش کود دهی نیز مصرف خاکی و محلولپاشی به صورت جدا از هم و با هم می باشد که در یک گروه آماری قرار گرفته اند. آغشته نمودن بذر در پایین ترین سطح آماری از لحاظ عملکرد دانه قرار می گیرد. و این روش نتوانسته است میزان عملکرد را بالا ببرد. براساس نتایج بدست آمده مشخص می شود که هیچ گونه اختلافی در نوع کود و روش کود دهی در عملکرد کاه مشاهده نمی شود.

وزن هزار دانه در نوع کود معنی دار شده است که بیشترین مقدار را کود سولفات روی با ۳۸/۲۷ گرم و کمترین مقدار را کود سولفات منگنز با ۳۵/۳۴ گرم به خود اختصاص داده اند. دو نوع کود دیگر (سولفات آهن و سولفات مس) در گروه آماری بالاترین و پایین ترین به صورت مشترک قرار میگیرد.

منابع

- [۱] مجیدی ، عزیز و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات مقادیر و منابع کود روی در عملکرد و غنی سازی آن . مجله پژوهشی خاک و آب ، مؤسسه تحقیقات خاک و آب (زیر چاپ)، تهران ، ایران.
- [2] Moussavi Nik, M., Z. Rengel, G.J. Hollamby, and J. Ascher. 1997. Seed manganese (Mn) contents is more important than Mn fertilization for wheat growth under Mn deficient conditions. Plant Nutrition for Sustainable Food Production and Environment. 267-268.
- [3] Yilmaz, A., H. Ekiz, B. Torun, I. Guttekin, S. Karanlik, S. A. Bagci, and I. Cakmak. 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc deficient calcareous soils. Journal Plant Nutrition, 20(4&5) , 461-471.
- [4] Wei, X. I, D. Zuo, X.M. Wei, and D. F. Zuo. 1996. Effects of boron application on the growth of winter wheat and the rates of nitrogen use. Beijing Agricultural Science. 14:2, 15-18.

بررسی اثر آبیاری تناوبی و مقادیر مختلف کودازته بر عملکرد برنج رقم هاشمی در گیلان

مجتبی رضایی^۱، حسن شکری واحد^۱، محمد کریم معتمد^۲ و ابراهیم امیری^۳

۱- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور.

۲- استادیار دانشگاه گیلان.

۳- استادیار دانشگاه آزاد واحد لاهیجان.

mrezaei@yahoo.com

مقدمه

تاکنون مطالعات زیادی به منظور بهینه کردن مصرف و افزایش راندمان کاربرد آب از طریق آبیاری غیرغرقابی و انجام دور آبیاری یا درشالیزارهای استان گیلان انجام شده است [۱] اما گزارشاتی نیز مبنی بر وجود اثر متقابل کاربرد کود و تنش خشکی و تغییر راندمان مصرف کود ازته در شرایط کم آبیاری نیز ارائه شده است [۶] در حالیکه برنج در سرتاسر دوره رشد خود به ازت نیاز دارد و عدم مصرف کود و یا عدم جذب آن در هر یک از مراحل فیزیولوژیکی گیاه باعث افت عملکرد خواهد شد [۴]. از سوی دیگر اثرات استفاده غیر علمی از کودهای شیمیایی و شستشوی این مواد در اراضی شالیزاری که باعث آلودگی منابع آبهای زیرزمینی می شود [۲ و ۵] ما را ملزم می کند برای این موضوع چاره ای بیاندیشیم. در این راستا مطالعات انجام یافته نشان می دهد که می توان در اراضی شالیزاری با تقسیط کود به عملکرد بالاتری دست یافت [۴]. اما شکری واحد گزارش کرد عملکرد برنج تحت تاثیر شرایط خاک و محیط در سطوح مختلف فرق می کند. به طوریکه در بعضی از نقاط مصرف ۹۰ کیلو گرم ازت با دو تقسیط مساوی برای ارقام اصلاح شده بهترین عملکرد را داشته است ولی در مناطق دیگر بیشترین عملکرد مربوط به تیمار مصرف ۹۰ کیلو گرم کود ازته به صورت سرک و مصرف ۲/۵ درصد هیדרو کینون به عنوان بازدارنده بوده است [۳]. این طرح به منظور یافتن بهترین مدیریت آبیاری برای برنج رقم محلی در استان گیلان، بررسی بهترین مدیریت کودی و همچنین بررسی اثر متقابل مدیریت کود ازته و مدیریت آب انجام شده است.

مواد و روشها

این آزمایش در قالب اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با فاکتور اصلی مدیریت آبیاری در ۳ سطح شامل I1, I2, I3 به ترتیب: آبیاری غرقاب دائم، و دوره های آبیاری تناوبی ۵ و ۸ روزه و فاکتور فرعی مقادیر مختلف کود ازته در ۴ سطح شامل N1, N2, N3 و N4 به ترتیب شاهد بدون کود، ۴۵ (یک تقسیط به صورت پایه)، ۶۰ و ۷۵ (در دو تقسیط مساوی پایه و حداکثر پنجه زنی) کیلو گرم در هکتار کود ازت خالص با رقم محلی هاشمی در سه تکرار طی سال زراعی ۸۵ در اراضی تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور رشت انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده های طرح نشان می دهد که اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر صفات عملکرد، ارتفاع بوته، تعداد خوشه در متر مربع و طول خوشه معنی دار نیست که می تواند نشان دهنده مقاومت رقم محلی هاشمی به تنش خشکی اعمال شده باشد. اما اثر آن بر درصد باروری، میزان آب مصرفی و راندمان کاربرد آب معنی دار است و نشان دهنده تاثیر این روش آبیاری بر کاهش میزان آب مصرفی می باشد. که با نتایج قبلی هماهنگی دارد [۱]. همچنین نتایج نشان می دهد که اثر تیمارهای مختلف کود ازته N1, N2, N3 و N4 بر صفات عملکرد، تعداد خوشه در متر مربع و راندمان کاربرد آب معنی دار است که نشان دهنده نقش به کارگیری کود ازته در افزایش عملکرد برنج می باشد اما اثر آن بر ارتفاع بوته، تعداد دانه کل در خوشه، میزان آب مصرفی معنی دار نیست. همچنین اثر متقابل تیمارهای مختلف کودی و تیمارهای آبیاری بر هیچکدام از صفات اندازه گیری شده عملکرد و اجزاء آن و همچنین بر مقدار مصرف آب و راندمان کاربرد آب معنی دار نیست.

مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده نشان می دهد تیمارهای مختلف آبیاری I1, I2, I3 با عملکردی برابر ۴۶۶۰، ۴۳۹۶ و ۴۴۵۱ کیلوگرم در هکتار از نظر آماری اختلاف معنی داری نداشته و همگی در یک کلاس قرار گرفته اند. از سوی دیگر برای تیمارهای مختلف کودی تیمار N3 با عملکردی برابر ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار با بیشترین میزان در کلاس a قرار دارد این در حالیست که تیمار N4 با عملکردی برابر ۴۹۱۵ کیلو گرم در هکتار از یک سو با این تیمار از سوی دیگر با تیمار N2 که با مقدار عملکرد ۴۵۳۶ کیلوگرم در هکتار در کلاس بعدی قرار دارد اختلاف معنی داری ندارد. و در نهایت تیمار شاهد بدون کاربرد کود از ته با عملکردی معادل ۳۵۵۲ کیلوگرم در هکتار در کلاس آخر قرار دارد. همچنین آبیاری با دور ۸ روزه با راندمان کاربرد آب به میزان ۱/۴۷ کیلوگرم عملکرد به ازای یک متر مکعب آب مصرفی در مقایسه با آبیاری با دور ۵ روزه و غرقاب دائم با راندمان مصرف آب ۱/۱۸ و ۰/۸۹ بهترین نتیجه را داده است. این درحالیست که مصرف کود از ته حتی به میزان ۴۵ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش راندمان کاربرد آب به میزان زیادی شده است به طوریکه در تیمارهای N2, N3 و N4 با مقادیر ۱/۲۲، ۱/۲۸ و ۱/۲۷ از وضعیت کاملاً مناسب تری در مقایسه با تیمار شاهد که با راندمان کاربرد آب ۰/۹۹ در مکان آخر قرار دارد بر خوردار هستند. همچنین تیمار غرقاب دائم با مصرف ۶۰ کیلوگرم کود از ته طی دو تقسیط با عملکردی برابر ۵۲۹۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار I3 N4 با عملکردی معادل ۵۰۶۱ و پس از آن تیمارهای I3 N3 و I2 N3 بهترین عملکرد را ارائه نموده اند. و تیمارهای غرقاب دائم و I3 بدون استفاده از کود از ته بدترین عملکرد را داشته اند.

در مجموعه می توان گفت که از نظر راندمان کاربرد آب تیمارهای غرقاب دائم بدون استفاده از کود از ته با مقدار ۰/۷۴ کیلوگرم عملکرد دانه به ازای مصرف یک متر مکعب آب در بدترین شرایط قرار دارند و تیمار آبیاری با دور هشت روزه با مصرف ۶۰ کیلوگرم کود از ته در دو تقسیط و همین دور آبیاری با مصرف ۷۵ کیلوگرم کود از ته در دو تقسیط با مقادیر ۱/۶۳ و ۱/۵۴ بهترین نتایج را ارائه کرده اند لذا به منظور مصرف کمتر کود در اراضی شالیزاری و در نتیجه کاهش هزینه کاشت و همچنین حفظ محیط زیست پیشنهاد می گردد به جای روش مرسوم مصرف ۷۵ کیلوگرم کود از ته خالص (معادل ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره) از مقدار ۶۰ کیلوگرم از ته خالص در هکتار طی دو تقسیط هنگام نشاء کاری و حداکثر پنجه زنی استفاده نمود.

منابع

- [۱] رضایی، م، و م، نحوی ۱۳۸۲. بررسی اثر دور آبیاری بر عملکرد برنج. مجموعه مقالات یازدهمین همایش آبیاری و زهکشی. تهران. ۲۳۳-۲۴۰.
- [۲] شاه نظری، رحمان. ۱۳۷۴. بررسی وضعیت نیترات آبهای زیرزمینی شالیزارهای گیلان و مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ایران.
- [۳] شکری شکری واحد، حسن. ۱۳۷۴. گزارش نهایی طرح "بررسی کاربرد کود اوره با بازدارنده کینون، با پوشش گوگردی SCU و اوره معمولی جهت صرفه جویی از مصرفی در شالیزاری. موسسه تحقیقات برنج کشور. ۸ ص.
- [۴] محمدیان محمدیان، محمد. ۱۳۸۱. گزارش نهایی طرح "بررسی تقسیط از ته در خاکهایی با ظرفیت تامین از ته مختلف برای رقم نعمت". موسسه تحقیقات برنج کشور. ۱۵.
- [۵] ملکوتی، محمدجعفر- ۱۳۸۱- گزارش نهایی طرح تحقیقاتی: بررسی منشاء و روشهای کاهش آلاینده های نیترات و کادمیم در شالیزارهای شمال کشور، موسسه تحقیقات خاک و آب. ۴۳ ص.

[6] Wang G., et al. 1998. Indogenous nutrient supply and nutrient efficiency in intensive rice system of china. Paper in first International Agronomy Congress, New Dehli, Nov. 2-27, 1998.

تاثیر مصرف آب های شور بر کارایی نیتروژن و پتاسیم در زراعت چغندر قند

محمدرضا جهاداکبر، علیرضا مرجوی و حمیدرضا ابراهیمیان

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

m_jahadakbar@yahoo.com

مقدمه

گیاهان مختلف برای رشد و نمو به عناصر غذایی پر مصرف و ریز مغذی نیاز دارند. هنگامیکه میزان این عناصر از حد مورد نیاز گیاه بالاتر رود شوری حاصل شده و گیاه از آن خسارت می بیند [U.S. Salinity Laboratory, 1954]. در بررسی که در کرج طی سالهای ۷۴-۷۲ انجام شد. مشخص گردید مقدار نیتروژن بالا هر چند اثرات منفی در استحصال قند دارد، ولیکن اثر مثبت بیشتری بر عملکرد ریشه خواهد گذاشت و در نهایت افزایش نیتروژن باعث افزایش عملکرد قند سفید خواهد شد [گوهری و همکاران، ۱۳۷۳]. کارایی مصرف نیتروژن، فسفر و پتاس بر عملکرد قند ناخالص در یک دوره ۲۸ ساله و در پنج منطقه عمده چغندرکاری در کشور یونان مطالعه و مشخص گردید با افزایش مصرف کود، کارایی مصرف نیتروژن. فسفر و پتاسیم کاهش می یابد [Maslaris et al., 2002]. پتاسیم نیز از عناصر مورد نیاز چغندر قند است. نتایج حاصل از ۲۰۰ آزمایش نشان داد که چغندر قند نسبت به مصرف کودهای پتاسه در غیاب زیادی سدیم آب و خاک واکنش نشان می دهد [Durrant et al., 1974]. راندمان مصرف کودها در خاک شور بستگی به ماهیت و درجه شوری، واکنش شیمیایی و حلالیت کود اضافه شده، تحرک عناصر غذایی و رفتار فیزیولوژیکی گیاه دارد. در شرایط شور میزان مصرف ازت بسته به سطح تنش شوری خاک یا آب متفاوت است. نتایج مطالعات نشان داد که با افزایش شوری از طول ریشه کاسته می شود [Sepaskhah, A.R. and L. Boerssmal, 1979]. بنابراین تامین ازت بیشتر، موجب افزایش غلظت ازت در محلول خاک شده و در نتیجه با افزایش جذب آن، افزایش عملکرد حاصل می شود. استفاده از کود ازت برای محصولاتی که در شرایط شور کشت شده اند تا وقتی که شوری در آنها کم یا متوسط است مفید می باشد، ولی وقتی شوری آنقدر زیاد باشد که عملکرد محصول را تا ۵۰ درصد یا بیشتر کاهش دهد بازده مصرف کود کاهش می یابد [ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۱]. مهاجر میلانی و همکاران [۱۳۷۸] گزارش نمودند که با افزایش شوری آب آبیاری به ازای افزایش هر دسی سیمنز بر متر شوری آب آبیاری بیش از حد تحمل گیاه، بایستی ۲۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص به کود توصیه شده اضافه نمود. علاوه بر آن باید بمنظور افزایش راندمان مصرف کود ازت در شرایط شور باید مصرف بر اساس تقسیط هر چه بیشتر کود استوار باشد. در این مطالعه کارایی مصرف ازت و پتاسیم در اراضی شور برای چغندر قند، در ایستگاه تحقیقاتی آبیاری و زهکشی رودشت اصفهان تعیین شد.

مواد و روشها

در سالهای ۸۱-۸۲ این مطالعه به صورت طرح اسپلیت پلات فاکتوریل در پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کرت اصلی سه کیفیت آب (۴، ۸ و ۱۲ دسی سیمنز بر متر) و کرت های فرعی شامل نه تیمار نیتروژن $\times$ پتاسیم بود: الف- نیتروژن شامل سه سطح ۱- توصیه شده در شرایط بدون محدودیت شوری به عنوان شاهد (۴۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره) ۲- ۲۵-۳۵ درصد بالاتر ۳- ۵۰ درصد بالاتر ب- پتاسیم شامل سه سطح ۱- توصیه شده در شرایط شیرین به عنوان شاهد (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم) ۲- ۵۰-۵۰ درصد بالاتر ۳- ۱۰۰ درصد بالاتر. نتایج دو سال آزمایش به صورت جداگانه تجزیه گردید و به دلیل یکنواختی واریانس در دو سال تجزیه مرکب نیز انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد ریشه به صورت معنی دار با افزایش شوری کاهش یافت، همچنین درصد قند نیز با افزایش شوری کاهش یافت که این کاهش معنی دار نبود. عملکرد اندام هوایی با افزایش شوری از ۸ dS/m به ۱۲ dS/m به صورت

معنی دار کاهش یافت. با افزایش شوری سدیم ریشه افزایش، ولیکن نیتروژن مضر و پتاسیم ریشه از شوری تاثير نپذیرفتند. افزایش شوری موجب تجمع بیشتر سدیم در ریشه و در نتیجه درصد قند کاهش یافت. براساس نتایج این آزمایش شوری بر درصد قند تاثیر معنی دار ندارد، ولیکن بر عملکرد تک بوته موثر است و به صورت معنی دار عملکرد ریشه را کاهش می دهد. شوری با جلوگیری از رشد گیاه موجب کوچک ماندن اندازه تک بوته ها و در نهایت کاهش عملکرد را به همراه دارد. مصرف ۲۵ درصد نیتروژن بیشتر از مقدار توصیه شده در اراضی شیرین موجب افزایش معنی دار در عملکرد ریشه، اندام هوایی، عملکرد قند ناخالص و قند قابل استحصال گردید ولیکن مصرف بیشتر نیتروژن موجب کاهش این صفات می گردد. مصرف بیشتر نیتروژن نسبت به اراضی شیرین تاثیری بر صفات کیفی بجز نیتروژن مضر ریشه ندارد، و فقط نیتروژن مضر بصورت معنی دار افزایش می یابد. مصرف بیشتر پتاسیم نسبت به اراضی شیرین موجب افزایش معنی دار در عملکرد ریشه، قند ناخالص و قابل استحصال گردید ولیکن تاثیری بر صفات کیفی چغندر قند نداشت. اثرات متقابل صفات مورد بررسی معنی دار نشد و این موضوع نشان داد که در سطوح مختلف شوری، نیتروژن و پتاس روند یکسانی مشاهده می شود. با افزایش مصرف نیتروژن و پتاس راندمان مصرف نیتروژن و پتاس کاهش می یابد. کاهش عملکرد ریشه به علت افزایش شوری با نتایج جاکوبی [Jacoby, 1994] مطابقت دارد. همچنین این نتایج با مطالعات انجام شده [Ayers & westcot, 1985] نیز مطابقت دارد. تحمل چغندر قند نسبت به شوری توسط [Ayers & Hayward, 1948] قبلاً تأیید شده است. با افزایش مصرف نیتروژن تا ۲۵ درصد بیشتر از اراضی شیرین بیشترین عملکرد ریشه را به همراه داشت. اما خلوص شربت کاهش یافت [اسماعیلی، ۱۳۷۴]؛ کلارستانی، ۱۳۷۵؛ Ulrich et al., 1959] ولیکن مصرف بیشتر نیتروژن به علت تحریک گیاه به رشد رویش مجدد و مصرف ساکارز ذخیره شده موجب کاهش عملکرد ریشه و قند گردید. (جهاد اکبر و ابراهیمیان، ۱۳۷۷). راندمان مصرف نیتروژن با افزایش مصرف نیتروژن بر عملکرد ریشه، قند ناخالص و قابل استحصال کاهش یافت، که با نتایج بدست آمده توسط [et Maslaris al., 2002] مطابقت دارد. با افزایش مصرف پتاسیم عملکرد ریشه، قند ناخالص و قابل استحصال افزایش یافت که با نتایج بدست آمده توسط [Durrant et al., 1974] و کلارستانی و ملکوتی (۱۳۷۵) مطابقت دارد و با توجه به پائین بودن پتاسیم خاک مزرعه چغندر قند نسبت به مصرف کودهای پتاسه واکنش نشان داده است.

منابع

- [۱] گوهری، جواد، علی جلیلیان و الیشار تاتار و یعقوب میر سلیمانی. ۱۳۷۳. اثرات منابع مختلف کود ارته و مقادیر آنها بر کمیت و کیفیت چغندر قند. مجله علمی و تحقیقاتی چغندر قند. جلد ۱۰ شماره های ۱ و ۲ اسفندماه ۱۳۷۳.
- [۲] ملکوتی، محمدجعفر، پیمان کشاورز، سعید سیادت و بهمن خلدبرین. ۱۳۸۱. تغذیه گیاهان در شرایط شور. از انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور باغبانی.
- [۳] مهاجر میلانی، پ.، س. سعادت ور. وکیل. ۱۳۷۸. تغذیه کندم در شرایط شور استان قم. مجله عامی پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه گندم). موسسه تحقیقات خاک و آب، جاد ۱۲، شماره ۶.
- [4] Durrant, M. J., A. D. Draycott, and D. A. Boyd. (1974). The response of Sugarbeet to potassium and Sodium fertilizer. J. Agric. Sci. Comb. 83:427-434
- [5] GilleS, J. F., O. R., O. Reuss., and A. Elandwich. (1975). Prediction of nitrogen requirments of field cropS
- [6] Maslaris, N., H. Setatou., A. Simonis. Fertilizer use efficiency of sugarbeet in Greece. Symposium no.14. 17th WCSS, 14-21 August (2002), Thailand.
- [7] Sepaskhah, A. R. and L. Boerssmal. (1979). Shoot and root growth of wheat seedling exposed to several level of metric potential and NaCl- induced osmotic potential of soil water. Agronomy. J., 71:740-752.

بررسی اثر متقابل انواع کود های نیتروژن و مدیریت آنها بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند در منطقه شاهرود

افشان کریمی و احمد غلامی

بترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی.

ahgholami@yahoo.com

مقدمه

چغندر قند یکی از گیاهان صنعتی استراتژیک برای تولید قند است، بطوری که حدود ۳۷ درصد میزان تولید جهانی شکر از چغندر قند و بقیه از نیشکر بدست می آید. بنابر این تحقیقات در زمینه تغذیه صحیح چغندر قند به منظور افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول از اولویت بالایی برخوردار است. حداکثر عملکرد ریشه و قند قابل استحصال با میزان و زمان مصرف کود نیتروژن ارتباط مستقیم دارد. مصرف بیش از حد و یا تاخیر در مصرف نیتروژن می تواند باعث کاهش کیفیت و عملکرد ساکارز گردد. هافمن [۳] در تحقیق خود به این نتیجه رسید که برای رسیدن به حداکثر عملکرد میزان مناسب کود نیتروژن حدود ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار است. در کاربرد کود های نیتروژن باید به اثرات زیست محیطی ناشی از مصرف آنها توجه داشت. مصرف نیتروژن در طول فصل رشد در مقایسه با مصرف قبل از کشت آن کارایی مصرف و میزان جذب آن را توسط گیاه افزایش می دهد که احتمالا به دلیل به حد اقل رساندن هدر رفت نیتروژن قبل از کشت از آن آشفته، دنیتریفیکاسیون و یا مصرف آن توسط میکروارگانیسم های خاک می باشد. ون بورگ [۴] نشان داد که اگر کود نیتروژن ۴ تا ۶ هفته پس از کاشت و بصورت سرک مصرف گردد، عملکرد ریشه و شکر سفید در مقایسه با مصرف همزمان کود با کاشت افزایش بیشتری می یابد. بطوری که با مصرف ۵۰ درصد کود نیتروژن بصورت سرک می توان همان عملکرد حاصل از مصرف کود همزمان با کاشت را بدست آورد. بنابر این نحوه مدیریت عناصر غذایی و به ویژه کود نیتروژن با توجه به قابلیت انحلال و تحرک بالای این عنصر در خاک و نیز تاثیری که بر افزایش ناخالصی های ریشه بجا می گذارد از اهمیت بالایی برخوردار است [۱].

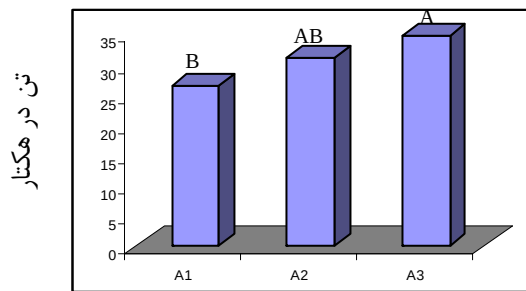
مواد و روشها

این تحقیق در سال ۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی شاهرود به اجر در آمد. طرح آزمایشی بصورت فاکتوریل و با دو عامل نوع کود نیتروژن (N1 = کود اوره، N2 = نیترات آمونیوم، N3 = سولفات آمونیوم) و نحوه تقسیط کود (A1 = ۱/۳ مصرف پس از تنک و ۲/۳ یک ماه بعد - A2 = ۱/۲ بعد از تنک و ۱/۲ یک ماه بعد، A3 = ۲/۳ بعد از تنک و ۱/۳ یک ماه بعد) در سه تکرار به اجرا در آمد. میزان مصرف N در هر کرت بر اساس توصیه کودی موسسه آب و خاک صورت پذیرفت [۲]. هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف به عرض ۵۵ سانتیمتر و طول ۹ متر بود و فاصله بوته ها روی ردیف ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در این تحقیق از بذر pecora استفاده شد. پس از برداشت ریشه ها علاوه بر تعیین عملکرد در هر کرت، خمیر های تهیه شده از نمونه ها جهت تعیین خصوصیات کیفی به موسسه اصلاح بذر چغندر قند کرج ارسال شد.

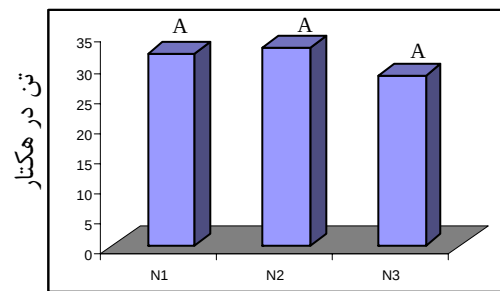
نتایج و بحث

الف- عملکرد ریشه: نوع کود نیتروژن تاثیر معنی داری بر عملکرد ریشه نداشت. هر چند که با کاربرد کود سولفات آمونیوم عملکرد ریشه پایین تری بدست آمد. (شکل ۱). میزان عملکرد ریشه بطور معنی داری تحت تاثیر نحوه تقسیط کود نیتروژن قرار گرفت، بطوری که با مصرف ۲/۳ کود بعد از تنک و ۱/۳ یک ماه بعد، افزایش عملکرد بدست آمده در مقایسه با سطح A1 از نظر آماری معنی دار بود. اثر متقابل نوع کود و نحوه تقسیط آن بر عملکرد ریشه معنی دار بود بطوری که بیشترین عملکرد از مصرف کود نیترات آمونیوم و بصورت مصرف ۲/۳ کود بعد از تنک و ۱/۳ یک ماه بعد و کمترین عملکرد ریشه از مصرف کود سولفات آمونیوم و بصورت ۱/۳ مصرف پس از تنک و ۲/۳ یک ماه بعد

بدست آمد.

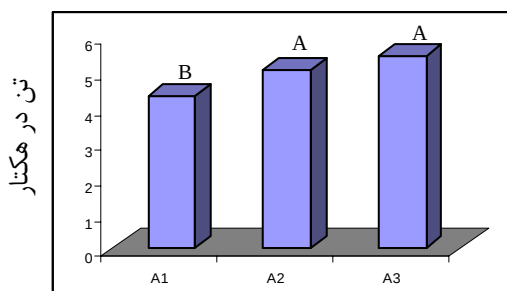


شکل ۲- تاثیر نحوه تقسیط بر عملکرد ریشه

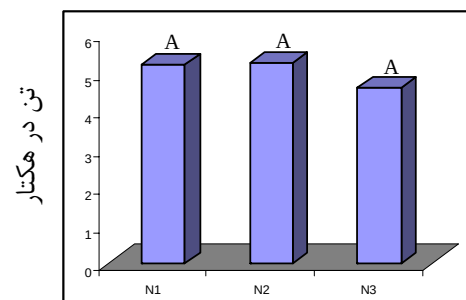


شکل ۱- تاثیر نوع کود بر عملکرد ریشه

ب- درصد قند قابل استحصال و عملکرد شکر سفید : در این بررسی هیچگونه اختلاف آماری بین تیمارهای مورد بررسی از نظر درصد قند قابل استحصال دیده نشد. هر چند که اثر متقابل دو عامل مورد بررسی بر درصد قند قابل استحصال معنی دار بود و بیشترین درصد قند قابل استحصال از کاربرد هر سه نوع کود در سطح A1 بدست آمد. در این بررسی نوع کود نیتروژن تاثیر معنی داری بر عملکرد شکر سفید نداشت (شکل ۳) ولی تاثیر نحوه تقسیط کود بر عملکرد شکر سفید معنی دار بود (شکل ۴). از این لحاظ مصرف کود بصورت ۱/۳ مصرف پس از تنک و ۲/۳ یک ماه بعد کمترین و دو سطح دیگر بیشترین عملکرد شکر سفید را تولید کردند.



شکل ۴- تاثیر نحوه تقسیط بر عملکرد قند



شکل ۳- تاثیر نوع کود بر عملکرد قند

منابع

- [۱] مظاهری، د و ا. یوسف آبادی. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر تقسیط نیتروژن و زمان مصرف آن بر روند تغییرات برخی از صفات کیفی چغندر قند. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۲. شماره ۴.
- [۲] ملکوتی، م. ج. ز. خادمی، پ. مهاجر میلانی، م. بلالی، س. درودی و ک. شهبازی. ۱۳۸۰. مدل جامع کامپیوتری توصیه کود های شیمیایی و آلی در راستای کشاورزی پایدار. نشر آموزش کشاورزی.
- [3] Hoffmann, C.M., 2005. Change in composition of sugar beet varieties in response to increasing N supply. Agron. and Crop sci. 191:138-145
- [4] Vanburg, P.F.J. Holmes, and K. Dilz., 1983. Nitrogen supply from fertilizers and manure: Its effect on yield and quality of sugar beet. J.I.R.B. 189-282.

اثر شیرابه کمپوست زباله شهری بر قابلیت جذب برخی عناصر کم مصرف در ذرت در شرایط سترون و غیر سترون

ثمانه آریابد، امیر فتوت، امیر لکزیان و غلامحسین حق نیا

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشیار، استادیار و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

afotovat@yahoo.com

مقدمه

در فرایند تبدیل زباله های شهری به کمپوست مقدار زیادی شیرابه تولید می شود. اگر چه شیرابه حاصل از کمپوست زباله شهری یکی از مشکلات تولید کود کمپوست در کشور به شمار می رود، ولی در حقیقت باید آن را یکی از منابع سرشار آب و عناصر غذایی دانست. شیرابه کمپوست زباله شهری دارای عناصر کم مصرف است که می تواند مورد استفاده گیاه قرار گیرد. عناصر کم مصرف در حد کفایت برای کامل کردن چرخه رشد گیاه لازم اند و نقش مهمی در افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات کشاورزی دارند. از طرفی میکروارگانیزم ها در چرخه عناصر غذایی در خاک نقش مهمی دارند. اطلاعات زیادی در مورد رفتار عناصر کم مصرف در خاکهای تیمار شده با شیرابه وجود ندارد و مطالعات انجام شده عمدتاً در خاکهای تیمار شده با فاضلاب می باشد [۱]. همچنین اکثر این مطالعات در شرایط غیر سترون انجام شده است. هدف از انجام این تحقیق، تعیین میزان جذب عناصر کم مصرف توسط ذرت در دو خاک (آهکی و غیر آهکی) تیمار شده با شیرابه در شرایط سترون و غیر سترون است.

مواد و روشها

این مطالعه در گلخانه به صورت فاکتوریل در چهارچوب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار، سه تیمار آبیاری (آب مقطر، شیرابه غیر سترون و شیرابه سترون)، سه تیمار خاک (خاک غیر سترون، خاک سترون + تلقیح با خاک غیرسترون و خاک سترون) و دو نوع خاک (آهکی و غیر آهکی) انجام گرفت. برای سترون کردن خاک و شیرابه از اتوکلاو استفاده شد و انتخاب تیمار خاک سترون + تلقیح با خاک غیرسترون به منظور بررسی اثرات اتوکلاو بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بود. پس از گذشت سه ماه از کاشت ذرت (*Zea mays L.*) گیاهان از سطح خاک هر گلدان برداشت و وزن خشک آنها تعیین شد. عناصر کم مصرف مورد مطالعه در خاک با روش DTPA [۲] و در نمونه های گیاهی با روش هضم خشک عصاره گیری و غلظت آنها بوسیله دستگاه جذب اتمی (مدل Shimadzu, AA-670) اندازه گیری شد. برخی ویژگی های شیرابه و دو خاک مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

نتایج و بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که اگر چه فراهمی Cu, Mn, Zn و Ni تحت تأثیر کاربرد شیرابه قرار نگرفت، اما فراهمی آهن (Fe-DTPA) به طور معنی داری ($P \leq 0.05$) در تیمارهای شیرابه افزایش یافت. این روند در هر دو خاک آهکی و غیرآهکی مورد مطالعه به طور یکسان مشاهده شد (جدول ۲). از طرفی غلظت Fe, Mn, Cu و Ni اندام هوایی ذرت، تحت تأثیر کاربرد شیرابه قرار نگرفت. در حالیکه غلظت Zn ذرت در تیمارهای شیرابه به طور معنی داری ($P \leq 0.05$) افزایش پیدا کرد (جدول ۲). این نتایج ضعف عصاره گیر DTPA در استخراج فرم قابل جذب روی در خاکهای مخلوط شده با شیرابه و نیز رقابت Zn با Fe در طی فرایندهای جذب را نشان می دهد. همچنین در اکثر موارد فراهمی Mn و Ni و غلظت آنها در گیاه در خاک سترون نسبت به خاک غیرسترون افزایش یافت که نشان می دهد اتوکلاو کردن خاک در افزایش فراهمی Mn و Ni مؤثر است. همچنین وزن خشک اندام هوایی ذرت در اثر کاربرد شیرابه به طور معنی داری ($P \leq 0.05$) افزایش یافت. به طور کلی کاربرد شیرابه به میزان ۲۰٪ حجمی شیرابه و آب برای گیاه ذرت در این آزمایش تأثیر مثبتی در عملکرد گیاه داشته و براساس استانداردهای توصیه شده در خصوص

سمیت عناصر کم مصرف در خاک و گیاه، مقادیر آهن، روی، منگنز، مس و نیکل در این آزمایش کمتر از غلظت‌های حد مجاز توصیه شده بوده که می‌تواند به عنوان یک کود آلی مایع استفاده گردد.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های شیرابه و دو خاک مورد مطالعه

پارامتر	خاک آهکی	خاک غیر آهکی	شیرابه
بافت	Sandy loam	Sandy loam	-
pH	۷/۶۰	۷/۶۶	۵/۷۶
EC (dSm ⁻¹)	۲/۲	۱/۷	۲۲/۶
OC (%)	۰/۳	۰/۲	۳/۱
(%)آهک	۱۳/۰	۳/۷	-
Fe (mgkg ⁻¹)	۱/۵۵	۱/۳۸	۳۲/۲۰ (mg.l ⁻¹)
Zn (mgkg ⁻¹)	۳/۱۹	۳/۲۴	۱۶/۳۰ (mg.l ⁻¹)
Mn (mgkg ⁻¹)	۹/۲۲	۴/۲۹	۱۱/۱۶ (mg.l ⁻¹)
Cu (mgkg ⁻¹)	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۳۵ (mg.l ⁻¹)
Ni (mgkg ⁻¹)	۰/۵	۰/۵	۱/۵۸ (mg.l ⁻¹)

جدول ۲- غلظت روی (Zn) در خاک و اندام هوایی ذرت (mgkg⁻¹) در تیمارهای مختلف

تیمارهای آبیاری	تیمارهای خاک	خاک آهکی		خاک غیر آهکی	
		Zn-DTPA	Zn گیاه	Zn-DTPA	Zn گیاه
آب مقطر	خاک غیر سترون	۳/۲ab	۶۴ d	۳/۲cd	۶۴d
	خاک سترون+تلقیح	۳/۰ bc	۶۷ d	۳/۲cd	۶۱d
	خاک سترون	۳/۲ ab	۶۷ d	۳/۱d	۶۳d
شیرابه غیر سترون	خاک غیر سترون	۳/۱abc	۲۶۲a	۳/۶ab	۲۷۶a
	خاک سترون+تلقیح	۳/۳a	۲۳۵bc	۳/۶ab	۲۳۲bc
	خاک سترون	۳/۰ bc	۲۵۳ab	۳/۰ d	۲۳۰ bc
شیرابه سترون	خاک غیر سترون	۲/۸c	۲۶۹a	۳/۸a	۲۷۰ab
	خاک سترون+تلقیح	۳/۱abc	۲۳۶bc	۳/۵abc	۲۲۸bc
	خاک سترون	۳/۲ ab	۲۴۲ b	۳/۴bc	۲۰۰c

منابع

- [۱] حافظ درباری، م. ر. و فتوت، ا.، ۱۳۸۲. بررسی همبستگی بین میزان استخراج عناصر سنگین خاک با روش DTPA. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران.
- [2] Lindsay, W.L., and W.A. Norvell, 1978. Development of a DTPA soil test for Zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society American Journal. 42:421-428
- [3] Tatsi, A.A., and A.I. Zouboulis, 2002. A field investigation of the quantity and quality of leachate from a municipal solid waste landfill in a Mediterranean Climate. Advances in Environmental Research. 6:207-219
- [4] Wolf, D.C., T.H. Dao, H.D. Scott, and T.L. Lavy, 1989. Influence of sterilization methods on selected soil microbiological, physical and chemical properties. Journal of Environmental quality. 18:39-44

مطالعه برهمکنش اثر آب، منبع و سطوح مختلف کود نیتروژن بر رشد و عملکرد ذرت سیلویی در استان مرکزی

مسعود دادپور و محمدعلی خودشناس

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی.

مقدمه

ذرت علوفه ای از جمله مهم ترین محصولات زراعی استان مرکزی می باشد. این محصول از قدرت رقابت اقتصادی خوبی در مقایسه با سایر محصولات برخوردار بوده به طوری که در برخی شهرستان های استان مانند اراک جایگاه ویژه ای در الگوی کشت بهره برداران دارد. لذا بررسی نیازهای تغذیه ای و آبیاری این محصول که از جمله مهم ترین عوامل به کار رفته در تولید ذرت علوفه ای می باشند، کمک شایان توجهی به افزایش تولید و بهره وری آن می نماید. غالب توصیه های تحقیقاتی در زمینه های کودی در شرایط مطلوب آب آبیاری انجام می شود، اما عملاً بسیاری از اراضی محدودیت آب آبیاری دارند که لازم است توصیه هایی کودی مطابق با شرایط تنش آبی در این اراضی صورت گیرد با عنایت به مشکلات ذکر شده این طرح تحقیقاتی با هدف تعیین تاثیر منبع و سطوح کود نیتروژن دار در شرایط رطوبتی مختلف در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی اراک به اجرا در آمد. نیتروژن یکی از مهمترین عناصر غذایی ضروری جهت رشد گیاه می باشد که مصرف آن سبب تسریع رشد رویشی و افزایش عملکرد محصول می شود (آنقینونی و باربر ۱۹۸۸ و تیسدل و همکاران ۱۹۸۵) پاسخ نسبتاً مطلوب ذرت علوفه به کاربرد نیتروژن و دستیابی به عملکرد بالا، معمولاً دلیلی برای مصرف بی رویه کودهای نیتروژن دار از سوی کشاورزان می باشد. مقتولی و همکاران (۱۳۸۰) در مطالعه اثر سه سطح کود نیتروژن دار و اعمال تنش آبی در ۴ مرحله رشد مشاهده نمودند که افزایش کود نیتروژن دار، عملکرد ماده خشک، راندمان مصرف آب، درصد پروتئین، عملکرد پروتئین، عملکرد خاکستر و فیبر خام را افزایش داد. دوره های مختلف تنش خشکی نیز بر عملکرد ماده خشک، زمان برداشت و راندمان مصرف آب و عملکرد پروتئین تاثیر معنی داری داشت، همچنین آنان مشاهده نمودند که تنش خشکی در مرحله ۸-۷ برگی، دوره رشد رویشی را افزایش داد. ضمناً آنها عنوان نمودند که در شرایط تنش، بافت آوندی توسعه یافته و دیواره سلولی ضخیم می شود.

رید و همکاران (۱۹۹۸) با بررسی تاثیر نیتروژن بر عملکرد ذرت علوفه ای و دانه ای، چنین نتیجه گرفتند که با افزایش نیتروژن، عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد بلال، تعداد دانه در بلال و وزن دانه افزایش می یابد. پراساد و سینگ (۱۹۹۰) مشاهده کردند که در ارقام مختلف ذرت با افزایش میزان نیتروژن خالص از ۰ تا ۹۰ کیلوگرم در هکتار ارتفاع بوته، طول بلال و وزن هزار دانه همگام با افزایش عملکرد دانه در واحد سطح، عملکرد دانه هر بوته و وزن بلال افزایش یافت. همچنین مشخص گردید، که افزایش نیتروژن موجب افزایش وزن هزار دانه، تعداد دانه در بلال، تعداد و ردیف دانه روی بلال، ارتفاع بوته و بلال گردید. افزایش نیتروژن بطور معنی داری تعداد روزهای لازم برای خروج گل تاجی و کالدهی ۷۵ درصد بوته ها را کاهش داده که ضمن افزایش طول دوره موثر پر شدن دانه، وزن هزار دانه در بلال و تعداد ردیف دانه هر بلال افزایش یافت.

مواد و روشها

این تحقیق بصورت کرت های دوبار خرد شده با سه تکرار به اجرا در آمد. فاکتور اصلی تیمار آبیاری بوده و فاکتورهای فرعی و فرعی فرعی منبع و سطوح کودی می باشد. تیمار اصلی دور آبیاری پس از $I_1 = 70$ ، $I_2 = 100$ و $I_3 = 130$ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشک کلاس A و تیمارهای کودی شامل ۵ سطح کود نیتروژن ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از دو منبع اوره و نترات آمونیم می باشد. هر تیمار آزمایشی به مساحت ۲۰ متر مربع و رقم ذرت مورد استفاده سینگل کراس ۷۰۴ بود. میزان درصد رطوبت خاک با استفاده از روش وزنی تعیین و حجم آب مورد نیاز هر کرت بوسیله کنتور مصرف گردید. کود نیتروژن دار در سه نوبت (۱/۳) در موقع کاشت، ۱/۳ در مرحله ۹-۷ برگی و ۱/۳ قبل از گلدهی (مصرف شد. اطلاعات لازم نظیر تاریخ سبز شدن، تاریخ شروع

گرده افشانی، تاریخ ظهور کاکل، تاریخ برداشت سیلوئی و اندازه گیریهای وزن ماده ترو خشک، ارتفاع بوته، میزان پروتئین، طول بلال، قطر ساقه، تعداد برگ، غلظت و جذب کل نیتروژن، انجام و بررسی آنها تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر تیمار آبیاری بر پارامترهای ارتفاع بوته و قطر ساقه در سطح ۵ درصد معنی دار بوده است. نوع کود بر هیچیک از پارامترها تاثیر معنی دار ندارد اما سطوح کود نیتروژن دار بر زمان گرده افشانی، ارتفاع بوته، طول بلال، غلظت و جذب کل نیتروژن، قطر ساقه، ظهور گل تاجی، علوفه تر و خشک معنی دار بوده است.

اثر متقابل آبیاری و سطوح کود نشان می دهد که بالاترین عملکرد علوفه تر و خشک از تیمار مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تیمار آبیاری I₁ (آبیاری پس از ۷۰ میلیمتر تبخیر) بدست آمده است.

اختلاف معنی دار اثر آبیاری روی پارامترهای ارتفاع بوته و قطر ساقه نشان می دهد که آبیاری پس از ۱۰۰ میلیمتر تبخیر، سبب کاهش در مقدار پارامترهای فوق الذکر شده که بایستی اجتناب شود تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن سبب تسریع در ورود گیاهان به فاز زایشی شده است.

افزایش سطوح مصرف کود سبب افزایش غلظت نترات باقیمانده در دو عمق ۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶ سانتیمتر شده

است.

منابع

- [1] Imark, S., D.Z. Haman, and R. Bastug. 2000. Determination of crop water stress index for irrigation timing and yield estimation of corn. *Agron. J.* 92 : 1221-1227.
- [2] Kucharik, C.J., and K.R. Brye. 2003. Integrated biosphere simulator (IBIS) yield and nitrate loss predictions for Wisconsin maize receiving varied amounts of nitrogen fertilizer. *JEQ.* 32 : 247-268.
- [3] Ma, B.L., M. Dwyer, and E.G. Gregorich. 1999. Soil nitrogen amendment effects on nitrogen uptake and grain yield of Maize. *Agron. J.* 91 : 650-656.
- [4] Schmidt, J.P., A.J. Dejoia, R.B. Ferguson, R.K. Taylor, R.K. Young, and J.L. Havlin. 2002. Corn yield response to nitrogen at Multiple in – field locations. *Agron. J.* 94 : 798-806
- [5] Sexten, B.T., J.F. Moncrief, C.J. Rosen, S.C. Gupta, and H.H. Cheng. 1996. Optimizing nitrogen and irrigation inputs for corn based on nitrate leaching and yield on a coarse – textured soil. *J. Environ Qual.* 25 : 983-992.

مطالعه پاسخ گیاه لوبیا به مصرف فسفر در تعدادی از خاکهای استان مرکزی

محمد علی خودشناس و مسعود دادیور

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی.

مقدمه

گسترش اقتصادی سطح زیر کشت محصولات می بایست بر اساس برنامه صحیح کود دهی مبتنی بر آزمون خاک استوار باشد. تفسیر نتایج و توصیه ها در مورد فسفر، معمولاً بر اساس غلظت حد بحرانی عنصر در خاک و فاکتورهای اقلیمی، اقتصادی و مدیریت مزرعه در نظر گرفته می شود. غلظت فسفر به عوامل مختلفی در خاک بستگی دارد، چنانچه در اکوسیستم های طبیعی قابلیت استفاده این عنصر توسط مکانیزمهای جذب، واجذب، رسوب فسفر آزاد شده در ضمن مراحل هوازگی و حلالیت سنگها و کانیهای با حلالیت پائین کنترل می شود و مقدار آن با نوع مواد مادری، فرایندهای پدو ژنتیکی، بافت خاک، عوامل مدیریتی نظیر سطح ونوع فسفر بکار برده شده و مدیریت زراعی و عوامل دیگر تغییر می نماید. بنابراین با این تنوع در خاکها و اقلیم مناطق مختلف ضرورت منطقه ایی بودن آزمون خاک و به تبع آن حد بحرانی آشکار می گردد چنانچه در مطالعه فرانزن و مورگان (۱۹۹۵)، حد بحرانی فسفر از ۸ تا ۱۱ میلی گرم در کیلوگرم با روش عصاره گیری اولسن جهت رقمهای لوبیای خوراکی گزارش گردیده است. ایودل و آگیولا (۱۹۸۲) در مطالعه تعدادی از خاکهای زیر کشت لوبیا در نیجریه، حد بحرانی فسفر با روش بری را ۱۲/۷ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک گزارش نمودند. همچنین آنان حد بحرانی فسفر را با عصاره گیرهای اولسن، سلطانیور و مهلیچ ۳ به ترتیب ۹، ۷ و ۲۳ میلی گرم در کیلوگرم خاک گزارش نمودند. لوبیا دارای ۱۱۴۶۱۵ هکتار سطح زیر کشت و ۱۸۲۷۴۲ تن تولید در سطح کشور می باشد. این محصول اهمیت بالایی در تولیدات کشاورزی استان مرکزی داشته و به لحاظ دارا بودن حدود ۲۴-۲۰ درصد پروتئین در تغذیه جامعه حائز اهمیت زیادی می باشد. بنابراین تحقیق حاضر با هدف تعیین حد بحرانی عناصر غذایی فسفر در خاکهای زیر کشت لوبیا در استان مرکزی و بررسی تاثیر مصرف این عنصر بر رشد و عملکرد گیاه و ارتباط آنها با خصوصیات خاک اجرا گردید.

مواد و روشها

تعداد ۲۳ نمونه خاک از مزارع لوبیا کاری استان که حاوی مقادیر مختلف عنصر مورد مطالعه بودند، برای کشت گلخانه ای انتخاب و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها تعیین گردید. در آزمایش گلخانه ای جهت بررسی تاثیر فسفر بر وزن ماده خشک، غلظت و جذب کل عنصر و رشد نسبی لوبیا از دو سطح ۰ و ۵۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک از منبع منو کلسیم فسفات استفاده گردید. سایر عناصر غذایی بجز عنصر مورد مطالعه بصورت پایه مصرف شد. آزمایشها در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. تعداد ۶ عدد بذر لوبیا چیتی رقم محلی خمین در گلدانها کشت شد. در پایان هفته دوم ۳ بوته یکنواخت نگهداری گردید. پس از اتمام مرحله رویشی و آغاز ورود گیاهان به فاز زایشی قسمت هوایی لوبیا برداشت و پارامترهای وزن ماده خشک، غلظت و جذب کل عنصر مورد مطالعه در هر گلدان و عملکرد نسبی در هر خاک تعیین گردید، سپس حد بحرانی از روش تصویری کیت نلسون (۱۹۷۱) معلوم گردید. همچنین پاسخ گیاه لوبیا نسبت به مصرف عنصر مورد مطالعه و نیز در ارتباط با خصوصیات خاک توسط معادلات رگرسیون با برنامه های آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

دامنه تغییرات میزان فسفر قابل استفاده در خاکها، از ۱/۸ تا ۳۶/۷ با میانگین ۱۲/۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک متغیر است. دامنه تغییرات برای کربنات کلسیم معادل از ۷/۵ تا ۴۷ درصد، ظرفیت تبادل کاتیونی از ۱۱/۲ تا ۲۷/۶ درصد، هدایت الکتریکی از ۰/۳۸ تا ۱/۱۹ درصد، پ هاش از ۷/۷ تا ۸/۱، مقدار رس از ۱۴/۳ تا ۵۰/۳ درصد و مقدار کربن آلی از ۰/۳۲ تا ۱/۵۶ درصد در نوسان بوده است. نتایج نشان می دهد که اثر خاک و کود به تنهایی و برهمکنش

ایندو عامل بر پارامترهای وزن ماده خشک، غلظت و جذب کل فسفر در سطح یک درصد معنی دار است. میانگین نتایج تاثیر فسفر بر روی وزن ماده خشک، غلظت و جذب کل فسفر نشان می دهد که مصرف ۵۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک تفاوت آماری معنی داری را نسبت به تیمار شاهد بوجود آورده است. با استفاده از روش تصویری کیت - نلسون میزان حد بحرانی فسفر در خاکهای مورد مطالعه ۱۳ میلی گرم در کیلوگرم خاک بدست آمد. این میزان از مقادیر گزارش شده توسط بلای لاک (۱۹۹۵) در خاکهای با بافت متوسط پائین تر بوده اما از مقادیر گزارش گردیده توسط کاکس و همکاران (۱۹۸۱)، هالورسون و بلاک (۱۹۸۵)، فرانزن و مورگان (۱۹۹۵) و رشید و همکاران (۱۹۹۹) بالاتر می باشد. این تفاوت عمدتاً بدلیل تفاوت در خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاکها و رقم مورد استفاده می باشد (سیمز ۲۰۰۰). نتایج نشان می دهد که ۷۴ درصد از خاکهای مورد استفاده دارای مقدار فسفر کمتر و ۲۶ درصد بیشتر از حد بحرانی تعیین شده می باشند.

عملکرد ماده خشک با فسفر قابل استفاده ($r = 0.522^*$) و کربن آلی ($r = 0.449^*$)، غلظت فسفر گیاه با خصوصیات درصد شن و کربن آلی همبستگی مثبت و معنی داری نشان می دهد ($r = 0.448^*$ و $r = 0.490^*$). جذب کل فسفر با پارامترهای فسفر قابل استفاده ($r = 0.554^{**}$)، هدایت الکتریکی ($r = 0.505^*$)، رس ($r = 0.448^*$)، شن ($r = 0.413^*$) و کربن آلی ($r = 0.620^*$) همبستگی معنی داری نشان می دهد. معادله رگرسیون بین ماده خشک و فسفر قابل استفاده گویای این واقعیت می باشد که تنها حدود ۲۷/۳ درصد از تغییرات ماده خشک گیاه لوبیا توسط مقدار فسفر قابل استفاده قابل پیش بینی است. وارد نمودن کربن آلی به عنوان متغیر مستقل در معادله رگرسیون توانست ۲۴ درصد از تغییرات غلظت و ۳۸/۴ درصد از تغییرات جذب کل فسفر گیاه را بصورت معنی داری پیش بینی نماید.

منابع

- [1] Ayodele, O., A. Agboola. 1982. An attempt to evaluate phosphorus fertilizer requirements of western Nigerian savannah soils. Fertilizer Res. 3: 293- 302.
- [2] Germida, J.J., and S.D. Siciliano. 2000. Phosphorus, Sulfur and metal transformations. P. C₉₅-C₁₀₆. In M.E. Summer (ed.) Handbook of soil science. CRC. Press llc.
- [3] Halvorson, A.D., and A.L. Black. 1985. Long-term dryland crop responses to residual phosphorus fertilizer. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 928-933.
- [4] Sharpley, A. 2000. Phosphorus availability. P. D₁₈-D₃₈. In M.E. Sumner (ed.) Handbook of science. CRC press llc.

مطالعه تأثیر مصرف گوگرد بر جذب عناصر کم مصرف در لوبیا

مسعود دادیور و محمدعلی خودشناس

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی.

مقدمه

گوگرد از عناصر ضروری و پرمصرف گیاه لوبیا محسوب می شود. این عنصر جزئی از ترکیبات بیشماری از اسید آمینه و در نتیجه پروتئین هاست همچنین اضافه کردن گوگرد یکی از روشهای اصلاح و کاهش پ هاش خاکهای قلیایی و آهکی می باشد که سبب جذب بهتر سایر عناصر می گردد. راتون (۱۹۹۵) طی آزمایشاتی نشان داد که مصرف گوگرد در محصولات مختلف باعث می گردد که جذب عناصر ازت، فسفر و روی افزایش می یابد. پان و همکاران (۱۹۹۴) با مصرف ۴۰ کیلوگرم گوگرد در تناوب گندم - برنج نشان دادند کاربرد گوگرد در خاک باعث افزایش مقدار کل گوگرد قابل جذب، گوگرد آلی و غیر سولفات و افزایش عملکرد دانه گندم می شود. با توجه به نقش مهم گوگرد در تولید محصولات کشاورزی و کمبود گوگرد آلی در خاکهای استان و عدم مصرف کود مذکور در برنامه تغذیه کودی محصول لوبیا توسط کشاورزان، طرحی با هدف مطالعه تأثیرات کاربرد این کود در عملکرد و جذب عناصر غذایی کم مصرف در نقاط مختلف در استان مرکزی صورت گرفت.

مواد و روشها

پس از انتخاب مزرعه مورد نظر و آماده سازی زمین، نمونه برداری از خاک مزارع صورت گرفته و تجزیه های لازم بر روی آنها انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- عدم مصرف کود گوگرد (شاهد) ۲ - گوگرد آلی به میزان ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار ۳ - گوگرد آلی به میزان ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و تیوباسیلوس می باشد. سایر عناصر غذایی براساس آزمون خاک و بطور یکنواخت در کرت های آزمایشی مصرف شد. حداقل سطح هر پلات آزمایشی ۳۰۰ متر مربع و در سه تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام شد. رقم مورد استفاده برای لوبیا چیتی محلی خمین بود. اندازه گیریهای لازم شامل عملکرد، وزن صددانه و جذب کل عناصر آهن، روی، مس و منگنز انجام و نتایج با استفاده از نرم افزارهای آماری تجزیه تحلیل شد.

نتایج و بحث

جدول ۱- نتایج تأثیر مصرف گوگرد بر عملکرد و جذب کل عناصر کم مصرف

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	وزن صددانه (گرم)	جذب کل (گرم در هکتار)			
			آهن	روی	مس	منگنز
۱	۲۶۳۶	۳۸/۴	۷۳/۹	۶۴/۴	۱۹/۲	۳۴/۲
۲	۲۶۱۳	۳۸/۴	۷۳/۷	۵۳/۲	۱۷/۸	۳۲/۸
۳	۳۳۶۹	۳۹/۴	۱۲۰/۶	۶۶/۵	۲۹/۹	۴۰/۳

نتایج جدول ۱ نشان می دهد که کاربرد کود گوگرد به همراه باکتری تیوباسیلوس اختلاف معنی داری در عملکرد دانه نسبت به دو تیمار دیگر ایجاد کرده است. وزن صددانه در تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری ایجاد نکرده است اما تیمار سوم باعث افزایش این پارامتر شده است. کاربرد گوگرد و تیوباسیلوس در جذب کل عناصر کم مصرف نشان می دهد که در رابطه با عنصر آهن و مس تفاوت معنی دار بوده بطوریکه نسبت به شاهد ۶۳ و ۵۶ درصد افزایش جذب نشان می دهد. جذب کل منگنز حدود ۱۸ درصد و روی تنها ۳ درصد افزایش داشته است که با توجه به نتایج بدست

آمده میتوان گفت که از دلایل افزایش جذب عناصر کم مصرف بهبود اکسیداسیون گوگرد، در نتیجه کاهش پ هاش محیط ریزوسفر بوده است. بنابراین مصرف گوگرد می تواند بهبودشایان توجهی از نظر کمی و کیفی عملکرد محصول ایجاد کرده و در مصرف کودهای کم مصرف صرفه جویی بعمل آورد.

منابع

- [1] Pal , Y and A. Singler.1994. Status of soil sulfur and wheat yield in a long term rice wheat of nitrogen and phosphorus
- [2] Ratton, P.K and etal.1995. Soil sulfur status and crop responses to sulfur in western in walter Pradesh. Fert. News. 40:31-40.

مطالعه روند آزادسازی نیتروژن از پودر خون در خاک

نسرین قربانزاده، غلامحسین حق نیا و امیر لکزیان

دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و دانشیار دانشگاه فردوسی.

nasrin_gh908@yahoo.com

ghaghnia@yahoo.com

alakzian@yahoo.com

مقدمه

مهم ترین عامل محدود کننده رشد گیاهان کمبود نیتروژن می باشد. معدنی شدن نیتروژن فرایندی مهمی است که نیتروژن آلی را به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل می کند [۲]. تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه به وسیله کودهای شیمیایی منجر به اتلاف نیتروژن از طریق دنیتریفیکاسیون، آبشویی نیترات و خارج شدن آن از دسترس گیاه می شود [۳]. مواد آلی ضمن رفع کمبود نیتروژن خاک، میزان آبشویی و دنیتریفیکاسیون را نیز کاهش می دهند. در میان کودهای آلی پودر خون حاصل از کشتارگاه ها تنها کود آلی حاوی نیتروژن است که در آب قابل حل می باشد و علاوه بر نیتروژن حاوی آهن، فسفر و دیگر مواد آلی موثر در رشد گیاه نیز می باشد [۴]. خون به طور متوسط ۲/۴٪ تا ۸٪ از وزن زنده حیوانات را شامل می شود. زمانی که پروتئین خون به خاک اضافه می شود به دلیل اندازه کوچک ذرات آن و نسبت پایین کربن به نیتروژن (۹:۱) و لیگنین به نیتروژن (صفر)، تحت تاثیر فعالیت میکروارگانیسم ها قرار گرفته و در شرایط گرم و مرطوب خاک نیتروژن موجود در آن به نیتروژن معدنی قابل استفاده گیاه تبدیل می شود [۱]. در این تحقیق روند رها سازی نیتروژن از پودر خون مورد مطالعه قرار گرفت.

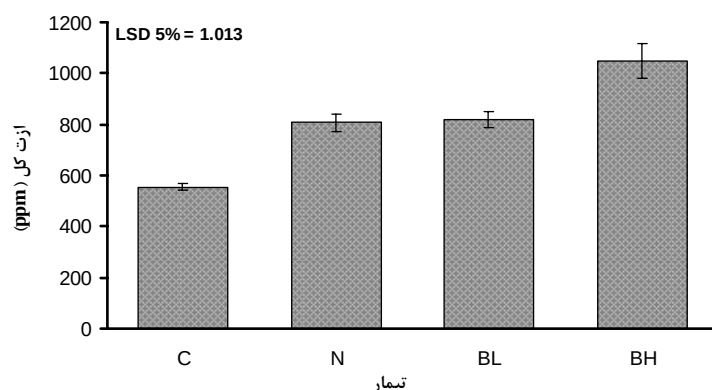
مواد و روشها

این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل: شاهد (C)، کود شیمیایی اوره ۲۰۰ تن در هکتار (N)، پودر خون ۳ تن در هکتار (BL)، پودر خون ۶ تن در هکتار (BH) بود. کلیه نمونه ها در رطوبت ۷۰ درصد ظرفیت زراعی و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲۰ روز نگهداری شدند. میزان نیتروژن کل و نیتروژن معدنی نمونه ها به روش کج‌لدال در زمان های صفر، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ اندازه گیری شد. نتایج حاصله با نرم افزار Mstatc تجزیه و مقایسه میانگین ها به روش دانکن انجام شد.

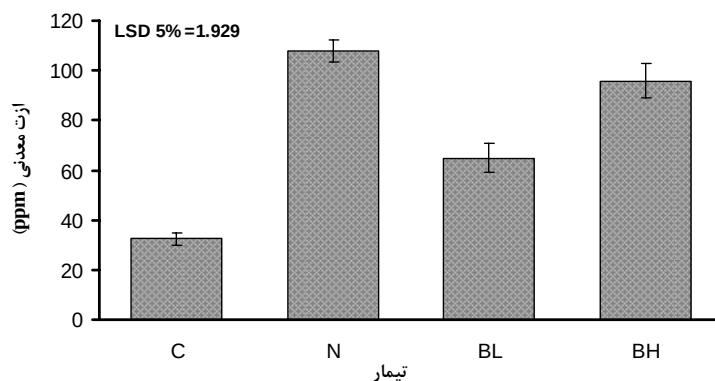
نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که میزان نیتروژن کل در تمامی تیمارها پس از گذشت ۱۲۰ روز با هم اختلاف معنی داری داشتند (شکل ۱). میزان نیتروژن کل در تیمار کود اوره نسبت به تیمار شاهد پنجاه درصد افزایش یافته است. میزان نیتروژن کل در هر دو تیمار حاوی پودر خون نیز نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان دادند. میزان نیتروژن کل در تیمار ۸ تن در هکتار پودر خون ۹۰ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان داد. میزان نیتروژن کل در تمامی تیمارهای آزمایش پس از مدت ۱۲۰ روز انکوباسیون کاهش یافت. به نظر می رسد فرایند نیترات زدایی در کاهش نیتروژن کل تاثیر گذار بوده است [۴]. میزان نیتروژن کل در تیمار ۸۰۰ کیلو گرم در هکتار پودر خون (BH) در طول مدت آزمایش بیشترین مقدار بود زیرا تجزیه نیتروژن آلی موجود در پودر خون نسبت به کود اوره به زمان بیشتری نیاز دارد [۱]. نتایج حاصل از آزمایش همچنین نشان داد که میزان نیتروژن معدنی نیز در تمامی تیمارهای آزمایش پس از گذشت ۱۲۰ روز با هم اختلاف معنی داری داشتند (شکل ۲). میزان نیتروژن معدنی در تمامی تیمارها پس از گذشت ۹۰ روز از انکوباسیون روند افزایشی معنی داری نشان داد و پس از آن تا پایان آزمایش اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در پایان دوره انکوباسیون ۶۷٪ - ۶۵٪ از کود اوره و ۳۲٪ - ۳۰٪ از پودر خون به نیتروژن معدنی تبدیل شد و بیشترین میزان نیتروژن معدنی در طول مدت انکوباسیون از تیمار کود اوره رها گردید [۱] لذا نتایج حاکی از آن است که اعمال پودر خون به خاک به عنوان منبع تأمین نیتروژن آن در صورتی که به میزان چند برابر کود اوره مصرف

شود، برای رفع نیاز گیاه مفید بوده و از هدر رفت نیتروژن توسط دنیتریفیکاسیون و آبشویی نیترات نیز جلوگیری به عمل می آید.



شکل ۱- مقایسه میانگین نیتروژن کل تیمارهای آزمایشی پس از گذشت ۱۲۰ روز



شکل ۲- مقایسه میانگین نیتروژن معدنی تیمارهای آزمایشی پس از گذشت ۱۲۰ روز

منابع

- [1] Agehara, S., and D. Warncke. 2005. Soil moisture and temperature effects on nitrogen release from organic nitrogen resources. *Soil Sci Soc Am J.* 69:1844-1855.
- [2] Cabrera, M. L., D. E. Kissel., and M. F. Vigil. 2005. Nitrogen mineralization from organic residues. *J. Environ. Qual.* 34:75-79.
- [3] Sridhar, M. K, G. O Adeoye., O. O Adeoluwa. 2001. Alternate nitrogen amendmets for organic fertilizers. *J. Scientific World.* 2:142-7.
- [4] Ouyang, D. S, A. F Mackenzie. and M. X Fan. 1998. Ammonia volatilization from urea amended with triple superphosphate and potassium chloride. *Soil Sci Soc Am J.* 62:1443-1447.

بررسی مقادیر مختلف پتاسیم و آبیاری تکمیلی در افزایش جذب پتاسیم و بهبود کمیت و کیفیت انگور کشمش‌ی بیدانه در تاکستانهای دیم

محمد رضا دیلمقانی^۱ و رقیه رضوی^۲

۱- کارشناس ارشد پژوهشی جهاد دانشگاهی ارومیه.

mrdh1970@gmail.com

۲- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.

مقدمه

احداث باغهای انگور در شرایط دیم در استان آذربایجان غربی از طریق اجرای طرح های طوبی گسترش یافته و در حال حاضر به حدود ۶۵۸۳ هکتار رسیده است [۱]. تخلیه پتاسیم ناچیز موجود در خاک در طول کشت های متوالی محصولات زراعی، مدیریت ضعیف باغهای مورد نظر از جنبه تغذیه و مشکل آبیاری آنها باعث شده جذب پتاسیم و تامین آن در شرایط دیم با مشکل مواجه بوده و در نتیجه عملکرد و کیفیت میوه های انگور پایین باشد. لذا نیاز به این عنصر در باغات احداث شده در شرایط دیم بیشتر از آنچه که در شرایط آبی وجود دارد احساس می شود. به این دلیل مدیریت باغهای احداث شده در شرایط دیم باید به گونه ای باشد که بتوان پتاسیم ناچیز موجود در خاک این باغات و پتاسیم مصرف شده به وسیله کودهای شیمیایی را برای انگور قابل جذب نمود. Zaballa و همکاران (۱۹۹۴) در بررسی اثر آبیاری تاکستان ها بر تغذیه پتاسیم در مدت چهار سال از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۴ و با اندازه گیری ماده خشک در تاک های آبیاری شده و آبیاری نشده و حرکت پتاسیم در برگها، ساقه ها و خوشه ها به این نتیجه رسیدند که در تاک های آبیاری شده ماده خشک به میزان ۵۳ درصد و انتقال پتاسیم به مقدار ۶۵ درصد افزایش یافت [۶]. Zeng و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی مصرف پتاسیم به صورت کود آبی جهت بهبود توزیع پتاسیم در خاک و افزایش کمیت و کیفیت پسته به این نتیجه رسیدند که با مصرف پتاسیم به صورت کود آبی مقدار پتاسیم به اندازه کافی در سرتاسر عمق ۷۵ سانتی متری خاک حتی در صورت حرکت کند و آرام پتاسیم از سطح خاک، افزایش می یابد [۴، ۵].

مواد و روشها

طرح مورد نظر به صورت اسپیل پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی با تیمارهای آزمایشی شامل دو کرت، کرت اصلی I0: بدون آبیاری تکمیلی، I1: آبیاری تکمیلی در زمان غوره بستن و کرت های فرعی شامل: K1: پتاسیم بر اساس آزمون خاک و گیاه، K2: پتاسیم ۴۰٪ کمتر از آزمون خاک و گیاه، K3: پتاسیم ۴۰٪ بیشتر از آزمون خاک و گیاه اجرا گردید. عناصر مورد نیاز بر اساس آزمون خاک و کود پتاسیمی بر اساس تیمارهای ذکر شده تعیین و در فروردین ۸۴ به صورت نواری به مصرف رسیدند. میزان آب مورد نیاز برای هر تاک نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه و در هنگام غوره بستن به تاکهای مورد نظر داده شدند.

$$In = \{(Fc - ai) \times B.d \times D\} / 100$$

در این رابطه: In = عمق آب آبیاری بر حسب (Cm)، Fc = درصد رطوبت وزنی در نقطه ظرفیت مزرعه ای، ai =

درصد رطوبت وزنی در زمان آبیاری، B.d = جرم مخصوص ظاهری (gr/cm³)، D = عمق توسعه ریشه ها (Cm).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک و آب نشان داد که خاک محل دارای بافت لومی، آهکی تا آهکی زیاد (کربنات کلسیم غالباً بالاتر از ۱۰ درصد)، pH قلیایی و از نظر مقدار کربن آلی فقیر می باشد. مقدار فسفر در محدوده متوسط که با افزایش عمق کاهش می یابد مقدار پتاسیم در مکان انتخابی کمتر از حد بحرانی توصیه شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب (۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) بود. آبهای آبیاری مناطق تحت بررسی دارای بیکربنات زیاد (در محدوده چهار میلی اکی والان در لیتر)، از نظر شوری در حد متوسط و از نظر نسبت جذب سدیم در حد کم بودند. بیشترین وزن خوشه ها در تیمار ۴۰ درصد پتاسیم بالای آزمون خاک با تیمار آبیاری و کمترین مقدار آن نیز در

تیمار ۴۰ درصد کمتر از آزمون خاک پتاسیم و تیمار بدون آبیاری، بالاترین مقدار پتاسیم در برگ مربوط به تیمار ۴۰ درصد بالای آزمون خاک و آبیاری تکمیلی در زمان غوره بستن بود و کمترین مقدار آن نیز به تیمار ۴۰ درصد پتاسیم کمتر از آزمون خاک و بدون آبیاری تعلق داشت و در مورد میوه بیشترین مقدار پتاسیم جذب شده در میوه مربوط به ۴۰ درصد بالای آزمون خاک پتاسیم و آبیاری تکمیلی در زمان غوره بستن بود و کمترین مقدار آن نیز به تیمار ۴۰ درصد پتاسیم کمتر از آزمون خاک و بدون آبیاری تعلق داشت نتایج فوق با نتایج Zeballaa و همکاران (۱۹۹۴)، حکیمی و رضوی مطابقت داشت [۳، ۶].

جدول ۱- میانگین اثر تیمارها بر وزن خوشه های انگور و مقدار پتاسیم برگ انگور

خوشه های انگور			پتاسیم برگ			پتاسیم میوه		
بدون آبیاری	آبیاری	میانگین	بدون آبیاری	آبیاری	میانگین	بدون آبیاری	آبیاری	میانگین
۲۴۸/۲ ^b	۳۱۰/۷ ^a	۲۷۹/۴ ^b	۱/۲۲۷ ^b	۱/۴۲۳ ^b	۱/۳۲۵ ^b	۲۱۶/۲ ^b	۲۲۱/۳ ^b	۲۱۸/۸ ^a
۲۴۰/۶ ^b	۲۹۷/۲ ^b	۲۶۸/۹ ^b	۱/۱۵۷ ^b	۱/۲۳۳ ^b	۱/۱۹۵ ^b	۲۰۲/۷ ^{bc}	۲۱۷/۰ ^{bc}	۲۰۹/۸ ^a
۳۱۲/۸ ^a	۳۱۰/۲ ^a	۳۱۱/۵ ^a	۱/۴۶۰ ^{ab}	۲/۰۳۰ ^a	۱/۷۴۵ ^a	۲۲۱/۷ ^a	۲۴۲/۰ ^a	۲۳۱/۸ ^a
۲۶۷/۲ ^b	۳۰۶/۰ ^a		۱/۲۸۱ ^b	۱/۵۶۲ ^a		۲۱۳/۵ ^b	۲۲۶/۸ ^a	

منابع

- [۱] اداره کل آمار و اطلاعات. ۱۳۸۰. آمارنامه کشاورزی ۷۹-۱۳۷۸، نشریه شماره ۸۰/۰۳، انتشارات معاونت طرح و برنامه وزارت کشاورزی، تهران، ایران.
- [۲] ملکوتی، محمد جعفر و مهرداد شهبان. ۱۳۷۷. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد و ارتقای کیفی انگور در کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ۳۵، تهران، ایران.
- [۳] حکیمی، جواد ورقیه رضوی. ۱۳۸۰. بررسی امکان کشت انگور سلطانی در شرایط دیم یا یک یا دو بار آبیاری تکمیلی، گزارش نهایی شماره ۸۰/۷۲۴، ارومیه ایران.
- [4] Zeng.D.Q.; P.H.Brown. and B.A.Holtz.1999. potassium fertilization and diagnostic criteria for pistachio trees. Better Crops/ Vol.83. No.3:10-12.
- [5] Zeng.D.Q.; P.H.Brown. and B.A.Holtz.2000.potassium fertigation improves soil distribution, Builds pistachio yield and Quality. Fluid Journal,1-2.
- [6] Zeballa.O.; E.Garcia.; J.B.Chavarri.;H.Medrano and M.C. Arroyo.1994. Influence of vine irrigation (V.vinifera L.) on potassium nutrition. Mineral nutrition and fertilizer use for deciduse fruit crop.

تأثیر مقدار و سال‌های کاربرد کود گاوی در یک خاک آهکی بر قابلیت جذب فسفر آلی و معدنی

مجید حجازی مهریزی، حسین شریعتمداری و مجید افیونی

به ترتیب دانشجوی دکترا، دانشیار و استاد گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان.

majidhejazi@gmail.com

مقدمه

فسفر یکی از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه می‌باشد که کمبود آن در اراضی کشاورزی منجر به کاهش رشد محصولات زراعی می‌گردد [۲]. استفاده از کودهای آلی در اراضی کشاورزی مناطق خشک که دارای ماده آلی پایینی هستند بهبود خصوصیات فیزیکی، بیولوژیکی، شیمیایی خاک و همچنین بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه را به دنبال دارد. کودهای آلی حاوی مقادیر متنابهی از عناصر مورد نیاز گیاه مانند فسفر و نیتروژن بوده که استفاده از آنها در اراضی کشاورزی باعث بالا نگه‌داشتن سطح باروری خاک شده و کشاورزان را قادر خواهد ساخت که برای مدت طولانی از این اراضی استفاده کنند [۴]. تحقیقات متعددی نشان داده است که استفاده از کودهای آلی منجر به افزایش فسفر قابل جذب خاک می‌شود [۳، ۴]. اما در زمینه تأثیر این کودها بر شکل‌های مختلف فسفر خاک اطلاعات کافی در اختیار نمی‌باشد. همچنین با توجه به اینکه بخش‌های مختلف فسفر معدنی و آلی از لحاظ تأمین فسفر قابل جذب خاک با هم متفاوت هستند، آگاهی از وضعیت از هر کدام از این بخش‌ها می‌تواند در مدیریت صحیح تغذیه فسفر در خاک مفید واقع گردد. لذا این تحقیق با هدف بررسی تأثیرات تجمعی و باقیمانده کود گاوی بر شکل‌های مختلف فسفر آلی و معدنی در یک خاک آهکی انجام گرفت.

مواد و روشها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان انجام گرفت. خاک این منطقه آهکی بوده و در رده اریدی سولها قرار دارد. سالانه مقادیر ۵۰ تن و ۱۰۰ تن در هکتار از کود گاوی برای ۱ سال، ۳ سال و ۵ سال به ۲۰ cm بالایی خاک اضافه شدند. نمونه برداری پس از ۵ سال کوددهی صورت پذیرفت. بنابراین در کرت‌های با سابقه ۱ سال و ۳ سال کوددهی به ترتیب به مدت ۴ سال و ۲ سال هیچ کوددهی صورت نگرفته بود. یک کرت به عنوان شاهد هیچگونه کودی دریافت نکرد. در این کرت‌ها گندم به عنوان محصول پاییزه و ذرت به عنوان محصول بهار به طور متناوب و به مدت ۵ سال کاشت شدند. نمونه‌های مرکب خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری در سال پنجم پس از برداشت گندم جمع آوری و پس از هوا خشک شدن و گذراندن از الک ۲ mm به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

برای جداسازی بخش‌های مختلف فسفر معدنی و آلی خاک از لحاظ قابلیت جذب توسط گیاه از روش بومن و کول [۱] بهره گرفته شد. در این روش فسفر معدنی و آلی به چهار بخش قابل دسترس^۱ (LP)، نسبتاً قابل دسترس^۲ (MLP)، نسبتاً مقاوم^۳ (MRP) و غیر قابل دسترس^۴ (NLP) تقسیم بندی و مقدار آنها اندازه‌گیری می‌شود.

نتایج و بحث

افزایش سطح و سال‌های کاربرد کود گاوی منجر به افزایش فسفر آلی و معدنی قابل دسترس در خاک گردید به نحوی که بیشترین مقادیر در تیمار ۱۰۰ تن در هکتار با سابقه ۵ سال کوددهی دیده شد (جدول ۱). وجود مقادیر

1 Labile Phosphorus

2 Moderately Labile Phosphorus

3 Moderately Resistance Phosphorus

4 Non Labile Phosphorus

فراوان فسفر در کود گاوی می‌تواند یکی از دلایل افزایش فسفر قابل دسترس خاک باشد. بیشتر بودن فسفر معدنی قابل دسترس در کلیه تیمارها را می‌توان ناشی از معدنی شدن فسفر آلی قابل دسترس در خاک دانست. همچنین کاهش pH ناشی از مصرف کود گاوی می‌تواند باعث افزایش حلالیت کانیهای فسفره و افزایش فسفر معدنی قابل دسترس خاک گردد.

با افزایش مقدار و سال‌های کاربرد کود گاوی مقدار فسفر آلی و معدنی نسبتاً قابل دسترس به طور معنی‌داری افزایش یافت به طوری که تیمارهای ۵۰ تن و ۱۰۰ تن در هکتار با سابقه ۵ سال کوددهی بیشترین مقادیر را دارا بودند (جدول ۱). فسفر آلی نسبتاً قابل دسترس بیشترین مقدار را در بین سایر شکل‌های فسفر آلی به خود اختصاص داد. نتایج شاریلی و همکاران نیز نشان داد که استفاده از کودهای آلی منجر به افزایش فسفر آلی نسبتاً قابل دسترس بیش از سایر شکل‌های فسفر آلی گردیده است [۵]. در تیمارهای ۱ سال و ۳ سال کوددهی با وجود اینکه ۴ سال و ۲ سال از زمان کوددهی می‌گذرد هنوز بخش عمده‌ای از فسفر آلی به صورت نسبتاً قابل دسترس می‌باشد. به نظر می‌رسد افزایش کود گاوی می‌تواند فسفر قابل جذب برای گیاهان را در طول دوره رشد آنها و برای مدت طولانی فراهم نماید.

جدول ۱- مقدار بخشهای مختلف فسفر آلی و معدنی در تیمارها (میلی‌گرم در کیلوگرم)

شکل فسفر	شاهد	۵۰ تن در هکتار			۱۰۰ تن در هکتار		
		-	۱ سال	۳ سال	۱ سال	۳ سال	۵ سال
معدنی	LP	۷/۴۳g	۱۰/۶f	۱۷/۰e	۲۷/۹b	۲۶/۷d	۲۸/۹a
	MLP	۱۹۸/۴e	۱۵۴/۳g	۲۰۲/۱d	۲۳۵/۱b	۱۵۸/۴f	۲۴۷/۷a
	MRP	۳۸/۸e	۷۱/۹a	۶۵/۰c	۴۵/۲d	۷۱/۳a	۶۵/۲c
	NLP	۲۸۷/۶f	۲۸۷/۰f	۳۵۲/۷d	۴۵۰/۷c	۳۴۳/۸e	۶۵۶/۴a
آلی	LP	۵/۳g	۹/۹e	۱۱/۴d	۱۴/۵c	۷/۰f	۱۸/۴a
	MLP	۱۹۶/۰f	۱۹۸/۳f	۲۶۲/۵e	۳۹۷/۲b	۲۸۸/۴d	۵۲۸/۷a
	MRP	۱۶۶/۶f	۱۸۳/۷f	۲۲۱/۱d	۲۵۸/۱c	۱۹۶/۱e	۳۵۸/۹a
	NLP	۹۵/۳g	۱۲۰/۵f	۱۳۸/۳d	۱۵۸/۶c	۱۲۸/۸e	۲۲۱/۳a

در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

افزایش مقدار و سال‌های کاربرد کود آلی منجر به افزایش فسفر آلی نسبتاً مقاوم و غیرقابل دسترس خاک گردید در حالی که فسفر معدنی نسبتاً مقاوم این روند را نشان نداد هرچند مقدار آن نسبت به تیمار شاهدافزایش یافته بود. شاید بتوان گفت در تیمارهای با سال‌های کاربرد کمتر چون زمان زیادی از مصرف کود گذشته است (تیمارهای ۱ سال و ۳ سال کوددهی) بخش عمده فسفر آلی تحت تأثیر فرایندهای میکروبی توانسته به صورت معدنی درآید و بعداً به صورت کانی‌های معدنی با حلالیت کم در خاک رسوب کند. به همین دلیل بر مقدار فسفر غیر قابل دسترس و نسبتاً مقاوم معدنی افزوده شده است. در حالی که در تیمارهایی که زمان زیادی از کوددهی نگذشته است احتمالاً حضور مواد آلی نسبتاً تازه و قابل تجزیه بیشتر در خاک روی تشکیل شکل‌های نسبتاً پایدار فسفر تأثیر منفی داشته و مانع از افزایش معنی‌دار این بخش در تیمارها گردیده است. مقدار فسفر آلی و معدنی غیر قابل دسترس در خاک نیز با افزایش سال و سطح کاربرد کود گاوی افزایش معنی‌داری را نشان داد. در تیمارهای با سطح و سال کاربرد بالاتر مقدار فراوانی ماده آلی در طول چندین سال به خاک افزوده شده است که بخش عمده‌ای از آنها به صورت مقاوم به تجزیه درآمده‌اند و به همین دلیل بر مقدار فسفر آلی غیر قابل دسترس افزوده شده است.

منابع

- [1] Bowman R. A. and C. V. Cole, 1978. An exploratory method for fractionation of organic phosphorus from grassland soils, Soil Sci., Vol. 125, pp. 95-101
- [2] Foth, H. D. and B. G. Ellis, 1997. Soil fertility, second Ed, CRC press.
- [3] James, D. W., J. Koutby-Amacher, G. L. Aderson, and D. A. Huber, 1996. Phosphorus mobility in calcareous soils under heavy manuring. J. Environ. Qual., Vol. 25, pp. 770-775,
- [4] Robbins, C. W., L. L. Freeborn, and D. T. Westmann, 2000. Organic phosphorus source effects on calcareous soil phosphorus and organic carbon, J. Environ. Qual., Vol. 29, pp. 973-978
- [5] Sharpley, A. and S. J. Smith, 1985. Fractionation of inorganic and organic phosphorus in virgin and cultivated soils, Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 49, pp. 127-130

تأثیر سطوح مختلف نیکل بر پاسخهای گیاهی ذرت رقم ۷۰۴ در دو محیط رشد اوره و نیتрат آمونیم

محمد نبی غیبی، بهمن خلدبرین، محمد جعفر ملکوتی، سعد اله تیموری و رضا صیادی

به ترتیب عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب و دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه شیراز، استاد دانشگاه تربیت مدرس و کارشناس سازمان انرژی اتمی.

mngheibi@yahoo.com

مقدمه

اوره متداولترین فرم کود ازته است که در جهان کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد (۷). اوره نمی تواند به طور مستقیم در متابولیسم گیاه مورد استفاده قرار گیرد مگر توسط آنزیم اوره آز هیدرولیز گردد (۲). نیکل به عنوان یک عنصر کم مصرف برای گیاهان ضروری است (۱). فعال سازی آنزیم اوره آز تنها نقش ثابت شده نیکل در گیاهان آلی می باشد (۵). نیکل می تواند به عنوان یک عنصر مهم برای گیاهانی که اوره به عنوان منبع کود ازته بکار می رود مطرح باشد و نقش مهمی به عنوان جزء فلزی اوره آز بازی کند (۴). Tan و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه ای تأثیر غلظتهای مختلف نیکل بر رشد و آلی شدن نیتروژن حاصل از دو منبع اوره و نیترات در گیاه گوجه فرنگی بررسی کردند و در نتیجه اعلام کردند علائم سمیت اوره در گیاه با اضافه کردن نیکل بر طرف می گردد. همچنین رشد گیاه، هیدرولیز اوره و غلظت کلروفیل در گیاهانی که با اوره تغذیه شده بودند با دادن نیکل تا سطح ۰/۱ میلی گرم در لیتر افزایش یافت. Gerendas و Sattelmacher (۱۹۹۹) تأثیر کاربرد نیکل بر رشد و متابولیسم نیتروژن در گیاه کلزا مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد کاربرد نیکل در محیط رشد گیاهانی که اوره مصرف شده بود حتی به میزان ۰/۰۴ میکرو مول نیکل در لیتر موجب افزایش وزن خشک گیاه گردید

مواد و روشها

این آزمایش بر روی گیاه ذرت رقم ۷۰۴ به صورت فاکتوریل (۲*۴) در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. تیمارها شامل دو محیط رشد حاوی اوره و نیترات آمونیم و چهار سطح نیکل (۰، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی گرم در لیتر) بود. پنج روز بعد از ظهور جوانه های بذر ذرت آنها به محیط کشت هیدروپونیک در گلخانه با متوسط دمای ۳۲ و ۲۰ برای روز و شب منتقل گردیدند. محیط کشت هوگلند نیم قدرت (Half strength Hoaglands nutrient solution) برپایه نیترات آمونیم قبل از اعمال تیمارها مورد استفاده قرار گرفت. هنگامی که گیاهچه ها به مرحله رشدی پنج تا شش برگی رسیدند هر کدام از گیاهان به ۲۴ گلدان پلی اتیلن منتقل شدند. محیط رشد که در این مرحله استفاده گردید شامل:

$K_2SO_4(2mM), CaCl_2 \cdot 2H_2O(1.5mM), MgSO_4 \cdot 7H_2O(1mM), NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O(2/3mM), FeEDTA(0.02mM), Mn(0.003mM), Zn(0.002mM), Cu(0.001mM), B(0.024mM), Mo(0.0001mM)$.

منگنز، روی و مس از منبع سولفات آنها، بور از منبع اسید بوریک و مولیبدن از منبع مولیبدات سدیم تهیه گردید.

سپس گیاهان در دو محیط غذایی اوره و نیترات آمونیم به میزان ۸۴ میلی گرم ازت در لیتر تیمار شدند همچنین چهار غلظت ۰، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی گرم در لیتر نیکل از منبع $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ به عنوان چهار تیمار نیکل اعمال گردید.

محلولها هر هفته تعویض شدند. همچنین پ هاش محلول غذایی با استفاده از سود ۱ نرمال و یا اسید کلرید ریک

۱ نرمال در پ هاش ۶ تنظیم شد. گیاهان به مدت شش هفته تحت تیمار قرار گرفتند. قبل از برداشت غلظت کلروفیل

در برگها به وسیله کلروفیل متر دستی اندازه گیری شد سپس گیاهان برداشت شده و قسمت اندام هوایی و ریشه به طور جداگانه وزن شدند و برای اندازه گیری وزن خشک آنها مدت ۷۲ ساعت در آون و دمای ۷۰ درجه خشک شدند.

نتایج و بحث

تأثیر سطوح مختلف نیکل در دو محیط رشد اوره و نیترات آمونیوم بر فاکتورهای وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه ذرت و همچنین میزان کلروفیل این گیاه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد در محیط رشد نیترات آمونیوم تأثیر سطوح مختلف نیکل بر فاکتورهای گفته شده در سطح ۵٪ معنی دار نشد هرچند که در سطح سوم نیکل، وزن تر و خشک اندام هوایی و کلروفیل و در سطح دوم وزن تر و خشک ریشه ذرت بیشترین مقدار را داشتند این تأثیر به علت اوره زدایی درونی گیاه اتفاق افتاده که تأثیر آن علی رغم افزایش رشد معنی دار نگردید ولی در محیط رشد اوره سطح سوم و چهارم نیکل در مورد وزن تر و خشک اندام هوایی در سطح ۱ درصد و میزان کلروفیل در سطح ۵ درصد در مقایسه با سایر سطوح معنی دار شد و بیشترین مقدار را داشت هر چند که مقادیر فوق در سطح چهارم از سطح سوم نیز بیشتر بود این مطلب مؤید نقش نیکل در محیط رشد اوره می باشد که با افزایش سطح نیکل و فعال شدن آنزیم اوره آز گیاه توانسته میزان بیشتری اوره مولکولی را مورد استفاده قرار داده و رشد بهتری از خود نشان دهد. در مورد وزن تر و خشک ریشه ذرت سطح دوم نیکل بیشترین مقدار را دارا بود که در سطح ۵٪ نسبت به بقیه سطوح معنی دار گردید و با اضافه شدن میزان نیکل از وزن آن کاسته شد. تأثیر متقابل محیط رشد و سطوح نیکل بر وزن تر اندام هوایی ذرت بیانگر این مطلب است که در سطح چهارم نیکل وزن تر اندام هوایی ذرت در محیط رشد اوره نسبت به نیترات آمونیوم بیشتر شد. این مطلب در مورد وزن خشک اندام هوایی ذرت نیز صادق بود با این تفاوت که وزن خشک اندام هوایی از سطح دوم نیکل در محیط رشد اوره بیشتر از محیط رشد نیترات آمونیوم بود و در مورد میزان کلروفیل از سطح دوم نیکل این مطلب صادق بود. در مورد وزن تر و خشک ریشه ذرت سطح دوم نیکل بیشترین مقدار را در محیط رشد اوره به همراه داشت و بعد از آن کاهش یافته بود ولی از سطح دوم به بعد در تمام موارد میزان آن از وزن تر و خشک ریشه در محیط نیترات آمونیوم بیشتر بود.

منابع

- [1] Brown, P.H., Welch, R.M. and Cary, E.E. (1987a). Nickel: a micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiol.* 85(3): 801-803.
- [2] Ciurli, S., Benini, S., Rypniewski, W.R., Wilson, K.S., Miletti, S. and Mangani, S. (1999). Structural properties of the nickel ions in urease: novel insights into the catalytic and inhibition mechanism. *Coordination chemistry reviews*, 190- 192: 331-355.
- [3] Gerendas, J. and Sattelmacher, B. (1999). Influence of Ni supply on growth and nitrogen metabolism of *Brassica napus* L. growth with NH_4NO_3 or urea as N source. *Annals of Botany*. 83: 65-71.
- [4] Gerendas, J., Zhu, Z. and Sattelmacher, B. (1998). Influence of N and Ni supply on nitrogen metabolism and urease activity in rice (*Oryza sativa* L.). *J. Exp. Bot.* 49(326): 1545-1554.
- [5] Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London. 889p.
- [6] Tan, X.W., Ikeda, H. and Oda, M. (2000). Effect of nickel concentration in the nutrient solution on the nitrogen assimilation and growth of tomato seedling in hydroponic culture supplied with urea or nitrate as the sole nitrogen source. *Scientia Horticulturae*. 84: 265-273.
- [7] Vavrina, C.S. and Obreza, T.A. (1993). Response of chinese cabbage to nitrogen rate and source in sequential plantings. *Hortscience*, 28(12): 1164-1165.

مطالعه کاربرد مقادیر مختلف نیکل بر پاسخهای گیاهی گندم رقم پیشتاز در دو محیط رشد اوره و نیترات آمونیم

محمد نبی غیبی، محمد جعفر ملکوتی، بهمن خلدبرین، سعد اله تیموری و رضا صیادی

به ترتیب عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه شیراز و کارشناسان سازمان انرژی اتمی.

mngheibi@yahoo.com

مقدمه

در ایران از ۲۰۵۲ هزار تن کود ازته مصرفی در سال ۲۰۰۴ سهم کود اوره ۱۷۲۷ هزار تن بوده است (بیش از ۸۴ درصد کود ازته مصرفی) (۶). اوره نمی تواند به طور مستقیم در متابولیسم گیاهان مورد استفاده قرار گیرد مگر توسط آنزیم اوره آز به آمونیاک و دی اکسید کربن هیدرولیز گردد (۲). نیکل می تواند به عنوان یک عنصر مهم برای گیاهانی که اوره به عنوان منبع کود ازته بکار می رود مطرح باشد و نقش مهمی به عنوان جزء فلزی اوره آز بازی کند (۴). یکی از راههای بر طرف نمودن سمیت اوره در گیاهان استفاده از نیکل برای افزایش فعالیت اوره آز می باشد (۷). در گیاهانی که کمبود نیکل دارند فعالیت آنزیم اوره آز کمتر و برگ سوزی ناشی از سمیت اوره بیشتر از گیاهانی است که کمبود نیکل ندارند (۵). Gerendas و Sattelmacher (۱۹۹۷) در مطالعه ای تاثیر مصرف نیکل بر رشد، فعالیت آنزیم اوره آز و غلظت اوره و اسیدهای آمینه محلول در شش گیاه گندم، سویا، کلزا، کدو، آفتاب گردان و چاودار بررسی کردند. نتیجه این تحقیق نشان داد فعالیت آنزیم اوره آز در هر شش گیاه بدون کاربرد نیکل بسیار کم بوده که منجر به تجمع قابل ملاحظه اوره و کاهش مقدار وزن خشک گیاه و غلظت نیتروژن در گیاه گردید. نتایج این تحقیق نیز به ضروری بودن نیکل برای فعالیت آنزیم اوره آز و رشد گیاهان در محیط حاوی اوره تاکید می کند.

مواد و روشها

این آزمایش بر روی گیاه گندم رقم پیشتاز به صورت فاکتوریل (۲*۴) در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. تیمارها شامل دو محیط رشد حاوی اوره و نیترات آمونیم و چهار سطح نیکل (۰، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی گرم در لیتر) بود. پنج روز بعد از ظهور جوانه های بزرگندم آنها به محیط کشت هدروپونیک در گلخانه با متوسط دمای ۲۰ و ۳۲ برای روز و شب منتقل گردیدند. محیط کشت هوگلند نیم قدرت (Half strength Hoaglands nutrient solution) برپایه نیترات آمونیم قبل از اعمال تیمارها مورد استفاده قرار گرفت. هنگامی که گیاهچه ها به مرحله رشدی پنج تا شش برگگی رسیدند هر کدام از گیاهان به ۲۴ گلدان پلی اتیلن منتقل شدند. محیط رشد که در این مرحله استفاده گردید شامل:

$K_2SO_4(2mM)$, $CaCl_2 \cdot 2H_2O(1.5mM)$, $MgSO_4 \cdot 7H_2O(1mM)$, $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O(2/3mM)$, $FeEDTA(0.02mM)$, $Mn(0.003mM)$, $Zn(0.002mM)$, $Cu(0.001mM)$, $B(0.024mM)$, $Mo(0.0001mM)$.

مگنیز، روی و مس از منبع سولفات آنها، بور از منبع اسید بوریک و مولیبدن از منبع مولیبدات سدیم تهیه گردید. سپس گیاهان در دو محیط غذایی اوره و نیترات آمونیم به میزان ۸۴ میلی گرم ازت در لیتر تیمار شدند همچنین چهار غلظت ۰، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی گرم در لیتر نیکل از منبع $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ به عنوان چهار تیمار نیکل اعمال گردید. محلولها هر هفته تعویض شدند. همچنین پ هاش محلول غذایی با استفاده از سود ۱ نرمال و یا اسید کلرید ریک ۱ نرمال در پ هاش ۶ تنظیم شد. گیاهان به مدت شش هفته تحت تیمار قرار گرفتند. قبل از برداشت غلظت کلروفیل در برگها به وسیله کلروفیل متر دستی اندازه گیری شد سپس گیاهان برداشت شده و قسمت اندام هوایی و ریشه به طور جداگانه وزن شدند و برای اندازه گیری وزن خشک آنها مدت ۷۲ ساعت در آون و دمای ۷۰ درجه خشک شدند.

نتایج و بحث

تأثیر سطوح مختلف نیکل در دو محیط رشد اوره و نیترات آمونیوم بر فاکتورهای وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه گندم و همچنین میزان کلروفیل این گیاه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد در محیط رشد نیترات آمونیوم تأثیر سطوح مختلف نیکل بر فاکتورهای گفته شده در سطح ۱٪ معنی دار شد به طوریکه با افزایش میزان نیکل در سطح ۲ تمام موارد یاد شده افزایش داشتند و سپس دچار کاهش شدند این رویه در تمام فاکتورهای اندازه گیری شده در محیط نیترات آمونیوم صادق بود. این افزایش اولیه می تواند به دلیل اوره زدایی درونی گیاه باشد و پس از آن با افزایش سطح نیکل اثرات مضر آن باعث کاهش موارد فوق شده است. در محیط رشد اوره با افزایش سطح نیکل تمامی موارد اندازه گیری شده، افزایش داشتند و این افزایش در سطح سوم به حد اکثر خود رسید که نسبت به سایر سطوح در سطح ۱ درصد معنی دار گردید و پس از آن با کاهش مواجه گردیده است. این مطلب مؤند نقش نیکل در محیط رشد اوره می باشد که با افزایش سطح نیکل و فعال شدن آنزیم اوره آز گیاه توانسته میزان بیشتری اوره مولکولی را مورد استفاده قرار داده و رشد بهتری از خود نشان دهد. بنابراین می توان گفت غلظت مناسب نیکل برای گندم رقم پیشتاز در محیط رشد نیترات آمونیوم ۰/۰۱ و در محیط رشد اوره ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر می باشد. تأثیر متقابل محیط رشد و سطوح نیکل بر وزن تر و خشک اندام هوایی گندم بیانگر این مطلب است که در سطح سوم نیکل وزن تر اندام هوایی گندم در محیط رشد اوره نسبت به نیترات آمونیوم بیشتر شد و این مطلب علی رغم کاهش وزن اندام تر هوایی در سطح چهارم در هر دو محیط رشد همچنان صادق بود. در مورد وزن تر و خشک ریشه در هر دو محیط رشد تغییرات در سطح ۱ درصد معنی دار بود که با مقایسه آنها در دو سطح اول نیکل میزان وزن تر و خشک ریشه در محیط نیترات بیشتر از محیط رشد اوره بود ولی در سطح سوم با افزایش معنی دار وزن تر و خشک ریشه در محیط اوره این قضیه بر عکس شد و میزان آن در محیط رشد اوره بیشتر گردید. در مورد فاکتور اندازه گیری شده میزان کلروفیل تغییرات در هر دو محیط رشد در سطح ۱ درصد معنی دار گردید و میزان آن از سطح دوم نیکل در محیط رشد اوره بیشتر از محیط رشد نیترات آمونیوم شد که این مطلب بیانگر جذب بیشتر ازت و تولید سبزیگی بیشتر می باشد.

منابع

- [1] Bekkari, N.B. and Pizelle, G. (1992). In vivo urease activity in *Robinia Pseudoacacia*. Plant Physiol. Biochem. 30(2): 187-192.
- [2] Ciurli, S., Benini, S., Rypniewski, W.R., Wilson, K.S., Miletto, S. and Mangani, S. (1999). Structural properties of the nickel ions in urease: novel insights into the catalytic and inhibition mechanism. Coordination chemistry reviews, 190- 192: 331-355.
- [3] Gerendas, J. and Sattelmacher, B. (1997). Significance of Ni supply for growth, urease activity and the concentrations of urea, amino acids and mineral nutrients for urea – grown plants. Plant and Soil. 190: 153-162
- [4] Gerendas, J., Zhu, Z. and Sattelmacher, B. (1998). Influence of N and Ni supply on nitrogen metabolism and urease activity in rice (*Oryza sativa* L.). J. Exp. Bot. 49(326): 1545-1554.
- [5] Krogmeier, M.J., McCarty, G.W., Shogren, D.R. and Bremner, J.M. (1991). Effect of nickel deficiency in soybeans on the phytotoxicity of foliar applied urea. Plant and Soil. 135(2): 283-286.
- [6] Malakouti, M.J. (2004). Fertilizer use by crop in Iran. Soil and Water Research Institute.
- [7] Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London. 889p.

بررسی تأثیر جایگذاری کودهای نیتروژن بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت گندم و افزایش کارایی کود

محمد لطف الهی و حسین صفاری

دانشیار پژوهش و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

Email: Lotfollahi_Mohammad@hotmail.com

مقدمه

در بعضی مناطق زیر کشت گندم خاک سطحی قسمت اعظم مواد غذایی را در بردارد ولی هنگامی که خاک سطحی خشک می شود مواد غذایی آنجا قابل استفاده نیست و ریشه ها کمتر فعال هستند و گیاهان از کمبود مواد غذایی رنج می برند. اضافه کردن کودهای شیمیائی در خاک عمقی یکی از راههای برطرف کردن کمبود مواد غذایی است که در اثر خشک شدن خاک سطحی به وجود می آید (Alston, ۱۹۸۰). بعضی از محققین گزارش کردند که جایگذاری عمقی کودهای ازته در خاکهای سبک باعث افزایش انتشار همه جانبه ریشه، قوی شدن ریشه و جذب آب از اعماق عمق خاک می شود. لطف الهی در سالهای ۱۹۹۶ و ۲۰۰۰ در تحقیقات خود نشان داد که جایگذاری کودهای ازته حتی در عمق ۶۰ سانتیمتر نه تنها باعث افزایش درصد پروتئین بلکه از طریق افزایش وزن هزار دانه باعث افزایش عملکرد گردید (۴ و ۵). در چند ساله اخیر چندین طرح تحقیقاتی در مورد جایگذاری کودهای فسفاته انجام شده (لطف الهی و ملکوتی ۱۳۷۸، لطف الهی و ملکوتی ۲۰۰۰) که نتایج اکثر این طرحها برتری روش جایگذاری را به روش پخش سطحی نشان می دهد ولی در مورد جایگذاری کودهای ازته تحقیقات چندانی صورت نگرفته و لازم است در این زمینه نیز تحقیقاتی انجام شود. این تحقیق نیز به منظور بررسی روش ها، مقادیر و منابع مختلف کود ازته بر کمیت و کیفیت گندم و افزایش کارایی کود اجرا شده است.

مواد و روشها

زمین مورد نیاز از قطعه شماره هفت مزرعه تحقیقاتی ایستگاه کرج انتخاب و عملیات تهیه زمین در شهریورماه انجام شد. سپس یک نمونه خاک مرکب جهت انجام آزمایشهای لازم تهیه و به آزمایشگاه ارسال شد که نتایج آن در جدول شماره یک آمده است. کودهای فسفره، پتاسه و میکرو بر اساس آزمون خاک قبل از کاشت مصرف شد. رقم گندم مورد استفاده M-75-10 که با تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع با بذرکار مجهز به کودکار در کرتی به ابعاد ۶ × ۲/۵ متر کاشته شد. عملیات آبیاری، دفع علف هرز، مبارزه با آفات و غیره طبق توصیه انجام شد. در این تحقیق که در نه تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ اجرا شد پس از رسیدن محصول برداشت نمونه در سطح شش مترمربع به صورت کف بر و اندازه گیریهای کمی و کیفی انجام شد و نتایج با برنامه آماری MSTATC تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک مورد آزمایش قطعه شماره هفت مزرعه تحقیقاتی ایستگاه کرج

بافت	Sand	Silt	Clay	Mn	Cu	Fe	Zn	K	P	T.N	O.C	EC (dS.m ⁻¹)	pH	عمق (cm)
	(%)			(mg.kg ⁻¹)						(%)				
Loam	۴۴/۶	۲۹/۴	۲۶	۱۹/۳	۲/۱	۳/۵	۲/۳	۲۴۴	۱۱/۲	۰/۰۷۴	۰/۷۲	۰/۹۳	۷/۷۲	۰-۳۰

نتایج و بحث

از بررسی نتایج حاصله از تجزیه و تحلیل آماری جدول دو مشاهده می شود که اختلاف عملکرد دانه در تیمارها نسبت به شاهد در سطح آماری یک درصد معنی دار شد. بهترین تیمار از نظر عملکرد دانه، کاه و کل تیمار شماره هشت یعنی مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره با پوشش گوگردی به صورت پخش سطحی بود. اختلاف بین تیمارها نسبت به شاهد از نظر وزن هزاردانه در سطح یک درصد معنی دار شد بهترین تیمار شماره چهار یعنی مصرف اوره در سه نوبت زمان کاشت، پنجه دهی و ساقه دهی بود. از نظر درصد پروتئین به جز تیمار شماره نه

که اختلاف معنی دار نسبت به تیمار پنجم داشت (مصرف $\frac{1}{3}$ نیتروژن از منبع اوره به صورت نواری و $\frac{2}{3}$ بقیه در زمان پنجه دهی و ساقه دهی) بقیه تیمارها نسبت به شاهد اختلاف معنی داری نداشت. از نظر تأثیر تیمارهای کود ازته بر راندمان زراعی مشاهده شد که بالاترین راندمان زراعی (NUE) مربوط به تیمار شماره هشت با مقدار ۲۷/۹۴ بود. راندمان زراعی ۲۷/۰۲ مربوط به تیمار شماره ۳ بود که در آن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به صورت $\frac{1}{3}$ پخش نواری و ۲ بار سرک در زمان پنجه دهی و ساقه دهی داشت این تیمار نیز بعد از تیمار هشتم عملکرد خوبی داشت به همچنین مصرف نواری و دو بار تقسیط ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره (تیمار شماره پنج) عملکرد بالاتری نسبت به مصرف همین مقدار نیتروژن به صورت پخش سطحی و دو بار تقسیط (تیمار شماره چهار) داشت. از نظر درصد بازیافت (NARF) نیز در این تیمارها وضع به همین ترتیب بود. نتایج بدست آمده از این تحقیق مشابه نتایج حاصل از تحقیقات محققین از جمله ملکوتی و همکاران ۱۳۸۵، بوده و تأیید می شود. کلاً مصرف ۱۵۰ کیلوگرم ازت از منبع SCU بهترین نتیجه را داشت.

جدول ۲- نتایج تجزیه آماری عملکرد و اجزاء عملکرد گندم در تیمارهای مختلف

شماره تیمار	شرح تیمار *	عملکرد دانه kg ha^{-1}	عملکرد کاه kg ha^{-1}	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد کل (kg ha^{-1})	درصد پروتئین	NUE (kg/kgN)	NARF درصد بازیافت
T1	شاهد (N_0)	۱۷۲۲/۰ F	۵۰۵۶/۰ D	۴۶/۴۷ E	۶۷۸۷/۰ D	۱۳/۷ AB	۰	۰
T2	۱۰۰ kg N) ۱/۳ s.br.+ ۲/۳ T.and St.	۳۳۵۰/۰ D	۶۹۳۸/۰ C	۴۹/۱۸ C	۱۰۳۳۰/۰ C	۱۳/۷۲ AB	۱۶/۲۹ B	۳۹/۴۷ B
T3	۱۰۰ kg N) ۱/۳ s.ba.+ ۲/۳ T.and St	۴۴۲۳/۰ B	۶۶۱۳/۰ C	۴۹/۸۷ ABC	۱۱۰۴۰/۰ BC	۱۲/۷۹ AB	۲۷/۰۲ A	۵۸/۱۶ A
T4	۱۵۰ kg N) ۱/۳ s.br.+ ۲/۳ T.and St.	۳۷۴۳/۰ CD	۶۵۵۹/۰ C	۵۰/۵۲ A	۱۰۳۰۰/۰ C	۱۲/۸۸ AB	۱۳/۴۸ B	۲۶/۷۶ BC
T5	۱۵۰ kg N) ۱/۳ ba.+ ۲/۳ T.and St	۳۹۵۴/۰ BC	۷۱۱۳/۰ C	۴۶/۳۷ E	۱۱۰۷۰/۰ BC	۱۲/۶۲ B	۱۴/۸۸ B	۳۰/۴۷ BC
T6	۱۰۰ KgN.S.C.U.S.br	۳۱۹۸/۰ DE	۷۰۲۹/۰ C	۵۰/۳۶ AB	۱۰۲۳۰/۰ C	۱۳/۵۵ AB	۱۴/۷۷ B	۳۴/۹۲ B
T7	۱۰۰ KgN S.C.U.S.ba.	۲۶۴۱/۰ E	۷۲۴۶/۰ C	۴۹/۹۶ ABC	۹۸۸۸/۰ C	۱۳/۳۹ AB	۹/۱۹۷ B	۲۰/۳۱ C
T8	۱۵۰ KgN S.C.U.S.br.	۵۲۱۳/۰ A	۱۱۱۴۰/۰ A	۴۹/۶۳ BC	۱۶۳۵۰/۰ A	۱۳/۷۲ AB	۲۷/۹۴ A	۵۶/۰۲ A
T9	۱۵۰ KgN S.C.S.ba	۳۵۳۷/۰ CD	۸۴۸۸/۰ B	۴۷/۵۶ D	۱۲۱۸۰/۰ B	۱۴/۴۲ A	۱۲/۱ B	۳۲/۴۳ BC
C.V	-	۹/۲۰	۶/۲۱	۱/۰۳	۶/۶۸	۷/۱۱	۳۱/۵۶	۲۴/۷۴
M.S.E	-	۱۰۵۵۰۱/۴۶	۲۰۸۶۸۲/۸۵	۰/۲۵۲	۵۳۱۱۳۶/۹۶	۰/۹۱۰	۲۲/۶۴۱	۶۳/۲۵۸
معنی دار بودن	-	**	**	**	**	n.s	**	**

u. اوره، S.C.U = اوره با پوشش گوگردی، S = مصرف در زمان کاشت (Stming)، br. = پخش سطحی کود (broadcasting)، ba. = پخش نواری. کود (banding)، T. = مصرف در زمان پنجه دهی (Tillering)، St = ساقه دهی (stemelongation)

منابع

- [۱] لطف الهی، محمد و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۸. ضرورت جایگذاری عمقی کودها برای افزایش بازیافت آنها در محصولات زراعی. نشریه فنی شماره ۸۹ نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، کرج، ایران.
- [۲] ملکوتی، محمد جعفر و محمد لطف الهی و ۷ نفر ۱۳۸۵. افزایش کارایی کودهای نیتروژنه گامی مثبت در راستای تولید پایدار و حفظ محیط زیست. همایش تخصصی جایگاه خاک در محیط زیست و تولید پایدار - پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، کرج، ایران.
- [3] Alston, A.M. 1980. Response of wheat to deep placement of nitrogen and phosphorus fertilizer on a soil high in phosphorus fertilizer in the surface layer. Aust. J. Agric. Res. 31,13-24.
- [4] Cooper J L and Blakeney A B 1990 The effect of two forms of nitrogen fertiliser applied near anthesis on the grain quality of irrigated wheat. Aust. J. Exp. Agric. 30, 615-619.
- [5] Lotfollahi, M. 1996. The effect of subsoil mineral nitrogen on grain protein concentration of wheat. Ph.D. Thesis, univer. Adelaide.
- [6] Lotfollahi, M. and J.J. Malakouti. 2000. The effect of phosphorus placement on the yield of wheat. Xth International Colloquium for the Optimization of Plant Nutrition. Cairo, Egypt.

بررسی تأثیر روش محلول پاشی کود ازته در مراحل مختلف رشد گندم بر عملکرد کمی و کیفی دانه گندم

حسین صفاری و محمد لطف الهی

عضو هیأت علمی و دانشیار پژوهش مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

Email: Hosaffary@yahoo.com

مقدمه

ازت یکی از عناصر غذایی برای رشد گیاه می باشد. تولید محصولات زراعی به مقدار زیادی تحت تأثیر کاربرد این عنصر قرار می گیرد بنابراین حاصلخیزی خاک و نیتروژن خاک تقریباً مترادف همدیگر هستند کودهای ازته نقش اساسی در افزایش عملکرد و همچنین بالا بردن کیفیت دانه گندم ایفا می کنند. Blakeny و Copper (۱۹۹۰) با پاشیدن اوره، افزایش ۲/۹ درصد را در پروتئین دانه گندم مشاهده کردند. لطف الهی و ملکوتی (۱۳۸۰) مشاهده نمودند که محلولپاشی گندم با کود ازته همزمان با کاربرد سم فنیتریتیون درصد پروتئین را در مقایسه با شاهد (محلولپاشی با سم و بدون کود ازته) به طور معنی داری افزایش داد و بهترین نتیجه از کاربرد ۸ کیلوگرم اوره در هکتار به دست آمد. این تحقیق به منظور بررسی روش محلول پاشی کود ازته در مراحل مختلف رشد گندم و تأثیر آن بر عملکرد کمی و کیفی دانه گندم اجرا شده است.

مواد و روشها

زمین مورد نیاز از قطعه شماره هفت مزرعه تحقیقاتی ایستگاه کرج انتخاب و عملیات تهیه زمین در شهریورماه انجام شد. سپس یک نمونه خاک مرکب جهت انجام آزمایشهای لازم تهیه و به آزمایشگاه ارسال شد که نتایج در جدول شماره یک ارائه شده است. کودهای فسفره، پتاسه و میکرو بر اساس آزمون خاک قبل از کاشت مصرف شد. رقم گندم مورد استفاده M-75-10 که با تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع با بذکار مجهز به کودکار در کرتی به ابعاد ۶ × ۲/۵ متر کاشته شد. عملیات آبیاری، دفع علف هرز، مبارزه با آفات و غیره طبق توصیه انجام شد. در این تحقیق که در ۱۰ تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۴-۸۵ اجرا شد پس از رسیدن محصول برداشت نمونه در سطح شش مترمربع به صورت کف بر و اندازه گیریهای کمی و کیفی انجام شد و نتایج با برنامه آماری MSTATC تجزیه و تحلیل شد که در جدول شماره دو آمده است. شرح تیمارهای آزمایش در جدول شماره دو آمده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش قطعه شماره هفت مزرعه تحقیقاتی ایستگاه کرج

عمق (cm)	pH	EC (dS.m ⁻¹)	T.N (%)	O.C (%)	(mg.kg ⁻¹)						P (%)	K (%)	Zn (%)	Fe (%)	Cu (%)	Mn (%)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	بافت	
۰-۳۰	۷/۷۲	۰/۹۳	۰/۷۲	۰/۷۴	۱۱/۲	۲۴۴	۲/۳	۳/۵	۲/۱	۱۹/۳	۲۶	۲۹/۴	۴۴/۶	Loam							

نتایج و بحث

از بررسی نتایج حاصله از تجزیه و تحلیل آماری جدول دو مشاهده می شود که عملکرد تیمارها نسبت به شاهد اختلاف قابل توجه دارد و در سطح یک درصد معنی دار شد و بهترین تیمار از نظر عملکرد دانه، کاه و کل تیمار شماره پنج یعنی مصرف خاکی کود ازته به میزان ۱۵۰ کیلوگرم نصف آن زمان کاشت و نصف دیگر زمان پنجه دهی و محلول پاشی ازت با غلظت ۲/۵ درصد در مراحل پنجه دهی و گلدهی بود. بهترین تیمار از نظر وزن هزار دانه تیمار شماره چهار (نصف ازت زمان کاشت + نصف مرحله پنجه دهی و یکبار محلول پاشی زمان گلدهی) بود که اختلاف این تیمار با بقیه تیمارها معنی دار نشد. از نظر تأثیر تیمارهای ازت بر درصد پروتئین مشاهده شد اختلاف بین تیمارها معنی دار نیست بیشترین پروتئین دانه مربوط به تیمار شاهد که یکی از دلایل آن می تواند پایین تر بودن عملکرد در این تیمار باشد. و کمترین پروتئین دانه در تیمار دوم بود. به نظر می رسد افزایش مصرف ازت بیش از آنچه که باعث افزایش

درصد پروتئین بشود منجر به افزایش عملکرد دانه در هکتار شده است. از نظر راندمان مصرف کود ازته بهترین تیمار شماره سه و با اختلاف اندک پس از آن تیمار پنج بود. با توجه به نتایج راندمان مصرف کود ازته در تیمارهای شش، هفت، هشت و نه کاهش یافته است به نظر می رسد مصرف دیر هنگام کود ازته (زمان گلدهی) و عدم مصرف خاکی کود ازته در مرحله پنجه رفتن باعث کاهش NUE در این تیمارها شده است. بهترین درصد بازیافت (NARF) مربوط به تیمار T5 می باشد. از مقایسه نتایج تیمارها (تیمار دو با سه و هفت با نه) مشاهده شد که محلول پاشی باعث افزایش درصد پروتئین دانه شد اما این افزایش معنی دار نبود. نتایج حاصل از تحقیق با نتایج محققین از قبیل لطف الهی و ملکوتی (۱۳۸۰)، Strong (۱۹۸۲)، Copper و Blakeny (۱۹۹۰) تطابق داشته و تأیید می شود.

جدول ۲- نتایج تجزیه آماری عملکرد و اجزاء عملکرد گندم در تیمارهای مختلف

شماره تیمار	شرح تیمار*	عملکرد دانه (kg.ha ⁻¹)	عملکرد کاه (kg.ha ⁻¹)	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد کل (kg.ha ⁻¹)	درصد پروتئین (%)	NUE (kg/kgN)	NARF (درصد) بازیافت
T1	شاهد (N ₀)	۱۸۸۹ D	۵۰۰۱ C	۴۶/۹۹ A	۶۸۹۰ D	۱۴/۶ A	۰	۰
T2	(۱۵۰ Kg N) 1/2S.+1/2T.	۴۵۵۷ AB	۸۶۱۳ AB	۴۷/۳۹ A	AB ۱۳۱۸۰	۱۱/۵۱ AB	۱۷/۷۷	۲۹/۱۳
T3	(۱۵۰ Kg N) 1/2S.+1/2T.F.O.	۵۰۰۱ A	۸۷۲۴ AB	۴۷/۸۷ A	۱۳۷۳۰ A	۱۱/۹۷ AB	۱۹/۷۰	۳۵/۸۶
T4	(۱۵۰ Kg N) 1/2S.+1/2T.+F. O (FL.)	۴۲۲۳ ABC	۸۷۲۴ AB	۵۰/۱۷ A	AB ۱۲۹۵۰	۱۲/۷۱ B	۱۴/۷۷	۲۹/۰
T5	(۱۵۰ Kg N) 1.2S.+1/2(T.+F.O.)+F.O(FL.)	۵۱۱۲ A	۹۶۱۳ A	۴۸/۷۲ A	۱۴۷۳۰ A	۱۲/۹۴ B	۱۹/۴۱	۴۰/۷۷
T6	(۱۵۰ Kg N) 1/2S.+F. O.(T.)+1/2FL.	۳۴۴۵ ABCD	۷۴۴۶ ABC	۴۶/۹۰ A	ABC ۱۰۸۹۰	۱۱/۶۸ AB	۹/۸۵	۱۴/۰۹
T7	(۱۵۰ Kg N) 1/2S.+1/2F.O (F.L)	۲۷۷۸ BCD	۶۲۷۹ BC	۴۷/۲۹ A	۹۰۵۷ CD	۱۴/۱۴ A	۵/۳۵	۱۲/۳۷
T8	Kg N) 1/2S.+F. O.(T.)+1/2(FL.+F. O.) (۱۵۰)	۳۰۵۶ BCD	۶۴۴۶ BC	۴۸/۹۵ A	BCD ۹۵۰۲	۱۲/۴۸ AB	۷/۰۳	۱۱/۱۸
T9	(۱۵۰ Kg N) 1/2S.+---+1/2FL.	۲۵۸۴ CD	۶۳۰۷ BC	۴۷/۵۷ A	۶۳۰۷ BC	۱۲/۱۴ AB	۴/۶۳	۱۴/۴۵
T10	Kg 1/3S.+1/3(T.+F. O.)+1/3(FL.+F. O.) (۱۵۰N)	۳۹۴۵ ABC	۷۵۰۲ ABC	۴۹/۰۵A	ABC ۷۵۰۲	۱۳/۱۱ AB	۱۷/۷۲	۳۶/۵۳
C.V	-	۲۰/۷۳	۲۱/۳۲	۴/۲	۲۱/۳۲	۱۰/۷۸	-	-
M.S.E	-	۵۷۵۴۹۸/۱۱	۲۵۳۳۲۰۱/۶۶	۴/۰۷	۵۰۵۶۷۴۷/۶	۱/۸۶۲	-	-
معنی دار بودن	-	**	*	n.S	*	n.S	-	-

* S= مصرف کود در زمان کاشت؛ T= مصرف کود در زمان پنجه رفتن؛ FL.= مصرف کود در گلدهی؛ F.O.= محلول پاشی

منابع

- [۱] ملکوتی، محمدجعفر و محمد، لطف الهی، ۱۳۸۰. اثر محلولپاشی کود ازته همراه با سم فنیترتیون روی پروتئین دانه گندم. گزارش نهائی شماره ۱۱۱۷ سازمان تات، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران
- [2] Copper, J.L., and A.B. Blakeny. 1990. The effect of two forms of nitrogen fertilizer applied near anthesis on the grain quality of irrigated wheat. Aust. J. Exp. Agric. 30, 615-619.
- [3] Strong, W./M. 1982. Effect of late application of nitrogen on the yield and protein content of wheat. Aus. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 22,54-61.
- [4] Zadoks, J. C., T. T. Chang and C. F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages at cereals Weed Research, 14,415-421.

بررسی محیط های کشت جایگزین پیت در تولید نشاء به روش شناور

محمد حسین اسیمی و سینا سیاوش مقدم

محققین ایستگاه تحقیقات توتون گیلان.

E-mail: Assimi_1957@yahoo.com

مقدمه

تولید نشاءهای سالم اولین گامی است که در جهت تولید توتون با کیفیت برداشته می شود. تولید نشاء توتون در خزانه شناور، اولین بار اواسط دهه ۸۰ میلادی در ایالت ویرجینیای امریکا مطرح گردید و امروزه بیش از هشتاد درصد نشاء توتون در امریکا از طریق خزانة های شناور گلخانه ای تولید می گردد. تولید نشاءهای یکدست و پایین بودن هزینه های تولید نشاء از مزایای این روش محسوب می شود. محیط رشته توتون در خانه های سینی یونولیت از مواد مختلفی همانند پیت، پرلیت، ورمیکولیت و خاک لوم شنی یا شنی لومی می تواند تشکیل شود. پرلیت از سنگهای ولکانیکی شیشه ای است که با توجه به شکل ساختمانی آن تحت شرایطی در درجه حرارت معینی منبسط می شود. عامل مهم انبساط وجود ۵-۲ درصد آب ترکیبی آن می باشد. پس از انبساط رنگ آن سفید شده و خیلی سبک است. (۲۴۰-۳۲ کیلوگرم در هر متر مکعب). استفاده از این ماده باعث تحولات عمده ای در صنایع مختلف شامل صنایع غذایی، صنایع شیمیایی، ساختمان، ذوب فلزات و کشاورزی گردیده است. مواد پرلیتی دارای ساختمان سلولی بسته ای بوده و درصد زیادی از آب آبیاری توسط سطح ذرات نگهداری می شود و در مکش های نسبتا پایین رطوبتی آزاد می شود. پرلیت به صورت ترکیبی با پیت در سطح وسیعی در کشت گلدانی استفاده می شود. پیت از تجزیه ناقص مواد آلی در شرایط بی هوازی یا نسبتا هوازی تولید می شود. هزینه بالای تهیه پیت مخصوصا در کشورهایی که فاقد منبع پیت می باشند استفاده از این مواد را در محیط های کشت تحت الشعاع قرار داده است.

مواد و روشها

به منظور بررسی محیط های کشت جایگزین پیت در تولید نشاء به روش شناور با استفاده از منابع داخلی و جلوگیری از خروج ارز از کشور و ترویج محیط کشت جایگزین در بین توتونکاران، آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار در محل خزانه نشاء ایستگاه تحقیقات توتون رشت طی سالهای ۸۲ و ۸۳ به اجرا در آمد. تیمارها شامل:

(۱) پیت (شاهد)

(۲) پیت ۵۰٪ + ورمیکولیت ۲۵٪ + خاک مزرعه ۲۵٪

(۳) کود دامی ۵۰٪ + خاک مزرعه ۲۵٪ + ماسه بادی ۲۵٪

(۴) کود دامی ۵۰٪ + خاک مزرعه ۲۵٪ + ورمیکولیت ۲۵٪

(۵) کود دامی ۷۵٪ + خاک مزرعه ۲۵٪

(۶) کمپوست پوست درخت ۵۰٪ + خاک مزرعه ۲۵٪ + کود دامی ۲۵٪

(۷) کمپوست پوست درخت ۵۰٪ + ورمیکولیت ۲۵٪ + کود دامی ۲۵٪

(۸) کمپوست پوست درخت و ضایعات چای ۵۰٪ + ورمیکولیت ۲۵٪ + خاک مزرعه ۲۵٪

(۹) کود دامی ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪

(۱۰) پرلیت ۵۰٪ + آزولا ۲۵٪ + کود دامی ۲۵٪

(۱۱) کود دامی ۵۰٪ + آزولا ۲۵٪ + کمپوست پوست چوب ۲۵٪

(۱۲) کود دامی ۵۰٪ + آزولا ۲۵٪ + کمپوست پوست چوب و چای ۲۵٪ بوده اند.

در این آزمایش از حوضچه هایی به طول ۱۰ و عرض ۱ متر و ارتفاع ۲۰ سانتیمتر استفاده شد. ابتدا سطح خزانه کاملا تراز گردید و کف و دیواره آن با پلاستیک سیاه پوشانیده شد و به ارتفاع ۱۲ سانتیمتر از آب پر شد. سپس به

وسيله کودهای N.P.K موجود به میزان ۳۶۰ گرم و به نسبت ۲۰-۱۰-۲۰ به آب داخل خزانه اضافه شد و به مقدار ۳۶ گرم سم ریدومیل مانکوزب به عنوان قارچ کش به آب داخل خزانه اضافه گردید. ضمناً در طول دوره رشد از مرحله ۴ برگه شدن به بعد هفته ای یکبار با ریدومیل به نسبت ۲ در هزار نشاء ها محلول پاشی گردید. پس از آن سینی های یونولیت بوسیله بسترهای ذکر شده از خاک پر گردید و بوسیله بذرهای پلیت شده بذرگذاری شد. و سینی ها به داخل حوضچه انتقال داده شد. یکماه پس از به آب انداختن سینی ها مقدار ۵۴۰ گرم نیترات آمونیم به نسبت ۴۵۰ گرم (بازاء هر متر مکعب آب) جهت تقویت نشاء ها بصورت محلول در آمده و بطور یکنواخت به آب داخل حوضچه اضافه شد. دو ماه پس از به آب انداختن سینی ها صفات مورد نیاز ارزیابی گردید.

نتایج و بحث

در این طرح درصد و سرعت جوانه زنی، طول ساقه، طول ریشه، قطر طوقه و وزن خشک ریشه مورد ارزیابی قرار گرفت و جدول تجزیه واریانس تفاوت معنی داری را بین تیمارها از لحاظ صفات مورد ارزیابی نشان داد که در مجموع بهترین بستر کشت که می تواند جایگزین پیت گردد، کود دامی ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ بوده است (تیمار شماره ۹). ضمناً تیمارهای شماره ۲ و ۴ نیز قابلیت رقابت با پیت را دارند. در جدول زیر مقایسه میانگین تعدادی از صفات مورد ارزیابی نشان داده شده است.

مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن

قطر طوقه	وزن خشک ساقه	طول ساقه	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی
2=5.747 A	2=4.467 A	9=12.63 A	2=10.09 A	1=84 A
4=5.313 A	9=3.667 B	2=12.3 A	9=8.353 AB	2=84 A
1=5.033 AB	10=3.500 B	4=12.03 A	1=8.28 AB	9=83.67 A
9=4.980 ABC	1=3.333 BC	5=12.03 A	4=7.55 BC	10=79 AB
5=4.947 ABC	4=3.267 BC	10=11.6 A	10=7.513 BC	4=78 AB
8=4.373 BCD	8=2.800 CD	12=9.3 AB	5=7.160 BC	7=76 AB
10=4.367 BCD	5=2.567 DE	1=9.133 AB	7=6.92 BC	5=75.67 AB
7=4.260 BCD	7=2.500 DEF	11=8.767 ABC	12=6.653 BC	11=72.33 BC
12=4.233 BCD	12=2.467 DEF	8=8.033 ABC	11=6.540 BC	8=70.33 BC
6=4.127 CD	11=2.233 DEF	7=6.333 BC	8=6.347 C	12=69.67 BC
11=3.900 D	6=2.033 EF	6=6.100 BC	6=5.987 C	6=65 C
3=3.733 D	3=1.867 F	3=4.033 C	3=2.517 D	3=26.67 D

منابع

- [۱] صدر آبادی، ح، مرعشی، ۱۳۷۵، اصول اصلاح گیاهان زراعی، دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه ۵۳۸.
- [۲] کوچکی، ع.ج، خلقانی، ۱۳۷۴، شناخت مبانی تولید محصولات زراعی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه ۵۳۶.
- [3] IPI. Bulletin 11, 1998, Fertilizing for High Quality and yield (Tobacco). International Potash Institute Bern/Switzerland, 53P.

بررسی کارآئی منابع مختلف کودهای ازته در خاکهای متفاوت زیر کشت زراعت گندم مازندران

محمود رضا رمضانپور^۱، اسماعیل جعفرزاده^۲ و معصومه رشیدی^۳

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.
۲و۳- کارشناسان آمار و کامپیوتر ساری.

مقدمه

برای تولید اقتصادی گندم، مدیریت نیتروژن از اولویت ویژه ای برخوردار است و استفاده مناسب از کودهای نیتروژنی برای افزایش تولید گندم از ضروریات کشت این محصول می باشد Fatima و همکاران، [۱۹۹۲]، زیرا که نیتروژن محدودکننده ترین عنصرغذائی درمقیاس جهانی بوده و محور اصلی تمامی کودها بشمار می رود [سالاردینی، ۱۳۷۱]. زمان مصرف کود به عوامل متعددی مانند قدرت تحرک پذیری کود، روش مصرف کود، خصوصیات خاک و شرایط اقلیمی منطقه بستگی دارد ولد آبادی، [۱۳۷۲]، Papastylianou [۱۹۹۲] اعتقاد دارد که درمورد گندم می توان کودهای نیتروژنی را تماماً درپائیزو یا اینکه مقداری از آن را درزمان کاشت (پائیز) و بقیه آن را بصورت سرک استفاده نمود. معمولاً دومین روش کاربرد کودهای نیتروژنی زمانی انجام می گیرد که احتمال وقوع بارش نسبتاً زیاد است. Ellen و Spiertz [۱۹۸۰] مشاهده کردند که مصرف نیتروژن به صورت سرک در بهار باعث افزایش راندمان و باز یافت این عنصر توسط گندم شده است. میزان جذب ازت توسط گندم تا مرحله پنجه زدن ۴ درصد، از مرحله پنجه زدن تا تشکیل خوشه ۲۵ درصد و ازاین مرحله تا تکامل دانه ۳۰ درصد می باشد. مصرف زیاد ازت درگندم موجب افزایش نسبی وزن کاه به دانه می گردد. Rau و همکاران [۱۹۹۹] اظهار می دارد که متاسفانه کودهای ازتی به صورت موثر استفاده نشده و کارآئی ازت برای غلات در دنیا حدود ۳۳ درصد می باشد. یکی از روشهای افزایش کارآئی کود نیتروژن آن است که کود به طور مداوم نیتروژن را به میزان نیاز فیزیولوژیکی گیاه تامین نماید. (باقری و همکاران، ۱۳۸۴) گزارش می نمایند که مصرف اوره با پوشش گوگردی نسبت به مصرف دیگر کودها نیتروژنی اختلاف معنی داری در عملکرد ایجاد نکرده است البته شاید به خاطر عدم مصرف سرک کودهای ازته در این تیمار بوده است. در این بررسی کارآئی منابع مختلف کودهای ازته در دو بافت سبک و سنگین و یک خاک شور مورد مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روشها

به منظور بررسی کارآئی منابع مختلف کودهای ازته در زراعت گندم در مازندران، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار در ۳ تکرار و در دو بافت سبک و سنگین و یک خاک شور در سال زراعی (۸۴-۱۳۸۳) در ایستگاههای تحقیقاتی بایع کلا و قراخیل به اجراء درآمد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از تیمار اول = شاهد : مصرف تمام عناصرغذائی براساس آزمون خاک بدون ازت تیمار دوم: مصرف اوره به صورت عرف زارع (۳ تقسیط)، تیمار سوم = مصرف ۱۵۰ کیلوگرم ازت از منبع اوره در هکتار در دو تقسیط سرک (به صورت پایه قبل از کاشت مصرف نگردید) تیمار چهارم = ۱/۳ ازت از منبع SCU به صورت پایه + ۱/۳ سرک اول (اوره) + ۱/۳ سرک دوم (اوره) تامین شد و تیمار پنجم = ۱/۳ ازت از منبع کود کامل ماکرو + ۱/۳ سرک اوره + ۱/۳ سرک (اوره) تامین شد. قبل از اجراء آزمایش از خاک مزارع نمونه خاک مرکب تهیه شد و در آزمایشگاه تجزیه شد در تمام تیمارها فسفر و پتاسیم و عناصر کم مصرف براساس آزمون خاک در صورت نیاز، برای هر خاک یکسان مصرف شد بجز تیمار پنجم که مقدار فسفر و پتاسیم همراه با کود ماکرو اضافی محاسبه گردید. سرک کودهای ازته در مراحل پایان پنجه زنی و پایان ساقه دهی انجام گردید. در زمان برداشت محصول، به منظور حذف اثرات حاشیه ای احتمالی، ردیف های کناری و ۵/۰ متر از انتهای هر دو طرف کرت ها حذف و بقیه آن به صورت دستی برداشت و عملکرد دانه در تمامی تیمارهای آزمایشی تعیین گردید. و سپس وزن هزار دانه نیز تعیین شد. به منظور تعیین میزان عناصرغذائی بخصوص ازت در دانه با روش کجلدال در آزمایشگاه تجزیه

صورت گرفت. همچنین برای میانگین تیمارها بازده زراعی به روش زیر محاسبه شد.

$$100 \times \text{عملکرد شاهد} - \text{عملکرد تیمار کود} = \text{بازده زراعی}$$

مقدار کود مصرفی (۱۵۰ کیلوگرم)

نتایج بدست آمده از این پژوهش با استفاده از نرم افزار Mstatc مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

الف- عملکرد دانه و وزن هزاردانه :

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه در سطح ۵ درصد در ۳ مکان با یکدیگر تفاوت معنی داری داشت و بیشترین عملکرد دانه در خاک با بافت سنگین حاصل شد که نسبت به بافت سبک ۱/۳ درصد افزایش و نسبت به خاک شور ۶۷/۴ درصد نشان داد که می تواند به علت وزن هزاردانه باشد که در بافت سنگین وزن هزاردانه بیشتر شده است (میانگین وزن هزار دانه در خاکهای سنگین، سبک و شور به ترتیب ۳۶/۵، ۳۳ و ۲۵/۱ بود).
 همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که میانگین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف در سطح پنج درصد دارای اختلاف معنی دار بودند. بطوریکه بیشترین عملکرد مربوط به تیمار مصرف ۱/۳ کود ازته از منبع S.cu پایه و ۱/۳ در مرحله پایان پنجه زنی و ۱/۳ در مرحله پایان ساقه رفتن از منبع کود اوره بود که با تیمار شاهد و تیمار مصرف ۲ بار سرک (بدون مصرف کود در مرحله پایه) اختلاف معنی دار داشت که البته این موضوع هم برمی گردد به افزایش وزن هزاردانه در این تیمارها (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه و وزن هزاردانه در تیمارهای مختلف ($\alpha = 0.05$)

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) LSD = ۶۱۲/۴	وزن هزاردانه (گرم) LSD = ۲/۰۴۳
شاهد (بدون مصرف کود ازته)	۳۴/۷۹B	۲۸/۵۶B
مصرف اوره به عرف زارع (۳ تقسیط)	۴۸۳۱ A	۳۲/۶۷ A
مصرف ۳۰۰ کیلو کود اوره (۲ تقسیط) بدون مصرف کود پایه	۴۰۸۹B	۳۰/۲۲B
مصرف ۱/۳ کود از منبع S.cu و دو مرحله سرک	۵۲۵۱A	۳۳/۱۱ A
مصرف کود کامل	۵۱۸۱ A	۳۳/۱۱ A

ب- بازده زراعی

بازده زراعی در اثر مصرف کودهای ازته در خاکهای مختلف متغیر است. در خاک با بافت سنگین بیشترین بازده زراعی از تیمار چهارم با مصرف S.cu (۱۴/۱) و کمترین آن از مصرف ۲ بار سرک کود اوره بدون مصرف کود پایه (۱/۹)، در خاک با بافت سبک بیشترین بازده زراعی در تیمار مصرف کود کامل (۱۶/۸) و کمترین آن از مصرف دوبار سرک اوره بدون کود پایه (۵/۶) و در خاک شور از مصرف ۳ بار اوره (پایه و ۲ بار سرک) (۸/۲۲) و کمترین آن از ۲ بار مصرف کود سرک (۴/۸) حاصل شد.

منابع

- [۱] ملکوتی، محمد جعفر و مهدی همائی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- [2] Papastylianou, I. 1992. plant analysis for diagnosing nitrogen fertilizer requirements of wheat and barley. P 193 – 200 . In : J. Ryan , and A. Matar (eds). Fertilizer use efficiency under rain – fed. Agriculture in west Asia and North Africa . ICARDA, Aleppo, Syria.
- [3] Raun, W.R. and G.V. Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agron. J. 91 : 357- 363.

بررسی ترشح فیتوسیدروفورها توسط گیاهان استراتژی II در شرایط کمبود آهن و روی

میرحسن رسولی صدقیانی، محمدجعفر ملکوتی و کاظم خاوازی

به ترتیب استادیار گروه علوم خاک دانشگاه ارومیه sadaghianii@yahoo.com، استاد دانشگاه تربیت مدرس و استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب.

مقدمه

در بیشتر خاکهای کشاورزی ایران، pH بالای خاک منجر به کاهش قابلیت دسترسی گیاهان به آهن (Fe) و روی (Zn) می‌گردد. در چنین خاکهایی ارقام مختلف گندم نان و دوروم (*Triticum aestivum* L) از کمبود Fe و Zn رنج می‌برند. در سلسله گیاهی، تولید فیتوسیدروفورها (Phytosiderophores) به عنوان پاسخ به کمبود Fe و Zn، تنها در گروهی از تک‌لپه‌ایها بنام خانواده گرامینه (گیاهان استراتژی II) مشاهده شده است. در داخل این خانواده تعدادی از گیاهان استراتژیک کشاورزی شامل گندم، جو، برنج و ذرت قرار دارند [۲، ۳، ۶]. فیتوسیدروفورها (PS)، لیگندهای با وزن مولکولی کم بوده که کمپلکس پایداری با Fe^{3+} و برخی عناصر نظیر Zn^{2+} ، Cu^{2+} و Mn^{2+} تشکیل می‌دهند. این ترکیبات آمینوکرپوکسیلاتی شش دندانه‌ای (Aminocarboxylate-type hexadentate) در جذب این عناصر بویژه Fe و Zn نقش مؤثری دارند [۶]. آزاد سازی فیتوسیدروفورها در شرایط کمبود آهن و روی به شدت افزایش یافته و براساس الگو و آهنگ ویژه و منظمی انجام می‌گیرد [۴]. گندم‌های نان در مقایسه با گندم‌های دوروم مقاومت بیشتری به شرایط کمبود آهن و روی نشان می‌دهند و مقادیر بالایی فیتوسیدروفور ترشح می‌کنند [۵]. در این تحقیق کارایی ارقام گندم نان و دوروم از نظر مقاومت به کلروز آهن با اندازه گیری میزان ترشح فیتوسیدروفورها ارزیابی گردید.

مواد و روشها

در این آزمایش از ارقام گندم نان شامل البرز، طبعی، تجن، داراب ۲، رسول، روشن، زرین، کراس‌آزادی و مرودشت و ارقام دوروم شامل یاواروس، شومالد و تارو ۳ استفاده گردید. آزمایش در شرایط گلخانه و محیط آبکشت (Hydroponic) انجام گرفت. در سطح ظرف‌های حاوی محلول غذایی یونولیت‌هایی با ۹ سوراخ به قطر ۲ سانتی‌متر تعبیه شد بطوریکه گیاهچه‌های گندم در دستجات ۱۵ تایی بوسیله اسفنجهایی در سوراخهای ایجاد شده تثبیت شدند. تهویه محلول غذایی بطور پیوسته و با استفاده از ۲ پمپ اکواریوم انجام گرفت. بذره‌های گندم پس از جوانه‌زنی در شن، به منظور تشدید شرایط کمبود Fe و Zn آندوسپرم بذرها برداشته شده و بدین ترتیب گیاهچه‌های بدون ذخیره غذایی به محلول هیدروپونیک منتقل شدند. محلول‌های غذایی هر هفت روز تعویض می‌شدند. آزمایش با ۱۲ رقم در ۳ محلول غذایی (کامل، -Fe و -Zn) و با ۳ تکرار بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. در روز ۱۸ بعد از جوانه‌زنی، توان ترشح فیتوسیدروفورها در گیاهان کشت شده در شرایط هیدروپونیک اندازه‌گیری گردید. برای جلوگیری از تجزیه فیتوسیدروفورها توسط میکروارگانیسم‌ها ماده ضد میکروبی میکروپور (Micropur) به غلظت ۱۰ میلی‌گرم درلیتر در زمان جمع‌آوری ترشحات استفاده گردید. بعد از ۳ ساعت، ترشحات ریشه‌ای با کاغذ واتمن شماره ۱ صاف گردید. سپس ۱۰ میلی‌لیتر از ترشحات ریشه‌ای با ۰/۵ میلی‌لیتر محلول ۱/۸ میلی‌مولار آهن ($FeCl_3$) مخلوط گردیده و به مدت ۱۵ دقیقه در شیکر با سرعت ۱۲۰ دور در دقیقه بهم زده شد. محلول حاصل با کاغذ واتمن شماره ۴۲ صاف گردید. با اندازه‌گیری میزان Fe در ترشحات جمع‌آوری شده، مقدار فیتوسیدروفورها بر حسب میکرومول آهن در ۱۵ گیاه در طول ۳ ساعت برآورد گردید. پس از پایان دوره آزمایش، وزن خشک، میزان عناصر غذایی Zn، Fe در اندامهای هوایی و ریشه‌ها اندازه‌گیری شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که میزان ترشح فیتوسیدروفور در ارقام نان در مقایسه با ارقام دوروم در هر دو شرایط کمبود Fe و Zn بالاتر بود و این اختلاف در سطح یک درصد معنی‌دار بود به استثنای رقم دوروم تارو ۳ که

میزان ترشح آن بالاتر از ارقام نان مرودشت و تجن (در شرایط محدودیت Zn) و مرودشت و زرین (در شرایط محدودیت Fe) بود. اثر محلول غذایی نیز در مقدار ترشح فیتوسیدروفورها معنی‌دار گردید و در شرایط Fe محدود، میزان ترشح فیتوسیدروفور در تمام ارقام بالاتر از میزان ترشح شده در شرایط محدودیت Zn بود. لیکن نتایج نشان داد که علاوه بر شرایط کمبود آهن، در شرایط کمبود Zn نیز فیتوسیدروفور ترشح گردید. ارقام مختلف نان و دوروم در شرایط کمبود Fe و Zn فیتوسیدروفور ترشح نمودند، لیکن مقدار ترشح فیتوسیدروفورها در شرایط کمبود Fe بالاتر از شرایط کمبود Zn بود. در طول ۳ ساعت اندازه‌گیری با دستجات ۱۵ تایی گندم، رقم نان طبعی در شرایط محدودیت Fe، با ۱/۶۵ و رقم دوروم شومالد با ۱/۱۸ میکرومول ($\mu\text{M} \cdot 15 \text{ plants}^{-1} \cdot 3 \text{ h}^{-1}$) به ترتیب بالاترین و کمترین میزان ترشح فیتوسیدروفورها را بخود اختصاص دادند. ضمناً در شرایط محدودیت Zn نیز رقم طبعی و رقم شومالد با ۱/۳۸ و ۰/۲۷ میکرومول به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار فیتوسیدروفورها را ترشح نمودند. رقم طبعی از رقم‌های مقاوم به کمبود Zn بود، بالاترین میزان ترشح فیتوسیدروفور را به خود اختصاص داد. نتایج حاکی از این بود که رقم طبعی بطور همزمان به شرایط کمبود Fe و Zn مقاومت نشان داد. ارقام دوروم مورد مطالعه که وزن خشک کمتری تولید نموده بودند، با ترشح مقادیر کم فیتوسیدروفور کارایی پایینی داشتند. وزن خشک اندامهای هوایی و ریشه‌ها در شرایط کمبود Zn و Fe در مقایسه با شرایط کنترل بطور معنی‌داری در ارقام مختلف گندم کاهش یافت. کاهش وزن خشک اندامهای هوایی و ریشه‌ها در شرایط محدودیت Fe بیشتر از شرایط محدودیت Zn بود که نشان می‌دهد کمبود آهن وزن خشک گیاه را بیشتر تحت تأثیر قرار داد. بالاترین وزن خشک اندامهای هوایی در ارقام روشن، طبعی و رسول و پایین‌ترین آن در ارقام تارو ۳، داراب ۲ و یاواروس مشاهده گردید. از نظر وزن خشک ریشه‌ها، روشن، رسول، البرز بالاترین وزن خشک و تارو ۳، تجن، مرودشت و یاواروس از کمترین وزن خشک ریشه‌ها برخوردار بودند. بررسی روابط رگرسیونی بین شاخصهای وزن خشک گیاه با میزان ترشح فیتوسیدروفورها نشان داد که همبستگی بین ترشح فیتوسیدروفورها با وزن خشک اندامهای هوایی و ریشه‌ها در شرایط کمبود Fe و همچنین با وزن اندامهای هوایی در شرایط کمبود Zn در سطح یک درصد معنی‌دار گردید.

منابع

- [۱] رسولی صدقیانی، میرحسن. ۱۳۸۴. بررسی نقش فیتوسیدروفورها و سودوموناسهای تولیدکننده سیدروفور در تامین آهن و روی موردنیاز ارقام گندم. رساله دکتری خاکشناسی، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- [2] Cakmak I., Güllü K.Y., Marschner H., and Graham R.D. 1994. Effect of zinc and iron deficiency on phytosiderophore release in wheat genotypes differing in zinc efficiency. J. Plant Nutr. 17: 1-17.
- [3] Marschner H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London.
- [4] Marschner H., Romheld V. 1994. Strategies of plants for acquisition of iron. Plant and Soil 165: 261-274.
- [5] Rengel Z. and Romheld V. 2000. Root exudation and Fe uptake and transport in wheat genotypes differing in tolerance to Zn deficiency. Plant and Soil 222: 25-34.
- [6] Takagi S., Nomoto K., and Takemoto T. 1984. Physiological aspect of mugineic acid, a possible phytosiderophore of graminaceous plants. J. Plant Nutr. 7: 469-477.

عملکرد دانه، راندمان استفاده از آب، خصوصیات فیزیولوژیک و میزان کلروفیل ذرت تحت تأثیر کود شیمیایی نیتروژنه، کود آلی و تنش رطوبت

مجید مجیدیان^۱، امیر قلاوند^۱، نجفعلی کریمیان^۲ و علی اکبر کامکار حقیقی^۲

۱- دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

۲- دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

ma_majidian@yahoo.com

مقدمه

گیاهان پیوسته توسط سیگنال‌های محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرند بعضی از این تنش‌ها مانند تنش خشکی رشد و نمو را در گیاهان محدود می‌کنند [۲]. تنش خشکی جزء تنش‌های عمومی می‌باشد که اثرات بسیار نامطلوب بر رشد گیاه و تولید گیاهان زراعی می‌گذارد [۵]. تنش خشکی باعث خسارت به غشاء و سیستم فتوسنتزی می‌شود. فتوسنتز می‌تواند به وسیله تنش خشکی از دو طریق تحت تأثیر قرار گیرد. اول بسته شدن روزنه‌ها به طور معمول و نرسیدن دی اکسید کربن به کلروپلاست‌ها و دوم از طریق کاهش پتانسیل آب سلول بر روی ساختمان‌های پیچیده فتوسنتزی. هم چنین تنش خشکی رشد ریشه‌ها و ساقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ممکن است باعث کاهش در سطح برگ گیاهان شود [۳] در آزمایشی بلکمر و همکاران [۱] در گیاه ذرت که دو تیمار کودی ۶۲ و ۲۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و دو رژیم آبیاری (آبیاری مطلوب و ۱۰ روز تنش خشکی قبل از این که ۵۰ درصد کاکل دهی اتفاق بیفتد) مطالعات خود را در مورد بر هم کنش اثرات نیتروژن و تنش خشکی بر روی شاخص سطح برگ گزارش کردند که LAI در ابتدای مرحله تنش برای گیاهانی که نیتروژن بالا داشتند ۳ و برای گیاهانی که نیتروژن کم داشتند ۲/۱ بود. در انتهای مرحله تنش خشکی، شاخص سطح برگ گیاهانی که آبیاری کامل با نیتروژن زیاد داشتند ۴/۱ و گیاهانی که نیتروژن کم داشتند ۳/۲ بود. شیوارموس و همکاران ملاحظه کردند که کاربرد کود دامی موجب اصلاح خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک شده، در نتیجه تولید محصول افزایش می‌یابد. هم چنین در فرآیند تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم‌ها مقداری دی اکسید کربن به اتمسفر آزاد می‌شود که در جامعه گیاهی فتوسنتز به رشد و در نتیجه عملکرد محصول ذرت و برنج را افزایش می‌دهد و منجر به تغییر وزن مخصوص ظاهری خاک و حفظ رطوبت می‌شود. یوهارت و آندرید [۴] گزارش کردند کمبود نیتروژن عملکرد را کاهش می‌دهد و این کاهش عملکرد هم از طریق کاهش تعداد دانه و هم وزن دانه می‌باشد. در تیمارهای کمبود نیتروژن عملکرد دانه و تعداد دانه به طور معنی‌دار کاهش پیدا می‌کند.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر عملکرد دانه، راندمان استفاده از آب، خصوصیات فیزیولوژیک و میزان کلروفیل ذرت تحت تأثیر کود شیمیایی نیتروژنه، کود آلی و تنش رطوبت، آزمایشی مزرعه‌ای در بهار و تابستان سال ۸۵-۱۳۸۴ در مرکز تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه به اجرا در آمد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. قبل از شروع آزمایش و اعمال تیمارها از خاک مزرعه و کود دامی برای تعیین بعضی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌گیری به عمل آمد. عوامل مورد مطالعه شامل مقادیر مختلف کود شیمیایی (صفر، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره)، سیستم تلفیقی (۱۰۰ کیلوگرم اوره + ۵ تن کود دامی، ۲۰۰ کیلوگرم اوره + ۱۰ تن کود دامی و ۳۰۰ کیلوگرم اوره + ۱۵ تن در هکتار کود دامی) و سیستم ارگانیک (۵ تن کود دامی، ۱۰ تن کود دامی و ۱۵ تن در هکتار کود دامی) و سه سطح تنش رطوبتی (آبیاری معادل نیاز آبی گیاه (شاهد)، آبیاری معادل ۷۵٪ نیاز آبی گیاه و آبیاری معادل ۵۰٪ نیاز آبی گیاه) در نظر گرفته شد. هم چنین برای اندازه‌گیری میزان کلروفیل از دستگاه کلروفیل سنج استفاده شد. ابعاد کرت‌ها شامل پنج ردیف هشت متری با فاصله ۷۵ سانتی متر بود و هر کرت توسط دو ردیف نکاشت از کرت بعدی جدا می‌شد. در برداشت نهایی ۱۰ بوته از وسط هر کرت از

سطح خاک بریده شد و تعداد دانه در هر ردیف بلال، وزن کل بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه با رطوبت صفر و... شاخص‌های فیزیولوژیک مانند LAR, CGR, NAR, LAI تعیین گردید. داده‌های به دست آمده از مطالعات زراعی با استفاده از برنامه کامپیوتری SAS تجزیه واریانس شد و میانگین‌ها به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد کودهای شیمیایی مزیتی بر کود دامی نداشتند. ضمن این که کود دامی علاوه بر افزایش میزان کیفیت دانه، در بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیر مثبت داشت. با کاربرد توأم کودهای شیمیایی و دامی علاوه بر کاهش میزان مصرف کودهای شیمیایی و بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک، عملکرد دانه و کیفیت دانه بهتری حاصل می‌شود که در راستای کشاورزی پایدار می‌باشد. حداکثر عملکرد دانه ذرت در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم اوره + ۱۰ تن کود دامی در هکتار به دست آمد. حداکثر عملکرد دانه ذرت در آبیاری شاهد بود. با افزایش نیتروژن افزایش معنی‌دار شاخص کلروفیل برگ (توسط کلروفیل متر دستی مدل SPAP - 502) در هفته های متوالی رشد گیاه شد. بهترین تیمارهای کود سیستم‌های تلفیقی بودند. از سوی دیگر تنش شدید باعث کاهش قرائت کلروفیل متر گردید و حداکثر کلروفیل در آبیاری شاهد بود. اگر چه بین سطوح آبیاری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. پس به نظر می‌رسد که کاهش فتوسنتز خالص در تنش‌های ملایم مربوط به اثر مقاومت روزنه‌ای بوده و با افزایش تنش کم آبی این کاهش توسط افزایش مقاومت مزوفیلی تشدید می‌گردد. در حالی که در تنش شدید کاهش کلروفیل مربوط به کاهش کلروفیل در اثر تخریب حاصل از تنش خشکی می‌باشد. حداکثر میزان کلروفیل در تیمار آبیاری شاهد با میزان ۳۰۰ کیلوگرم اوره + ۱۵ تن در هکتار کود دامی به دست آمد. بیشترین شاخص سطح برگ در آبیاری مطلوب بود و کمترین شاخص سطح برگ در آبیاری معادل ۵۰٪ نیاز آبی گیاه بود. کود نیتروژن هم تأثیر معنی‌داری بر شاخص سطح برگ داشت. حداکثر شاخص سطح برگ در آبیاری معادل ۵۰٪ نیاز آبی گیاه، در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم اوره + ۱۰ تن کود دامی در هکتار به دست آمد و حداکثر شاخص سطح برگ در آبیاری معادل ۷۵٪ نیاز آبی گیاه و آبیاری مطلوب در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم اوره + ۱۵ تن کود دامی در هکتار به دست آمد بر روی شاخص‌های دیگر فیزیولوژی رشد، ویژگی‌های ظاهری و بقیه خصوصیات کیفی بحث خواهد شد.

منابع

- [1] Blackmer, T. M., and J. S. Schepers. 1994. Techniques for monitoring crop nitrogen status in corn. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 25: 1791-1800.
- [2] Cheong, Y. H., K. N. Kim, G. K. Pandey, R. Gupta, J. J. Grant, and S. Luan. 2003. CBL₁, a calcium sensor that differentially regulates salt, drought, and cold responses in arabidopsis. The Plant Cell. 15: 1833-1845.
- [3] Hopkins, W. G., and N. P. Huner. 2004. *Introduction to plant physiology* (3rd ed). John Wiley & Sons. Inc. New York. 560 P.
- [4] Uhart, S. A., and F. H. Andrade. 1995. Nitrogen dificiency in maize. II. Effects on crop carbon - nitrogen interaction effects on kernel number and grain yield. Crop Science. 35: 1384-1389.
- [5] Xiong, L., K. S. Schumaker, and J. K. Zhu. 2002. Cell signalling during cold, drought, and salt stress. The Plant Cell. 14: 165-183.

تاثیر کاربرد سولفات روی همراه با کودهای آلی بر شکل های قابل جذب روی در خاک آهکی

مریم شایان و مصطفی چرم

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد یار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.
mchorom@yahoo.com

مقدمه

روی از عناصر ضروری گیاه است که نقش های متابولیکی زیادی را در گیاه ایفا می کند. از مهم ترین آنها حضور در ساختمان بسیاری از آنزیمها مانند هیدروژنازها، پروتینازها، پپتیدازها و فسفوهیدرو لایزها می باشد (۴). کمبود روی یکی از شایع ترین کمبودهای عناصر غذایی کم مصرف در خاک های آهکی و قلیایی به حساب می آید. علت اصلی آن اغلب نه کمی مقدار کل، بلکه کمی شکل های قابل جذب روی در این خاک ها است (۱). کودهای محلول در آب عنصر روی (zn) در خاک های آهکی به شکل های نامحلول تبدیل می شود و در نتیجه از دسترس گیاه خارج می شود. به نظر می رسد که استفاده از کودهای آلی در کنار کودهای شیمیایی روی، بازیافت ظاهری این کودها را افزایش می دهد. کودهای آلی علاوه بر تاثیر بر خصوصیات فیزیکی خاک، می تواند از طریق کاهش pH و کلاته کردن باعث افزایش شکل های قابل جذب روی در خاک شوند. لذا هدف این تحقیق بررسی تاثیر کاربرد سولفات روی همراه با کودهای آلی بر شکل های قابل جذب روی در خاک آهکی بود.

مواد و روشها

از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری یک خاک آهکی از اراضی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز به مقدار مناسب نمونه برداری شد و در گلدان های پلاستیکی توزیع گردید. تیمارهای آزمایش شامل (ضایعات نیشکر ۵۰ تن در هکتار + سولفات روی ۴۰ کیلوگرم در هکتار) = T₁، (کود حیوانی ۵۰ تن در هکتار + سولفات روی ۴۰ کیلوگرم در هکتار) = T₂، (ضایعات نیشکر ۲۵ تن در هکتار + کود حیوانی ۲۵ تن در هکتار + سولفات روی ۴۰ کیلوگرم در هکتار) = T₃، (سولفات روی ۴۰ کیلوگرم در هکتار) = T₄، بودند که در قابل طرح اماری کاملاً تصادفی در گلخانه و با ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از اعمال تیمارها به خاک، گلدان ها به مدت یک ماه در مرحله انکوباسیون قرار داده شدند و سپس گلدان ها به مدت ۹۰ روز در رطوبت ۸۰ درصد ظرفیت زراعی در گلخانه نگهداری شدند. پس از پایان ۹۰ روز از خاک گلدان ها نمونه برداری گردید. درصد تبدیل سولفات روی به روی قابل جذب برطبق معادله زیر تعیین گردید:

$$\text{درصد تبدیل} = \frac{T_{zn} - u_{zn}}{A_{zn}} \times 100$$

T_{zn} = غلظت روی در خاک تیمار شده

u_{zn} = غلظت روی در خاک تیمار نشده

A_{zn} = میزان روی کاربردی

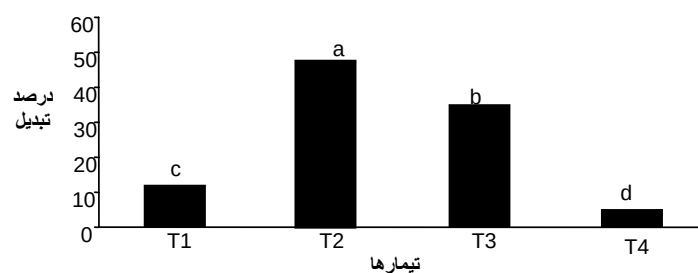
نتایج و بحث

نتایج مربوط به تاثیر کاربرد تیمارهای فوق بر درصد تبدیل سولفات روی به روی قابل جذب گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی دار است که در این میان تاثیر تیمار T_۲ در افزایش درصد تبدیل سولفات روی بر روی قابل جذب نسبت به سایر تیمارها برجسته تر بود. نتایج نشان می دهد که هر گاه از کود سولفات روی به تنهای استفاده کنیم مقدار خیلی جزئی از آن به روی قابل جذب تبدیل می شود در واقع به دلیل آهکی بودن خاک مورد مطالعه، مقدار خیلی زیادی از کود سولفات روی رسوب می کند و از دسترس گیاه خارج می شود. اینگیر و دب (۱۹۹۷) نشان دادند که تنها ۴ تا ۶ درصد سولفات روی به روی قابل جذب تبدیل می شود و بقیه به شکل های غیر قابل دسترسی تبدیل می شوند (۲). مفتون و کریمیان (۱۹۸۹) نشان دادند که در صد بازیافت ظاهری کودهای روی در خاک های آهکی

کمتر از ۵ درصد است (۳). ولی هرگاه سولفات روی توام با کود آلی (بخصوص کود حیوانی) استفاده شود مقدار روی بیشتری در دسترس گیاه قرار می گیرد لذا براساس دستاوردهای فوق می توان نتیجه گرفت که کاربرد کود حیوانی در مقایسه با کاربرد ضایعات نیشکر همراه با ملاس، در کنار کود سولفات روی بهتر می تواند روی مورد نیاز گندم را تامین کند. نتایج برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کودهای آلی مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- برخی از خصوصیات شیمیایی خاک و کود های آلی

کود حیوانی	تراشه های نیشکر همراه با ملاس	خاک	پارامتر
۱۹/۳	۵/۱۶	۰/۶۵	Cu(mg/Kg)
۶۴/۸	۴/۳۵	۲/۳۵	Mn(mg/Kg)
۲۱/۸	۷/۲۵	۱	Zn(mg/Kg)
۵۲/۷	۱۰/۲۵	۴/۲	Fe(mg/Kg)
۰/۴۹ (%)	۰/۲۸ (%)	۲/۵	K(meq/Lit)
۰/۲۷ (%)	۰/۱۲ (%)	۲۰/۲	P(meq/Lit)
۵/۲	۶/۷	۷/۵۵	pH
۶/۸	۵	۲/۳	ECe(dce/m)
-	-	۴۰	CaCO ₃ (%)
-	-	۱۴	Ca(meq/Lit)
-	-	۶/۷	Mg(meq/Lit)
-	-	۱۳/۱	Na(meq/Lit)



نمودار ۱- میانگین تاثیر تیمارها بر درصد تبدیل سولفات روی به روی قابل جذب گیاه

منابع

- [۱] ریحانی تبار، ع. کریمیان، ن. اردلان، م. م.، ثوابی باغ، ر.، قنادها (۱۳۸۵). توزیع شکل های مختلف روی و ارتباط آنها با ویژگی های خاک در برخی خاک های آهکی استان تهران. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال دهم، شماره سوم ۱۳۶-۱۲۵.
- [2] Iyenger, B.R.V. and D.L. Deb. 1977. Contribution of soil zinc fractions to plant uptake and fate of applied zinc to the soil. J. Indian Soc. Soil Sci. 25: 425-432
- [3] Mafttoun, M. and N. karimian. 1989. Relative efficiency of two zinc sources for maize in two calcareous soil from an arid area of Iran. Agromomy. 9: 711-775.
- [4] Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher plants. 2ed., Academic press, San Diego, C.A.

اثر آنیون های نیترات و فسفات بر غلظت و جذب بُر در نهال های لیموترش

الهام ضرغام پور ، مصطفی چُرْم و عبدالکریم اجرایی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد ، استاد یار و عضو هیأت علمی بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه اهواز، مربی و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم.

مقدمه

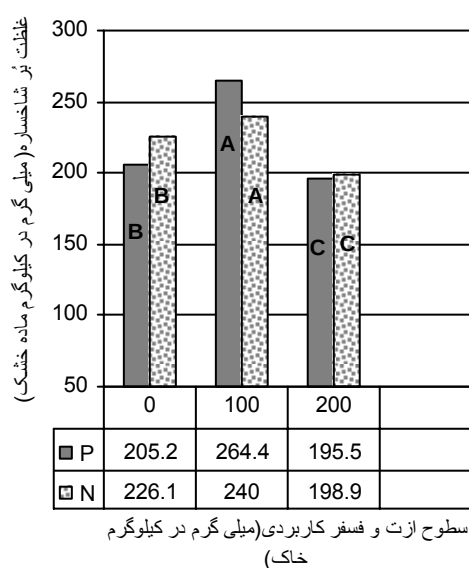
بُر یکی از عناصر ریز مغذی است که وجود آن برای رشد گیاه ضروری است اما دامنه بین آستانه کمبود و سمیت این عنصر کوچک است و کاربرد کمی بیشتر از حد مورد نیاز آن سبب سمیت این عنصر در گیاه می شود [۲]. غلظت بالای بُر در آب های نسبتاً شور از عوامل محدود کننده رشد مرکبات در برخی مناطق از جمله جهرم بوده است [۳]. از طرف دیگر در مناطق جنوبی کشور از نهال های لیمو ترش به عنوان پایه زیاد استفاده می شود در حالی که لیمو نسبت به بقیه درختان مرکبات به سمیت بُر حساس تر است [۴]. سمیت بُر منجر به اختلال در فتوسنتز ، ریزش برگ ، خشک شدن درخت و کاهش کمیت و کیفیت محصول می گردد [۴،۱]. در طی سال های اخیر استفاده از برخی عناصر غذایی برای مقابله با تنش ها از جمله سمیت بُر پیشنهاد شده است . در این میان ، تحقیقات در رابطه با اثر آنیون ها در کاهش سمیت بُر کمتر بوده است . لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر ازت نیتراته و فسفات در کاهش اثرات ناشی از سمیت بُر در نهال های لیموترش (*Citrus aurantifolia*) و همچنین بررسی اثر سطوح مختلف بُر ، ازت و فسفر بر اجزای عملکرد (ارتفاع گیاه ، وزن تر و خشک بخش های هوایی) طرح ریزی گردید .

مواد و روشها

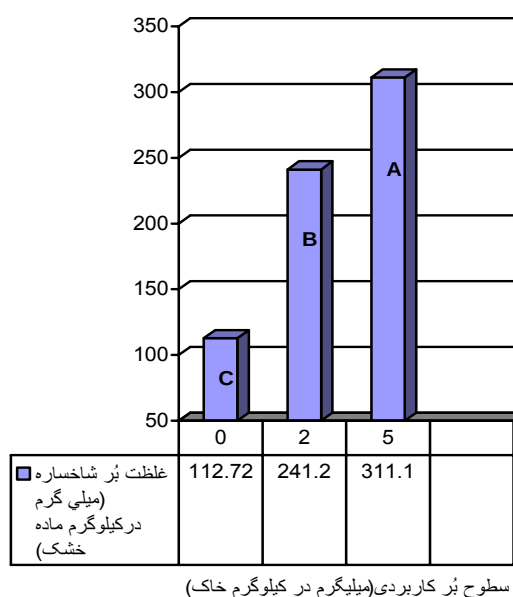
کشت در گلدان های ۶ کیلوگرمی حاوی خاک لومی و تحت شرایط گلخانه در شرکت نخل و مرکبات پارس نارنگ جهرم صورت گرفت . بُر در سه سطح ۰ ، ۲ و ۵ میلی گرم بُر در کیلوگرم خاک به صورت اسید بوریک و ازت و فسفر هر کدام در سه سطح ۰ ، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم ازت در کیلوگرم خاک ، ازت به صورت اسید نیتریک ۰/۱ نرمال و فسفر به صورت سوپر فسفات تریپل در سه تکرار به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بر روی دانهال های یک ساله لیموی آب (*Citrus aurantifolia*) اعمال شد . ۶ ماه پس از اعمال تیمارها ابتدا ارتفاع گیاه اندازه گیری و سپس دانهال ها از محل طوقه برداشت گردید . ارتفاع گیاه ، وزن تر و خشک شاخساره ، غلظت و جذب کل بُر ، ازت و فسفر در اندام های هوایی به عنوان پاسخ های گیاهی در نظر گرفته شدند و داده های حاصل از تأثیر تیمارها توسط نرم افزار رایانه ای MSTATC و آزمون F تجزیه و تحلیل آماری شد .

نتایج و بحث

با افزایش سطح کاربردی بُر ارتفاع گیاه و وزن تر و خشک بخش های هوایی کاهش ولی غلظت بُر در گیاه افزایش یافت (شکل ۱) تارایک و موت نیز در بررسی اثر بُر بر غلظت و جذب آنیون ها توسط تریچه قرمز شاهد کاهش وزن تر و خشک گیاه و افزایش غلظت بُر در گیاه با افزایش سطح بُر کاربردی بودند [۵]. کاربرد ازت یا فسفر هر دو باعث افزایش ارتفاع گیاه و وزن تر و خشک بخش های هوایی گردید . در تیمار بدون ازت و سطح ۲۰۰ میلی گرم ازت در کیلوگرم خاک غلظت بُر در بخش های هوایی گیاه کاهش یافت (شکل ۲) . مطالعات جونز نیز بیان گر این است که در غلظت های بالای بُر در خاک کاربرد ازت سطح بُر در برگ مرکبات را کاهش می دهد [۶]. در مورد فسفر نیز در تیمار بدون فسفر و سطح ۲۰۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک غلظت بُر در بخش های هوایی گیاه کاهش یافت (شکل ۲) گانس نیز کاهش غلظت و جذب بُر توسط گیاه را با کاربرد فسفر گزارش کرده است وی بیان داشت بُردر غیاب فسفر سمی تر است و این سمیت می تواند با کاربرد فسفر در خاک های آهکی نواحی نیمه خشک بر طرف گردد [۷]. همچنین برهمکنش ازت و فسفر در کاهش غلظت بُر در گیاه اثر معنی داری داشت. نتایج نشان می دهد که کاربرد ازت نیتراته و فسفات در خاک های با بُر زیاد قادر به کاهش اثرات سوء سمیت بُر و در نتیجه افزایش ارتفاع و وزن تر و خشک گیاه بوده است.



شکل ۲- اثر سطوح مختلف ازت و فسفر بر غلظت بُر



شکل ۱- اثر سطح مختلف بُر بر غلظت بُر شاخساره

منابع

- [۱] خونی، سلطنت، ۱۳۷۱، اصول تغذیه مرکبات، انتشارات فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۲۶۴ صفحه.
- [۲] ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۸، کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، چاپ دوم انتشارات نشر آموزش کشاورزی، کرج، تهران.
- [۳] ملکوتی، م.ج.، ع.، دریا شناس، ح. رستگار، ا. گندمکار و م. ر. ساردوئی، ۱۳۷۹، شناخت ناهنجاری های تغذیه ای مرکبات، یادداشت فنی، مجله علوم خاک و آب، ویژه نامه باغبانی، جلد ۱۲، شماره ۸.
- [4] Webber . 1968 . The citrus industry . Vol.2.
- [5] Tariq, m., C.J.B. Mott . 2006 . Influence of boron on the concentration and uptake of anions by radish (Raphanus Sativus L.). Asian Journal Of Plant Scinces , 5(6) : 963 – 969
- [6] Gunes, A., M. Alpaslan . 2000 . Boron uptake on toxicity in Maize genotypes in relation to boron and phosphorus supply . J. Plant Nutr. , 23 , 541-550 .
- [7] Jones, W.W., T.W. Embleton , S.B. Boswell , M.L. Steinacker , B.W. Lee and E. L. Barnhart . 1963 . Nitrogen control program for oranges and high sulfate and / or high boron . Calif. Citrog. 48 : 107 . 128 – 29 .

بررسی اثرات تجمعی و باقیمانده کودهای آلی و شیمیایی بر فسفر محلول، قابل دسترس و شاخص جذب فسفر خاک

سیما محمدی، محمود کلباسی و حسین شریعتمداری

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان.

مقدمه

فسفر یکی از عناصر مهم برای تغذیه گیاه و عامل محدود کننده رشد و عملکرد در بسیاری از زمین‌های کشاورزی می‌باشد. به دلیل حلالیت کم ترکیبات فسفر در خاک، عرضه مداوم فسفر مورد نیاز گیاه بستگی به توانایی خاک در جایگزین نمودن فسفر محلول دارد. این قابلیت جایگزینی خود به کمیت فسفر در منبع فاز جامد و سهولت رها شدن آن به فاز محلول وابسته است. ظرفیت بافری می‌تواند نقش مهمی در تعیین قابلیت جذب فسفر برای گیاه ایفا کند زیرا این شاخص کنترل کننده سرعت تأمین یا تخلیه فسفر از خاک است [۲]. بچ و ویلیامز شاخص جذب فسفر را به عنوان شاخص تک نقطه‌ای ظرفیت بافری فسفر خاک پیشنهاد نمودند که به سادگی و تنها با یک بار افزودن فسفر به خاک به دست می‌آید [۱]. افزودن فسفر به خاک‌های زراعی به صورت کودهای شیمیایی و آلی از چند دهه گذشته در ایران به منظور بهبود شرایط حاصلخیزی خاک‌ها و تأمین نیاز گیاهان رایج شد. اگرچه با کاربرد مداوم کودهای آلی و شیمیایی مقدار فسفر محلول و قابل دسترس گیاه افزایش می‌یابد ولی در عین حال با تجمع فسفر در خاک، خطرات آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی افزایش می‌یابد [۵]. لذا هدف از این مطالعه بررسی اثرات تجمعی و باقیمانده سه نوع کود آلی شامل کود گاوی، لجن فاضلاب شهری و کمپوست زباله شهری و یک تیمار کود شیمیایی بر فسفر محلول، قابل دسترس و شاخص جذب فسفر در یک خاک آهکی بود.

مواد و روشها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی لورک نجف آباد با سه سطح (۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار) کود گاوی، لجن فاضلاب و کمپوست زباله شهری و یک سطح کود شیمیایی (۲۵۰ کیلوگرم اوره به همراه ۲۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم) و شاهد (بدون کود) به صورت طرح کرت‌های خرده شده با طرح پایه بلوک کاملاً تصادفی اجرا شد. در سال اول کل هر کرت (۳×۱۵ متر) کود دریافت کرد، سپس در سال دوم، هر کرت به ۲ قسمت نابرابر (۳×۱۲) و (۳×۳) تقسیم و فقط به قسمت بزرگتر کود اضافه گردید. در سال‌های سوم، چهارم و پنجم کرت بزرگتر به دو قسمت (۳×۹ و ۳×۳)، (۳×۳ و ۳×۳) و (۳×۳ و ۳×۳) تقسیم و هر بار کوددهی فقط در کرت بزرگتر صورت گرفت به طوری که پس از پنج سال کرت‌هایی که ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ بار کود دریافت کرده بودند داشتیم. درپاییز سال پنجم نمونه‌های خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری تمام کرت‌های آزمایشی برداشت شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها به روش متداول، کربن آلی به روش واکلی-بلک [۴]، فسفر محلول با استفاده از عصاره‌گیری با آب و فسفر قابل دسترس به روش بی‌کربنات کلسیم نیم مولار اندازه‌گیری شد. شاخص جذب مطابق روش پیشنهادی بچ و ویلیامز تعیین شد [۱]. در این روش یک گرم خاک با ۴۰ میلی‌لیتر محلول KH_2PO_4 حاوی ۳۷/۵ میلی‌گرم فسفر در لیتر به مدت ۴۰ ساعت همزده شد سپس سوسپانسیون‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ و از کاغذ صافی عبور داده شد. سپس شاخص جذب با استفاده از معادله زیر محاسبه گردید.

$$PSI = X / \log(C)$$

X= مقدار فسفر جذب شده بوسیله خاک C= غلظت فسفر در محلول تعادلی

غلظت فسفر تمامی عصاره‌ها با روش رنگ سنجی مورفی و رایلی اندازه‌گیری شد [۳].

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که با افزایش سطح و دفعات کوددهی مقدار کربن آلی خاک، فسفر محلول در آب و فسفر قابل

دسترس نسبت به شاهد افزایش یافت. مقدار ویژگی‌های اندازه‌گیری شد بین تیمارهایی با تاریخچه متفاوت کوددهی تفاوت معنی‌داری را با هم داشتند. گذشت زمان در هر یک از تیمارهای ۱ یا ۲ بار کوددهی سبب شده که مقداری از مواد آلی محلول این تیمارها در طی زمان کاملاً تجزیه شود. در حالی که افزایش تعداد سال‌های کوددهی از ۱ به ۵ بار کوددهی علاوه بر افزایش تجمعی مقدار کود، به این علت است که در تیمارهای با ۵ سال متوالی کوددهی فرصت کافی برای تجزیه ماده آلی وجود نداشته است. اثر باقیمانده مصرف ۲۵ و ۵۰ تن در هکتار هر یک از کودها بر کربن آلی خاک یکسان بود، ولی در سطح ۱۰۰ تن در هکتار کود گاوی بیشترین اثر باقیمانده را بر کربن آلی خاک داشت. کود گاوی در سطح ۲۵ و ۵۰ تن در هکتار و لجن فاضلاب در سطح ۱۰۰ تن در هکتار بیشترین اثر تجمعی را بر کربن آلی خاک داشتند. کود گاوی بیشترین و کمپوست کمترین اثر تجمعی را بر فسفر محلول و قابل دسترس خاک داشتند. کود گاوی در سطح ۲۵ تن در هکتار کمترین و در سطح ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار بیشترین اثر باقیمانده را نسبت به لجن فاضلاب و کمپوست بر فسفر محلول در آب نشان داد. لجن فاضلاب و کود گاوی بیشترین اثر باقیمانده را بر فسفر قابل دسترس خاک داشتند. مقدار شاخص جذب فسفر خاک بیشتر تحت تأثیر دفعات کوددهی یا فاصله زمانی از آخرین بار کوددهی قرار داشت. به طوری که بین تیمارهای کود آلی و شیمیایی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقدار شاخص جذب فسفر خاک در تیمارهایی با ۱، ۲ یا ۳ بار کوددهی با سطوح مختلف کود آلی و شیمیایی نسبت به شاهد تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشتند در حالی که با تیمارهایی با ۴ یا ۵ سال سابقه کوددهی تفاوت قابل توجه بود. اثر تجمعی کودها باعث کاهش شاخص جذب فسفر خاک گردید در حالی که اثر باقی مانده بر شاخص جذب فسفر ناچیز بود. این نتایج نشان داد که اثر کودهای آلی و شیمیایی بر شاخص جذب فسفر خاک تنها ۱ یا ۲ سال دوام دارد و با گذشت زمان اثر کودها در کاهش توانایی جذب فسفر خاک به شدت تنزل می‌یابد.

منابع

- [1] Bache, B. W., and E. G. Williams. 1971. A phosphate sorption index for soils. J. Soil Sci. 22: 289-301.
- [2] Lindsay, W. L. 1979. Chemical equilibria in soils., John Wiley & Sons., New York.
- [3] Murphy, J., and J. P. Riley. 1962. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. Anal. Chim. Acta. 27:31-36.
- [4] Walkley, A., and I. A. Black. 1934. An examination of Detjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the choromic acid in soil analysis, Experimental. Soil Sci.79: 459-465.
- [5] Zhiming, Z., R. Simard, and L. E. Parent. 2003. Anion exchange and Mehlich-3 phosphorus in Humaquepts varying in clay content. Soil Sci. Soc. Am. J. 67: 1287-1295.

تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و محدودیتهای منبع و مخزن بر عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام مختلف برنج

مرضیه تیموریان^۱، محمد گلوئی^۲، همت اله پیردشتی^۳ و مرتضی نصیری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه زابل. Email: mteimoorian@gmail.com

۲- استادیار رشته زراعت دانشگاه زابل.

۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۴- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور.

مقدمه

برنج یکی از گیاهان استراتژیکی می باشد که در تأمین امنیت غذایی نقش مهمی دارد به طوری که در تغذیه بیش از نیمی از مردم مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان نقش مهمی را ایفا می کند (اخوت و وکیلی ۱۳۷۶). محدود کننده ترین عنصر برای گیاه برنج نیتروژن است و در تمام دنیا بر روی محصولات مختلف تحقیقات زیادی بر روی نیتروژن صورت گرفته است، نقش نیتروژن در مراحل رشد رویشی به خصوص پنجه زنی و زایشی از طریق افزایش تولید شیره پرورده بیشتر، افزایش فتوسنتز و افزایش سطح برگ می باشد و در مرحله پرشدن دانه نیز، نیتروژن نقش بسزایی دارد (عرفانی و صالحی، ۱۳۷۹). یکی از مسائل اساسی در فیزیولوژی عملکرد این است که آیا ظرفیت تولید مواد فتوسنتزی عامل محدود کننده تری برای افزایش بیشتر عملکرد است یا ظرفیت پذیرش مخزن و یا به عبارتی آیا منبع محدودکننده عملکرد است یا مخزن. محدودیت عملکرد توسط منبع و مخزن حاکی از آن است که منبع و مخزن دارای ماهیت مستقل نیستند که برای درک این موضوع شناخت روابط بین محلهای تولید و مصرف فرآورده های فتوسنتزی اهمیت ویژه ای دارد. هر عاملی که فتوسنتز را افزایش دهد، موجب افزایش انتقال و سرعت فرآورده های فتوسنتزی می شود (رحیمیان و همکاران، ۱۳۷۷). از آنجا که رابطه نزدیکی بین سطوح فتوسنتزکننده و مقدار مواد پرورده ذخیره ای در گیاه وجود دارد هر تغییری در شرایط محیطی که بر فتوسنتز اثر بگذارد، ساخته شدن و جابجایی کربوهیدرات محلول را تحت تاثیر قرار میدهد (Judel et al., 1982). به عنوان مثال اگر نیاز مخزن زایشی (دانه ها) به مواد فتوسنتزی کاهش یابد (مثلا با حذف سنبله یا کاهش تعداد دانه در آن) محتوای کربوهیدرات های محلول ساقه افزایش می یابد و در مراحل بعدی یا انتقال مجدد ذخایر صورت نمی گردد و یا میزان انتقال مجدد در سالهای مختلف متفاوت خواهد بود (کاوای و همکاران، ۱۹۸۹). بطور کلی با توجه به اهمیت نیتروژن در جبران محدودیت های منبع و مخزن هدف از این تحقیق بررسی تاثیر مقادیر کود نیتروژن و محدودیت های منبع و مخزن در ارقام مختلف برنج بود.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در موسسه تحقیقات برنج کشور (آمل) انجام شد. آزمایش مورد استفاده اسپیلت اسپیلت پلات در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار که عامل اصلی شامل مقادیر کود نیتروژنه از منبع کود اوره در سه سطح شامل (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عامل فرعی در سه سطح شامل ارقام (هیبیرید، شفق و طارم) و عامل فرعی فرعی در چهار سطح شامل (قطع برگ پرچم، قطع ۱/۳ خوشه، قطع سایر برگها و شاهد) بود. اعمال تیمارهای محدودیت در زمان گلدهی صورت گرفت. پس از خرمن کوبی، عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۴٪ محاسبه گردید و سایر صفات شامل طول خوشه، وزن هزار دانه و صفات دیگر مرتبط با عملکرد بطور تصادفی از ۵ خوشه اندازه گیری شدند. برای تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از نرم افزار آماری SAS و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می دهد که بین سطوح کودی از نظر عملکرد و اجزای آن به جز طول خوشه

اختلاف معنی داری وجود ندارد که می توان علت این امر را به اعمال محدودیتهای منبع و مخزن ارتباط داد. اما اثر رقم و محدودیت بر روی صفات مورد مطالعه در سطح احتمالی ۱٪ معنی دار شده است. رقم هیبرید بالاترین عملکرد دانه، بیوماس و طول خوشه را در میان ارقام به خود اختصاص داده است (جدول ۱). اثرات متقابل رقم و کود نشان داد که رقم هیبرید در سطح کودی ۲۰۰ کیلوگرم دارای بیشترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک و طول خوشه می باشد (۶۴۸۸/۹۵ ، ۱۳۹۵۱/۴۶ ، ۲۶/۶۵). کاظمی و همکاران (۱۳۸۵) نیز با مطالعه اثرات متقابل مقادیر کود و رقم بر روی عملکرد و اجزای آن نتایج مشابهی را گزارش دادند. اثرات متقابل تیمارهای محدودیت و رقم نشان داد که رقم طارم با قطع سایر برگ ها دارای پایین ترین عملکرد می باشد (۳۲۴۲/۴) به نظر می رسد نقش برگ های زیر برگ پرچم در تولید مواد پرورده مهم می باشد. یافته های نیک نژاد و همکاران (۱۳۸۲) نیز با این نتایج مطابقت دارد. همچنین رقم اصلاح شده شفق با اعمال تیمارهای محدودیت دارای بالاترین شاخص برداشت بود (جدول ۱). یائوپینگ و همکاران (۲۰۰۱) در رقم اصلاح شده Yue Xiang Zhan نشان دادند که این رقم دارای شاخص برداشت بالایی است که علت آن داشتن مخزن بزرگتر و ظرفیت پر شدن دانه بهتر می باشد.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد برای سطوح مقادیر کود نیتروژنه، رقم و محدودیتهای منبع- مخزن

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	درصد باروری خوشه	طول خوشه (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)
کود نیتروژن						
A ₁	۴۸۹۳/۲ ^a	۱۰۳۸۵/۶ ^a	۴۷/۵۴ ^a	۷۶/۵۱ ^a	۲۴/۳۵ ^a	۲۴/۰۲ ^a
A ₂	۵۴۵۰/۹ ^a	۱۱۶۶۶/۷ ^{ab}	۴۶/۶۶ ^a	۷۴/۶۵ ^a	۲۴/۶۰ ^{ab}	۲۴/۲۳ ^a
A ₃	۵۷۱۸/۶ ^a	۱۲۹۱۱/۸ ^b	۴۴/۵۷ ^a	۷۳/۴۴ ^a	۲۵/۳۹ ^b	۲۳/۷۶ ^a
رقم						
B ₁	۶۳۹۵/۶ ^a	۱۳۲۷۲/۵ ^a	۴۸/۷۰ ^b	۶۴/۱۹ ^b	۲۶/۲۱ ^a	۲۳/۳۸ ^b
B ₂	۵۸۵۵/۵ ^b	۱۱۳۹۹/۲ ^b	۵۱/۹۹ ^a	۷۸/۳۵ ^a	۲۵/۸۲ ^a	۲۴/۹۲ ^a
B ₃	۳۸۱۱/۶ ^c	۱۰۲۹۲/۴ ^b	۳۸/۰۸ ^c	۸۲/۰۵ ^a	۲۲/۳۱ ^b	۲۳/۷۱ ^b
محدودیتهای منبع- مخزن						
C ₁	۵۰۵۱/۹ ^c	۱۱۰۶۳/۰ ^b	۴۶/۱۸ ^{ab}	۷۰/۶۷ ^c	۲۶/۰۱ ^a	۲۳/۷۰ ^b
C ₂	۵۵۰۸/۶ ^b	۱۲۵۲۳/۷ ^a	۴۴/۱۹ ^b	۸۵/۰۳ ^a	۲۰/۱۰ ^b	۲۴/۷۹ ^a
C ₃	۴۵۷۴/۳ ^d	۹۷۸۹/۳ ^c	۴۶/۹۷ ^{ab}	۶۴/۰۰ ^d	۲۶/۲۳ ^a	۲۳/۳۸ ^b
C ₄	۶۲۸۲/۰ ^a	۱۳۲۴۲/۷ ^a	۴۷/۶۸ ^a	۷۹/۷۷ ^b	۲۶/۷۸ ^a	۲۴/۱۵ ^{ab}

در هر ستون حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین هاست.

A₃, A₂, A₁: مقادیر کود نیتروژنه به ترتیب در سطوح ۱۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار؛ B₃, B₂, B₁: سطوح رقم به ترتیب هیبرید، شفق و طارم و C₄, C₃, C₂, C₁ به ترتیب قطع برگ پرچم، قطع ۱/۳ خوشه، قطع سایر برگها و شاهد می باشد.

منابع

- [۱] اخوت، م و د، و کیلی. ۱۳۷۶. کاشت، داشت و برداشت برنج. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۰۶ صفحه.
- [۲] کاظمی پشت مساری. ۱۳۸۵. مطالعه تاثیر مقادیر و تقسیم کود نیتروژنه بر انتقال مجدد ماده خشک و نیتروژن در ارقام مختلف برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده علوم زراعی ساری. دانشگاه مازندران. ۱۰۳ صفحه.
- [3] Peng, S., and D. Senadhira. 2003. Genetic enhancement of rice yield. Crop Science. 45:1238-1246.
- [4] Yaoping, L., C. Z. Haoming, H. Xiuying, C. Shujia and C. Yuchan. 2001. Sink-source and characteristics of rice variety (Yue xiang zhan) with high HI. Chienese Journal of Rice Science. 15(1):73-76.

بررسی اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر میزان کلروفیل برگ و زیست توده ارقام مختلف برنج

مرضیه تیموریان^۱، محمد گلوی^۲، همت اله پیردشتی^۳ و مرتضی نصیری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه زابل.

۲- استادیار رشته زراعت دانشگاه زابل.

۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۴- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور.

Email: mteimoorian@gmail.com

مقدمه

برنج اصولاً یک گیاه آسیایی است و به همین دلیل حداکثر سطح کشت برنج در کشورهای آسیایی و بویژه در آسیای جنوب شرقی می باشد (امیری لاریجانی و سلیمانی، ۱۳۸۴). برنج غذای اصلی و مهم مردم ایران است که از سال ۱۳۵۰ به بعد مصرف آن در ایران رواج گسترده ای یافته و در سالهای بعد با دو برابر شدن جمعیت، مصرف آن سه برابر شده و دولت مجبور به وارد کردن برنج برای جبران کمبود آن به داخل شد (اخوت و وکیلی، ۱۳۷۶). سیستمهای تولید جدید محصول برنج نیازمند عملیات مدیریتی کارا، پایدار و از نظر محیطی سالم می باشند و در این سیستمها نقش نیتروژن به عنوان یک عامل کلیدی برای رسیدن به عملکرد مطلوب در برنج انکارناپذیر است (فاجریا و بالیگار، ۲۰۰۱). تیمسینا و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که تجمع کل ماده خشک در طول دوره رشد برنج بطور معنی داری تحت تاثیر مقادیر کود نیتروژن قرار می گیرد. بررسی گزارشات یک روش ساده و بدون تخریب برای سنجش میزان کلروفیل برگ استفاده از کلروفیل سنج یا SPAD می باشد که می تواند نیتروژن برگ را تعیین کند (پنگ و همکاران، ۱۹۹۹). مارک ول و همکاران، (۱۹۹۵). مقادیر SPAD در گروههای مختلف برنج متفاوت است (پنگ و همکاران، ۱۹۹۶) همچنین حد آستانه SPAD در گروههای مختلف برنج فرق می کند که این مقدار در ارقام پاکوتاه ایندیکا ۳۵ تا ۳۷ و در ارقام بومی، اصلاح شده و معطر ۳۰-۳۲ متغیر است (بلاسورامانیان، ۱۹۹۹). در مورد اثر نیتروژن بر عملکرد دانه تحقیقات متعددی انجام شده است بطور کلی با افزایش مقدار نیتروژن تا یک حد معین عملکرد دانه به میزان قابل توجهی افزایش می یابد (بیندرا و همکاران، ۲۰۰۰). هدف از این مطالعه تعیین تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی میزان کلروفیل برگ و عملکرد بیولوژیک ارقام مختلف برنج می باشد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در موسسه تحقیقات برنج کشور (آمل) انجام شد. نوع طرح مورد استفاده اسپیل پلات در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار که عامل اصلی شامل مقادیر کود نیتروژن از منبع کود اوره در سه سطح (۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰) و عامل فرعی در سه سطح شامل (ارقام هیبرید، شفق و طارم) بود. برای اندازه گیری کلروفیل برگ از دستگاه (Minolta, Japan) SPAD502 استفاده شده است. اندازه گیری در زمان گلدهی از برگهای پرچم و سایر برگ ها از ۵ بوته بطور تصادفی انجام شده است همچنین عملکرد بیولوژیک با کف بر کردن ۲ کپه بدست آمد. برای تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از نرم افزار آماری SAS و برای محاسبه میانگین از آزمون چند آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر ارقام مختلف بر میزان کلروفیل سایر برگ ها و برگ پرچم به ترتیب در سطح احتمالی ۱٪ و ۵٪ معنی دار شده است. بر اساس نتایج بدست آمده میزان کلروفیل برگ پرچم و سایر برگ ها در ارقام مختلف متفاوت بود، به طوری که برنج هیبرید GRH1 دارای بیشترین مقدار کلروفیل در برگ پرچم

(۴۰/۶۸) و سایر برگ ها بود (۳۹/۶۸). اثرات متقابل مقادیر نیتروژن در رقم نیز نشان داد که بیشترین میزان کلروفیل برگ پرچم در برنج هیبرید GRH1 و در مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن بدست آمد (جدول ۱). نتایج بدست آمده توسط کاظمی و همکاران (۲۰۰۷) نیز این مطلب را تأیید نمود. در بین ارقام مختلف حداکثر مقدار زیست توده در رقم هیبرید (جدول ۱) مشاهده شد که نشان دهنده داشتن کلروفیل بالا و در نتیجه فتوسنتزی بالاتر در واحد سطح برگ در این رقم می باشد اما در ارقام طارم و شفق کمتر بود که دلیل آن را می توان این طور بیان کرد که ارقام ایندیکا و بومی مقدار کلروفیل کمتر و تراکم نیتروژن کمتری در واحد سطح دارند (مهدوی، ۱۳۸۳). بلاسوبرامانیان و همکاران (۱۹۹۹) نیز این مطلب را تأیید کردند. همچنین مقدار زیست توده با میزان کلروفیل برگ پرچم رابطه معنی داری نداشت ($r = -0.32$) این موضوع احتمالاً به دلیل این است که با افزایش مقدار کلروفیل برگ پرچم، مواد فتوسنتزی مستقیماً به دانه منتقل شده و نقش برگ پرچم در تولید زیست توده کمتر از سایر برگ ها می باشد. به طور کلی می توان گفت که نوع رقم و نوع کود بر روی میزان کلروفیل برگها و زیست توده موثر است.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل مقادیر کود نیتروژنه در رقم بر SPAD برگ

تیمار	SPAD سایر برگ ها	SPAD برگ پرچم	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	زیست توده (کیلوگرم در هکتار)
N ₁ V ₁	۳۸/۵۶±۱/۹e	۳۹/۳۱±۰/۴f	۷۸۱۴/۸۶±۱۵۹۸/۱a	۱۶۰۷۴/۸±۳۲۰۵/۳a
N ₁ V ₂	۳۵/۴۹±۰/۸f	۳۷/۹۳±۲/۲h	۷۳۹۸/۸۸±۵۶۳/۷a	۱۵۴۸۵/۸±۲۰۴۵/۱ab
N ₁ V ₃	۳۱/۴۲± ۴/۳h	۳۶/۹۰±۳/۱i	۷۶۴۴/۳۶±۴۵۱/۱a	۱۳۳۴۴/۹±۲۹۹۰/۶abc
N ₂ V ₁	۳۹/۵۶±۱/۷d	۴۰/۸۸±۱/۱b	۶۸۹۷/۰۷±۶۷۳/۳a	۱۳۷۶۱/۳۳±۲۸۸۸/۸abc
N ₂ V ₂	۳۹/۸۹±۳/۸c	۳۹/۴۴±۱/۶e	۶۸۶۷/۴۱±۸۵۰/۹a	۱۲۱۵۰/۹±۱۳۴۰/۶abc
N ₂ V ₃	۲۹/۱۶±۰/۹i	۴۰/۰۵±۲/۳d	۶۶۷۵/۴۳±۱۴۲۶/۸a	۱۱۲۳۳/۶±۱۲۶۲/۱ab
N ₃ V ₁	۴۰/۹۰±۴/۱b	۴۱/۸۶±۲/۶a	۴۶۶۱/۳۳±۶۹۷/۱b	۱۱۸۹۵/۲۶±۳۰۴۷/۶abc
N ₃ V ₂	۴۲/۰۸±۱/۶a	۴۰/۴۸±۲/۷c	۴۲۹۲/۳۳±۶۴۳/۹b	۱۰۹۰۵/۵۶±۲۳۳۳۵/۴c
N ₃ V ₃	۳۴/۱۴±۱/۹g	۳۸/۶۷±۲/۰۵g	۴۲۸۶/۷۳±۸۳۶/۲b	۹۹۳۵/۳۰±۲۳۲۷/۳c

در هر ستون حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین میانگین هاست (آزمون چند دامنه ای دانکن).

N₃ و N₂, N₁: مقادیر کود نیتروژنه به ترتیب در سطوح ۱۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار و V₃ و V₂, V₁: سطوح رقم به ترتیب هیبرید GRH1، شفق و طارم.

منابع

- [۱] اخوت، م و د، وکیلی (۱۳۷۶). برنج (کاشت، داشت و برداشت). انتشارات فارابی.
- [2] Balasubramanian, V., R. T. Morales Cruzand and S. Abdulrachman, 1999. On-farm adaptation of knowledge intensive nitrogen management technologies for rice systems. Nutrition Cycle Agroecosyst., 53:93-101.
- [3] Fageria, N. K., and V. C. Baligar. 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. Soil Science Plant Annual. 32(1&9):1405-1429.
- [4] Kazemi poshtmosari, H., H. Pirdashti., M. Nasiri and M. A. Bahmanyar. 2007. Cholorophyll content and biological yield of modern and rice cultivars in different urea fertilizer rate and application. Asian Journal of Plant Scienc. 6(1):177-180.
- [5] Timsina, J., U. Singh, M. Bandaruddin, C. Meisner., and R. Amin. 2001. Cultivar, nitrogen and water effects on productivity and nitrogen-use efficiency and balance for rice-wheat sequences of Bangladesh. Field Crop Research. 72:143-161.

تأثیر اکسایش میکروبی گوگرد بر قابلیت جذب عناصر کم مصرف و فسفر در کمپوست برای گیاه گندم

الناز صباغ تازه، ناصر علی اصغرزاده و احمد بای بوردی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز و مربی پژوهشی مؤسسه تحقیقات خاک و آب تبریز.
Elnaz_Sabbagh@yahoo.com

مقدمه

علی رغم وجود مقادیر قابل ملاحظه‌ای از عناصر ریز مغذی در کمپوست، به دلیل pH بالای هفت و همچنین تشکیل کمپلکسهای آلی-فلز، جذب این عناصر در این کود آلی در حد پایینی قرار دارد. گوگرد از طریق اکسید شدن و تولید پروتون، پتانسیل لازم برای کاهش pH را حداقل در مقیاسهای کوچک اطراف ذرات خود دارا بوده و به خصوص در منطقه ریزوسفر می‌تواند در آزاد شدن عناصر فوق، در خاک و کمپوست مؤثر واقع شود. انتظار می‌رود افزودن گوگرد به کمپوست، فعالیت میکروارگانیسم‌های کموارگانتوتروف اکسیدکننده گوگرد را افزایش دهد.

مواد و روشها

در این آزمایش تأثیر دو فاکتور کمپوست (با سه سطح: بدون کمپوست، ۵۰ تن در هکتار و ۱۰۰ تن در هکتار، به ترتیب C_۰، C_۱ و C_۲ و گوگرد پودری (با چهار سطح: بدون گوگرد، ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب S_۰، S_۱، S_۲ و S_۳ با چهار تکرار به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی بر روی رشد رویشی و جذب برخی عناصر در گیاه گندم در شرایط گلخانه‌ای مورد مطالعه قرار گرفت. کمپوست مورد استفاده از کارخانه کود آلی شهرداری تبریز تهیه شد. ابتدا خاک مورد نظر از ایستگاه تحقیقاتی خلعت‌پوشان واقع در نزدیکی تبریز آماده شد و تجزیه‌های لازم روی آن انجام گرفت (جدول ۱).

جدول ۱- برخی خصوصیات خاک مورد آزمایش

EC ds/m	pH	کربنات کلسیم معدل %	کربن آلی %	فسفر قابل جذب mg/kg	بافت خاک
۲/۳	۷/۴	۲۱/۳۳	۰/۳۱	۲/۶	شن لومی

تا اواخر دوره رشد رویشی رطوبت گلدانها به طریق وزنی در ۰/۸ AFC نگهداری شد. هفتاد و پنج روز پس از تاریخ کاشت، ریشه‌ها و بخش هوایی گیاهان جداسازی و پس از تعیین وزن تر و خشک آنها، غلظت عناصر آهن، روی، مس، منگنز و فسفر در عصاره گیاهان اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

افزایش سطوح کمپوست، باعث افزایش وزن خشک بخش هوایی گردید (شکل ۱). جدول شماره (۲) نشان می‌دهد که افزایش سطوح کمپوست باعث افزایش مقادیر P, Zn, Fe, Cu شده است.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر اصلی کمپوست بر روی مقادیر عناصر بخش هوایی

سطوح کمپوست			مقادیر عناصر mg/plant
C _۲	C _۱	C _۰	
۷/۹۳ a	۶/۴۸ b	۳/۳۱ c	مقدار فسفر بخش هوایی
۰/۲۳۹ a	۰/۲۲۵ a	۰/۱۲۳ b	مقدار آهن بخش هوایی
۰/۱۸۳ a	۰/۱۲۰ b	۰/۰۴۹ c	مقدار روی بخش هوایی
۰/۰۳ a	۰/۰۳ a	۰/۰۲ b	مقدار مس بخش هوایی
۰/۱۵۰ a	۰/۱۱۴ b	۰/۱۶۷ a	مقدار منگنز بخش هوایی

شکل ۱- اثر اصلی کمپوست بر روی وزن خشک بخش هوایی

اثر کمپوست در افزایش جذب این عناصر به دلیل آزاد شدن تدریجی عناصر غذایی موجود در آن و افزایش

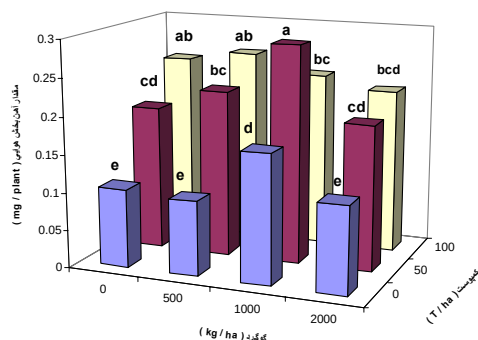
تحرك آنها می‌باشد. در ضمن ماده آلی شرایط مطلوبی برای رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌های اکسیدکننده گوگرد فراهم نموده است. زلجاکو و وارمن [۳] در تحقیقات خود روی کمپوست متوجه شدند که با افزایش مقادیر مصرف این کود، مقدار عناصر مس، روی و آهن قابل جذب خاک افزایش می‌یابد ولی منگنز تبادلی خاک کاهش یافت که نتایج حاصل از این آزمایش را تأیید می‌کند. علت کاهش منگنز با مصرف کمپوست را می‌توان به دلیل افزایش فعالیت باکتریهای اکسیدکننده منگنز در خاک با افزایش مواد آلی دانست. افزایش مجدد مقدار منگنز گیاه از سطح ۵۰ به ۱۰۰ تن در هکتار کمپوست، احتمالاً به دلیل فراوانی بیش از حد منگنز در سطح C_2 می‌باشد که نیاز گیاه و میکروبها را تماماً رفع نموده است [۱].

تأثیر سطوح گوگرد بر روی مقادیر عناصر بخش هوایی در جدول (۳) نشان داده شده است.

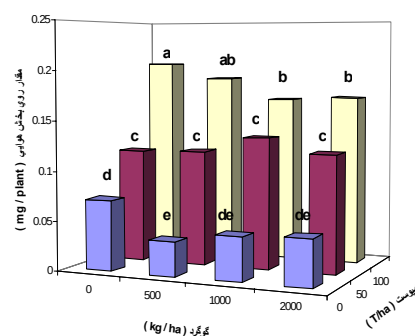
جدول ۳- مقایسه میانگین اثر اصلی گوگرد بر روی مقادیر عناصر بخش هوایی

سطوح گوگرد				مقادیر عناصر mg/plant
S_3	S_2	S_1	S_0	
۶/۱۰ ab	۶/۳۱ a	۵/۶۹ bc	۵/۵۲ c	مقدار فسفر بخش هوایی
۰/۱۷۶ b	۰/۲۳۲ a	۰/۱۹۳ b	۰/۱۸۱ b	مقدار آهن بخش هوایی
۰/۰۳ a	۰/۰۲۶ ab	۰/۰۲ b	۰/۰۲۴ ab	مقدار مس بخش هوایی
۰/۱۶۸ a	۰/۱۷۰ a	۰/۱۳۲ b	۰/۱۱۵ b	مقدار منگنز بخش هوایی

در اکثر موارد افزایش سطوح گوگرد تا سطح S_2 توانسته است مقدار عناصر جذب شده را در بخش هوایی افزایش دهد ولی در سطح S_3 مقادیر عناصر کاهش یافته‌اند. دلیل این امر را می‌توان به اثر بازدارندگی گوگرد مازاد، بر روی میکروارگانیسم‌های مؤثر در فرآیند مینرالیزاسیون کمپوست مربوط دانست. اثر متقابل کمپوست و گوگرد تنها بر روی مقدار روی و آهن بخش هوایی معنی‌دار بود. مطابق شکل‌های شماره (۲) و (۳)، در سطوح مختلف کمپوست، افزایش سطوح گوگرد تا سطح S_2 توانسته است مقدار آهن بخش هوایی را افزایش دهد. مقدار روی بخش هوایی در هر سه سطح کمپوست با افزایش سطوح گوگرد کاهش می‌یابد. روبا و همکاران [۲] نیز طی مطالعات خود بر روی گندم نتیجه گرفتند که با افزایش جذب فسفر توسط ریشه گیاهان، انتقال روی به اندام هوایی با مشکل مواجه می‌شود ولی جذب آن توسط ریشه ادامه می‌یابد.



شکل ۳- اثر متقابل سطوح کمپوست و گوگرد بر روی مقدار آهن بخش هوایی



شکل ۲- اثر متقابل سطوح کمپوست و گوگرد بر روی مقدار روی بخش هوایی

با توجه به پایین بودن قابلیت جذب عناصر غذایی در خاکهای منطقه، پیشنهاد می‌شود مقدار ۱۰۰۰ کیلوگرم گوگرد توأم با ۵۰ تن کمپوست به هر هکتار خاک اضافه گردد.

منابع

- [۱] علی اصغر زاده، ن. ۱۳۷۶. میکروبیولوژی و بیوشیمی خاک (ترجمه). انتشارات دانشگاه تبریز، ۴۲۵ ص.
- [2] Rupa, T. R., Srinivasa Rao, Ch., Subba Rao, A. and Singh, M. 2003. Effects of farmyard manure and phosphorus on zinc transformation and phytoavailability in two alfisols of India. Bioresource Technology. 87(3):279-288.
- [3] Zheljzakov, V. D. and Warman, P. R. 2004. Source- Separated municipal solid waste compost application to Swiss chard and Basil. Environmental Quality. 33:542-552.

بررسی تاثیر کشت محصولات دوم در توازن پتاسیم در شالیزار

محمد محمدیان و مرتضی نصیری

محققین و اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران.

مقدمه

بالا بودن هزینه تولید برنج ادامه کشت و کار و تولید این محصول راهبردی را در اراضی شالیزاری با چالش جدی مواجه ساخته است بطوریکه با ادامه روند فعلی در آینده‌ای نه چندان دور باید منتظر تغییر کاربری اراضی شالیزاری باشیم مگر اینکه تمهیدات خاصی در جهت افزایش بهره‌وری اراضی شالیزاری اندیشیده شود. از این رو در چند سال اخیر مؤسسه تحقیقات برنج کشور تلاش‌های زیادی را به منظور معرفی محصولاتی که در اراضی شالیزاری پس از برنج قابل کشت بوده و باعث افزایش بهره‌وری این اراضی شود، نموده است.

بی‌تردید تغییر نظام کشت بدون در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف زراعی ورود محصولات جدید امکان‌پذیر نمی‌باشد. از این رو سعی شده است تا همراه معرفی محصولات کشت دوم، تاثیر آنها بر روند تغییرات (بیلان) عناصر غذایی خاک اراضی شالیزاری مورد بررسی قرار گیرد. در این بین پتاسیم یکی از عناصر اصلی غذایی مورد نیاز برنج است که بعد از ازت، بیشتر از هر عنصر غذایی دیگر جذب می‌شود.

پیش از این به علت پایین بودن عملکرد برنج، بیشتر خاکها توانایی تامین پتاسیم لازم برای سطوح پایین تولید را دارا بودند. بنابراین در بیشتر آزمایشات کودی پاسخ به کود پتاسیم منفی یا اندک بود. در ایران نیز آزمایش‌های کودی پتاسیم در شالیزارها نتایج مشابهی داشت (۱). ولی در طی دو دهه اخیر، کاهش قابل توجهی در پتاسیم قابل استفاده در نواحی مختلف ایران مشاهده شده است که دلایل عمده آن را می‌توان رواج استفاده از ارقام پرمحصول برنج، استفاده از آبهای زیرزمینی به جای آبهای سطحی که عرضه پتاسیم در مزارع را کاهش می‌دهد (آبهای سطحی به ویژه رودخانه‌ها دارای مقادیر قابل توجهی ذرات خاک با پتاسیم معدنی می‌باشند) افزایش میزان مصرف کودهای ازته و فسفره (و استفاده محدود از کودهای پتاسیمی) که باعث جذب مقادیر بیشتری از پتاسیم خاک می‌گردد و نیز حاکمیت نامناسب کشت و آیشویی فراوان پتاسیم ذکر نمود (۴). همچنین افزایش عملکرد ماده خشک حاصل از شیوه‌های جدید تولید در شالیزارها، غالباً باعث تشدید خروج پتاسیم از شالیزارها و منفی شدن موازنه ورود و خروج پتاسیم گردید. این روند به تدریج توانایی عرضه پتاسیم خاکها را کاهش داده و زمینه‌ساز بروز کمبود پتاسیم می‌گردد (۲).

با توجه به افزایش سطح زیر کشت محصولات کشت دوم پس از برنج و از آنجائی که بیشتر کشاورزان از کودهای پتاسیمی چه در محصول برنج و چه در محصولات کشت دوم استفاده نمی‌کنند قطعاً تخلیه پتاسیم خاک‌های شالیزاری با روند سریعتری صورت خواهد گرفت. به منظور بررسی روند تغییرات پتاسیم قابل جذب خاک (بیلان مثبت یا منفی) در اراضی شالیزاری که پس از کشت محصول اصلی (برنج) به کشت محصولات دوم اختصاص می‌یابند، طرحی تحقیقاتی از سال زراعی ۸۰-۸۱ به مدت دو سال در مزارع تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران انجام شد.

مواد و روشها

به منظور بررسی توازن پتاسیم در ۵ تناوب برنج - شبدر، برنج- نخودفرنگی، برنج- کاهو، برنج - کلم و برنج- آیش طرحی تحقیقاتی از پاییز سال ۱۳۸۰ به مدت دو سال انجام شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. محصولات کشت دوم شامل کاهو، کلم، شبدر، نخودفرنگی و نیز تیمار آیش به عنوان پلات اصلی و سطح کود پتاسیمی (صفر و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم) به عنوان پلات فرعی در نظر گرفته شد. آزمایش شامل سه تکرار بود. کشت محصولات دوم شامل شبدر، نخودفرنگی، کاهو، کلم و برنج و نیز اعمال تیمار آیش در پاییز صورت گرفت. قبل از کاشت، از هر تکرار نمونه خاک تهیه و تجزیه‌های لازم از جمله پتاسیم قابل جذب صورت گرفت. در اواخر زمستان و اوایل بهار ۸۱ برداشت محصولات کشت دوم انجام شد. وزن تر محصولات

اندازه گیری شد و با تعیین درصد رطوبت، وزن خشک هر یک از آنها محاسبه شد. نمونه گیاه جهت تجزیه پتاسیم و نیز نمونه خاک از هر تیمار تهیه شد. در بهار در همان کرتها کشت برنج رقم فجر بدون اعمال تیماری صورت گرفت. مصرف کود برای این رقم براساس نتایج تجزیه خاک و مقادیر پیشنهادی و توصیه شده صورت گرفت. بعد از برداشت برنج، توزین، تعیین ماده خشک کل، تهیه نمونه گیاه و نیز تهیه نمونه خاک از هر تیمار برای تجزیه پتاسیم صورت گرفت. در نهایت با توجه به مقادیر جذب پتاسیم توسط محصولات کشت دوم و برنج و نیز مقادیر موجود پتاسیم قابل جذب خاک نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که از بین محصولات دوم شبدر به دلیل تولید مقدار بیشتری ماده خشک، میزان کل جذب پتاسیم آن بطور معنی داری از سایر محصولات بیشتر است و مقدار آن در تیمار K200 برابر ۱۶۳ کیلوگرم در هکتار می باشد. بین دو تیمار K0 و K200 در هر محصول از نظر مقدار ماده خشک و میزان جذب پتاسیم اختلاف معنی داری وجود نداشت. پس از دو سال آزمایش و برداشت و خروج مقادیر متفاوتی پتاسیم توسط محصولات و از دو تیمار مختلف، روند خاصی در تغییرات پتاسیم قابل جذب خاک کرت ها مشاهده نشد.

شبدر به دلیل مقاومت نسبتاً خوب به شرایط زهکشی ضعیف و به عنوان محصول علوفه ای مورد استقبال بسیاری از شالیکاران در استان مازندران قرار می گیرد و سطح قابل توجهی (بین ۲۵ تا ۴۰ هزار هکتار در سال های مختلف نوسان دارد) از محصولات کشت دوم به شبدر اختصاص می یابد. همچنین شبدر از نظر تثبیت نیتروژن و کمک به افزایش حاصلخیزی خاک نیز مورد توجه است. با توجه به برداشت و خروج مقدار چشمگیری پتاسیم توسط شبدر در مقایسه با محصول اصلی یعنی برنج توجه جدی به مصرف کودهای پتاسیمی در اراضی که هر ساله به زیر کشت شبدر می روند ضروری است. عدم تامین پتاسیم خارج شده از خاک در درازمدت منجر به تخلیه شدید پتاسیم و بیلان منفی این عنصر در خاک و در نهایت کاهش کمی و کیفی محصولات کشاورزی خواهد شد.

در تحقیقی که به منظور بررسی توازن پتاسیم در ۳۰ مزرعه از اراضی شالیزاری استان مازندران صورت گرفت نتایج آزمایش نشان داد که به جز در یک مورد توازن پتاسیم در بقیه مزارع منفی بوده است. توازن منفی پتاسیم در اراضی شالیزاری در حالت معمول شرایط زارعین که نصف کاه تولیدی در مزرعه باقی می ماند کمتر از حالتی است که بوته ها کف بر شوند و کل کاه از مزرعه خارج شود (۳).

منابع

- [۱] توفیقی، حسن. ۱۳۷۷. بررسی پاسخ برنج به کود پتاسیم در خاک های شالیزاری شمال ایران، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۹، شماره ۴، انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ایران.
- [۲] دواتگر، ناصر. ۱۳۸۲. بررسی وضعیت پتاسیم در شالیزارهای استان گیلان، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، گزارش نهایی ۸۲/۱۱۲۴-۸۲/۱۲/۱۹.
- [۳] فلاح، ولی محمد و ناصر سعادت. ۱۳۷۷. بررسی بالانس (توازن) پتاسیم در خاک های شالیزاری. معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران. گزارش نهایی ۷۷/۸۸-۷۷/۳/۱۶.
- [۴] ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۸. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد ارقام برنج پرمحصول (قسمت دوم). نشریه فنی شماره ۷۱. نشر آموزش کشاورزی، معاونت تات وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.

تعیین راندمان کود ازته در برنج رقم ندا

محمد محمدیان، رضا اسدی و رضا مهدوی

محققین و اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران.

مقدمه

سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در کارهای تحقیقی و ترویجی برای بهبود مدیریت کودهای ازته در برنج فاریاب صورت گرفته است زیرا در حال حاضر سطوح عملکرد شالیکاران آسیایی به مصرف مقادیر زیاد کودهای ازته وابسته است. برای استفاده کارآمد و اصولی از کودهای ازته، ارزیابی قدرت تامین ازته خاک‌ها ضروری است. ازت قابل معدنی شدن در اراضی شالیزاری نقش مهمی در تغذیه برنج دارد زیرا حتی در خاک‌هایی که کود ازته دریافت کرده‌اند ۵۰ تا ۸۰ درصد ازت مورد نیاز گیاه برنج از منابع بومی خاک تامین می‌شود (۳). به نظر می‌رسد کربن آلی خاک و میزان ازت کل خاک شاخص‌های خوبی از ازت قابل جذب در خاک‌های برنج نواحی گرمسیری باشند (۲). ظرفیت تامین ازته خاک پارامتر کلیدی و تعیین کننده نیاز کودی ازته می‌باشد (۸).

مقدار مواد آلی خاک‌های شالیزاری مازندران که سرچشمه و منبع تولید ازت در خاک محسوب می‌شوند، طیفی از مقادیر کم تا زیاد را در بر می‌گیرد که همین امر دلالت بر تفاوت نیاز کودی خاک‌ها برای رقم مشخصی از گیاه مورد کشت خواهد داشت (۱ و ۷). کودهای شیمیایی ازته عموماً بطور کارآمد مورد استفاده قرار نگرفته و در معرض شیوه‌های متعددی از تلفات قرار دارند (۵). تلفات ازت در برنج غرقابی عمدتاً از طریق تصعید NH_3 و دنیتریفیکاسیون اتفاق می‌افتد (۶). تلفات یاد شده، راندمان استفاده از کود توسط گیاه برنج را کم می‌نماید. در حقیقت راندمان بسیار پایین مصرف کود ازته، صفت مشخصه سیستم‌های برنج فاریاب می‌باشد. تلفات ازت کودی تا حدود ۱۰ تا ۶۵ درصد ازت مصرف شده نیز برآورد می‌شود (۴). مقدار تلفات ازت خاک (بومی و یا کودی) ارتباط مستقیمی با مقدار ازت موجود در خاک دارد. بنابراین شناخت و تعیین راندمان مصرف کود ازته در خاک‌های دارای مقادیر مختلف ازت بومی (ظرفیت‌های مختلف تامین ازته خاک‌ها) و در سطوح مختلف مصرف کود ازته می‌تواند ما را به راندمان مصرف کود مورد نیاز در حالت بهینه در هر کدام از شرایط خاک (مقادیر متفاوت مواد آلی خاک) رهنمون سازد. بهبود راندمان مصرف کود از نقطه نظر محیطی (آلودگی کمتر) و نیز از نقطه نظر اقتصادی (هزینه کمتر کود و یا عملکرد بیشتر) سودمند می‌باشد (۹). به این ترتیب آزمایش حاضر با اهداف زیر اجرا گردیده است:

۱- تعیین راندمان کود ازته در ارقام پرمحصول در سطوح مختلف مواد آلی خاک ۲- توصیه کود ازته برای ارقام پرمحصول برنج بر حسب ظرفیت تامین ازته خاک ۳- اجتناب از مصرف بیرویه کود ازته در شالیزار ۴- افزایش تولید در واحد سطح و کاهش خطر آلودگی محیط زیست. به منظور تعیین راندمان مصرف کود ازته در برنج رقم ندا، آزمایش مزرعه‌ای در دو قطعه دارای ماده آلی مختلف (کم و متوسط) در دو سال زراعی ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ در مزارع تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش مزرعه‌ای در دو قطعه (دارای مواد آلی کم و متوسط) و در هر قطعه با سه تکرار و هر تکرار شامل هفت سطح کود ازته (۰، ۲۳، ۴۶، ۶۹، ۹۲، ۱۱۵ و ۱۳۸ کیلوگرم ازت خالص از منبع اوره) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بطور جداگانه برای هر سطح ماده آلی اجرا گردید. کودهای فسفره و پتاسیمی بر اساس تجزیه خاک و بصورت یکنواخت در کلیه کرت‌ها مصرف شدند. اندازه کرت ۱۲ متر مربع بوده و در موقع برداشت از هر کرت در سطح ۵ متر مربع برداشت صورت گرفت. همچنین در مرحله برداشت، ۱۲ بوته از هر کرت بصورت کفبر برداشت و وزن کاه خشک و دانه مربوطه تعیین گردید. نمونه‌های کاه و دانه از هر کرت جهت تجزیه ازت به آزمایشگاه ارسال شد. فواصل کشت ۲۵×۲۵ سانتی متر بوده و عملیات داشت بطور یکنواخت طبق استاندارد منطقه صورت گرفت. برای جلوگیری از انتقال کود ازته، هر کرت بطور جداگانه آبیاری گردید (با تعبیه کانال آبیاری). تجزیه واریانس بر روی عملکرد دانه صورت

گرفته و ضمن محاسبه عکس العمل در مقابل مقادیر مصرف کود ازته و دستیابی به مقدار اپتیمم ازت در هر قطعه (دارای ظرفیت تأمین ازته مختلف)، بطور جداگانه اقدام به محاسبه راندمان زراعی (AE)، راندمان بازیافت (RE) و راندمان فیزیولوژیکی (PE) گردید.

نتایج و بحث

خاک قطعات آزمایشی دارای بافت متوسط (لوم سیلتی) بوده و مقدار کربن آلی خاک در قطعه دارای ماده آلی کم برابر ۱/۱ درصد و در قطعه دارای ماده آلی متوسط برابر ۲/۴۵ درصد بوده است. نتایج آزمایش نشان داد که در قطعه دارای ماده آلی کم، عملکرد دانه بهینه از تیمار N₉₂ و در قطعه دارای ماده آلی متوسط از تیمار N₁₁₅ بدست آمد. مقادیر راندمان زراعی، راندمان بازیافت و راندمان فیزیولوژیکی تیمارهای دارای عملکرد بهینه در قطعات دارای ماده آلی کم و متوسط به ترتیب ۱۴/۵ و ۱۹/۳ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم ازت مصرف شده، ۳۷/۶ و ۳۵/۹ درصد و ۳۶/۸ و ۵۰ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم ازت جذب شده می‌باشد. عملکرد بهینه در قطعه دارای ماده آلی متوسط در یک سطح کودی بالاتر در مقایسه با قطعه دارای ماده آلی کمتر بدست آمده است. به عبارت دیگر سطح ماده آلی قطعات در این آزمایش نمی‌تواند شاخص خوبی برای پیش‌بینی میزان جذب ازت باشد زیرا از مقایسه مقادیر راندمان زراعی و راندمان فیزیولوژیکی برمی‌آید که میزان جذب ازت در تیمارهای مشابه (سطوح کودی مساوی) در قطعه دارای ماده آلی کم، بیشتر از مقادیر آن در قطعه دارای ماده آلی متوسط است. حداکثر عملکرد در قطعه دارای ماده آلی متوسط احتمالاً تحت تأثیر شرایط نامساعد حاصل از زهکشی ضعیف و حالت ماندابی نسبی محدود شده است.

منابع

- [۱] فلاح، ولی محمد و ناصر سعادت. ۱۳۷۶. تعیین راندمان اپتیمم کود ازته در برنج رقم نعمت. گزارش نهایی شماره ۷۸/۷۰۴ معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور، مازندران.
- [2] Bajaj, J. C., M. L. Gulati and R. V. Tamhane. 1967. Correlation studies of soil tests for available nitrogen with nitrogen uptake and responses of paddy and wheat. J. Indian Soc. Soil Sci. 15, 29-33.
- [3] Bremner, J. M. 1965. Nitrogen availability indexes. In: Methods of soil analysis. C. A. Black (ed.), Agronomy, 9:1324-1345.
- [4] Buresh, R. J., and S. K. De Datta. 1990. Denitrification losses from puddled rice soils in the tropics. Biol. Fer. Soils, 9, 1-13.
- [5] Buresh, R. J., and S. K. De Datta. 1991. Nitrogen dynamics and management of rice-legume cropping systems. Adv. Agron. 45, 1-59.
- [6] De Datta, S. K., R. J. Buresh, M. I. Samson, W. N. Obcemea, and J. C. Real. 1991. Direct measurement of ammonia and denitrification fluxes from urea applied to rice. Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 543-548.
- [7] Fallah, V. M. 1995. N-Supplying capacity of Iranian rice soils. (Ph. D. thesis). UPLB- Los Banos, Philippines.
- [8] Gines, H. C., M. I. Samson, C. A. Redulla, and K. G. Cassman. 1993. Fertilizer-nitrogen use efficiency of wet season rice in farmers' field of Guimba, Nueva Ecija, Philippines. Philippine Journal of Crop Science, 18, p.21.
- [9] Van Noordwijk, M. and J. H. M. Schotten. 1994. Effects of fertilizer price on feasibility of Efficiency improvement. Case study for an urea injector for lowland rice. Fertilizer Research 39: 1-9.

تعیین رابطه بین غلظت ازت با مقدار کلروفیل (کلروفیل متر) در برنج طارم و نعمت

محمد محمدیان، رضا اسدی و رضا مهدوی

محققین و اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران

مقدمه

یکی از تنگناهای کلیدی در مدیریت مصرف کودها در همه محصولات زراعی و از جمله برنج با سیستم آبیاری ویژه (غرقاب دائم) راندمان مصرف پایین عناصر غذایی به خصوص ازت می باشد. راندمان مصرف کود ازته برنج فاریاب به علت تلفات سریع ازت مصرف شده در نتیجه تصعید و دنیتریفیکاسیون در سیستم خاک- آب غرقابی، نسبتاً پایین است (۳). بخشی از این مشکل به زمان نادرست مصرف کودهای ازته برمی گردد. همزمان کردن عرضه ازت قابل جذب خاک و کود مصرف شده با نیاز ازته محصول یک راهبرد برای افزایش راندمان مصرف ازت در برنج غرقابی است (۴). در حال حاضر بسیاری از شالیکاران کودهای ازته را به یکباره قبل از کاشت و یا در فواصل زمانی ثابت مصرف می کنند که عمده‌تاً مصادف با مراحل حساس فیزیولوژیکی رشد گیاه نیست. بنابراین کشاورزان ممکن است کود ازته را بسیار زودتر - هنگامی که گیاه به آن نیاز ندارد - و یا بسیار دیرتر - از زمانی که گیاه به آن نیاز دارد - مصرف کنند (۴). علیرغم تحقیقات زیاد در مورد راهبردهای مبتنی بر کود برای افزایش راندمان مصرف ازت برنج فاریاب، راندمان بازیافت کود ازته مصرف شده توسط شالیکاران در اراضی فاریاب نسبتاً پایین است.

روش دیگر برای بهبود راندمان مصرف ازت، استفاده از راهبردهای مبتنی بر گیاه می باشد که بر ارزیابی مداوم وضعیت ازت محصول برنج تکیه می کنند. ثابت شده است که مقدار ازت برگ ارتباط تنگاتنگی با شدت فتوسنتز و تولید زیست توده دارد (۷). غلظت ازت بر اساس وزن خشک (N_{dw}) جوان ترین برگ که به طور کامل رشد یافته است به عنوان یک شاخص در تعیین نیاز به مصرف سرک ازته در نظر گرفته می شود (۶). از این رو کلروفیل متر را می توان به آسانی برای اندازه گیری سبزینگی (یا مقدار کلروفیل) برگ مورد استفاده قرار داد که با وضعیت ازت برگ (N_{dw}) در محصولاتی مثل برنج مرتبط است (۲ و ۷). اما ارتباط خطی بین N_{dw} و مقادیر قرائت SPAD بطور قابل توجهی بسته به مرحله رشدی و ژنوتیپ رقم برنج متفاوت است (۵).

با هدف تعیین رابطه بین غلظت ازت و مقدار کلروفیل موجود در برگ ارقام برنج طارم و نعمت و استفاده از این رابطه برای پیش بینی زمان مصرف کود سرک ازته و در نهایت افزایش راندمان مصرف کودهای ازته در شالیزار، آزمایش مزرعه ای در دو سال زراعی ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در مزارع تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران اجرا شد.

مواد و روشها

آزمایش با دو رقم برنج طارم و نعمت در دو مزرعه در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. رقم طارم دارای ۵ تیمار شامل سطوح مختلف کود ازته از منبع اوره (N_0 , N_{23} , N_{46} , N_{69} , N_{92}) و رقم نعمت دارای ۷ تیمار (N_0 , N_{23} , N_{46} , N_{69} , N_{92} , N_{115} , N_{138}) بود. اندازه کرت ها ۱۲ متر مربع و فواصل کاشت ۲۵ × ۲۵ سانتی متر بود. عملیات داشت شامل آبیاری، وجین و مبارزه با آفات و بیماریها در سطح قطعات آزمایشی بطور یکنواخت و بر اساس دستورالعمل فنی موسسه تحقیقات برنج کشور اعمال شد.

قرائت کلروفیل برگ ها با دستگاه کلروفیل متر در سه مرحله پنجه زنی، ظهور سنبله جوان و خوشه دهی بطور جداگانه برای هر رقم صورت گرفت. بطور متوسط قرائت بر روی ۱۰ برگ از هر کرت انجام شد. قرائت در دو مرحله پنجه زنی و ظهور سنبله جوان بر روی جوان ترین برگ که رشد آن بطور کامل صورت گرفته بود، انجام شد و در مرحله خوشه دهی قرائت بر روی برگ پرچم صورت گرفت. همزمان با قرائت با دستگاه کلروفیل متر از هر کرت نمونه برگ تهیه و تجزیه ازت به روش کجلدال انجام شد (۱).

برداشت محصول از هر کرت در سطح ۵ متر مربع صورت گرفت و عملکرد در رطوبت استاندارد (۱۴ درصد) بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. پس از برداشت و خرمکوبی، محاسبات آماری و تجزیه و تحلیل مربوط به

عملکرد دانه با استفاده از بسته نرم افزاری SAS صورت گرفت. همچنین همبستگی بین مقادیر قرائت شده توسط کلروفیل متر با مقادیر غلظت ازت برگ‌ها برای هر رقم در هر مرحله و نیز همبستگی مرکب داده‌های سه مرحله در هر رقم تعیین شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهند که در بیشتر موارد، روند تغییرات قرائت SPAD با افزایش مصرف کود ازته صعودی است به بیان دیگر با افزایش مقدار مصرف کود، مقادیر قرائت SPAD نیز افزایش می‌یابد و این امر در مورد هر دو رقم صادق است. مقایسه میانگین مقادیر غلظت ازت حاکی از کاهش مقادیر غلظت ازت با اضافه شدن سن گیاه می‌باشد که در هر دو رقم مقادیر غلظت ازت مراحل اولیه رشد بطور معنی‌داری بیشتر از مقادیر این شاخص در مراحل اواخر رشد می‌باشند.

بطور کلی نتایج آزمایش نشان داد که ارتباط بین غلظت ازت و مقادیر قرائت کلروفیل متر در مراحل مختلف رشد و برای دو رقم بطور قابل توجهی فرق می‌کند بطوریکه بین مقادیر قرائت کلروفیل متر و غلظت ازت در مراحل اولیه رشد هیچگونه همبستگی مشاهده نشد ولی در مراحل ظهور سنبله جوان و خوشه‌دهی همبستگی مثبتی بین این دو شاخص در هر دو رقم وجود داشت اگر چه ضریب همبستگی (r) در مراحل مشابه در دو رقم متفاوت بود. در صورتی که بخواهیم از شاخص غلظت ازت (درصد) در همبستگی با مقادیر قرائت کلروفیل متر استفاده کنیم بر اساس نتایج دو ساله آزمایش می‌توان گفت که تنها در مرحله اواسط پنجه‌زنی تا ظهور سنبله جوان می‌توان بر اساس این همبستگی نسبت به توصیه کود سرک ازته اقدام کرد. اثر سال در این آزمایش معنی‌دار بود که نشان‌دهنده تاثیر شرایط آب و هوایی بر مقادیر قرائت کلروفیل متر و در نتیجه بر روی همبستگی بین مقادیر قرائت کلروفیل متر و غلظت ازت می‌باشد.

منابع

- [۱] امامی، عاکفه. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه گیاه، جلد اول، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۹۸۲.
- [2] Chubachi, T., I. Asano and T. Oikawa. 1986. The diagnosis of nitrogen nutrition of rice plants using chlorophyll-meter. Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr., 57(2): 190-193.
- [3] De Datta, S. K., R. J. Buresh, M. I. Samson and K. Wang. 1988. Nitrogen use-efficiency and nitrogen-15 balances in broadcast-seeded flooded and transplanted rice. Soil Sci. Soc. Am. J., 52: 849-855.
- [4] PhilRice. 1997. Leaf color chart. Rice Technology Bulletin. No.22.
- [5] Takeba, M. and T. Yoneyama. 1989. Measurement of leaf color scores and its implication to nitrogen of rice plants. JARQ 23:86-93.
- [6] Wallihan, E. F. and J. C. Moomaw, 1967. Selection of index leaf for studying the critical concentration of nitrogen in rice plants. Agron. J., 59: 473-474.
- [7] Yoshida, S., 1981. Fundamentals of rice crop science pp. 269, International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines .

استفاده از عناصر روی و بور بر عملکرد، اجزای عملکرد و کیفیت دو رقم کلزا در استان قزوین

جعفر شهابی فر و رضا خوش نظر

به ترتیب اعضای هیأت علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین و تهران.

مقدمه

خوش نظر پرشکوهی (۱۳۸۰) در تحقیقی تحت عنوان بررسی سازگاری و مقایسه ارقام کلزا در مناطق سرد و معتدل، از میان ۲۵ رقم جدید کلزا دو رقم به نام‌های Regent×Cobra و SLMO46 را به ترتیب با عملکردی معادل ۲۳۹۵ و ۲۲۷۶ کیلوگرم در هکتار به عنوان ارقام برتر برای استان قزوین معرفی نمود. میرزاشاهی و همکاران (۱۳۸۲) در تحقیقی تحت عنوان بررسی میزان و روش مصرف روی در زراعت کلزا در صفی‌آباد دزفول به این نتیجه رسیدند که تیمار مصرف ۸۰ کیلوگرم در هکتار به صورت نواری با محلول‌پاشی با عملکرد ۲۷۴۷ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را دارا بود. Krauze & et al (1991) و Grant and Baicly (1993) در لهستان گزارش دادند که کلزا (رقم زمستانه) بسیار حساس به کمبود بُر بوده و مصرف کودهای حاوی بُر به ویژه اسید بوریک موجب افزایش عملکرد دانه شده و محتوی روغن دانه را افزایش داده و تا حدودی نیز باعث کاهش میزان اسید اروسیک گردید. مقادیر بیشتر بُر ممکن است سبب ایجاد مسمومیت شده لذا از تماس آن با بذر باید اجتناب ورزید. Rashid and et al (1994) در تحقیقات خود در خاک‌های آهکی پاکستان نتیجه‌گیری کردند که کاربرد بُر عملکرد دانه کلزا را افزایش می‌دهد، به طوری که بیشترین میزان عملکرد نسبت به تیمار شاهد ۴۳ درصد بود همچنین این پژوهشگران حد بحرانی بُر در خاک با روش عصاره‌گیری آب داغ در کلزا را ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم پیشنهاد نمودند.

مواد و روشها

این تحقیق در طی دو سال زراعی از سال ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقاتی اسماعیل‌آباد قزوین اجرا گردید. بافت خاک مزرعه مورد آزمایش لوم و دارای اقلیم سرد و معتدل می‌باشد. براساس مطالعات خاکشناسی انجام شده خاک ایستگاه دارای کلاس IIS با نفوذپذیری متوسط بافت خاک متوسط از لوم تا سیلتی لوم و شیب ملایم بوده است. این آزمایش بر روی دو رقم کلزا و با استفاده از ۹ تیمار کودی به صورت آزمایشات اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با دو رقم کلزا به نام‌های C1=SLMO46 و C2=Regent×Cobra به عنوان سطوح اصلی و سه سطح بُر (صفر، ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار اسیدبوریک) و سه سطح روی (صفر، ۲۵ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی) به عنوان سطوح فرعی در سه تکرار و در دو سال به مرحله اجرا در آمد. تیمارهای آزمایشی شامل: T1=NPK; T2=NPK+B₁; T3=NPK+B₂; T4=NPK+Zn₁; T5=NPK+Zn₂; T6=NPK+B₁+Zn₁; T7=NPK+B₂+Zn₁; T8=NPK+B₁+Zn₂; T9=NPK+B₂+Zn₂ قبل از اجرای طرح مبادرت به نمونه‌برداری از خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر جهت بررسی وضعیت حاصلخیزی خاک و توصیه کودی شد. در سال اول اجرای طرح علاوه بر مصرف مقادیر روی و بر طبق تیمارهای اشاره شده در فوق سایر کودهای مورد نیاز بر اساس آزمون خاک مصرف شد. ابعاد کرت‌ها ۵*۲/۴ مترمربع بود که هر کرت شامل ۴ پشته و روی هر پشته دو خط کشت به فاصله ۳۰ سانتی‌متر و در مجموع ۸ خط شد. برداشت از ۶ خط وسط صورت پذیرفت. گفتنی است در طول دوره رشد از صفاتی همچون تعداد روز تا سبز شدن، تعداد روز تا شروع و خاتمه گلدهی، ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف یادداشت‌برداری به عمل آمد. پس از برداشت محصول عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد روغن در هر کدام از تیمارها اندازه‌گیری و داده‌ها با کمک نرم‌افزار کامپیوتری MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین هم با استفاده از آزمون دانکن صورت پذیرفت و در نهایت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در تیمارهای شماره ۲ تا ۹ محلول‌پاشی بر، روی و مخلوط روی و بر دوبار در طول

فصل رشد با غلظت ۵ در هزار انجام شد. ضمناً مقدار بر در آب آبیاری مزرعه 0.2 meq/l و میزان هدایت الکتریکی 0.9 dS/m بود.

نتایج و بحث

براساس جدول مقایسه میانگین تأثیر فاکتور بُر بر عملکرد دانه در سطح ۱٪ کاملاً معنی‌دار شده است. همچنین اثر رقم در بُر نیز بر همین صفت در سطح ۱٪ و بر صفت تعداد دانه در غلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است. اثرات سال در رقم در بُر نیز بر میزان عملکرد دانه در سطح ۵٪ معنی‌دار شده است. فاکتور روی بر صفاتی از قبیل عملکرد دانه و درصد روغن در سطح ۱٪ و عملکرد روغن در سطح ۵ درصد تأثیر معنی‌داری داشت. در بررسی اثر متقابل سال و روی نیز صفاتی از قبیل عملکرد دانه و درصد روغن در سطح ۵ درصد معنی‌دار شدند. در بررسی اثر سال و بُر و روی و رقم و بُر و روی عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار شد.

براساس نتایج آزمایش، بیشترین میزان عملکرد دانه در سطح ۳ بُر (B_2) به میزان 3608 کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در بررسی اثر روی بر عملکرد دانه و عملکرد روغن سطح ۳ روی (Zn_2) به ترتیب با 3588 کیلوگرم و 1558 کیلوگرم در هکتار بیشترین تأثیر را داشتند. در بررسی اثر رقم و بُر بر عملکرد دانه و تعداد دانه در غلاف، بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به رقم Regent×Cobra در سطح سوم بُر (B_2) با 3765 کیلوگرم در هکتار بود. اثرات متقابل بُر و روی بر عملکرد دانه نشان داد که براساس داده‌های جدول بیشترین میزان عملکرد دانه در واحد سطح مربوط به تیمار شماره ۸ یعنی سطح ۲ بُر و سطح ۳ روی (B_1Zn_2) به میزان 3761 کیلوگرم در هکتار می‌باشد. بررسی اثر سال و روی بر عملکرد دانه و درصد روغن نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در سال اول با سطح ۲ روی بدست آمده اما بیشترین درصد روغن در سال اول با سطح اول روی حادث شده است (بترتیب 4206 کیلوگرم در هکتار و $45/91$ درصد). مقایسه میانگین اثر سال و بُر و روی نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه 4354 کیلوگرم در هکتار در سال اول در سطح ۲ بُر و سطح ۱ روی بدست آمده است. بیشترین میزان درصد روغن در بررسی اثر سال و رقم و روی مربوط به تیمار سال اول رقم R×C در سطح ۱ روی با $48/22$ درصد بدست آمده است. مقایسه میانگین اثر سال و رقم و بُر و روی، بر میزان وزن هزار دانه نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار سال اول رقم SLM046 سطوح ۳ بُر در ۳ روی با $4/93$ گرم می‌باشد.

منابع

- [۱] خوش‌نظر پرشکوهی، رضا. ۱۳۸۰. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی "بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام کلزا در مناطق سرد و معتدل. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین. شماره ثبت ۸۲/۱۰۷۶-۸۲/۱۲/۵.
- [۲] میرزاشاهی و همکاران. ۱۳۸۲. بررسی میزان و روش مصرف روی درزراعت کلزا درصافی آباددزفول. مجموعه مقالات تغذیه گیاهی بهینه دانه‌های روغنی. انتشارات خانیان.
- [3] Grant, C.A. and L.D. Bailey. 1993. Fertility management in canola production. Canadian Journal of Plant Science. 73, 65-67.
- [4] Haneklaus, S. and Shaung, E. (1991) Evaluation of the nutritional status of oilseed rape plants by leaf analysis. In MacGregor, D.I. (ed). Proceeding of the Eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canada. Organizing Committee, Saskatoon, PP.536-541.
- [5] Rashid, A.E. Rafique, and N. Bughio. 1994. Diagnosing boron deficiency in rapeseed and mustard by plant analysis and soil testing. Commun. Sol sei. Plant Anal. 25(7 and 8): 2883-2697.

افزایش کارایی زراعی و بازیافت نیتروژن در اراضی تحت کشت گندم استان قزوین

جعفر شهابی فر

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین.

مقدمه

در اکثر کشورهای جهان درصد بازیافت نیتروژن برای گندم حدود ۳۳ درصد گزارش شده است و ۶۷ درصد باقی مانده به روش های مختلف مانند تصعید، تثبیت و آبشویی به صورت نیترات به هدر می رود. تحقیقات در مورد مصرف بهینه کودهای نیتروژنه و ترویج آن افزایش بازیافت آن را تا حدود ۸۰ درصد در روش های علمی کشاورزی به همراه دارد (Raun, Johnson 1999). استفاده از منابع کودهای نیتروژنه مانند اوره با پوشش گوگردی، مصرف سرک (تقسیم هر چه بیشتر کودهای نیتروژنه) طی دوره رشد و مطابق با نیاز گیاه، کود آبیاری و محلولپاشی از راههای افزایش کارایی نیتروژن می باشد (رضایی و ملکوتی ۱۳۸۲). کاربرد اوره با پوشش گوگردی به صورت پایه و قبل از کاشت نسبت به مصرف اوره چه به روش پخش سطحی و چه به روش جایگذاری عمقی، افزایش بیشتری در عملکرد گندم داشته است. در حالی که بازیافت نیتروژن از منبع اوره ۲۰/۱ و ۲۱/۳ درصد بود (به ازای مصرف هر کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره به ترتیب نیتروژن ۸ و ۸/۶ کیلوگرم دانه تولید شد که کارایی پایینی است). با مصرف اوره با پوشش گوگردی به ترتیب به ۳۲/۱ و ۳۰/۹ درصد افزایش یافت (لطف الهی و همکاران ۱۳۸۳).

مواد و روشها

به منظور افزایش کارایی زراعی و بازیافت نیتروژن در اراضی تحت کشت گندم این طرح در سال زراعی ۸۴-۸۳ در ایستگاههای تحقیقاتی اسماعیل آباد (بافت لوم) و فیض آباد (کلی لوم) با تیمارهای ۱- شاهد (مصرف تمامی کودها بر مبنای آزمون خاک به جز نیتروژن) = ۲ مصرف اوره (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن) در سه تقسیم ۳- مصرف کود بر مبنای عرف زارعین ۴- مصرف اوره در دو تقسیم (حذف اوره پایه) ۵ - تامین تمام اوره از منبع SCU قبل از کاشت ۶- تامین یک سوم اوره پایه از منبع SCU + دو سرک اوره ۷- تامین یک سوم اوره پایه از منبع کود کامل ماکرو + دو سرک اوره در سه تکرار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به مرحله اجرا درآمد. ابتدا نسبت به آماده سازی زمین در مزارع مورد نظر با انجام عملیات شخم، دیسک و لولر اقدام و سپس نمونه برداری مرکب از خاک به منظور تعیین عناصر غذایی و اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک انجام گرفت. مساحت هر کرت ۲۰ متر مربع به ابعاد ۴×۵ متر بود. مصرف کودهای فسفاته پتاسه و سایر کودهای ریزمغذی براساس آزمون خاک و حدود بحرانی تعیین شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب به صورت پایه (مصرف خاکی) بود. پس از کاشت گندم و اعمال کودهای فوق الذکر اقدام به اعمال تیمارهای کودی ازته گردید. سپس کلیه مراقبت های لازم و عملیات داشت شامل آبیاری، وجین علف های هرز، اعمال مصرف سرک کود اوره، مبارزه با آفات و بیماریها و ... انجام و محصول تا رسیدن نهایی تحت کنترل و مراقبت قرار گرفت. در زمان رسیدن محصول اقدام به نمونه برداری از هر کرت به طور جداگانه با حذف اثرات حاشیه ای شد و نسبت به اندازه گیری صفات مورد نظر مانند عملکرد دانه، تعیین غلظت ازت در دانه، بازیافت زراعی و بازیافت نیتروژن با استفاده از نرم افزار کامپیوتری MSTAT-C گردید و داده ها تحت تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این مطالعه کود فسفره مصرفی از منبع سوپر فسفات تریپل، پتاسه از منبع سولفات پتاسیم و ازت از منابع کودی اشاره شده شامل اوره، SCU و کود کامل ماکرو بود. منبع آب آبیاری در هر دو محل از چاه تأمین گردید.

نتایج و بحث

میانگین مربعات صفات مورد اندازه گیری در جدول ۲ آمده است. همان طور که داده های جدول نشان می دهد تأثیر فاکتور کود بر صفت عملکرد دانه در هر دو مکان در سطح ۱٪ معنی دار شده است. همچنین تأثیر این فاکتور بر صفت جذب ازت (ازت کل × عملکرد دانه) است نیز در سطح ۱٪ کاملاً معنی دار شده است.

جدول ۲- میانگین مربعات داده های طرح

بافت	منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	جذب ازت (ازت کل×عملکرد دانه)
لوم	تکرار	۲	۷۳۶۷/۴۰۰	۹۹۲۳۷/۸۹۵
	فاکتور	۴	۲۱۰۹۲۵۵/۶۰۰**	۱۴۴۸۲۸۱۷/۴۹۲**
	اشتباه آزمایشی	۸	۳۱۷۴۵/۱۵۰	۷۹۳۸۵۹/۹۲۳
کلی لوم	تکرار	۲	۱۰۷۵/۴۶۷	۶۷۷۷۶۶/۹۸۱*
	فاکتور	۴	۱۴۱۱۲۷۸/۲۶۷**	۱۱۷۷۴۸۰۲/۰۲۶**
	اشتباه آزمایشی	۸	۷۶۴۹۴/۴۶۷	۱۵۹۳۴۶۳/۹۵۵

**در سطح ۱٪ معنی دار است. *در سطح ۵٪ معنی دار است.

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در جدول شماره ۳ آمده است. همان طور که داده های جدول نشان می دهد:

استفاده از تیمار هفتم ($\frac{1}{3}$ ازت از منبع کود کامل ماکرو + $\frac{1}{3}$ سرک اوره + $\frac{1}{3}$ سرک اوره) در مکان با بافت لوم به میزان ۵۰۳۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین میزان عملکرد دانه گندم را داراست که نسبت به تیمار شاهد ۲۰۱۱ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد نشان می دهد اختلاف معنی داری بین تیمار پنجم با تیمارهای دوم، سوم و چهارم مشاهده نمی شود ولی با تیمار شاهد این اختلاف عملکرد معنی دار است. در مکان با بافت کلی لوم نیز استفاده از تیمار هفتم بیشترین میزان عملکرد به میزان ۵۱۱۲ کیلوگرم در هکتار دانه گندم را به دست داده که اختلاف معنی داری را با تیمار شاهد (۳۲۸۶ kg/ha) نشان می دهد. در مکان با بافت کلی لوم این تیمار با تیمار پنجم و ششم در یک گروه آماری قرار داشته ولی اختلاف معنی داری را با تیمارهای اول، دوم، سوم و چهارم نشان می دهد.

در مکان با بافت لوم بیشترین بازیافت زراعی از تیمار هفت (تامین یک سوم اوره پایه از منبع کود کامل ماکرو+دو سرک اوره) به میزان ۱۳/۴ کیلوگرم در کیلوگرم کود به دست آمده است. در مکان با بافت کلی لوم نیز بیشترین بازیافت زراعی از تیمار هفتم به میزان ۱۲/۱۷ کیلوگرم در کیلوگرم کود به دست آمده است در مکان با بافت لوم بیشترین کارایی نیتروژن مربوط به تیمار سوم (مصرف ۱۵۰ کیلوگرم ازت از منبع اوره در دو قسط سرک) به میزان ۳۴/۷۱ درصد بوده و کمترین آن مربوط به تیمار سوم (مصرف کود بر مبنای عرف زارعی) به میزان ۲۳/۷۱ درصد است. در مکان با بافت کلی لوم بیشترین کارایی نیتروژن به میزان ۳۲/۹۸ درصد از آن تیمار هفتم و کمترین آن به مقدار ۱۵/۶۸ درصد مربوط به تیمار سوم است.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در طرح (دانکن ۱٪)

بافت	تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	میانگین ازت کل(درصد)	بازیافت زراعی (کیلوگرم در کیلوگرم کود)	بازیافت نیتروژن (درصد)
لوم	۱=شاهد(مصرف تمامی کودها بر مبنای آزمون خاک به جز نیتروژن)	۳۰۲۸c	۱/۹۵۳b	-	-
	۲= مصرف اوره (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن) در سه تقسیط	۴۱۰۵b	۲/۳۰۷a	۷/۱۸	۲۳/۷۱
	۳=مصرف کود بر مبنای عرف زارعی	۳۸۹۰b	۲/۲۹۵a	۵/۷۵	۲۰/۰۹
	۴= مصرف اوره در دو تقسیط (حذف اوره پایه)	۴۸۷۷ab	۲/۲۸۰a	۱۲/۳۳	۳۴/۷۱
	۵=تامین تمام اوره از منبع SCU قبل از کاشت	۴۸۰۰ab	۲/۱۰۰ab	۱۱/۸۱	۲۷/۷۷
	۶=تامین یک سوم اوره پایه از منبع SCU+دو سرک اوره	۴۸۵۷ab	۲/۱۳۷ab	۱۲/۱۹	۲۹/۷۷
	۷= تامین یک سوم اوره پایه از منبع کود کامل ماکرو+دو سرک	۵۰۳۹a	۲/۱۵۷ab	۱۳/۴۱	۳۳/۰۴
کلی لوم	۱=شاهد(مصرف تمامی کودها بر مبنای آزمون خاک به جز نیتروژن)	۳۲۸۶c	۱/۸۹۷b	-	-
	۲= مصرف اوره (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن) در سه تقسیط	۴۵۵۲b	۲/۱۷۱b	۸/۴۴	۲۴/۳۳
	۳=مصرف کود بر مبنای عرف زارعی	۴۵۰۰b	۱/۹۰۸b	۸/۰۹	۱۵/۶۸
	۴= مصرف اوره در دو تقسیط (حذف اوره پایه)	۴۴۹۲b	۲/۳۳۳a	۸/۰۴	۲۸/۳۱
	۵=تامین تمام اوره از منبع SCU قبل از کاشت	۴۶۹۰ab	۲/۱۴۰ab	۹/۳۶	۲۵/۳۵
	۶=تامین یک سوم اوره پایه از منبع SCU+دو سرک اوره	۴۷۴۶ab	۲/۲۴۷ab	۹/۷۳	۲۹/۵۴
	۷= تامین یک سوم اوره پایه از منبع کود کامل ماکرو+دو سرک اوره	۵۱۱۲a	۲/۱۸۷ab	۱۲/۱۷	۳۲/۹۸

منابع

- [۱] رضایی، ح. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۲. راههای افزایش کارایی ازت و جلوگیری از هدر رفتن آن. صفحات ۴۹-۳۹ کتاب اصول تغذیه ذرت. (مجموعه مقالات). چاپ اول، ملکوتی، م.ج. و غیبی، م.ن. انتشارات سنا، تهران، ایران.
- [۲] لطف الهی، م. و م. ج. ملکوتی و ح. صفاری. ۱۳۸۳. افزایش کارایی نیتروژن با استفاده از اوره با پوشش گوگردی در خاک های با بافت سبک. کتاب روش نوین تغذیه گندم (مجموعه مقالات). صفحات ۷۵۹-۷۵۱. چاپ اول (ملکوتی و همکاران) انتشارات سنا، تهران، ایران.
- [3] Raun, W.R. and G.V. Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy Journal, 91: 387-363.

بررسی مقادیر جذب شده عناصر آهن و مس توسط پایه های رویشی کوئینس در غلظت های مختلف بیکربنات

مجتبی یحیی آبادی و ایوبعلی قاسمی

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

mo_yahya@yahoo.com

مقدمه

زردی برگ یا کلروز ناشی از کمبود آهن یکی از مشکلات باغداری و فضای سبز کشور ماست که بیش از نیمی از اراضی کشاورزی آن آهکی بوده و یا آب آبیاری آن دارای یون بی کربنات می باشد. بی کربنات از طریق مکانیسم هایی از جذب، انتقال و بکارگیری آهن در ساختمان کلروپلاست و تشکیل کلروفیل برگ، جلوگیری می کند. گزارشات زیادی حاکیست که تنها زیادی آهک، مشکل اساسی ایجاد کلروز آهن نیست بلکه واکنشهایی که در خاک بویژه، در اطراف ریشه درختان اتفاق می افتد در ایجاد کلروز دخالت دارند. بنابراین میزان تحمل یا کارایی ریشه درختان در جذب آهن متفاوت بوده و در نتیجه درختان با درجات مختلفی کمبود آهن را نشان میدهند بطوریکه ریشه گیاهان حساس به کمبود آهن از کارایی مناسبی جهت جذب آهن برخوردار نیستند.

سمر و سعادت (۱۳۷۶) علل کمبود آهن و راههای درمان آن را در گیاهان زراعی و باغی مورد بررسی قرار دادند [۱]. آنها معتقدند که فقط زیادی آهک مشکل اساسی ایجاد کلروز آهن نیست بلکه واکنشهایی که در خاک بخصوص در اطراف ریشه گیاهان اتفاق می افتد در ایجاد کلروز دخالت دارند. بنابراین میزان تحمل و یا کارایی ریشه درختان در جذب در آهن متفاوت بوده و در نتیجه درختان با درجات مختلفی کمبود آهن را نشان میدهند بگونه ای که ریشه گیاهان حساس به کمبود آهن از کارایی مناسبی برای جذب آهن برخوردار نیستند.

شهبازی (۱۳۸۰) میزان مقاومت سه رقم نهال سیب گلاب کهنر، رد و گلدن دلشیز را در غلظت های مختلف بی کربنات آمونیوم مورد بررسی قرار داد [۲]. نتایج تحقیق فوق نشان داد که با افزایش غلظت بیکربنات آمونیوم در آب آبیاری، حساسیت این نهال ها به کمبود آهن و ایجاد کلروز افزایش می یابد. کاررا و اورتیز (۱۹۸۹)، اثرات مختلف سه پایه رویشی کوئینس به نام های QC و QA و PQBA29 را روی میزان رشد رویشی و تولید محصول سه رقم گلایی کمیس، هاردی و پاسکراسان، مورد مطالعه قرار دادند [۳]. دویاتوو (۱۹۹۹) اثرات مختلف پایه های رویشی QA و QC و پایه بذری گلایی را روی میزان رشد رویشی، عملکرد و مقاومت به کلروز درختان گلایی رقم بوره لوشتاکایا به مدت ۱۸ سال مورد بررسی قرار داده است [۵].

مواد و روشها

آزمایش به روش گلخانه ای و بر روی چهار پایه رویشی به و به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام گرفت. فاکتور اول غلظتهای مختلف بی کربنات شامل صفر، پنج، ۱۰، ۱۵ میلی مول در لیتر بی کربنات آمونیوم و فاکتور دوم چهار پایه رویشی (PQ BA29, Quince A, B, C) بود. هر واحد آزمایشی شامل یک گلدان که نهال مورد نظر در آن کشت شده بود. آبیاری گلدان ها بر اساس تیمارهای غلظتی مورد نظر بی کربنات در آب آبیاری صورت گرفت. برای تهیه تیمار بدون بی کربنات پس از اندازه گیری غلظت بی کربنات در آب شهری میزان اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال مورد نیاز برای خنثی کردن بی کربنات محاسبه و به آب آبیاری اضافه می گردید. برای سایر تیمارها نیز مقدار بی کربنات مورد نیاز برای رسیدن به سطح غلظت مورد نظر با توجه به بی کربنات موجود در آب آبیاری محاسبه و سپس مقدار لازم از منبع بی کربنات آمونیوم به آب آبیاری اضافه می شد. در اواسط اردیبهشت ماه و قبل از اعمال تیمارها شدت سبزی برگها توسط کلروفیل متر اندازه گیری شد. سپس طی سه مرحله در فواصل زمانی ۲۵، ۸۰ و ۱۲۰ روز پس از اعمال تیمارهای بی کربنات در آب آبیاری، شدت سبزی برگها اندازه گیری گردید. در مرداد ماه از تیمارهای مختلف و تکرارهای مربوط به طور جداگانه نمونه برگ تهیه و پس از انتقال به آزمایشگاه و آماده

سازی نمونه‌ها، میزان عناصر غذایی شامل ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس، منگنز و بُر با استفاده از روشهای استاندارد اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

بین پایه‌های رویشی مختلف، شدت سبزینگی تفاوت معنی داری وجود نداشت و اعداد خوانده‌شده توسط کلروفیل‌متر از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند. پس از گذشت ۲۵ روز، مصرف غلظت‌های مختلف بی‌کربنات آمونیوم، به همراه آب آبیاری تأثیر معنی‌داری بر سبزینگی برگ‌ها در تمام پایه‌ها داشت و سبزینگی برگ در پایه QA نسبت به پایه‌های دیگر بیشتر بود. اثر غلظت‌های صفر، ۵، و ۱۰ میلی‌مول در لیتر بیکربنات بر سبزینگی برگ در یک گروه آماری در یک گروه آماری قرار داشت و غلظت ۱۵ میلی‌مول در گروه دیگر جای گرفت. همچنین نتایج نشان داد که تیمار ۵ میلی‌مول در لیتر بجز در پایه رویشی QC در سایر پایه‌ها ایجاد کمبود عناصر میکرو نسبت به شاهد نمود. در تیمار ۱۰ میلی‌مول بر لیتر بیکربنات، مقادیر آهن و روی برگ کاهش نشان داده اما غلظت مس ثابت مانده است. در عین حال پایه QA در این تیمار، مقاومت بیشتری برای جذب آهن در برابر بیکربنات از خود نشان داده است، اما پایه PQBA در این غلظت بیکربنات، توانسته روی بیشتری جذب نماید. با این حال در این تیمار، کمبود مس در هیچیک از پایه‌ها مشاهده نشد. بنظر می‌رسد بیکربنات تأثیر خود را از طریق کاهش در جذب، انتقال یا غیر فعال شدن عناصر غذایی نشان می‌دهد. بیکربنات از طریق کاهش ظرفیت احیا ریشه، مانع جذب آهن شده و سبب کلروز آهن گردیده است. در تیمار ۱۵ میلی‌مول بر لیتر بیکربنات، مقادیر آهن و روی در برگ همه پایه‌ها کاهش یافته است.

منابع

- [۱] سمر، محمود و سعادت، سعید. ۱۳۷۶. شناخت علت‌ها و راه‌های درمان کمبود آهن در گیاهان زراعی و باغی. نشریه ترویجی شماره ۲۷.
- [۲] شهابی، علی‌اصغر. ۱۳۸۰. شناخت ناهنجاری‌های تغذیه‌ای و ارائه راهکارهای مدیریتی مصرف بهینه کود برای ارتقای عملکرد کمی و کیفی درختان سیب در منطقه سمیرم. پایان نامه دوره دکتری خاکشناسی. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- [3] Carrera, M., and E. Ortiz. 1989. Performance of three rootstock for pears. Acta. Horticulture. 161: 231-234.
- [4] Coulombe, B. A., Chaney, R. L., and Wiebele, D. 1984. Bicarbonate directly induced iron chlorosis in susceptible soybean cultivars, Soil Sci. Am. J., 48:1297-1310
- [5] Devyatov, A. S. 1999. Development of root system of pear trees on seedling and Quince rootstock. Journal of Plant Nutrition. 17 (11): 1963-1973.
- [6] Han, Z. H., Shen, T., Koracak, R. F., and Baligar, C. 1998. Iron absorption by iron-efficient and inefficient species of apple. Journal of Plant Nutrition. 21 (1): 181-190.

تاثیر چهار گونه گیاه گز بر میزان ماده آلی و قابلیت استفاده عناصر غذایی خاک رویشگاه

عبدالمجید ثامنی و مهدی آقائی

به ترتیب دانشیار ودانشجوی کارشناسی ارشد بخش علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

Email: mehdi495_61@yahoo.com

مقدمه

خاک و گیاه دارای اثرات متقابل مختلفی بر یکدیگر بوده که از آن جمله بهبود ساختمان خاک از نظر پایداری و اندازه خاکدانه ها به علت افزایش بقایای آلی گیاهی به خاک است و متقابلاً تاثیر وزن مخصوص ظاهری خاک در گسترش ریشه رامی توان نام برد. تغییر در غلظت عناصر خاک و همچنین در نسبت عناصر قابل جذب به وسیله گیاه نمونه دیگری از این اثرات متقابل می باشد. تغییر خواص خاک متأثر از گونه های گیاهی، بیشتر در جهت افزایش آن شکل های از عناصر است که قابلیت استفاده بیشتری برای گیاهان دارند [Vinto and Burke., 1995]. Mlambo و همکاران (۲۰۰۵) با مطالعه بر روی گیاه کلوفوسپریوم موپانا مشاهده نمودند که میزان کربن آلی در عمق سطحی صفر تا ۱۰ سانتی متری زیر سایه انداز گیاه به طور معنی داری بیشتر از خارج سایه انداز می باشد. OCanell و همکاران (۲۰۰۳) بیان می کنند که باقی ماندن بقایای گیاهی وسیله ای است که باعث می شود، آبشویی نیتروژن معدنی محدود شده رطوبت خاک سطحی بهبود یافته و تامین نیتروژن قابل جذب در دراز مدت افزایش یابد. Everett و همکاران (۱۹۸۶) نیز بیان می کنند که خاک سطحی رویشگاه گونه ای کاج دارای بیشترین مقدار فسفر قابل استفاده بوده و با افزایش عمق، این مقدار کم می شود. Brejde (۱۹۹۸) ضمن مطالعه اکوسیستمی که گونه های بلوط در آن غالب بود، بیان نمود که مقدار پتاسیم قابل تبادل در زیر سایه انداز بیشتر از خارج سایه انداز می باشد. Everett و همکاران (۱۹۸۶) گزارش نمودند که غلظت عناصر کم مصرف آهن، منگنز، مس و روی در فاصله دو سوم شعاع تاج درخت کاج بیشترین است. آنان مشاهده کردند که در اعماق پایین تر این اختلاف نامشهود است.

هدف از تحقیق حاضر بررسی بعضی از اثرات متقابل خاک و گیاه منجمله بررسی تاثیر این گیاهان بر میزان ماده آلی و همچنین قابلیت جذب بعضی از عناصر غذایی خاک محیط رویشگاه در عمق های مورد مطالعه می باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در دشت مرودشت در ۴۵ کیلومتری شمال شرقی شیراز در استان فارس واقع شده است. این تحقیق در قالب یک طرح فاکتوریل $4 \times 4 \times 2$ (چهار عمق، چهار گونه گیاهی و دو فاصله) و در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام گردید. گونه های مورد بررسی به قرار زیر می باشد.

T. tetragynaea و *T. szowitsiana* ، *T. serotina* ، *Tamarix ramosissima*

در محل ۱۲ نمونه گیاهی فوق الذکر، یک نیمرخ در سایه انداز، و یک نیمرخ خارج سایه انداز (جمعا ۲۴ نیمرخ) حفر کرده و از هر نیمرخ از ۴ عمق صفر تا ۲۰، ۲۰-۴۰، ۴۰-۶۰، ۶۰-۸۰، سانتیمتری نمونه برداری خاک صورت گرفت (جمعا ۹۶ نمونه خاکی). نمونه های دست خورده ابتدا خشک شده و از الک ۲ میلیمتری عبور داده شد و در آنها برخی خصوصیات شیمیایی نظیر پ هاش در خمیر اشباع خاک، قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک با کاربرد هدایت سنج الکتریکی و میزان مواد آلی با کاربرد روش اکسایش با کرومیک اسید، نیتروژن کل با روش کلدال و فسفر خاک با روش اولسن مورد آزمایش قرار گرفت. پتاسیم قابل استفاده با عصاره گیری با آمونیم استات یک نرمال، سپس قرائت به وسیله شعله سنج، و آهن، منگنز، روی و مس با عصاره گیری با دی تی پی ا، سپس قرائت به وسیله دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

به طور کلی نتایج حاصله نشان می دهد که گونه های مورد نظر دارای اثرات متفاوتی بر میزان نیتروژن کل، آهن، روی و مس قابل استفاده می باشند. اما در مورد اثر بر میزان ماده آلی، فسفر، پتاسیم و منگنز قابل استفاده خاک

رویشگاه چهارگونه مورد بررسی دارای تفاوت معنی داری نمی باشند (جدول ۱).

جدول ۱- تاثیر گونه های گیاهی مورد بررسی بر ترکیب شیمیایی خاک رویشگاه (ارقام معدل ۲۴ رقم: ۲ فاصله، ۴ عمق، ۳ تکرار)

گونه گیاهی	ماده آلی درصد	نیتروژن کل درصد	فسفر قابل استفاده (mg/Kg)	پتاسیم قابل استفاده (mg/Kg)	آهن (mg/Kg)	روی (mg/Kg)	مس (mg/Kg)	منگنز (mg/Kg)
<i>T. szowitsiana</i>	a۶/۸۱	b۰/۲۶	a۹/۱۲	a۲۸۷/۸۲	b۲۰/۹۳	a۳/۸۷	b۱/۰۰	a۱/۸۴
<i>T. tetragynae</i>	a۶/۷۸	b۰/۲۵	a۸/۷۸	a۲۸۳/۱۴	c۱۶/۹۶	b۲/۴۶	b۱/۰۲	a۱/۷۶
<i>T. ramosissim</i>	a۷/۱۴	ab۰/۳۱	a۷/۰۲	a۲۴۱/۸۰	a۳۷/۹۷	ab۳/۰۲	a۱/۴۰	a۱/۹۱
<i>T. serotina</i>	a۷/۵۹	a۰/۳۵	a۱۱/۳۷	a۲۹۰/۹۴	b۲۴/۲۱	a۴/۲۷	a۱/۴۳	a۲/۲۳

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری دارای تفاوت معنی داری نمی باشند

نتایج این تحقیق نشان داد میزان ماده آلی، نیتروژن کل و پتاسیم، آهن، روی و مس قابل استفاده خاک های محیط تحت اثر گونه های مورد مطالعه نسبت به خاک شاهد افزایش داشت. مثلاً نیتروژن کل از ۰/۲۴ درصد در خاک شاهد به ۰/۳۵ درصد در زیر سایه انداز افزایش یافت. در حالی که تفاوت معنی داری در میزان منگنز قابل استفاده در دو محدوده، مشاهده نشد و همچنین مقدار فسفر قابل استفاده هم نسبت به خاک شاهد کاهش نشان داد. در بررسی عمق های مختلف نیز مشاهده شد که نیتروژن کل، فسفر، پتاسیم، منگنز و روی قابل استفاده با افزایش عمق به طور معنی داری افزایش نشان می دهد. ولی در میزان مس و آهن قابل استفاده عمق های مختلف مورد بررسی تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

Karimian and Razmi در سال (۱۹۹۰) در بررسی خاک های رویشگاه گیاهان چند ساله مشاهده کردند که قابلیت استفاده عناصر غذایی (فسفر، پتاسیم، منگنز، روی و مس) خاک زیر این بوته ها افزایش نشان داده است. آنان دلیل این افزایش را تجمع لاشبرگ بوته های چند ساله در زیر سایه اندازشان عنوان کردند. در حالت کلی، کشت گیاهان مورد مطالعه باعث افزایش مقدار ماده آلی، نیتروژن کل، پتاسیم قابل استفاده، آهن قابل استفاده، روی قابل استفاده، مس قابل استفاده، خاک سایه انداز نسبت به خارج سایه انداز گردید که می تواند اثر مثبتی بر استقرار گیاهان بعدی در این منطقه داشته باشد.

منابع

- [1] Brejda, J. J. (1998). "Factor analysis of nutrient distribution patterns under shrub live-oak in two contrasting soils". Soil Sci. Soc. Am. J, 62: 805-809.
- [2] Everett, R. L., S. H. Sharrow., and D. Thran.(1986). Soil nutrient distribution under and adjacent to single-leaf pinyon crowns. Soil Sci. Soc. Am.J, 50: 788-792.
- [3] Karimian, N., and K.Razmi. (1990). Influence of prennial plants on chemical properties of arid calcareous soil in Iran. Soil Sci, 150: 717-721.
- [4] Mlambo, D., P., Nyathi, I. Mapapure. (2005). "Influence of *Colophosprum mopane* on surface soil properties and understorey vegetation in southern African savana". J, Forest Ecology and Management, 212: 394-404.
- [5] OCanell, A. M., T. S, Grove, D. S. Mendlham and S. J, Rance. (2003). Change in soil N status and N supply rates in agricultural land afforested with *eucalyptus* in south-western Australia. Soil Biol. Biochem, 35: 1527-1536.
- [6] Vinto, M. A., I. C. Burke. (1995). Interaction between individual plant species and soil nutrient status in shortgrass steppe. Ecology, 76: 1116-1133.

مطالعه وضعیت پتاسیم و تاثیر آن بر تغذیه گندم در بعضی از خاکهای اهکی استان فارس

نگار نیرومند حسینی و منوچهر مفتون

به ترتیب عضو هیات علمی موسسه خاک واب و استاد بخش خاک و اب دانشگاه شیراز.

negarniroomand@yahoo.com

مقدمه

تجزیه های شیمیایی خاک نشان می دهد که پتاسیم به شکلهای مختلفی در خاک وجود دارد ، آگاهی از مقادیر اشکال متفاوت پتاسیم و ارتباط آنها با یکدیگر و ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک با توجه به وجود تعادل دینامیکی بین آنها کمک شایانی در توصیه کودی پتاسیم می کند (۳). مهمترین منبع پتاسیم مورد استفاده گیاه، پتاسیم محلول، تبادلی و مقداری از پتاسیم غیر تبادلی است که در طول فصل رشد به صورت محلول یا تبادلی در آمده و قابل استفاده گیاه گردیده است (۴). به طور کلی ۹۰ تا ۹۸ درصد کل پتاسیم خاک به شکل غیر قابل دسترس، ۱ تا ۱۰ درصد به کندی قابل دسترس و ۰/۱ تا ۲ درصد آن به سرعت قابل دسترس می باشد (۳). گرچه اندازه گیری پتاسیم محلول و تبادلی تا حدودی خالی از اشکال می باشد ولی تعیین پتاسیم غیر تبادلی تاکنون با موفقیت اندکی همراه بوده است.

مواد و روشها

بر اساس نقشه ها و گزارش های خاکشناسی استان فارس تعدادی نمونه خاک از عمق سطحی خاک (۰ تا ۳۰ سانتیمتری) از اراضی زراعی نقاط مختلف این استان و از سری های عمده جمع آوری گردید. پس از خشک کردن در هوا و عبور از الک ۲ میلیمتری، پتاسیم قابل استفاده پ هاش در خمیر اشباع، گنجایش تبادل کاتیونی ، کرنات کلسیم معادل ، تجزیه مکانیکی و ماده آلی به روشهای استاندارد تعیین گردید. آنگاه ۲۵ سری خاک که از نظر پتاسیم قابل دسترس گیاه و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی دارای گستره وسیعی بودند، انتخاب شدند. جهت تعیین شکل های مختلف پتاسیم از آب مقطر، استات آمونیوم و اسید نیتریک استفاده گردید. پتاسیم تبادلی از تفاضل پتاسیم استخراج شده با استات آمونیوم و آب مقطر و پتاسیم غیر تبادلی از تفاضل پتاسیم استخراج شده با اسید نیتریک و استات آمونیوم بدست آمد. غلظت پتاسیم با دستگاه شعله سنجی اندازه گیری و سپس با استفاده از نرم افزار رایانه ای SPSS معادله های رگرسیون بین شکل های مختلف پتاسیم و ویژگی های خاک بدست آمد. آزمایشات گلخانه ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در دو مرحله رشد رویشی و زایشی گیاه گندم انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

دامنه و میانگین مقادیر شکل های مختلف پتاسیم در خاکهای مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که میزان پتاسیم تبادلی در مقایسه با فرم غیر تبادلی بیشتر می باشد. بنابر این گندم کشت شده در این خاکها بیشتر از این شکل پتاسیم می تواند استفاده نماید، مگر در زمانی که مقدار پتاسیم تبادلی به حد بحرانی رسیده و گیاه مجبور به برداشت پتاسیم غیر تبادلی شود.

جدول ۱- دامنه و میانگین شکل های مختلف پتاسیم در بعضی از خاکهای استان فارس (میلی گرم بر کیلوگرم خاک)

پتاسیم محلول (آب مقطر)	پتاسیم قابل استخراج با استات آمونیوم	پتاسیم تبادلی	پتاسیم قابل استخراج با اسید نیتریک	پتاسیم غیر تبادلی
۶/۴	۷۰	۶۰/۸	۱۳۳	۱۵
۷۴	۶۰۰	۵۲۶	۷۳۰	۱۸۳
۲۵/۳	۲۱۹/۳	۲۰۱/۳۳	۲۸۸/۱۶	۷۲/۳۳
دامنه				
میانگین				

به منظور بررسی ارتباط رشد گندم اعم از رشد رویشی و رشد زایشی با شکلهای محلول، تبادلی و غیر تبادلی پتاسیم، همبستگی بین این شکلهای با پاسخهای گندم مورد بررسی قرار گرفت که در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- ضرایب همبستگی بین پاسخهای گندم و شکلهای مختلف پتاسیم

شکلهای پتاسیم			پاسخهای گندم
پتاسیم محلول	پتاسیم تبادلی	پتاسیم غیر تبادلی	
۰/۶۲***	۰/۵۶***	۰/۱۲ ^{ns}	وزن دانه
۰/۳۹ ^{ns}	۰/۲۶ ^{ns}	-----	وزن کاه و کلش
۰/۵۲***	۰/۴۱*	۰/۱۲ ^{ns}	عملکرد بیولوژیکی
۰/۵۷***	۰/۵۳***	۰/۳۱ ^{ns}	غلظت در رشد زایشی
۰/۶۴***	۰/۵۴***	-----	جذب در رشد زایشی
-----	۰/۶***	۰/۱۹ ^{ns}	عملکرد در رشد رویشی
۰/۷۷***	۰/۸۵***	۰/۲۱ ^{ns}	غلظت در رشد رویشی
۰/۴*	۰/۸۷***	-----	جذب در رشد رویشی

همانطور که در این جدول ملاحظه می شود پتاسیم تبادلی و محلول بیشتر از پتاسیم غیر تبادلی با پاسخهای گیاه در هر دو مرحله رشد همبستگی معنی داری برقرار کرده اند. جهت بررسی نقش شکلهای مختلف پتاسیم و عوامل خاکی در جذب گیاه در دو مرحله رشد، از معادله های رگرسیون به صورت زیر استفاده شد. همانطور که ملاحظه می شود در رشد رویشی پتاسیم محلول و تبادلی ۸۳ درصد تغییرات جذب پتاسیم را پیش بینی می کنند و هیچ یک از ویژگی های خاک تغییر قابل توجهی در ضریب تبیین ندادند، در مرحله زایشی ماده آلی به همراه پتاسیم محلول ۵۳ درصد تغییرات جذب را توجیه می کنند:

$$K_1(\text{uptake}) = 130.97 + 0.611K(\text{exch.}) - 1.257K(\text{sol.}) \quad R^2 = 0.83***$$

$$K_2(\text{uptake}) = 135.45 + 1.45K(\text{sol.}) + 26.46 \text{ O.M} \quad R^2 = 0.53***$$

با توجه به نتایج بدست آمده ملاحظه می شود که در خاکهای مورد مطالعه نقش پتاسیم تبادلی و محلول در تغذیه گندم در هر دو مرحله رشد بیشتر از پتاسیم غیر تبادلی بوده است. چنگ (۲) با جمع بندی گزارشهای مختلف به این نتیجه رسید که پتاسیم قابل استخراج با استات آمونیوم مجموع پتاسیم محلول و تبادلی احتمالاً شاخص مناسبی از قابلیت عرضه فوری پتاسیم می باشد.

منابع

- [۱] توفیقی، ح. ۱۳۷۸. مقایسه چهار عصاره گیر شیمیایی پتاسیم برای برآورد پتاسیم قابل استفاده در خاکهای شالیزاری شمال ایران. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۰: ۶۳۱.
- [2] Chang, S.C. 1978. Evaluation of the fertility of rice soils. P.521-541. Soil and Rice INT. Rice Research Inst. Los Banos, Philippines.
- [3] Pal, S. K., and A. K. Mukhopadhyay. 1992. Distribution of different forms of potassium in profiles of some Entisol. J. Indian Soc. Soil Sci. 40: 371-373.
- [4] Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D. and J.L. Havlin. 1993. Soil fertility and fertilizers. 5th edition, Macmillan publishing Co., New York.

بررسی منابع و مقادیر گوگرد بر عملکرد کلزا در شرایط شور

علیرضا جعفرنژادی و حامد رضائی

اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب.

مقدمه

دانه های روغنی علاوه بر تأمین کالری مورد نیاز انسان، محتوی اسیدهای آمینه اصلی مورد نیاز انسان می باشند. محدود بودن افزایش سطح زیرکشت، کاشت محصولات در زمین های حاشیه ای را مطرح می سازد که دارای مشکلات مختلفی می باشند. بدیهی است در جایی که نمی توان شوری را توسط آبیاری در محدوده قابل قبولی نگهداشت، باید ارقام و محصولات را انتخاب نمود که در شرایط شور عملکرد قابل قبولی داشته باشند. استفاده از گوگرد به عنوان یک کاهش دهنده pH و اصلاح کننده مورد توجه بسیاری قرار گرفته است (کلباسی و همکاران، ۱۹۸۸، کیتاس و آتتویی، ۱۹۶۵، کاپلانا و ورمان، ۱۹۹۸). مصرف گوگرد در چین باعث افزایش عملکرد کلزا به میزان ۱۳/۴ درصد گردید. همچنین باعث افزایش کارایی کودهای ازته و فسفره می شوند، به طوریکه مصرف هر کیلوگرم گوگرد، عملکرد بادام، زمینی، سویا و کلزا را به ترتیب ۸/۱۳، ۹/۳ و ۴/۵ کیلوگرم افزایش داد (زاهو و همکاران، ۲۰۰۱). با توجه به اثرات گوگرد بر عملکرد کلزا آزمایشی به صورت زیر اجرا گردید.

مواد و روشها

به منظور بررسی منبع و مقدار گوگرد در شرایط شور (آب و خاک) آزمایشی به صورت کرت های خرد شده و در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار منبع کودی و شش سطح گوگرد در سه تکرار در سال ۸۵-۸۳ در ایستگاه تحقیقاتی شاور اجرا گردید. فاکتور اصلی منبع کود شامل: گوگرد عنصری، گچ، اسید سولفوریک، بیوگوگرد تلایی و فاکتور فرعی مقادیر گوگرد شامل: صفر، ۱۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۵۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار. در ابتدا برای تعیین وضعیت خاک از هر تکرار نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتر تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید (جدول ۱) (خاک های ایستگاه از نظر رده بندی خاک تا حد فامیل Aeric Haplaquepts، fine, mixed, hyperthermic می باشد).

جدول ۱- تجزیه خاک محل آزمایش

عمق نمونه Cm	Ec dS.m ⁻¹	pH	O. C %	بافت خاک	P mg.kg ⁻¹	K mg.kg ⁻¹
۰-۳۰	۸/۷	۷/۸	۰/۴۳	CL	۲	۲۱۲

سپس نقشه طرح اجرا و کلیه کودهای فسفره (سوپر فسفات تریپل)، پتاسه (کلرور پتاسیم) و یک سوم کود ازته (اوره) (باقی مانده کود ازته در دو مرحله ابتدای پنجه زنی و ابتدای ساقه رفتن مصرف شد) بر اساس آزمون خاک و توصیه موسسه خاک و آب و کلیه تیمارهای گوگردی قبل از کاشت اعمال شدند. بذر کلزا مورد استفاده هایولا ۴۰۱ بود. ابعاد پلاتها ۱/۲×۱/۵ در نظر گرفته شد. بعد از کاشت با استفاده از آب شور موجود در ایستگاه و آب شور طبیعی، آبی با شوری حدود ۶-۸ دسی سیمنس تهیه و شوری خاک را در دامنه ۶-۸ دسی سیمنس تنظیم شد. در پایان از کرت های آزمایشی نمونه گیری شد و فاکتورهای مورد نظر اندازه گیری و نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار mstat-c و آزمون دانکن تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

الف- عملکرد دانه:

نتایج حاصل نشان داد که با مصرف گوگرد عملکرد دانه افزایش یافت و با افزایش مقادیر کود از ۵۰ تا

۲۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به ترتیب عملکرد از ۲۸۱۳ تا ۳۴۶۲ کیلو گرم در هکتار حاصل شد که روندی صعودی را در افزایش عملکرد را نشان داد و از این نظر بین تیمارهای مختلف کودی تفاوت معنی دار مشاهده شد (جدول ۲). سطوح ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ در یک گروه آماری و سطوح ۵۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم در گروه دیگر نسبت به شاهد قرار گرفتند. همچنین در بین منابع مختلف گوگرد بر عملکرد دانه کلزا تفاوت معنی داری مشاهده شد (جدول ۲). بیو گوگرد طلایی با ۳۱۸۹ کیلو گرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود و کمترین میزان عملکرد دانه مربوط به منبع گوگرد عنصری به میزان ۲۳۷۳ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. بررسی اثرات متقابل بین منبع و مقادیر مختلف گوگرد بر عملکرد دانه تفاوت معنی داری را نشان داد. بالاترین عملکرد دانه از تیمار ۱۵۰۰ کیلوگرم گوگرد از منبع بیوگوگرد به میزان ۴۶۰۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد مربوط به تیمارهای شاهد در تمام منابع بود.

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده

منابع تغییرات (S.ov)	درجه آزادی	عملکرد دانه (Kg.ha ⁻¹)	بیوماس (Kg.ha ⁻¹)	وزن هزار دانه (gr)	دانه در بیست کپسول
تکرار	۲	۱۲۴۶۷/۴	۲۰۸۷۸۰۷/۹	۰/۳۴	۳۲/۹۳۱
منابع گوگرد	۳	۲۵۱۷۷۴۹/۶**	۳۳۱۵۴۳۳۹/۶**	۰/۱۲۰ ^{ns}	۳۱۸/۲۳ ^{ns}
مقادیر گوگرد	۵	۷۱۲۸۷۱۷/۲**	۲۷۳۰۰۷۹۵/۹**	۰/۰۲۹ ^{ns}	۴۶/۵۸۱ ^{ns}
اثرات متقابل	۱۵	۱۲۴۴۰۹۲/۹**	۶۲۰۳۰۲۲/۷**	۰/۰۳۱ ^{ns}	۲۶۴/۰۶۹ ^{ns}
خطا	۴۶	۱۶۳۲۰۱/۵	۱۲۰۹۴۲۴/۴	۰/۰۳۹	۱۸۸/۰۳۲
ضریب تغییرات (/)		۱۴/۶۲	۱۷/۶۷	۷/۶۹	۳/۴۷

ب- بیوماس:

مطالعه نتایج، نشان دهنده تفاوت معنی دار بر بیوماس گیاه است (جدول ۲). بالاترین میزان بیوماس به میزان ۷۷۱۸ کیلوگرم در هکتار با مصرف ۲۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار بدست آمد که این مقدار با تولید حاصل از سطوح ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوگوگرد در یک گروه قرار گرفتند. کمترین میزان بیوماس از تیمار شاهد با تولید ۳۴۵۱ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. در بین منابع مختلف گوگرد منابع اسید سولفوریک و بیوگوگرد به ترتیب با تولید ۷۰۸۴۷ و ۷۵۶۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید بیوماس را داشتند که از نظر آماری در گروه قرار گرفتند و کمترین بیو ماس مربوط به منبع گچ به میزان ۴۵۹۶ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

ج- وزن هزار دانه:

وزن هزار دانه از جمله مهمترین عوامل تعیین کننده عملکرد دانه می باشد، داشتن وزن هزار دانه مناسب تضمین کننده عملکرد و تولید بذور مناسب جهت کاشت می باشد. مطالعه نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد تفاوت معنی دار بین منابع و مقادیر کودهای گوگرد بر فاکتور وزن هزار دانه کلزا وجود ندارد (جدول ۲).

د- تعداد دانه در کپسول:

تعداد دانه در کپسول یکی از پارامترهای تعیین کننده عملکرد محسوب می شود که در واقع مخزن گیاه را مشخص می نماید. بطور کلی افزایش دانه در غلاف باعث افزایش عملکرد می شود. مطالعه نتایج تیمارهای اعمال شده و اثرات متقابل آنها بر این خصوصیت تفاوت معنی داری را نشان نداد (جدول ۲).

منابع

- [1] Kalbasi, M., Filsoof, F. and Rezaei-Nejad, H. 1998. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn, and Mn by corn, sorghum, and soybean. Journal of Plant Nutrition, 11(6-1): 1353-1360.
- [2] Kaplan, M. and S. Orman. 1998. Effect of elemental sulfur and containing waste in a calcareous soils in Turkey. Journal of plant nutrition, 21 (8): 1655-1665.
- [3] Kittams, H. A. and Attoe, O. J. 1965. Availability of phosphorus in rock phosphate sulfur fusion. Agronomy Journal. 57: 331-334.
- [4] Tabatabai, M. A. 1986. Sulfur in agriculture. American Society of Agronomy Inc. Madison, WI. USA.
- [5] Zhao, F. J., McGrath, S. P. and Hawkesford M. J. 2001. Sulfur nutrition and the sulfur cycle institute of Arable crop research report. 2000-2001.

تعیین غلظت بحرانی فسفر در شالیزارهای خوزستان

علیرضا جعفرنژادی، عبدالعلی گیلانی^۱ و غلامعباس صیاد^۲

۱- اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

۲- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز.

مقدمه

با افزایش جمعیت، هزینه های تولید و نیز محدودیت های توسعه سطح زیر کشت برنج، لزوماً بایستی توجه و برنامه ریزی به افزایش عملکرد در واحد سطح معطوف گردد. کمبود فسفر معمولاً در خاکهایی مشاهده می شود که دارای اسیدیته پایین یا خیلی بالایی باشند و لذا خاکهای آهکی و قلیایی نیز که دارای ظرفیت تثبیت فسفر به مقدار زیاد هستند به مقادیر بیش از حد معمول، نیاز دارند. به طوریکه در خاکهای منطقه دوکری پاکستان در حدود ۴۵ کیلو فسفر در هکتار و در خاکهای آهکی منطقه راجن در حدود ۸۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر مصرف می گردد (سینگ و همکاران، ۱۹۸۸). بر اساس گزارش دیگری برای تولید ۷/۵ تن در هکتار برنج به میزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر مورد نیاز است (بودار و همکاران، ۱۹۹۲). اکسنووا و همکاران (۱۹۹۶) در تحقیق خود بر روی سطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر، میزان ۵۰ کیلو در هکتار را مناسب دانستند. با توجه به مصرف بیش از حد فسفر در سالهای اخیر و نبود اطلاعات کافی در این زمینه برای برنج، طرح تعیین غلظت بحرانی فسفر به صورت زیر اجراء گردید.

مواد و روشها

برای اجرای این طرح در سال اول، از نقاط عمده شالیکاری در استان و با پراکندگی مطلوب به کمک دستگاه GPS از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری و به تعداد حداقل ۱۰۰ نقطه، نمونه برداری صورت گرفت و مقدار فسفر قابل استفاده خاک به کمک عصاره گیر اولسن مشخص و پراکندگی فسفر شالیزارهای استان خوزستان تعیین گردید. در سال دوم تعداد ۲۰ شالیزار که فسفر خاک آنها کمتر از ۶،۶-۱۰، ۱۴-۱۸ و بیش از ۱۸ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک بود انتخاب گردید و خاک به مقدار کافی از عمق (۳۰-۰ سانتیمتر) از هر نقطه تهیه و به محل اجرای آزمایش منتقل شد و پس از هوا خشک نمودن گلدان گیری انجام شد. گلدانها در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۰ تیمار (برای هر سطح از فسفر خاک دو تیمار بدون کود فسفره و مصرف ۱۰۰ میلی گرم P_2O_5 در کیلوگرم خاک) و سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی شاورر اجراء گردید. عناصر غذایی ازت، پتاسیم و روی بر اساس آزمون خاک و براساس توصیه رایج مصرف شد، به طوریکه ۴۰ درصد اوره بصورت پایه و تمامی کود پتاسیم (از منبع سولفات پتاسیم) و کود روی (از منبع سولفات روی) پس از ایجاد شرایط گل خرابی و قبل از انتقال نشاء مصرف گردید. باقیمانده کود اوره در دو تقسیط ۳۰ درصدی، در دو مرحله، ابتدای ساقه رفتن و آبستنی استفاده شدند. در این آزمایش، صفات زراعی گیری شد و سپس با استفاده از نرم افزار mstat-c تجزیه و تحلیل آماری گردید.

نتایج و بحث

در این بررسی در سال اول مشخص شد که حد متوسط فسفر خاک بسته به شرایط خاک، موقعیت جغرافیایی و عوامل میکروکلیمایی هر شهرستان متفاوت می باشد. بطوریکه شهرستان ایذه با متوسط ۱۲/۲ و امیدیه با ۴/۹ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک به ترتیب بیشترین و کمترین میزان فسفر را داشتند.

عملکرد دانه:

نتایج آزمایش نشان داد که بین تیمارها تفاوت بسیار معنی داری وجود دارد و با توجه به مقایسه میانگین ها تیمار خاک با فسفر ۱۰-۱۴ قسمت در میلیون که کود فسفر دریافت کرده بود با متوسط ۹۰/۹ گرم در گلدان نسبت به تیمار خاک با فسفر کمتر از شش قسمت در میلیون بدون مصرف کود فسفر با میانگین ۳۴/۹ گرم در گلدان به ترتیب

بیشترین و کمترین عملکرد دانه را داشتند.

دانه در خوشه:

تعداد دانه در خوشه که یکی از اجزای عملکرد دانه محسوب می شود در بین تیمارها بسیار متفاوت بود. با توجه به مقایسه میانگین ها تیمار ۱۴-۱۸ با کود فسفر با متوسط ۹۰ و تیمار کمتر از شش بدون کود با میانگین ۳۳ دانه به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در خوشه را داشتند

ماده خشک کل:

مقدار این صفت در بین تیمارهای آزمایشی بسیار متفاوت بود بطوریکه تیمارهای خاک با سطح فسفر ۱۰-۱۴ و ۱۴-۱۸ بدون کود فسفر با میانگین های ۴۰۰ و ۳۹۳ گرم در گلدان بالاترین مقدار را داشتند و کمترین آن مربوط به تیمار خاک با سطح فسفر ۶-۱۰ بدون کود با متوسط عملکرد ۲۰۰ گرم در گلدان بود.

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس مربوط به صفات زراعی اندازه گیری شده

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	عملکرد دانه (Kg. pot ⁻¹)	ماده خشک کل (Kg. pot ⁻¹)	تعداد پنجه (n. pot ⁻¹)	دانه در خوشه (n.p ⁻¹)	باروری خوشه (n.pot ⁻¹)	وزن هزار دانه (gr)	ارتفاع بوته (cm)
تکرار	۲	۱۴۶/۲۷۵	*۳۷۶۰/۸۳۳	۱۲۶/۵۳۳	۳۸/۰۳۳	۱۵۷/۰۳۳	۰/۲۸۶	۲۱/۷
تیمار	۹	**۸۳۴/۵۱۸	**۱۰۱۹۳/۴۲۶	۴۷۳/۲۲۶	۱۱۳۲/۴۴۴	۳۱۲/۸۴۸	۰/۹۸۷	**۵۹/۱۱۱
خطا	۱۸	۱۰۷/۳۴۹	۲۶۴۲/۳۱۵	۳۲۹/۳۴۸	۱۹۵/۵۸۹	۲۰۲/۲۹۳	۰/۵۳۹	۱۶/۱۴۴
ضریب تغییرات %		۱۷/۸۷	۱۶/۸۴	۲۲/۵۹	۲۳/۴۴	۲۵/۹	۴/۰۳	۳/۹۸

وزن هزار دانه:

از نظر وزن هزار دانه بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود نداشت و دامنه تغییرات میانگین از ۱۹/۱۳ گرم در تیمار ۱۴-۱۸ با کود فسفر تا ۱۷/۵۳ گرم در تیمار سطح فسفر کمتر از ۶ با کود فسفر متغیر بود.

تعیین حد بحرانی فسفر با استفاده از روش کیت- نلسون:

با استفاده از نمودار کیت نلسون و با تعیین عملکرد نسبی ۹۰ درصد حد بحرانی فسفر در دامنه ۱۰ تا ۱۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک (۱۲ میلی گرم در کیلوگرم) در شالیزارهای خوزستان تعیین گردید.

منابع

- [۱] موسسه خاک و آب. ۱۳۶۶. توصیه های کودی و آب مصرفی نباتات تا پایان سال ۱۳۷۵، بولتن فنی شماره ۵.
- [2] Axenova, I. Albescu, I. Maianu, A. 1969. Dynamics of available nitrogen and phosphorus in paddy soils as determined by split application of fertilizers. Analele Institute-de cercetatie. 3:39-50. 7ref.
- [3] Budar, M. n. 1992. Effect of source and time application of phosphorus on rice yield. India J. Agr. 37: 162-163.
- [4] Singh, A. L., Singh, P. K. and Pushp-Lata 1988. Effect of split application of phosphorus on the growth of Azolla and lowland rice. Fertilizer - Research. 16:2. 109-117. 12.

اثر تراکم و شوری خاک بر جذب نیتروژن توسط دانه گندم

الهام شهرآیینی^۱، محمود شعبانپور^۲ و سعید سعادت^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان.

۲- استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان.

۳- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

e_shahrayini@yahoo.com

مقدمه

استفاده نامناسب از ادوات کشاورزی سنگین و نیز عملیات نامناسب کاشت، داشت و برداشت سبب ایجاد لایه‌های متراکم در خاک می‌گردد.

مواد و روشها

آزمایشی گلدانی با استفاده از یک خاک لوم (جدول ۱) به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد، تیمارها شامل دو سطح شوری خاک (خاک شور با $EC=6ds/m$ و خاک غیرشور) و پنج سطح تراکم (بدون تراکم، ۵٪ تراکم، ۱۰٪ تراکم، ۱۵٪ تراکم و ۲۰٪ تراکم) بودند. سطوح مختلف تراکم در رطوبت ۱۵ درصد با استفاده از وزنه‌های دو کیلوگرمی که از ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری بر سطح خاک درون گلدان‌ها رها گردیدند ایجاد شد. برای شور کردن خاک از آب شور طبیعی (جدول ۲) استفاده شد و تعداد ۸ عدد بذر گندم رقم روشن در عمق دو سانتی متری هر گلدان کاشته شد، پس از اتمام مرحله خوشه دهی تجزیه های لازم انجام گردید (۱) و مقدار نیتروژن دانه گندم بررسی سپس مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک قبل از کاشت

Cl	Ca	Mg	K قابل جذب	P قابل جذب	Na	شن	سیلت	رس	N کل	TNV	O.C	EC (ds/m)	pH
(meq/lit)			(mg/kg)					(%)					
۲۵/۲	۳/۶	۲/۸	۲۷۳	۵/۱۰۵	۱/۶۸	۴۳	۳۸	۱۹	۰/۰۷۸	۱۳/۲	۰/۳۸۷	۰/۵۹	۷/۹

جدول ۲- نتایج تجزیه شیمیایی آب شور

Ca^{2+} (meq/l)	Mg^{2+} (meq/l)	Na^{+} (meq/l)	K^{+} (meq/l)	Cl ⁻ (meq/l)	Co^{2-}_3 (meq/l)	HCO^{-}_3 (meq/l)	SO^{2-}_4 (meq/l)	EC (ds/m)	pH
۵/۱۵	۵/۶۵	۵۲/۵	۲/۶	۵۵/۵۲	۰/۳۷۵	۲/۴۴	۷/۵۷	۶/۲۳	۸/۱۵

نتایج و بحث

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) تراکم خاک تأثیر معنی‌داری بر مقدار جذب ازت (در سطح احتمال یک درصد) گذاشته است، بطوری که با افزایش تراکم خاک توانایی جذب ازت توسط دانه گندم کاهش یافته است. شوری خاک بر مقدار ازت دانه تأثیر معنی‌داری (در سطح احتمال پنج درصد) گذاشته است، بطوری که در تیمارهای شور مقدار ازت دانه نسبت به تیمارهای غیرشور کاهش یافته است. همچنین اثر متقابل معنی‌داری بین تیمارهای تراکم و شوری بر مقدار ازت دانه (در سطح یک درصد) وجود دارد به گونه‌ای که با افزایش تراکم خاک در تیمارهای شور مقدار آن به شدت کاهش می‌یابد.

رشد ریشه گیاهان در خاک تحتانی متراکم بطور مستقیم با افزایش مقاومت مکانیکی خاک و بطور غیرمستقیم به

واسطه کمبود اکسیژن محدود می‌شود که این امر سبب کاهش جذب عناصر غذایی توسط گیاه می‌شود (۳ و ۲). عوامل زیادی در کاهش قابلیت استفاده ازت توسط گیاهان در شرایط شور مؤثرند که می‌توان به (۱) کمی جذب در محیط شور به علت کاهش تراوایی ریشه گیاه (۲) کاهش فعالیت میکروبی خاک و به دنبال آن کاهش معدنی شدن ترکیبات آلی (۳) کاهش جذب نیتрат در اثر عرضه زیاد آنیون کلر در محیط ریشه گیاه اشاره نمود (۴).

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تراکم و شوری خاک بر مقدار ازت دانه گندم

منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد ازت
تراکم خاک (C)	۴	۰/۶۴۳**
شوری خاک (S)	۱	۰/۱۸۸*
اثر متقابل (C * S)	۴	۰/۴۴۵ **
خطا	۱۸	۰/۰۳۳
درصد ضریب تغییرات (%CV)	—	۶/۴۹

منابع

- [۱] امامی، ع. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه گیاه جلد اول. نشریه ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۰ صفحه.
- [2] Castillo, S.R., R.H. Dowdy, J.M. Bradford and W.E. Larson. 1982. Effect of applied mechanical Stress on plant growth and nutrient Uptake. *Agron. J.* 74: 526-530.
- [3] Dejong-Hughest, J., J.F. Moncrief, W.B. Voorhees and J.B. Swan. 2001. Soil Compaction Causes, effect and Control. In *Communication and Educational*
- [4] Services Univ. of Minnesota a Extension Service. *J. Soil Sci.* 23: 17-22.
- [5] Kafkafi, U., N. Valores, and J. Letery. 1982. Chloride interaction with nitrate and P nutrition in tomato. *J. Plant Nutr.*, 5 (12): 1369-1385.

اثر تلفیقی کودهای زیستی (ازتوباکتر و آزوسپریلیوم) و سطوح مختلف کود اوره بر خصوصیات کیفی آفتابگردان در شرایط تنش رطوبتی^۱

جلال جلیلیان^۱، سید علی محمد مدرس ثانوی^۲، احمد اصغرزاده^۳ و محسن فرشادفر^۴

۱- دانشجوی دکترای زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.

۲- دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳- استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب تهران.

۴- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه و رئیس دانشگاه پیام نور کرمانشاه.

jalilian@modares.ac.ir

j_1358@yahoo.com

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annus*) یکی از مهمترین دانه‌های روغنی جهان است که بذر آن منبع بالقوه‌ای از روغن و پروتئین می‌باشد. به علت بالا بودن ارزش غذایی و فقدان فاکتورهای ضد تغذیه‌ای در روغن این گیاه، برای تغذیه بشر مفید است (Sosulski, 1979). نیتروژن از جمله مهمترین عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد و تولید در گیاهان می‌باشد. نیتروژن در ساختمان پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول‌های زیستی نقش دارد (Bockman, 1997). مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی، انرژی و هزینه‌های تولید و مصرف آنها، از مهمترین مسائل جهان امروز است. یکی از راهکارهای تولید بهینه محصول و حفظ سلامت محیط زیست، فراهم سازی شرایط لازم و ضرورت استفاده بیشتر از فرایندهای طبیعی مانند تثبیت بیولوژیکی نیتروژن می‌باشد. مدیریت حاصلخیزی خاک از طریق استفاده از کودهای زیستی یکی از اجزای حیاتی کشاورزی پایدار می‌باشد. ازتوباکتر و آزوسپریلیوم از جمله کودهای زیستی مفید و سودمند برای رشد و نمو گیاهان می‌باشند (Hegde et al., 1999). بر هم خوردن تعادل تغذیه‌ای گیاه از جمله اثرات ثانویه تنش خشکی است بنابراین هر گونه تحقیق در مورد اثر آن بر روی گیاهان زراعی حائز اهمیت خواهد بود. گزارش شده که استفاده از ترکیب مناسب کود دامی، ازتوباکتر و نیتروژن معدنی باعث بهبود عملکرد گندم و موجب ۵۰ درصد صرفه جویی در مصرف نیتروژن می‌شود (Idris, 2003). سویه‌هایی از آزوسپریلیوم رشد را در آفتابگردان به صورت معنی‌داری افزایش دادند (Fages and Arsac, 1991). برای موفقیت در کشاورزی بایستی از آزوسپریلیوم به عنوان یک باکتری کمکی با دیگر میکروارگانیسم‌های سودمند استفاده شود. در این ارتباط، آزوسپریلیوم به عملکرد بهتر دیگر میکروارگانیسم‌ها کمک کرده و به طور مستقیم هم اثرات مثبتی بر رشد گیاه دارد (Bashan and Holguin, 1997). در همین راستا با توجه به اهمیت گیاه زراعی آفتابگردان و نقش موثر کود نیتروژن در رشد و نمو، تحقیق حاضر به منظور بررسی عملکرد کیفی آفتابگردان تحت تاثیر کودهای زیستی (ازتوباکتر و آزوسپریلیوم) و مقادیر مختلف کود نیتروژن در شرایط تنش کم‌آبی طراحی و اجراء گردید.

مواد و روشها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان اسلام‌آباد غرب (واقع در عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۸ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه با ۱۳۴۶ متر ارتفاع از سطح دریا) با متوسط بارندگی ۵۱۱/۷ میلی‌متر انجام شد.

بافت خاک مزرعه لومی رسی بود. در این تحقیق اثرات دو عامل به صورت کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. فاکتورهای مورد مطالعه در آزمایش شامل تیمار تنش

^۱ این مقاله قسمتی از رساله دکتری نویسنده اول می‌باشد.

کم آبی با ۳ سطح (آبیاری در ۵۵، ۷۰ و ۸۵ درصد ظرفیت زراعی) به عنوان کرت‌های اصلی و تیمار کودی با ۶ سطح {تیمار شاهد (C)، تیمار کاربرد ۱۰۰ درصد کود نیتروژنه توصیه شده (N)، تیمار تلقیح بذر با ازتوباکتر و آزوسپریلیوم (AA)، تیمار تلقیح بذر با ازتوباکتر و آزوسپریلیوم + ۱۰۰ درصد توصیه کودی نیتروژنه (AA₁₀₀)، تیمار تلقیح بذر با ازتوباکتر و آزوسپریلیوم + ۷۵ درصد توصیه کودی نیتروژنه (AA₇₅) و تیمار تلقیح بذر با ازتوباکتر و آزوسپریلیوم + ۵۰ درصد توصیه کودی نیتروژنه (AA₅₀)} به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. برای اندازه‌گیری و پایش رطوبت خاک از روش انعکاس سنجی زمانی^۱ (TDR) استفاده شد و میزان آب مورد نیاز هر کرت با کنتور مورد سنجش قرار می‌گرفت. ریز جانداران تثبیت کننده نیتروژن مورد نظر (*Azotobacter chroococcum* and *Azospirillum lipoferum*) در آزمایشگاه بیولوژی موسسه تحقیقات خاک و آب کشور فرموله و تهیه شدند. رقم مورد کاشت، هیبرید آذرگل بود که از مؤسسه نهال و بذر کرج تهیه گردید. میزان پروتئین و درصد روغن موجود در بذر با دستگاه اینفراماتیک (Model: Inframatic 8620) اندازه‌گیری و ترکیب اسیدهای چرب از طریق گاز کروماتوگرافی (GC) تعیین گردیدند (Metcalf et al., 1966). محاسبات آماری مورد نیاز با نرم افزار SAS انجام شد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

درصد پروتئین: اثر تنش کم آبی بر درصد پروتئین معنی‌دار بود، به طوری که تنش کم آبی (I₃) سبب افزایش ۱/۷ درصدی میزان پروتئین شد. بیشتر بودن درصد پروتئین در شرایط تنش رطوبتی می‌تواند با کاهش طول دوره رشد و نمو مرتبط باشد که سبب کاهش نسبت درصد روغن به پروتئین و در نتیجه افزایش درصد پروتئین می‌شود. اثر تیمار کودی بر درصد پروتئین بسیار معنی‌دار بود، کودهای زیستی در تلفیق با کود اوره (تیمار AA₁₀₀) سبب افزایش درصد پروتئین به مقدار قابل ملاحظه‌ای (۳/۲۳ درصد) نسبت به تیمار شاهد گردید. در واقع به علت نقش انکار ناپذیر نیتروژن در ساختمان پروتئین‌ها، کودهای زیستی تثبیت کننده نیتروژن همراه با کود اوره سبب افزایش درصد پروتئین گردیدند.

درصد روغن: نتایج نشان داد که اثر متقابل عوامل آزمایشی بر درصد روغن بسیار معنی‌دار بود. بیشترین (۴۹ درصد) و کمترین (۴۳/۸۳ درصد) میزان روغن به ترتیب در تیمارهای I₁N و I₃N بدست آمد. نتایج مشابهی نیز در مورد آفتابگردان (Mekki et al., 1999) و بادام زمینی (Dwivedi et al., 1996) گزارش شده بود. کاهش درصد روغن در اثر تنش خشکی می‌تواند به علت اختلال در فرایندهای متابولیکی بذر و خسارت به انتقال آسیمیلات‌ها به دانه باشد (Bouchereau et al., 1996).

درصد اسیدهای چرب: بیشترین میزان اسید پالمیتیک (۹/۴۵ درصد) و اسید استئاریک (۴/۵۵ درصد) به ترتیب در تیمارهای I₃AA₁₀₀ و I₃C حاصل شد ولی کمترین میزان اسید پالمیتیک (۶/۲۲ درصد) و اسید استئاریک (۲/۲۳ درصد) در تیمار I₁AA بدست آمد. تیمارهای I₁AA₅₀ و I₁C به ترتیب اسید اولئیک (۲۹/۰۴ درصد) و اسید لینولئیک (۶۶/۰۲ درصد) را به طور معنی‌داری افزایش دادند. در حالی که میزان اسید اولئیک (۲۴/۸۸ درصد) و اسید لینولئیک (۵۹/۷۴ درصد) به ترتیب در تیمارهای I₃AA₁₀₀ و I₃AA₇₅ کمترین بود. بیشترین (۳۳۰/ درصد) و کمترین (۱۰۲/ درصد) میزان اسید لینولئیک به ترتیب در تیمارهای I₁N و I₂AA₅₀ مشاهده شد.

در واقع تنش خشکی سبب افزایش اسیدهای چرب اشباع (پالمیتیک و استئاریک) و کاهش اسیدهای چرب غیر اشباع گردید. چنین روندی نیز در مورد سویا قبلاً گزارش شده بود (Younis et al., 2001). وجود اسیدهای چرب غیر اشباع (اولئیک، لینولئیک و لینولنیک) از نظر مصرف تغذیه‌ای روغن بسیار با اهمیت است. بنابراین مشاهده می‌شود که تنش خشکی غیر از اثرات مخربی که بر درصد روغن دارد، کیفیت روغن را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. کاربرد کودهای زیستی (ازتوباکتر و آزوسپریلیوم) در تلفیق با کود اوره به طور معنی‌داری درصد روغن، درصد اسیدهای چرب پالمیتیک، استئاریک و اولئیک را افزایش داد و در واقع تلفیق کودهای زیستی با اوره تا حدودی سبب کاهش

¹ Time-Domain Reflectometry

اثرات زیانبار تنش خشکی بر کیفیت روغن و درصد روغن بذر آفتابگردان گردید.

منابع

- [1] **Bashan, Y. and Holguin. G. 1997.** Azospirillum-plant relationships: environmental and physiological advances (1990-1996). Can. J. microbial. 43: 103-121.
- [2] **Bockman, O. C. 1997.** Fertilizers and biological nitrogen fixation as sources of plant nutrients: perspectives for future agriculture. Plant and soil. 194: 11-14.
- [3] **Bouchereau, A. , Clossais, B. N. , Bensaoud, A. , Beport, L. and Renard, M. 1996.** Water stress effects on rapeseed quality. European Journal of Agronomy, 5: 19-30.
- [4] **Dwivedi, S. L. , Nigam, S. N. , Rao, R. C. N. , Singh, U. and Rao, K. V. S. 1996.** Effect of drought on oil, fatty acids and protein contents of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) seeds. Field Crop Research, 48: 125- 133.
- [5] **Fages,, J., and Arsac, J.F. 1991.** Sunflower inoculation with *Azospirillum* and other plant growth promoting rhizobacteria. Plant Soil, 137: 87-90.
- [6] **Hedge, D.M., B.S. Dwivedi and S.N.S. Babu, 1999.** Biofertilizers for cereal production in India- A review. Ind. J. Agric. Sci., 69:73-78.
- [7] **Idris,M. 2003 .** Effect of integrated use of mineral, organic N and Azotobacter on yield, yield components and N-nutrition of wheat (*Triticum aestivum*, L.), P.J.B.S., 6:539-543.
- [8] **Mekki, B. B. , EL-Kholy, M. A. and Mohamed, E. M. 1999.** Yield, oil and fatty acids contents as affected by water deficit and potassium fertilization in two sunflower cultivars. Egyptian Journal of Agronomy, 21: 67-85.
- [9] **Metcalfe, L. C. , Schmitz, A. A. and Pelka, J. R. 1966.** Rapid preparation of methyl esters from lipid for gas chromatography analysis. Analytical chemistry, 38: 514-515.
- [10] **Sosulski, F. W. 1979.** Food uses of sunflower proteins. J. AM. Oil. chem.soc. 56:438-442.
- [11] **Younis, M.E. , Gaber, A. M. and El-Nimr, M. 2001.** Plant growth, metabolism and adaptation of *Glycine max* and *Phaseolus vulgaris* subjected to anaerobic conditions and drought. Egyptian Journal of Physiological Sciences, 23:273-296

نقش کودهای دامی و بیولوژیک ازتوباکتر و زمان مصرف کود شیمیایی نیتروژنی بر رشد گندم دیم (رقم آذر ۲) در منطقه مراغه

حمید محمودی و محمد حسین سدري

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، مراغه.

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سنندج.

مقدمه

سطح زیر کشت گندم در ایران حدود ۵/۶ میلیون هکتار برآورده شده است که ۳/۴ میلیون هکتار آن کشت دیم می‌باشد (۱). با توجه به عملکرد پائین و سطح قابل توجه مناطق تحت کشت گندم دیم ایران، ضرورت دارد راهکارهای لازم برای افزایش میزان محصول در واحد سطح مورد بررسی قرار گیرد. یکی از مشکلات اساسی اراضی دیم کشور کمبود مواد آلی است (۴). اما متأسفانه مصرف این مواد در خاک های زراعی دیم به بوته فراموشی سپرده شده است. در اکثر این اراضی به دلیل فقر مواد آلی و بی توجهی به رفع این نقیصه خاک ها در معرض فرسایش و کاهش حاصلخیزی قرار دارند (۲). فکرنیتروژن قابل استفاده خاک نیز مصرف بی رویه کودهای شیمیایی نیتروژنی را رایج کرده است. اما شرایط محیطی دیم مصرف این کودها را (از نظر زمان، مقدار و نوع) مشکل می کند (۴). در این راستا استفاده از کودهای بیولوژیک مؤثر در تغذیه گیاه می توانند جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی نیتروژنی باشند (۵). این تحقیق به منظور بررسی اثر روشهای مختلف مصرف کودنیتروژنی و مقایسه روش مصرف خاکی، محلول پاشی و اثر تلقیح بذر با باکتری ازتوباکتر و مطالعه اثرات متقابل این روشها در تامین نیتروژن مورد نیاز گندم و همچنین بررسی اثر کود حیوانی بر رشد گندم دیم به اجرا در آمد:

مواد و روشها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه به مدت دو سال زراعی (۸۵-۸۳) به اجرا درآمد. این تحقیق با ۱۰ تیمار به عنوان کرت های فرعی شامل:

۱- بدون مصرف کود و تلقیح ۲- مصرف کل کود نیتروژنی در پاییز موقع کاشت ۳- مصرف کل کود نیتروژنی در بهار به صورت سرک ۴- مصرف نصف کود نیتروژنی همزمان با کشت در پاییز + مصرف نصف دیگر کود نیتروژنی در اوایل بهار به صورت سرک ۵- مصرف نصف کود نیتروژنی همزمان با کشت در پاییز + مصرف نصف کود نیتروژنی به صورت محلول پاشی (در مرحله پنجه دهی) ۶- تلقیح بذر با ازتوباکتر ۷- تیمار ۲+تلقیح بذر با ازتوباکتر ۸- تیمار ۳+تلقیح بذر با ازتوباکتر ۹- تیمار ۴+تلقیح بذر با ازتوباکتر ۱۰- تیمار ۵+تلقیح بذر با ازتوباکتر و دو سطح ماده آلی (کود حیوانی پوسیده شده) به عنوان کرت های اصلی بدون مصرف کود حیوانی و مصرف ۱۵ تن در هکتار کود حیوانی در سه تکرار بصورت آزمایش اسپلیت پلات به مرحله اجراء در آمد. کود فسفری از منبع کودی سوپر فسفات تریپل به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار به صورت P_2O_5 مصرف گردید. کود اوره در تیمارهای مصرف پاییزه در زیر بستر بذر جایگذاری شد. در بهار بقیه کود ازته قبل از شروع بارندگی در سطح کرت های مربوطه بصورت سرک توزیع گردید. محلولپاشی اوره در مرحله پنجه دهی با غلظت پنج درصد در تیمارهای مربوطه انجام گرفت. بذر از رقم آذر ۲ به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار توسط بذرکار آزمایشی کشت گردید. در نهایت داده های آزمایش مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب آزمایش نشان داد که کاربرد کود دامی اثر بسیار معنی دار در عملکرد دانه داشته است. همین نتایج حاکی است تیمارهای مختلف نیز در سطح احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی دار می باشند. کاربرد ۱۵ تن در هکتار کود دامی (گاوی) در مقایسه با عدم مصرف آن بطور متوسط ۲۲۱ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه را

افزایش داده و روی اثر بخشی ازتوباکتر روی گیاه نقش مثبت داشته است. تلقیح ازتوباکتر همراه با کود دامی در مقایسه با عدم مصرف آن ۱۵۳ کیلو گرم در هکتار عملکرد دانه را افزایش داده است. گزارشات مشابه و متعدد در مورد تاثیر مثبت کود دامی روی ازتوباکتر منتشر گردیده (۶،۷،۸،۹) که گویای اهمیت مواد آلی در تاثیر گذاری ازتوباکتر روی گیاه می باشد (۳). نتایج تحقیق نشان داد تلقیح باکتری ازتوباکتر در مقایسه با عدم تلقیح ۲۰۵ کیلوگرم در هکتار به عملکرد دانه افزوده است. بیشترین عملکرد دانه به میزان ۲۳۲۲ کیلوگرم در هکتار در تیمار مصرف کل کود ازته در اوایل بهار همراه با مصرف کود دامی و تلقیح ازتوباکتر بود. این میزان عملکرد در مقایسه با تیمار کاربرد کل کود ازته در پاییز همراه با مصرف کود دامی و تلقیح ازتوباکتر ۱۷/۲ درصد و در مقایسه با تیمار مصرف نصف کود ازته در پاییز + مصرف نصف دیگر کود ازته در بهار همراه با مصرف کود دامی و تلقیح ازتوباکتر ۱۱/۳ درصد افزایش عملکرد داشته است. همچنین نتایج نشان داد کاربرد کود سرک در بهار به صورت پاششی در سطح خاک در مقایسه با روش محلول پاشی عملکرد دانه را ۴۱۳ کیلوگرم در هکتار افزایش می دهد. نتیجه نهایی اینکه بر خلاف نظریه های قبلی که اثر کوتاه مدت کود دامی در خاک گیاه را نادیده می گرفتند، در این آزمایش اثبات گردید کاربرد این کود جهت بهبود تولید در کوتاه مدت نیز بسیار مفید می باشد. همچنین این تحقیق نشان داد برای تامین نیاز گیاه کاربرد اصولی کود نیتروژنی در اوایل بهار بصورت سرک ضرورت کامل دارد.

منابع

- [۱] آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۱. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی - دفتر آمار و فن آوری اطلاعات - وزارت جهاد کشاورزی، نشریه شماره ۸۱/۰۶.
- [۲] خاوازی، ک. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور "مجموعه مقالات" نشر آموزش کشاورزی. کرج: ۱۸۳.
- [۳] صالح راستین، ن. ۱۳۵۷. بیولوژی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. تهران: ۲۱۳-۲۰۶.
- [۴] ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی. ۱۳۷۳. مصرف کود در اراضی زراعی فاریاب و دیم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران: ۳۴۲.
- [۵] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. تغذیه متعادل گندم راهی به سوی خود کفایی در کشور و تامین سلامت جامعه "مجموعه مقالات" نشر آموزش کشاورزی. کرج: ۲۱۴.
- [6] Martinez-Toledo, M. V. , J. Gonzalez-lopez, T. de La Rubia, J. Moreno and Ramos-Cormenzana. 1988. Diflubenzuron and the acetylene-reduction activity of *Azotobacter vinelandii*. Soil Biol. Biochem. 20: 255-256.
- [7] Martinez Toledo, M.V., J. Gonzalez-lopez, T. de La Rubia, J. Moreno and Ramos-Cormenzana. 1988. Effect of inoculation with *Azotobacter chroococcum* on nitrogenase activity of *Zea mays* roots grown in agricultural soils under aseptic and non-sterile conditions. Biol. Fertil. Soils. 69: 170-173.
- [8] Nieto, K. F. and W. T. Frankenberger. 1990. Influence of adenine, isopenthyne alcohol and *Azotobacter chroococcum* on the growth of *Raphanus sativus*. Plant and Soil. 127: 147-156.
- [9] Yahalon, E., Y. Kapulnik and Y. Okon. 1984. Response of *Setaria italica* to inoculation with *Azospirillum brasilense* as compared to *Azotobacter chroococcum*. Plant and Soil. 82: 7-85.

تاثیر باکتری های حل کننده فسفات و ماده آلی بر قابلیت جذب فسفر از منبع خاک فسفات با استفاده از تکنیک رقت ایزوتوپی

رامین ایرانی پور و محمد جعفر ملکوتی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و استاد دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

به عقیده سوپا راثو (۱۹۸۸) در خاک ریزجانداران هایی وجود دارند که قادرند، با تولید متابولیت های اولیه و ترشح آنها در خاک، بر روی کانیه های معدنی و ترکیبات آلی فسفات اثر گذاشته، موجبات آزاد سازی فسفر از آنها گردند. (۷). بررسی های دویی و بیلور (۱۹۹۲) و ملکوتی و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد که اضافه کردن خاک فسفات به همراه حل کننده های فسفات باعث افزایش عملکرد ذرت، بقولات و سیب زمینی گردید. آنها نشان دادند که خاک فسفات را می توان به همراه حل کننده های فسفات در خاک های خنثی و آهکی استفاده نمود (۵ و ۲). در تحقیقی که توسط سینگ و کاپور (۱۹۹۲) بر روی گندم انجام گرفت تاثیر تلقیح میکروارگانیزم های حل کننده فسفات بر حلالیت فسفر از منبع خاک فسفات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تلقیح خاک بوسیله حل کننده های فسفات باعث بهبود عملکرد محصول و جذب فسفر در خاک های آهکی دارای کمبود شد (۶). تاندون و پاراکاش (۱۹۹۸) با تلقیح خاک توسط میکروارگانیزم های حل کننده فسفات جذب فسفر و عملکرد ماده خشک کلزا را نسبت به شاهد، بطور معنی داری افزایش دادند (۸). مواد آلی خاک تاثیرات به سزایی بر افزایش قابلیت جذب فسفر دارند. بررسی های الیوت و استیونسون (۱۹۸۶) نشان داده است که مواد حاصل از تجزیه میکروبی و مواد آلی از جمله اسیدهای آلی و هوموس قادر به تشکیل کمپلکس های آلی با ترکیبات آهن و آلومینیوم می باشند، محبوس شدن آهن و آلومینیوم در این نوع واکنش ها باعث کاهش میزان تثبیت فسفر معدنی می گردد (۳). بررسی های راستوگی و همکاران (۱۹۷۸) نشان داد که اختلاط خاک فسفات با ماده آلی باعث افزایش قابلیت جذب فسفر در یک نمونه خاک آهکی گردید (۴). نتایج بررسی های عابدی و طالبدین (۱۹۷۴) نشان داد که میزان بازیافت فسفر از خاک تابع مستقیمی از کمیت فسفر موجود در خاک و تابع معکوسی از سطح کل کربنات های خاک بود (۱).

مواد و روشها

در این تحقیق به منظور بررسی اثرات باکتری های حل کننده فسفات و ماده آلی بر قابلیت جذب فسفر از منبع خاک فسفات (آپاتیت) آزمایشی در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی در شرایط مزرعه با ۶ تیمار در سه تکرار در کرت های به مساحت ۱۵ مترمربع اجرا گردید. تیمارهای مورد استفاده در تحقیق عبارت بودند از: T_1 = شاهد (بدون استفاده از کود فسفاتی)؛ T_2 = فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل (به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار براساس آزمون خاک)؛ T_3 = فسفر از منبع خاک فسفات (به میزان ۱۹۶/۳ کیلوگرم در هکتار براساس کمیت فسفر مصرفی از منبع سوپرفسفات تریپل و درصد خلوص فسفر در نمونه خاک فسفات مصرفی: خاک فسفات مصرفی حاوی ۳۵ درصد P_2O_5 می باشد)؛ T_4 = فسفر از منبع خاک فسفات به همراه باکتری های حل کننده فسفات (*Bacillus megaterium* L.). باکتری های مورد استفاده در تحقیق توسط بخش تحقیقات بیولوژی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب با جمعیت 10^8 سلول در هر گرم carrier تهیه و مورد استفاده قرار گرفتند (مقدار مصرف طبق توصیه بخش تحقیقات بیولوژی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب به میزان یک گرم بر متر طول خطوط کشت بود). T_5 = فسفر از منبع خاک فسفات به همراه ماده آلی (به میزان ۲۶/۷ درصد وزن خاک فسفات مصرفی معادل ۵۲/۴ کیلوگرم در هکتار از منبع کود دامی) و T_6 = فسفر از منبع خاک فسفات به همراه باکتری های حل کننده فسفات و ماده آلی. در این بررسی مصرف کودهای نیتروژنی و پتاسه براساس آزمون خاک و جداول توصیه کودی برای کلیه تیمارها به طور یکنواخت انجام گردید. بذر مورد استفاده در اجرای آزمایش، بذر ذرت سینگل کراس ۱۰۸ (رقم زودرس) با تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار برای کشت ردیفی با فواصل بوته ۲۰ و فواصل ردیف ۵۰ سانتی متر بود. در بخش دیگری از این تحقیق آزمایش جداگانه ای

با استفاده از ^{32}P در شرایط گلخانه‌ای با همان ترکیبات تیماری مورد اشاره در قبل اجرا گردید. نمونه‌های گیاه این آزمایش به دلیل دارا بودن فسفر نشان دار با رعایت اصول ایمنی برداشت و برای اندازه‌گیری فسفر نشان دار موجود در نمونه‌ها به آزمایشگاه سازمان انرژی اتمی ارسال گردید. در این بررسی با نشان دار کردن خاک به وسیله تکنیک رقت ایزوتوپی امکان تشخیص منبع جذب فسفر، کمیت فسفر جذب شده از هر منبع و سهم هر تیمار در کاهش یا افزایش قابلیت جذب فسفر امکان پذیر گردید. پس از تزریق محلول حاوی ^{32}P (به فرم ارتو فسفات) به هر گلدان و برقراری تعادل، اکتیویته هر کیلوگرم خاک در زمان شروع آزمایش (وارد کردن تیمارها در هر گلدان و کشت بذر در آنها) معادل 150 میکروکوری ^{32}P بود. دوره رشد 50 روز به طول انجامید و در پایان نسبت به برداشت بوته‌ها از هر گلدان و خشک نمودن آنها در آون در دمای 75 درجه سانتی‌گراد اقدام گردید، سپس نمونه‌های پودر شده جهت تعیین میزان تابش پرتو به وسیله دستگاه شمارش گر بتا به آزمایشگاه پرتوسنجی سازمان انرژی اتمی ایران انتقال یافتند. پس از اندازه‌گیری میزان تابش پرتوهای بتا در نمونه‌ها نسبت به محاسبه ضرائب Pdf (درصد جذب فسفر از منبع تیمار) و Pdfs (درصد جذب فسفر از منبع خاک) اقدام گردید. کلیه محاسبات مربوط به Pdf بر اساس اکتیویته ویژه می باشد (۹).

نتایج و بحث

الف- نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثرات تیمارها

- اثر تیمارها بر عملکرد خشک در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. بیشترین عملکرد خشک ($12811/3$ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار T_4 (فسفر از منبع خاک فسفات + باکتری های حل کننده فسفات) بود که براساس آزمون دانکن با سایر تیمارها در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار داشت.

- اثر تیمارها بر درصد ماده خشک در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. بیشترین درصد ماده خشک در بوته ($34/25$ درصد) مربوط به تیمار T_4 بود که براساس آزمون دانکن با تیمارهای T_1 ، T_3 ، T_5 و T_6 در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار داشت.

- اثر تیمارها بر سرعت رشد محصول در سطح یک درصد معنی‌دار گردید، بیشترین مقدار سرعت رشد محصول ($16/6$ گرم بر متر مربع در روز) مربوط به تیمار T_4 بود که براساس آزمون دانکن با سایر تیمارها در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار داشت.

- اثر تیمارها بر درصد جذب فسفر از منبع کود (Pdf) در سطح یک درصد معنی‌دار گردید، بیشترین درصد جذب فسفر از منبع کود ($19/8$ درصد) مربوط به تیمار T_6 (فسفر از منبع خاک فسفات + باکتری های حل کننده فسفات + ماده آلی) بود که براساس آزمون دانکن با سایر تیمارها در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار داشت.

- اثر تیمارها بر کارایی مصرف کود (FUE) در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. بیشترین کارایی مصرف ($14/3$ درصد) مربوط به تیمار T_4 بود که براساس آزمون دانکن با تیمارهای T_1 ، T_3 و T_5 در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار داشت.

- اثر تیمارها بر مقدار فسفر و روی در برگ و فسفر قابل جذب خاک معنی دار نگردید.

نتایج مقایسه میانگین ها در جدول ۱ ارائه گردیده است.

ب- خلاصه نتایج مربوط به آزمایش اثرات ایزوتوپی در جدول ۲ ارائه گردیده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات تیمارها بر شاخص های مورد بررسی

عملکرد خشک (کیلوگرم بر هکتار)	درصد ماده خشک در بوته	درصد جذب فسفر از منبع کود	سرعت رشد محصول (گرم بر متر مربع در روز)	کارایی مصرف کود(درصد)	تیمار
$5072/1c$	$22/1b$	d	$6/6c$	c	$T_1 = \text{Control}$
$8944/8b$	$29/06a$	$16/9b$	$11/6b$	$13/8a$	$T_2 = \text{TSP}$
$4784/1c$	$20/19b$	$14/5c$	$6/2c$	$6/7b$	$T_3 = \text{Ap}$
$12811/3a$	$34/25a$	$16bc$	$16/6a$	$14/3a$	$T_4 = \text{Ap+PSB}$
$6152/9c$	$22/13b$	$14/6c$	$8c$	$6/9b$	$T_5 = \text{Ap+OM}$
$7419/5bc$	$22/19b$	$19/8a$	$9/6bc$	$10/7ab$	$T_6 = \text{Ap+PSB+OM}$
$2640/8$	$5/84$	$2/19$	$3/43$	$6/32$	LSD 0.05

مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گردیده است. میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۲- نتایج آزمایش اثرات ایزوتوپی

درصد تغییرات جذب از منبع کود نسبت به سوپر فسفات تریپل	جذب از منبع کود(%)	جذب از خاک(%)	
---	۰	۱۰۰	Soil*
۰	۱۶/۹	۸۳/۱	Soil*+TSP
-۱۴/۲	۱۴/۵	۸۵/۵	Soil*+Ap
-۵/۳	۱۶	۸۴	Soil*+Ap+PSB
-۱۳/۶	۱۴/۶	۸۵/۴	Soil*+Ap+OM
+۱۷/۲	۱۹/۸	۸۰/۲	Soil*+Ap+PSB+OM

Soil*: خاک نشان دار

با توجه به نتایج حاصل از این بررسی ملاحظه گردید که کاربرد خاک فسفات به تنهایی تأثیر مثبت و معنی داری بر افزایش عملکرد محصول ذرت نداشت و فاقد تأثیرهای باقیمانده به منظور افزایش عملکرد محصول جو بود که از دلایل آن می توان به بالا بودن pH خاک فسفات مورد استفاده در تحقیق و کم بودن میزان مواد آلی خاک و ظرفیت بافری نسبتاً قابل توجه خاک اشاره کرد. در ارتباط با اثرات اصلی تیمارها بر روی عملکرد خشک، درصد کل ماده خشک در بوته، سرعت رشد محصول، کارایی جذب فسفر از منبع کود و کارایی زراعی نسبی، در تمامی موارد تیمار T₄ (فسفر از منبع خاک فسفات + باکتری های حل کننده فسفات) با قاطعیت برتری خود را نشان داد که از دلایل آن می توان به اثرات مثبت باکتری های حل کننده فسفات در انحلال خاک فسفات و تامین فسفر مورد نیاز گیاه در طول فصل کشت اشاره کرد. پس از آن در تمامی موارد تیمار T₂ (سوپر فسفات تریپل) دارای بیشترین تأثیر بود که از دلایل آن می توان به سهولت جذب و بالابودن میزان فسفر قابل جذب در کوتاه مدت از منبع سوپر فسفات تریپل اشاره نمود. نتایج این بررسی با نتایج تحقیقات مقصود و همکاران (۱۹۹۴)، غنی و همکاران (۱۹۹۴)، ملکوتی و همکاران (۲۰۰۱)، خاوازی و همکاران (۲۰۰۱)، نور قلی پور و همکاران (۱۳۷۹) در ارتباط با اثرات تیمارها بر شاخص های رشد محصول مطابقت داشت.

منابع

- [1] Abedi, M. J., and O. Talibudeen. 1974. The calcareous soils of Azerbaijan. II- Phosphate Status. J Soil Sci. 25:3: 373-383
- [2] Dubey, S. K., and, S. D. Billore. 1992. Phosphate solubilizing microorganisms inoculant and their role in augmenting crop productivity in India: a review. Crop Research Hisar. 5: Suppl, 11.
- [3] Elliotte, L. F., and, F. J. Stevenson. 1986. Soils for management of organic wastes and waste waters. American society of agronomy, Crop Science Society of America, Inc, Soil Science Society of America, Inc, 677-South Segoe Road. Madison, Wisconsin, 53711. USA.
- [4] Rastogi, R. C., B. Mishra, and B. P. Ghildyal. 1976. Effect of pyrites and organic matter on release of phosphorus from rock phosphate. Journal of Indian Society of Soil Science. 24: 175-181.
- [5] Malakouti, M. J., K. Khavazi, H. Besharati, and F. Nourgholipour. 2001. Review on the direct application of rock phosphate on the calcareous soils of Iran (Country report). International meeting on direct application of rock phosphate and related appropriate technology – latest development and practical experiences. Kuala Lumpur. Malaysia.
- [6] Singh, S., and, K. K. Kapoor. 1992. Inoculation with phosphate solubilizing microorganisms and a vesicular micorrhizal Fungus improves dry matter yield and nutrient uptake by wheat grown in a sandy soil. Biology and fertility of soils, 28: 139- 144.
- [7] Suba Rao, N. S. 1988. Biofertilizers in agriculture. 1 th edn. New Dehli: Oxford and IBH Co. India.
- [8] Tandan, V., and, A. Parakash. 1998. Influence of soil inoculation with VAM and phosphorus Solubilizing microorganisms on growth and phosphorus uptake in *sesamum indicum*, International Journal of Tropical Agriculture. 16: 201-209

پراکنش برخی عناصر کم مصرف در شالیزارهای استان چهار محال و بختیاری

رامین ایرانی پور و مجید فرزانه

به ترتیب عضو هیئت علمی و محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری.

مقدمه

یکی از اهداف اصلی پژوهش، حل مشکلات تولید کنندگان کشاورزی و پاسخگویی به نیازمندیهای علمی آنان در فرایند کاشت، داشت، برداشت و فراوری تولیدات کشاورزی می باشد. تحقیق حاضر در راستای بهینه کردن مصرف کودهای شیمیایی برای دستیابی به کشاورزی پایدار، تولید مستمر با داشتن حداکثر عملکرد کمی و کیفی، حفظ محیط زیست، کاهش هزینه های تولید و پاسداری از منابع خاک و آب کشور انجام گردید. هدف از انجام این بررسی، تعیین پراکنش برخی عناصر کم مصرف (آهن، مس، روی، منگنز و کلر) در شالیزارهای استان، تعمیم نتایج آزمون خاک برای اراضی با ویژگیهای مشابه، تعیین الویتهای تحقیقاتی و برآورد نهاده های کشاورزی (کود شیمیایی) مورد نیاز در منطقه بر اساس نتایج آزمون خاک می باشد.

مسکینا و همکاران (۱۹۸۳) و شارما و میترا (۱۹۹۰) علت افزایش قابلیت جذب آهن و منگنز را در شرایط غرقابی اکسایش و کاهش پ هاش در محیط اطراف ریشه و افزایش قابلیت جذب مس را نتیجه کاهش پ هاش خاک و همچنین تشکیل کمپلکس های محلول با مواد آلی می دانند. به عقیده این محققین کاهش قابلیت جذب روی به دلیل جذب سطحی این عنصر توسط مواد آلی خاک و پایداری کمپلکس روی - مواد آلی می باشد (۸۰). بر اساس تحقیقات شانامالا و همکاران (۱۹۷۶) و گیل و ملیو (۱۹۸۳) افزایش قابلیت جذب فسفر را به تبدیل شدن فسفات های آهن فریک به فسفات های آهن فرو با قابلیت انحلال زیادتر، افزایش انحلال برخی اسیدهای آلی در شرایط غرقابی و جانشین شدن فسفات با آنیون های آلی نسبت داده اند (۴ و ۷).

مواد و روشها

این بررسی با توجه به تجزیه ۱۰۳ نمونه خاک مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری در سطح ۴۰۰۰ هکتار از اراضی شالیزاری در استان چهار محال و بختیاری به اجرا در آمد و کوشش گردید که این نمونه ها تمام اراضی شالیکاری شهرستان لردگان (قطب برنجکاری استان چهار محال و بختیاری) را پوشش دهد. روش های تجزیه با استفاده از منبع شماره ۱ (روش لیندزی و با استفاده از عصاره گیر DTPA برای عناصر آهن، مس، روی و منگنز) و سطح بندی با استفاده از منابع شماره ۲ و ۳ انجام گردید. در این مقاله پراکنش عناصر کم مصرف آهن، مس، روی، منگنز و کلر در شالیزارها به صورت اعداد و ارقام و نمودار بیان گردیده که می توان از آن به منظور برنامه ریزی مدیریت تغذیه و مصرف کود در برنج استفاده نمود. به این نکته باید توجه داشت که قبل از کشت هر محصول و مصرف کودهای شیمیایی نیاز به آزمون خاک می باشد، زیرا با توجه به مصرف هر ساله کودهای شیمیایی و تحول عناصر در خاک و همچنین تخلیه خاک از برخی عناصر مورد نیاز نمی توان فقط به این بررسی اکتفا نمود. امید است با مصرف بهینه کودهای شیمیایی گامی در جهت افزایش تولید در واحد سطح و حفظ محیط زیست برداشته و بتوانیم روزی مانند گندم از لحاظ برنج نیز به خودکفایی برسیم.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از بررسی پراکنش برخی عناصر کم مصرف در سطح ۴۰۰۰ هکتار از اراضی شالیکاری منطقه مورد مطالعه نشان داد که:

- آهن قابل جذب خاک از ۱۴/۳ میلی گرم بر کیلو گرم تا ۱۶۲/۳ میلی گرم بر کیلو گرم متغیر بود (با میانگین ۸۰/۹ میلی گرم بر کیلو گرم) و حدود ۹۹ درصد اراضی مورد مطالعه دارای مقادیر بیشتر از ۱۶ میلی گرم بر کیلو گرم آهن قابل جذب بودند (مقادیر زیاد و خیلی زیاد از نظر تقسیم بندی کیفی). بر اساس جمع بندی های انجام گرفته این

اراضی دچار کمبود آهن قابل جذب نمی باشند. (نمودار ۱)

- منگنز قابل جذب خاک از $2/6$ میلی گرم بر کیلو گرم تا 25 میلی گرم بر کیلو گرم متغیر بود (با میانگین $13/5$ میلی گرم بر کیلو گرم) و حدود 40 درصد اراضی مورد مطالعه دارای مقادیر کمتر از 12 میلی گرم بر کیلو گرم منگنز قابل جذب بودند (مقادیر متوسط، کم و خیلی کم از نظر تقسیم بندی کیفی). بر اساس جمع بندی های انجام گرفته احتمالاً مصرف کود در 40 درصد از اراضی شالیکاری منطقه می تواند پاسخ مثبت محصول به مصرف کود را به همراه داشته باشد. البته قبل از مصرف هرگونه کود منگنز دار نیاز به آزمون خاک می باشد و بایستی با توجه به میزان منگنز قابل جذب خاک نسبت به مصرف کودهای منگنزدار اقدام نمود. (نمودار ۲)

- روی قابل جذب خاک از 1 میلی گرم بر کیلو گرم تا $12/6$ میلی گرم بر کیلو گرم متغیر بود (با میانگین $2/7$ میلی گرم بر کیلو گرم) و حدود 80 درصد اراضی مورد مطالعه دارای مقادیر کمتر از 3 میلی گرم بر کیلو گرم روی قابل جذب بودند (مقادیر متوسط و کم از نظر تقسیم بندی کیفی). بر اساس جمع بندی های انجام گرفته احتمالاً مصرف کود در 80 درصد از اراضی شالیکاری منطقه می تواند پاسخ مثبت محصول به مصرف کود را به همراه داشته باشد. البته قبل از مصرف هرگونه کود محتوی روی نیاز به آزمون خاک می باشد و بایستی با توجه به میزان روی قابل جذب خاک نسبت به مصرف کودهای محتوی روی اقدام نمود. (نمودار ۳)

- مس قابل جذب خاک از $1/7$ میلی گرم بر کیلو گرم تا $9/4$ میلی گرم بر کیلو گرم متغیر بود (با میانگین $4/6$ میلی گرم بر کیلو گرم) و حدود 100 درصد اراضی مورد مطالعه دارای مقادیر بیش از $1/3$ میلی گرم بر کیلو گرم مس قابل جذب بودند (مقادیر زیاد و خیلی زیاد از نظر تقسیم بندی کیفی). بر اساس جمع بندی های انجام گرفته اراضی شالیکاری منطقه از لحاظ میزان مس قابل جذب خاک دچار کمبود نمی باشند. (نمودار ۴)

- کلر قابل جذب خاک از 1 میلی اکی والان بر لیتر تا 11 میلی اکی والان بر لیتر متغیر بود (با میانگین $3/3$ میلی اکی والان بر لیتر) و حدود 1 درصد اراضی مورد مطالعه دارای مقادیر بیش از 10 میلی اکی والان بر لیتر کلر قابل جذب بودند (مقادیر زیاد از نظر تقسیم بندی کیفی). بر اساس جمع بندی های انجام گرفته، تنها در یک درصد از شالیزارهای منطقه احتمال بروز مشکلات حاصل از غلظت زیاد کلر قابل پیش بینی می باشد و در 99 درصد از شالیزارها غلظت کلر عامل محدود کننده ای برای تولید محصول نمی باشد. (نمودار ۵)

- پ هاش خاک از $7/14$ تا $8/63$ متغیر بود (با میانگین $7/60$) و 86 درصد اراضی دارای پ هاش بیشتر از $4/4$ بودند (مقادیر قلیایی ضعیف و بالاتر از نظر تقسیم بندی کیفی). بر اساس جمع بندی های انجام گرفته 86 درصد از شالیزارها دارای پ هاش قلیایی بودند که احتمالاً مسائل تغذیه ای ناشی از مقادیر بالای پ هاش در این اراضی قابل پیش بینی می باشد. (نمودار ۶)

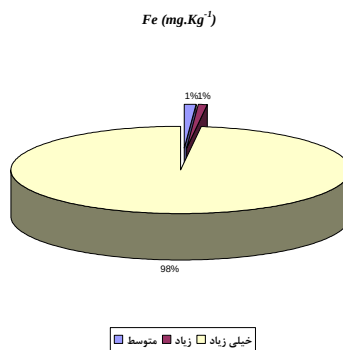
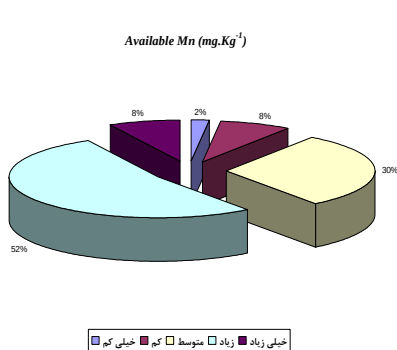
نتایج بررسی های انجام شده نشان داد که در بین شاخص های مورد بررسی عواملی وجود دارند که می توانند پتانسیل تولید محصول در منطقه را محدود نمایند. از مهمترین این عوامل می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- پ.هاش خاک در 86 درصد اراضی شالیکاری منطقه در محدوده قلیایی ضعیف تا قلیایی شدید بود. در شرائط موجود استفاده از کود های شیمیایی اسید زا در دراز مدت می تواند تا حدودی مسائل و مشکلات تغذیه ای حاصل از پ هاش قلیایی را تعدیل نماید.

- کمبود روی در 80 درصد از اراضی شالیکاری قابل مشاهده است. چنین به نظر می رسد که مصرف کودهای حاوی روی می تواند پاسخ مثبت محصول را بدنبال داشته باشد.

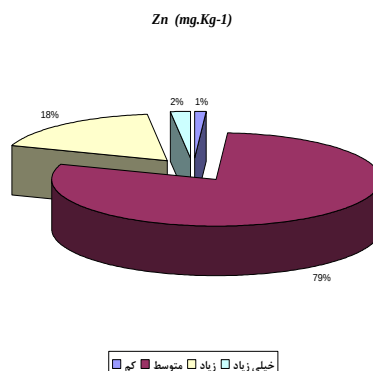
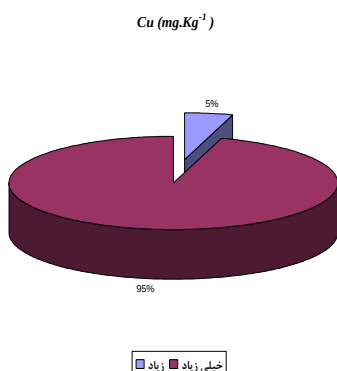
- کمبود منگنز در 40 درصد از اراضی شالیکاری قابل مشاهده است. چنین به نظر می رسد که مصرف کودهای حاوی منگنز می تواند پاسخ مثبت محصول را بدنبال داشته باشد.

با توجه به اینکه در 80 درصد اراضی شالیزاری، کمبود روی و در 40 درصد آنها کمبود منگنز مطرح می باشد، می توان چنین اظهار داشت که این در مناطق الویت برنامه ریزی و تحقیقات در زمینه عناصر کم مصرف، با رفع مشکلات حاصل از کمبود های احتمالی روی در مزارع و پس از آن رفع مشکلات حاصل از کمبود منگنز می باشد. بر اساس تحقیق حاضر دو عنصر آهن و مس در شالیزارها از الویت خاصی جهت برنامه ریزی و تحقیقات برخوردار نمی باشند.



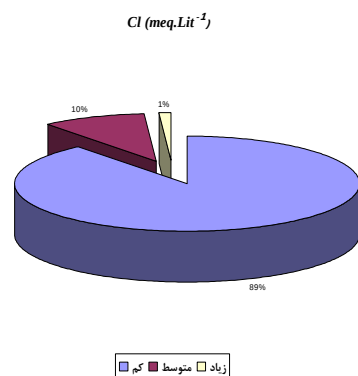
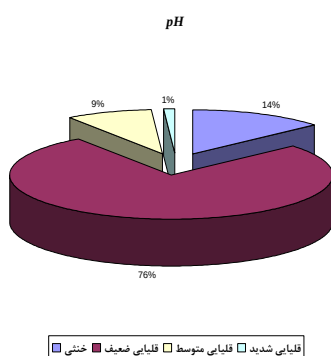
نمودار ۲- وضعیت منگنز قابل جذب خاک

نمودار ۱- وضعیت آهن قابل جذب خاک



نمودار ۴- وضعیت مس قابل جذب خاک

نمودار ۳- وضعیت روی قابل جذب خاک



نمودار ۶- وضعیت پ هاش خاک

نمودار ۵- وضعیت کلر خاک

منابع

- [۱] احیایی، م.ع و ع.ا. بهبهانی. ۱۳۷۲. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۸۹۳. تهران، ایران. ۱۲۹ صفحه.
- [۲] زرین کفش، م. ۱۳۷۲. خاکشناسی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۱۹۵۵. تهران، ایران. ۳۴۲ صفحه.
- [۳] ملکوتی، م.ج. و م. نفیسی. ۱۳۷۳. مصرف کود در اراضی زراعی (فاریاب و دیم). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران. ۳۴۲ صفحه.
- [4] Gill, H.S., and O.P. Meelu. 1983. Studies on the utilization of phosphorus and causes for its differential response in rice-wheat rotation. Plant Soil. 74: 211-222.
- [5] Lindsay, W.L., and W.A. Norvell. 1978. Development of DTPA test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.
- [6] Maskina, M.S., and N.S. Randhawa. 1983. Effect of organic manures and zinc levels on the availability of zinc, iron, manganese and copper to wetland rice in India. Indian. J. Agric. Sci. 53: 48-52.
- [7] Shanthahamallalah, N.K., S. Thommegowda, T.S. Satyanavayana, and K. Krishnamurthy. 1976. Influence of submergence in preence or abcnce of added organic matter on changes in pH and release of phosphorus. J. Indian Soc. Soil Sci. 24: 325-327.
- [8] Sharma, A. R., and B.N. Mitra. 1990. Response of rice to rate and time of application of organic material. J. Agric. Sci. 114: 243-249.

امکان استفاده از پرلیت، ورمی کولیت و کود حیوانی در بسترکشت خزانه شناور توتون بارلی ۲۱

رحمت اله رنجبر و رامین تقوی

به ترتیب محقق آب و خاک و زراعت مرکز تحقیقات توتون ارومیه.

مقدمه

خزانه شناور از دو بخش اصلی بستر آبی (Water bed) و بستر شناور (Float bed) تشکیل یافته است. بستر آبی شامل محلول غذایی حاوی قارچ کش بوده که در داخل حوضچه‌ای به ارتفاع حدود ۲۰ سانتی‌متر و ابعاد دلخواه قرار دارد. بستر شناور تا آخر فصل تولید نشاء بر روی بستر آبی به ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر شناور باقی می‌ماند. بستر شناور شامل سینی‌های استیروفومی حفره‌دار حاوی بستر کشت و بذر است. بسترکشت در داخل حفره‌ها یا سلولهای سینی پر می‌شود و سپس حفره‌ای هرمی شکل بر روی بستر کشت داخل سلولها توسط حفره بازکن (Dibbler) ایجاد شده و به داخل هر کدام از حفره‌های ایجاد شده بذری پوشش دار توسط بذرکار گذاشته می‌شود. اجزای اصلی بسترهای کشت در خزانه شناور اغلب شامل پیت موس، پرلیت و ورمی کولیت می‌باشد. وجود ظرفیت بالای نگهداری آب و عناصر غذایی در پیت از مزایای آن در بسترکشت می‌باشد (Pearce و همکاران، ۲۰۰۳). بافت و مقدار عناصر غذایی در بسترکشت از عوامل مهمی است که جهت ارزیابی تناسب بسترکشت جهت تولید نشاء به کار می‌روند. بافت بستر کشت بیانگر خصوصیات زیادی است که هر کدام از این خصوصیات در رشد گیاه اهمیت دارند. عوامل بسیار مهم در انتخاب بسترکشت عبارت از ظرفیت نگهداری آب، درجه یکنواختی ذرات، مقدار عناصر غذایی، عدم وجود تکه‌های چوب، ساقه‌ها، کلوخه‌ها و بذر علف‌های هرز در بسترکشت می‌باشد (Smith و Spears، ۲۰۰۳). در بسیاری از کشورها سعی بر آن شده است که از بسترهای کشت ساخت داخل جهت کاهش هزینه‌های تولید نشاء استفاده شود. Andino و Garcia در سال ۱۹۹۸ استفاده از بسترکشت حاوی ۸۰ درصد حجمی پیت و ۲۰ درصد حجمی پوست برنج در رابطه با جوانه‌زنی بذر، ارتفاع نشاء، قطر ساقه و درصد نشاهای قابل استفاده رضایت‌بخش توصیف کرده‌اند. Dima و همکاران (۱۹۹۸) با استفاده از بسترهای کشت مختلف، بسترهای حاوی پیت با شن و کودحیوانی و خاک را رضایت‌بخش توصیف کرده‌اند که در این بسترها بخش اعظم بستر از پیت تشکیل یافته و بخشهای دیگر از شن با کودحیوانی و یا خاک تشکیل شده است. این طرح با هدف کاهش هزینه تولید نشاء با جایگزینی یا کاهش مصرف پیت وارداتی و افزایش کیفیت نشاء با انتخاب بسترکشت مناسب اجرا گردید.

مواد و روشها

این طرح در خزانه شناور گلخانه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۸ تیمار جهت بررسی کیفیت نشاء در بسترهای مختلف کشت خزانه شناور بمدت ۲ سال (۸۴ و ۸۵) پیاده گردید. تیمارهای آزمایشی در خزانه شامل پیت وارداتی (شاهد)، پیت با پرلیت (هر کدام ۵۰ درصد)، پیت با ورمی کولیت (هر کدام ۵۰ درصد)، کود حیوانی با پرلیت (هر کدام ۵۰ درصد)، کود حیوانی با ورمی کولیت (هر کدام ۵۰ درصد)، کود حیوانی با پیت و پرلیت (با نسبت ۱:۱:۲)، کود حیوانی با پیت و ورمی کولیت (با نسبت ۱:۱:۲) و پیت نوشهر با پرلیت (هر کدام ۵۰ درصد) بود. سه حوضچه داخل گلخانه احداث و سپس هر حوضچه با خشکه چینی آجر به ۸ حوضچه کوچک و با گنجایش ۵ سینی ۲۲۰ سلولی تقسیم گردید. کف و دیواره هر حوضچه کوچک با دو لایه از پوششهای نایلونی شفاف پوشانده شده و ۱۳۰ لیتر آب، ۲۰ میلی گرم در لیتر ریدومیل مانکوزب، ۳۰۰ میلی گرم در لیتر کود مرکب محلول در آب با نسبت کودی ۲۰-۱۰-۲۰ حاوی عناصر کم مصرف اضافه گردید. میزان یون بی‌کربنات در آب مصرفی ۶ میلی‌اکی‌والان در لیتر (بیشتر از حد مجاز ۲ میلی‌اکی‌والان در لیتر) بوده و میزان بیش از حد قلیائیت با اضافه نمودن اسید سولفوریک تعدیل گردید. یک سینی از ۵ سینی موجود در هر کرت آزمایشی جهت بررسی تغییرات شوری در عمق سطحی بسترکشت بذرکاری نگردید. بدین منظور، میزان شوری عمق سطحی بسترکشت داخل سلولهای سینی از موقع

بذرکاری تا مرحله تکمیل جوانه زنی در عصاره حاصل از نسبت حجمی ۲ به ۱ (آب به بسترکشت) اندازه گیری شد. تعداد نشاهای دارای ریشه هوایی و درصد سلولهای خشک در هر کرت آزمایشی دو هفته تا تکمیل جوانه زنی و جمعیت جوانه ها از شروع جوانه زنی تا تکمیل آن هر روز شمارش گردید. دومین مرحله کوددهی با مصرف ۴۵۰ میلی گرم در لیتر از کود مذکور یک ماه بعد از بذرکاری و در مرحله ۴ برگگی صورت گرفت. عملیات هرس سربرگها در ۴ مرحله با شدت یک سوم از نوک برگ توسط دستگاه گیوتین به انجام رسید. ریشه های آبی در هفته آخر قبل از نشاکاری از ته سینی ها جدا و در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد آون خشک و توزین شدند. تعداد کل نشاء، نشاهای قابل استفاده در هر کرت آزمایشی شمارش شده و ۵۰ بوته از هر کرت جهت اندازه گیری قطر میانگین ساقه، درصد ماده خشک، میانگین وزن خشک قسمت هوایی و میزان عناصر غذایی اصلی (ازت، فسفر و پتاسیم) در قسمت هوایی نشاء و ریشه بستری هر بوته (media roots) به صورت تصادفی انتخاب گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد تیمارهای مختلف آزمایشی در رابطه با درصد جوانه زنی، درصد نشاهای قابل استفاده، درصد گیاهچه های دارای ریشه هوایی یا ریشه پیچی، درصد ماده خشک، قطر میانگین ساقه، وزن خشک ریشه های آبی، غلظت ازت، فسفر و پتاسیم در بخش هوایی گیاه تفاوت معنی داری با همدیگر دارند.

جدول ۱- مقایسه خصوصیات کیفی و کمی نشاء در تیمارهای مختلف آزمایشی^۱

تیمار	ماده خشک (%)	قطر میانگین ساقه (میلی متر)	درصد جوانه زنی (نهایی) ^۲	نشاء قابل استفاده (%)	
T1	۶/۶۰ ab	۳/۴۱ c	۶۶/۱ a bc	۹۵/۰ a	
T2	۶/۷۰ ab	۳/۴۶ c	۶۹/۲ ab	۹۲/۵ A	
T3	۶/۹۰ a	۳/۴۹ c	۷۰/۴ a	۹۳/۷ A	
T4	۵/۷۰ d	۴/۶۹ a	۵۱/۹ e	۷۰/۵ C	
T5	۵/۸۰ cd	۴/۵۸ Ab	۴۸/۹ e	۷۳/۰ c	
T6	۵/۹۴ cd	۴/۳۴ b	۶۱/۱ d	۸۲/۲ B	
T7	۵/۹۰ cd	۴/۵۰ ab	۶۳/۲ cd	۸۲/۷ B	
T8	۶/۳۰ bc	۳/۵۴ c	۶۴/۲ bcd	۹۱/۵ A	
تیمار	ریشه هوایی (%)	وزن ریشه بستری (mg)	فسفر بخش هوایی (mg/Kg)	ازت بخش هوایی (mg/Kg)	پتاسیم بخش هوایی (mg/Kg)
T1	۰/۱ d	۶۴/۰۷ ab	۰/۵۷ A	۴/۵۰ a	۳/۲۰ d
T2	۲/۰ d	۵۲/۳۳ b	۰/۴۷ b	۴/۳۶ ab	۲/۶۷ d
T3	۰/۲ d	۶۲/۸۰ ab	۰/۴۴ bc	۴/۳۵ ab	۲/۹۲ d
T4	۲۲/۸ a	۵۸/۳۰ ab	۰/۳۹ bc	۳/۳۱ c	۱۱/۱۶ a
T5	۷/۷ c	۶۶/۸۷ ab	۰/۴۱ bc	۳/۴۴ c	۹/۶۸ b
T6	۱۰/۲ bc	۵۱/۹۷ b	۰/۴۳ bc	۳/۵۹ bc	۸/۴۳ c
T7	۸/۰ c	۵۳/۱۰ b	۰/۴۰ bc	۴/۴۸ a	۸/۴۹ c
T8	۱۳/۳ b	۷۳/۳۰ a	۰/۳۵ c	۴/۲۷ ab	۲/۵۵ d

۱- اعداد با حروف غیرمشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری باهم دارند.

نتایج حاصل از مقایسه تیمارها در جدول (۱) نشان داده شده است که میزان جوانه زنی نهایی در تیمارهای پیت با پرلیت و پیت با ورمی کولیت حداکثر بود ولی میزان جوانه زنی و همین طور درصد ماده خشک و درصد نشاهای قابل استفاده در تیمارهای کود حیوانی با پرلیت و کود حیوانی با ورمی کولیت حداقل بود و نشاءها در اثر کمبود ازت

ناشی از شوری کاملاً" زرد شده بودند و به همین دلایل نشاء آنها در مرحله دوم آزمایش به مزرعه منتقل نشد. درصد نشاء قابل استفاده بر اساس قطر ساقه، سلامتی و استقرار عمودی نشاء انتخاب گردید. علیرغم قطر زیاد نشاء در کلیه تیمارهای حاوی کود حیوانی، این نشاءها کاملاً زرد و درصد ماده خشک در آنها پایین بود و بعد از انتقال نشاء تیمارهای ۶ و ۷ (حاوی تنها ۲۵ درصد کود حیوانی) به مزرعه معلوم گردید که افت نشاء در مزرعه زیاد بوده و لذا کل نشاء حاصل از این تیمارها بدلیل کلروز شدید و درصد ماده خشک پایین غیر قابل استفاده تلقی میگردد و در صورت حذف این تیمارها در این ستون، بقیه تیمارها از لحاظ درصد نشاهای قابل استفاده در کلاس a قرار میگیرند. جوانه زنی در کلیه تیمارهای عاری از کود حیوانی در ۴ روز تکمیل گردید و سرعت جوانه زنی در این تیمارها بالاتر بود در حالی که جوانه زنی در تیمارهای حاوی ۵۰ درصد حجمی کود حیوانی در ۷ روز تکمیل گردید که سرعت جوانه زنی در مقایسه با تیمارهای دیگر خیلی پایین بود.

منابع

- [1] Andino, V., and M. Garcia. 1998. Experiences in Cuba with the float trays system in the production of tobacco seedlings. Bull. Spec. CORESTA, Brighton Congress, p. 102, absrr. APOST1.
- [2] Dima, A., M. Cîrnici, A. Ciuperca, and A. Militaru. 1998. Researches concerning the production of tobacco seedling in float system using trays with cells. Bull. Spec. CORESTA, Brighton Congress, p. 103, absrr. APOST2.
- [3] Pearce, B., G. Palmer, W. Nesmith, and L. Townsend. 2003. Management of tobacco float systems. Kentucky Agricultural Exp. Stn.
- [4] Smith, W.D., and F. Spears. 2003. Transplant production with the float system, In burley tobacco information2003. North Carolina Cooperative Extension Service. . North Carolina State University.

مطالعه اثرات شوری خاک و مصرف کود روی بر جذب روی و عملکرد در گندم

مسعود نقش پور و مصطفی چرم

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد خاکشناسی و استاد یار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.

مقدمه

کمبود عناصر کم مصرف به ویژه روی در محصولات کشاورزی در کشورهای خاورمیانه از جمله ایران و کشورهایی که غذای اصلی مردم را نان و برنج تشکیل می دهد به دلایل متعدد از جمله آهکی بودن خاک های کشاورزی (pH بالای خاک)، وجود یون بی کربنات در آبهای آبیاری، افت کیفیت آب آبیاری به علت افزایش شوری ناشی از تشدید خشکسالی های پی در پی، کمی مواد آلی در خاک های زراعی، مصرف نامتعادل کود به ویژه مصرف بی رویه و فراوان کودهای فسفاتی و ازتی و عدم رواج مصرف کودهای محتوی ریز مغذی به ویژه سولفات روی عمومیت دارد (۱). اطلاعات موجود درباره تاثیر عناصر کم مصرف بر مقدار محصول در خاک های شور بسیار اندک است. اما به هر حال از محدود پژوهش های انجام شده چنین دریافت می شود که با افزایش شوری خاک، مقدار عناصر کم نیاز در گیاه کاهش می یابد. در پژوهشی مشخص شده است که با افزایش شوری خاک، مقدار آهن و مس موجود در ذرت و جو کاهش ولی غلظت منگنز افزایش یافت (۲). تأثیرات تعامل شوری و سطوح عناصر پر مصرف بر روی رشد و توزیع عناصر کم مصرف در گندم توسط هو و شمیدهالتز (۲۰۰۱) بررسی شد، و نشان داد که رشد گندم با افزایش سطح عناصر پر مصرف و در شرایط حاصلخیزی کم و سطح شوری مورد نظر افزایش یافت (۳). خوشگفتار منش و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که شوری القا شده توسط NaCl منجر به کاهش ماده خشک ساقه گندم شد، به ویژه در تیمار بدون $ZnSO_4$ ، کاربرد کود حاوی روی تأثیر مثبتی روی مقاومت به شوری گیاهان داشت و منجر به افزایش ماده خشک ساقه گندم شد (۴). لذا مطالعه اثرات شوری خاک و مصرف کود روی بر جذب روی و عملکرد در گندم هدف این تحقیق بود.

مواد و روشها

نمونه های خاک از اراضی کشت و صنعت های نیشکر جنوب اهواز (امیرکبیر، فارابی، دعبل خزاعی) و دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری سطح خاک جمع آوری شد. خاک های مورد نظر بافت متوسط داشته، و خاکها از مناطقی انتخاب شدند که هیچ گونه کودی در آن بکار برده نشده بود. سطوح شوری خاک ها عبارتند از: دامنه های (۴-۵)، (۵-۷)، (۷-۹)، (۹-۱۱)، (۱۱-۱۲) و (۱۲-۱۳) دسی زیمنس بر متر بود. خاک های آماده شده را در ۴۵ گلدان ۳ کیلویی با ۵ سطح شوری (S_1 تا S_5) و ۳ تیمار کودی (صفر (F1)، ۳۰ (F2) و ۶۰ (F3) میلی گرم در کیلو گرم خاک) از منبع ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) در ۳ تکرار بصورت طرح فاکتوریل انجام شد. گیاه مورد نظر برای کشت، گندم رقم یاقواروس بود. ابتدا ۱۰ بذر گندم در هر گلدان کشت شد که پس از مراحل اولیه رشد (۲ هفته پس از کشت)، ۵ بوته گندم سالم در هر گلدان نگه داشته و بقیه حذف گردید. سپس تیمارهای کودی از منبع سولفات روی بر روی گلدانها اعمال شد. برای اینکه تعامل شوری و جذب روی توسط گیاه بهتر نمایان شود گلدان ها به میزان ۸۰ درصد ظرفیت زراعی آبیاری شد. پس از گذشت ۷۰ روز از مراحل رویشی که کود دهی و آبیاری با توجه به مقادیر محاسبه شده به گلدان ها داده شد، گیاه گندم در مرحله غلاف دهی از گلدان ها خارج و پس از طی مراحل شستشو (با اسید و آب مقطر)، خشک کردن و آسیاب کردن مورد تجزیه قرار گرفت. میزان روی با روش DTPA توسط دستگاه جذب اتمیک انجام شد.

نتایج و بحث

- اثرات متقابل سطوح شوری و سولفات روی بر میزان روی کل گیاه:

با افزایش سطوح شوری، میزان جذب روی توسط گیاه کاهش می یابد (نمودار ۱). در کلیه سطوح شوری خاک،

تیمار F₃ بالاترین میزان روی را در گیاه دارا می‌باشد و بعد از آن تیمار F₂ بیشترین تأثیر را بر میزان روی گیاه نشان می‌دهد. در شوری S₁ میزان جذب روی در سه سطح کودی بالاترین و در شوری S₅ کمترین میزان روی جذب گیاه شده است. در سطح شوری S₄ در تیمار کودی F₁ به دلیل میزان روی اولیه بالا در خاک و کلسیم پایین قابلیت دسترسی روی افزایش می‌یابد. در حالی که در سطح شوری S₅ به دلیل غلظت بالای کلسیم و سدیم و pH بالا تا حدودی از قابلیت دسترسی روی کاسته می‌شود.

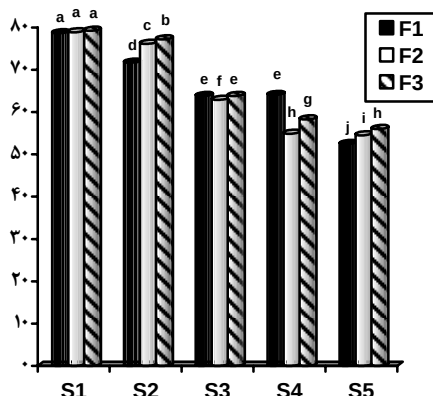
جدول ۱- میانگین مربعات تأثیر تیمارها بر میزان عملکرد نسبی و جذب روی کل گیاه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات عملکرد	میانگین مربعات گیاه	ارزش F عملکرد	ارزش F روی
درجه شوری	۴	۱۲۲۵/۸۳۶	۱۱۰۰/۷۰۴	۳۰۶/۴۵۹۰ **	۲۷۵/۱۷۵۹ **
درجه کودی	۲	۶۵/۰۰۶	۴۳۵۴/۶۸۹	۱۶/۲۵۱۴ **	۱۰۸۸/۶۷۲۱ **
شوری * کودی	۸	۴۹/۰۳۶	۷۴/۵۷۶	۱۲/۲۵۹۰ **	۱۸/۶۴۳۹ **
خطا	۳۰	۰/۱۹۳	۴		

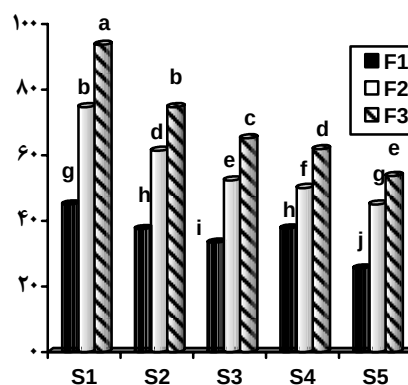
** معنی دار در سطح ۱ درصد

- میانگین اثرات متقابل سطوح شوری و کودی بر عملکرد گیاه:

طبق جدول (۱) و آزمون دانکن ارائه شده در نمودار (۲) اثرات متقابل معنی‌داری بین سطوح کودی و شوری بر روی عملکرد گیاه وجود دارد. در شوری S₁ در کلیه تیمارهای کودی بالاترین میزان عملکرد مشاهده شد. و در سطح شوری S₅ کمترین میزان عملکرد مشاهده شد. روند کلی به شکلی است که میزان عملکرد در تیمار F₂ و F₃ بیشتر از F₁ می‌باشد. "نتیجتاً" کاربرد تیمارهای کودی تا حدودی اثرات نامطلوب شوری را تعدیل می‌کند ولی در شرایط شوری بالا نسبت به شوری کم که کمبود عناصر غذایی باعث کاهش عملکرد می‌شود عامل عمده کاهش عملکرد، شوری بالا می‌باشد.



نمودار ۲- اثرات متقابل شوری و کود بر میزان عملکرد



نمودار ۱- اثر متقابل شوری و کود بر میزان روی موجود در گیاه

منابع

- [۱] ملکوتی، م.ج.، م.م.طهرانی. ۱۳۸۴. نقش ریز مغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی "عصر خرد با تأثیر کلان". چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- [۲] ملکوتی، م.ج.، م. همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک "مشکلات و راه‌حل‌ها". چاپ دوم. انتشارات تربیت مدرس.

- [3] Hu, Y., U. Schmidhalter. 2001. Effects of salinity and macronutrient levels on micronutrient in wheat. Journal of Plant Nutrition. 24(2):273-281.
- [4] Koshgoftarmanesh, A.H., et al. 2002. Effect of salinity on Cd and Zn availability. 17th Wcss. 14-21 August 2002. Thailand, Symposium No.33.

بررسی تاثیر کاربرد نوع و میزان ماده آلی در دو عمق از خاکهای اطراف دریاچه مهارلو در طی زمان

احسان مهدوی و عبدالمجید ثامن

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد (ehsanmahdavi@yahoo.com) و دانشیار بخش علوم خاک دانشگاه شیراز.

مقدمه

تنفس خاک مکانیزم اصلی انتقال کربن از خاک به اتمسفر و کلید چرخه جهانی کربن است. در مقیاس جهانی CO₂ آزاد شده از سطح خاک از CO₂ آزاد شده از مجموع سوخته‌های فسیلی و دیگر کاربریهای بشری بیشتر است. اندازه گیری مقدار CO₂ متصاعد شده از تجزیه ماده آلی ساده ترین و نسبتاً قابل قبول ترین راه تعیین سرعت تجزیه مواد آلی می باشد. میزان دی اکسید کربن متصاعد شده در جریان معدنی شدن هوموس، بسته به نوع خاک متفاوت بوده و تحت شرایط کنترل شده در آزمایشگاه و در دمای در حد مزوفیلیک رقمی در حدود ۵ تا ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک در روز می باشد. البته مقادیر بیشتر از ۳۰۰ میلی گرم نیز گزارش گردیده است [۱]. متجاوز از یک سوم از اراضی کره زمین را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل داده است و در این مناطق میزان ذخیره کربن خاک بسیار پایین است بنابر این تغییرات آب و هوایی تاثیر شدیدی بر میزان تنفس خاک این مناطق دارد.

مواد و روشها

جهت انجام این تحقیق اقدام به نمونه برداری از افقهای سطحی (صفر تا ۱۵ سانتیمتری) و زیر سطحی (۱۵ تا ۳۰ سانتیمتری) خاکهای دو منطقه چاه انجیری و کمال آباد واقع در اطراف دریاچه مهارلو در استان فارس گردید. پس از خشک کردن نمونه های خاک و عبور دادن آنها از الک ۲ میلیمتری، اقدام به مخلوط کردن آنها با دو نوع ماده آلی کود گاوی و کاه گندم در چهار سطح صفر، ۱، ۲ و ۴ درصد کرده و سپس این مخلوط در داخل گلدانهای پلاستیکی سه کیلوگرمی ریخته شد و رطوبت آنها در سطح ظرفیت زراعی (حدود ۱۸٪) با دمای حدود ۲۵°C نگهداری شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در طرح بلوک های کاملاً تصادفی با دو تکرار انجام شد. در زمانهای ۱، ۳، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ روز اقدام به اندازه گیری میزان CO₂ متصاعد شده از خاک گلدانها به روش اندرسون [۲] گردید.

نتایج و بحث

مقادیر دی اکسید کربن متصاعد شده از دو نوع ماده آلی مورد آزمایش، در دو خاک و هر کدام در دو عمق در زمانهای مختلف، در جدول ۱ آمده است. نتایج حاصله حاکی از آن است که صرفنظر از تاثیر دیگر عوامل، میزان دی اکسید کربن متصاعد در هفته اول بالاترین مقدار را داشته و به مرور زمان کاهش یافته تا تقریباً بصورت خطی درآمد است (نمودار ۱).

$$Y = 192/23 - 1/335 X + 0/004 X^2 \quad R^2 = 0/85^{**}$$

در این رابطه Y میلی گرم دی اکسید کربن آزاد شده از هر گلدان و X زمان بر حسب روز بود.

تاج آبادی پور [۱] در آزمایش مشابهی بیان کرده که صرفنظر از نوع خاک و نوع ماده آلی، میزان تجزیه ماده آلی در هفته اول بالاترین مقدار را داشته و با مرور زمان مقدار تجزیه کاهش می یابد. دیوس و همکاران [۴] نیز با افزودن کمپوست و لجن فاضلاب به خاک مشاهده کردند که ابتدا میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از خاک زیاد شده و با گذشت زمان کاهش یافته است. با افزایش سطح ماده آلی از صفر به چهار درصد نیز میزان CO₂ آزاد شده از خاک بصورت خطی افزایش یافته است (نمودار ۱). با بررسی نوع ماده آلی نیز مشخص گردید که تیمارهای کود گاوی و کاه گندم به ترتیب باعث آزاد شدن ۱۱۴ و ۱۹۴ میلی گرم در گلدان گاز CO₂ شده اند که به لحاظ آماری کاه گندم باعث آزاد شدن CO₂ بیشتری شده است که احتمالاً می تواند ناشی از بالا بودن نسبت کربن به ازت در کاه گندم و یا وجود ترکیبات مقاوم به تجزیه نظیر سلولز و لیگنین در کود گاوی باشد. بالداک و همکاران [۳] بیان می کنند که کربن موجود در کاه گندم بیشتر شامل کربن متصل به اکسیژن یا کربن O-alkyl است در حالی که کربن موجود در کود

Figure 1 consists of two scatter plots. The left plot shows the relationship between CO₂ release (g/kg soil) on the y-axis and time (days) on the x-axis. The data points are fitted with a quadratic regression line: $y = 0.004x^2 - 1.336x + 192.27$ with $R^2 = 0.85^{**}$. The right plot shows the relationship between CO₂ release (g/kg soil) on the y-axis and soil organic matter (g/kg soil) on the x-axis. The data points are fitted with a linear regression line: $y = 50.991x + 59.674$ with $R^2 = 0.94^{***}$.

شكل ١

جدول ۱- تاثیر نوع و عمق خاک و زمان اندازه گیری (روز) بر میزان دی اکسید کربن متصاعد شده (میلی گرم در گلدان) (هر عدد میانگین دو نوع ماده آلی در دو تکرار است).					
نام سری خاک		چاه انجیری		کمال آباد	
زمان (روز)	سطحی	زیر سطحی	سطحی	زیر سطحی	میانگین
۱	۱۷۸/۳	۱۷۳/۸	۱۷۵/۸	۱۳۷/۳	۱۶۶/۳C
۳	۲۰۵/۳	۱۸۲/۸	۱۹۶/۸	۱۵۳/۵	۱۸۴/۶BC
۷	۲۳۱/۳	۱۹۹/۵	۲۲۶/۸	۱۷۷/۵	۲۰۸/۸A
۱۴	۲۲۰/۳	۱۷۳/۵	۲۰۰/۳	۱۷۴/۰	۱۹۲/۰AB
۲۱	۱۹۲/۸	۱۶۵/۸	۱۵۹/۳	۱۵۴/۰	۱۶۸/۰C
۲۸	۱۵۹/۸	۱۴۵/۵	۱۴۷/۰	۱۱۵/۸	۱۴۲/۰D
۶۰	۱۲۵/۸	۱۳۰/۸	۱۳۹/۸	۱۰۱/۰	۱۲۴/۳DE
۹۰	۱۱۸/۳	۸۹/۸	۱۲۸/۳	۹۶/۵	۱۰۸/۲EF
۱۲۰	۸۵/۵	۹۰/۳	۱۰۹/۳	۸۴/۸	۹۲/۴F
میانگین کل	۱۶۸/۶	۱۵۰/۲	۱۶۴/۸	۱۳۲/۷	
میانگین خاک	۱۵۹/۴A		۱۴۸/۷B		
میانگین عمق		۱۶۶/۰A	۱۴۱/۵B		
میانگین های دارای حروف مشترک در ستون و ردیف از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.					

[۱] تاج آبادی پور، الف. ۱۳۷۵. تاثیر ماده آلی (تغاله شیرین بیان) بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی و میکروبی خاکهایی از استان های فارس و کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

- [2] Anderson, J.P.E .1982. Soil respiration. In: Methods of soil analysis, Part 2. 2end. ed. Page, A.L, Miller, R.H., Keeney, D.R.(eds), American Society of Agronomy, Madison, Pp. 831-871.
- [3] Baldock, J.A., M. Aoyama, J.M. Oades, and C.D. Grant. 1994. Structural amelioration of a South Australian red-brown earth using calcium and organic amendments. *Aust. J. Soil Res.* 32:571-594.
- [4] Debosz, K., S.O. Peterson, L.K. Kure and P. Ambus. 2002b. Evaluating effects of sewage sludge and household compost on soil physical, chemical and microbiological properties. *Appl. Soil Ecol.* 19: 237-248.

اثرات تجمعی و با قیما نده سر باره و لجن کنورتور بر جذب آهن توسط گیاه سورگوم

سمیه بختیاری، حسین شریعتمداری و محمود کلباسی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد رشته خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

مقدمه

کمبود آهن در خاکهای آهکی یکی از مشکلات رایج تغذیه گیاه می باشد [۱]. به دلیل نقش آهن در ساخت کلروفیل، کمبود یا غیر فعال شدن آن در گیاه سبب بروز کلروز می گردد. گزارشات متعددی نشان داده است که کاربرد سر باره و لجن کنورتور سبب رفع کلروز و افزایش عملکرد گیاهان زراعی می گردد [۱]. یکی از راههای درمان کلروز آهن استفاده از ضایعات معادن و محصولات جنبی صنایع می باشد. از جمله این ترکیبات می توان سر باره و لجن کنورتور ذوب آهن را نام برد. لجن کنورتور ترکیبی است، حاوی ۶۴ درصد وزنی اکسیدهای آهن و سر باره نیز حاوی ۱۷ درصد وزنی اکسیدهای آهن می باشد. علی رغم مشاهده اثرات مثبت کاربرد این مواد روی درمان کلروز و افزایش عملکرد گیاهان، پایداری این تأثیر پس از کاربرد مواد و همچنین تأثیر افزایش این مواد در سالهای متوالی بر روی گیاه مطالعه نشده است، لذا در این تحقیق اثرات تجمعی و باقی مانده این ۲ ترکیب بر روی گیاه سورگوم مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی خزانه دانشگاه صنعتی اصفهان در قالب طرح کرت های خرد شده با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با ۱۰ تیمار در سه تکرار و با سه سابقه ی مختلف از یک تا سه سال کاربرد ترکیب اجرا شد. تیمارها عبارتند از: محلول پاشی کلات EDTA آهن، لجن کنورتور و سر باره هر کدام در ۴ سطح ۱، ۲، ۳ و ۴ برابر مقدار توصیه آزمون خاک بر حسب آهن قابل جذب این ترکیبات ($S_{40}, S_{30}, S_{20}, S_{10}, L_{40}, L_{30}, L_{20}, L_{10}$) و شاهد. جهت اعمال تیمارها در سال اول سه بلوک و در هر بلوک ۱۰ کرت (3×12 متری) انتخاب شد و تیمارها به کرتها اضافه گردیدند. در سال دوم یک سوم کرت ها رها شد ولی در دو سوم دیگر کرتها مطابق سال اول کوددهی صورت گرفت در سال سوم، دو سوم کرت ها رها و در یک سوم دیگر کرتها کوددهی صورت گرفت. در سال سوم سورگوم کشت گردید که در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک برداشت و نمونه برداری از خاک (عمق ۲۰ سانتیمتری سطح خاک) نیز انجام گرفت و پس از آماده سازی نمونه ها عملکرد و غلظت آهن کل گیاه و همچنین آهن قابل جذب خاک با استفاده از عصاره گیر AB-DTPA اندازه گیری شدند.

نتایج و بحث

تأثیر تجمعی و باقی مانده لجن کنورتور و سر باره بر عملکرد گیاه و غلظت آهن اندامهای هوایی

اثر متقابل مقدار کود و تعداد سالهای کوددهی بر عملکرد کاه و کلش در سطح ۵٪ معنی دار شد. نتایج نشان داد که با افزایش مقدار کود به کار رفته و همچنین با افزایش تعداد سال کوددهی عملکرد افزایش می یابد، اما تأثیر تعداد سالهای کوددهی بیشتر از مقدار کود مصرفی است و بیشترین عملکرد در سطوح بالای این دو ترکیب با بیشترین تعداد سال کوددهی مشاهده شد. اثر متقابل مقدار کود و تعداد سال کوددهی بر غلظت آهن اندامهای هوایی در سطح ۵٪ معنی دار نشد اما، هم با افزایش سطوح دو ترکیب و هم با افزایش تعداد سال کوددهی به مقدار ناچیزی غلظت آهن گیاه افزایش پیدا کرد. به نظر می رسد این افزایش به علت توانایی دو ترکیب در فراهم آوردن آهن قابل جذب گیاه باشد. عدم معنی دار شدن غلظت آهن در عملکردهای متفاوت احتمالاً در نتیجه رقیق شدن ناشی از افزایش عملکرد گیاه می باشد (جدول ۱).

جدول ۱- تأثیر تیمارها و تعداد سال های کوددهی مختلف بر غلظت آهن گیاه سورگوم (mg/kg)

تیمارها										تعداد سال کوددهی
CONTROL	EDTA	S40	S30	S20	S10	L40	L30	L20	L10	
bc _{۵۶/۲}	abc _{۶۸/۲}	abc _{۷۶/۲}	abc _{۶۰/۸}	bc _{۶۷/۴}	bc _{۵۷/۶}	bc _{۶۴/۲}	bc _{۴۹/۲}	bc _{۷۱/۳}	cb _{۴۶/۲}	۱
		abc _{۷۶/۴}	abc _{۶۲/۸}	abc _{۷۵}	abc _{۶۱/۷}	ab _{۶۵/۸}	bc _{۶۱/۹}	bc _{۶۲/۹}	ab _{۶۰/۸}	۲
		a _{۹۲/۲}	bc _{۶۵/۲}	abc _{۶۹}	abc _{۶۶/۱}	abc _{۸۸}	abc _{۶۵/۹}	bc _{۶۶/۳}	ab _{۶۱/۹}	۳

میانگین های دارای حرف مشترک، در سطح ۵٪ فاقد تفاوت معنی دار می باشند.

تأثیر تجمعی و باقیمانده لجن کنورتور و سرباره بر آهن قابل استخراج از خاک با AB-DTPA

اثر متقابل مقدار کود و تعداد سال کوددهی بر آهن قابل جذب خاک در سطح ۱٪ معنی دار شد. هم با افزایش سطوح دو ترکیب و هم با افزایش تعداد سالهای کوددهی آهن قابل جذب خاک افزایش یافت، اما تأثیر تعداد سال کوددهی بیشتر از مقدار کود مصرفی است (جدول ۲).

جدول ۲- تأثیر تیمارها و تعداد سال های کوددهی مختلف بر آهن قابل استخراج از خاک با AB-DTPA (mg/kg)

تیمارها										تعداد سال کوددهی
CONTROL	EDTA	S40	S30	S20	S10	L40	L30	L20	L10	
i _{۴/۷۶}	hi _{۵/۹}	hdc _{۹/۹۶}	hif _{۷/۲۴}	hi _{۶/۰۸}	hif _{۷/۱۷}	hdc _{۱۱/۱۵}	hif _{۸/۱۳}	heg _{۸/۵۳}	۵/۶ hi	۱
		hdc _{۱۱/۳۳}	hde _{۹/۶}	hif _{۷/۶۲}	hif _{۷/۲۲}	bdc _{۱۴/۷۷}	dc _{۱۲/۰۱}	hdce _{۱۱/۱}	۵/۷ hig	۲
		dce _{۱۸/۸۸}	bc _{۱۴/۲}	hg _{۸/۱۴}	hif _{۷/۶۵}	a _{۲۳/۴۳}	ab _{۱۹/۲}	bedc _{۱۴/۴}	۸/۸ heg	۳

میانگین های دارای حرف مشترک، در سطح ۵٪ فاقد تفاوت معنی دار می باشند.

با گذشت زمان تأثیر تیمارها کمتر شد. این پدیده به دلیل تبدیل ترکیبات معدنی محلول به ترکیبات نا محلول با گذشت زمان می باشد. بنابراین در استفاده از ترکیبات معدنی برای افزایش آهن قابل جذب خاک، استفاده متوالی این ترکیبات الزامی می باشد.

منابع

- [1] Anderson, W.B. 1982. Diagnosis and correction of iron deficiency in field crops: an overview. J. Plant Nutr. V5: 785-795

سنتیک معدنی شدن نیتروژن آلی خاک در دو سطح دمایی و رطوبتی

صاحب سودایی مشاعی، ناصر علی اصغرزاده و شاهین اوستان

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، استادیار و استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

ssoodaie78@gmail.com

مقدمه

دانستن سرعت معدنی شدن نیتروژن از منابع مختلف آلی یک فاکتور کلیدی برای تعیین نیاز کودی نیتروژن با حداقل اثرات منفی زیست محیطی است. بیش از ۹۷ درصد نیتروژن خاک به شکل آلی است (۱۰). فرآیند معدنی شدن نیتروژن یکی از مهم‌ترین فرآیندهای چرخه نیتروژن است که بخشی از آن در خارج از سلول‌های زنده به وسیله آنزیم‌های برون سلولی و بخشی از آن در داخل سلول‌های میکروبی زنده انجام شده و نخستین محصول معدنی نیتروژن دار آمونیوم می‌باشد (۴). سیئرا (۵) دریافت که با افزایش دما و کاهش پتانسیل آب، معدنی شدن نیتروژن (آمونیفیکاسیون) افزایش می‌یابد و تاثیر دما بیشتر از تاثیر رطوبت خاک است.

برای درک مبانی واکنش‌های یونی در خاک، مطالعات سنتیکی اساسی و اجتناب‌ناپذیر می‌باشند (۹). مدل‌سازی سینتیک معدنی شدن نیتروژن در خاک معمولاً مستلزم پیش‌بینی جزء فعال از نیتروژن آلی یا کل (به اصطلاح نیتروژن قابل معدنی شدن بالقوه) و ثابت سرعت می‌باشد (۳). اهداف این تحقیق؛ برآزش مدل‌های سنتیکی با داده‌ها و انتخاب بهترین مدل، تعیین بیشترین مقدار نیتروژن معدنی شده در طول انکوباسیون و مشخص نمودن تأثیر دما و رطوبت بر سرعت معدنی شدن نیتروژن آلی می‌باشد.

مواد و روشها

خاک مورد آزمایش از عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تبریز (ایستگاه تحقیقات خلعت‌پوشان) نمونه‌برداری گردیده و پس از عبور دادن از الک ۲ میلی‌متری، تیمارهای رطوبتی (۵۰٪ و ۸۵٪ ظرفیت مزرعه‌ای) با اضافه کردن آب مقطر تنظیم گردید. و آنگاه به مدت ۹۰ روز در دو سطح دمایی ۸ و ۲۵ درجه سانتیگراد در انکوباتورهای جداگانه نگهداری شدند. در روزهای ۰ (اولیه)، ۲، ۴، ۹، ۱۶، ۲۳، ۳۰، ۴۵، ۶۵ و ۹۰ پس از شروع انکوباسیون (۸)، پنج گرم خاک از گلدان‌ها نمونه‌برداری شد و سپس به آن ۵۰ میلی‌لیتر محلول سولفات پتاسیم یک درصد اضافه گردید و به مدت یک ساعت شیک شد (با سرعت ۱۹۰ دور در دقیقه). بعد از عصاره‌گیری، مقادیر آمونیم و نیترات موجود در عصاره‌ها به روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری گردید (۲) و معدنی شدن نیتروژن با استفاده از فرمول
$$N_{min}(mgN/kg) = [(NO_3^- - N) + (NH_4^+ - N)]_a - [(NO_3^- - N) + (NH_4^+ - N)]_b$$
 محاسبه گردید. که در آن $[(NO_3^- - N) + (NH_4^+ - N)]_a$ مقادیر نیترات و آمونیم تیمارها در هر زمان اندازه‌گیری و $[(NO_3^- - N) + (NH_4^+ - N)]_b$ مقادیر نیترات و آمونیم اولیه تیمارها و N_{min} کل نیتروژن معدنی شده هستند (۲) مقدار نیتروژن قابل معدنی شدن بالقوه (N_0) و ثابت‌های سرعت (h, p, k) با استفاده از روش رگرسیون غیر خطی که توسط اسمیت و همکاران (۸) ارائه شده برآورد شدند، با استفاده از نرم‌افزار Excell و Curve Expert (V. 1.3) داده‌ها با مدل‌های سنتیکی مختلف برآزش داده شد (جدول ۱) و ضرایب همبستگی و ثابت‌های معادله‌های مربوط محاسبه گردید.

جدول ۱- مدل های سنتیکی برازش یافته به داده ها

شماره	مدل	معادله	منبع
۱	مرتبه صفر (خطی)	$N_{min} = b_0 + k_0 t$	Addiscott(1983)
۲	نمایی	$N_{min} = N_0 e^{kt}$	Ringuelet and Bachmeire (2002)
۳	لگاریتمی	$N_{min} = N_0 + k \ln(t)$	Marion and Black(1987)
۴	توانی	$N_{min} = N_0 t^k$	Broadbent (1986)
۵	مرتبه اول	$N_{min} = N_0 [1 - e^{-kt}]$	Stanford and smith(1972)
۶	سهامی	$N_{min} = N_0 t / (k N_0 + t)$	Juma et al. (1984)
۷	مدل گمپرتز	$N_{min} = N_0 e^{-\exp(-kt)} - N_0 e^{-h}$	Simard and Ndayegamiye (1993)
۸	مدل مرتبه صفر - مرتبه اول	$N_{min} = N_0 [1 - e^{-kt}] + k_0 t$	Bonde and Rosswall(1987)
۹	مدل الویچ	$N_{min} = (1/k) \ln(N_0/k) \ln t$	Sparks (1988)

نتایج و بحث

مدل های سنتیکی ذکر شده در جدول شماره ۱ برای داده های نیتروژن معدنی شده برازش یافته و پارامترهای موجود در مدل و ضرایب همبستگی آنها محاسبه شد. مدل های سنتیکی مرتبه اول ($N_{min} = N_0 [1 - e^{-kt}]$)، گمپرتز ($N_{min} = N_0 e^{-\exp(-kt)} - N_0 e^{-h}$) و ترکیب مرتبه صفر - مرتبه اول ($N_{min} = N_0 [1 - e^{-kt}] + pt$) دارای ضریب همبستگی بیشتر و خطای استاندارد کمتر بوده که به عنوان بهترین مدل های برازش یافته تعیین شدند. لذا، پارامترهای مربوط به این سه مدل محاسبه شده و در جداول (۳، ۴ و ۵) ارائه شده اند. در مدل سنتیکی مرتبه اول (جدول ۲) مقدار نیتروژن معدنی شده (N_{min}) در دامنه ای بین ۴۸/۳ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم برای تیمار دمایی ۸ درجه سانتیگراد و رطوبت ۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای و ۶۵/۲۵ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم برای تیمار دمایی ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای حاصل شد. ظرفیت فراهمی نیتروژن خاک ($N_0 k$) بین ۴/۱۳ تا ۵/۹۸ میلی گرم نیتروژن بر کیلوگرم در روز بدست آمد. مقادیر k در دامنه ای بین ۰/۰۷۳ تا ۰/۱۲۲ (day^{-1}) بدست آمد. مدل سنتیکی گمپرتز (جدول ۳) مقدار نیتروژن معدنی شده (N_{min}) در دامنه ای بین ۴۷/۷ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم برای تیمار دمایی ۸ درجه سانتیگراد و ۶۲/۰۱ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم برای تیمار دمایی ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای حاصل شد. این مدل دارای ضریب همبستگی (r) ضعیف و خطای استاندارد مدل بالا می باشد. در مدل سنتیکی ترکیب مرتبه صفر - مرتبه اول (جدول ۴) مقدار نیتروژن معدنی شده (N_{min}) در دامنه ای بین ۴۱/۹۸ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم برای تیمار دمایی ۸ درجه سانتیگراد و ۵۲/۷۵ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم برای تیمار دمایی ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای حاصل شد. ظرفیت فراهمی نیتروژن خاک ($N_0 k$) و نیتروژن قابل معدنی شدن بالقوه (N_0)، به ترتیب، در دامنه ای بین ۶/۷ تا ۴/۹۶ میلی گرم نیتروژن بر کیلوگرم در روز و ۴۴/۴ تا ۳۲/۷۹ میلی گرم نیتروژن بر کیلوگرم خاک محاسبه گردید. سبیه و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از مدل سینتیکی مرتبه اول و رطوبت ۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای و انکوباسیون ۵۶ هفته ای، نیتروژن معدنی شده کل (N_{min}) را در دامنه ای بین ۸۸ تا ۲۳۵ میلی گرم در کیلوگرم برای خاک هایی که کود دامی به آنها اضافه شده بود بدست آوردند، و ثابت سرعت را در دامنه ای بین ۰/۰۳۲ تا ۰/۰۸۸ (day^{-1}) بدست آمد. سیمارت و اندیگامی (۹) مدل گمپرتز را برای خاک های مرتعی استفاده کردند و N_0 را در دامنه ۱۲۹ تا ۱۰۹۸ میلی گرم در کیلوگرم برآورد کردند و ثابت تناسب (h) را نیز در دامنه ای بین ۲/۱۲ تا ۷/۷۷ بدست آوردند. زمان انکوباسیون روی ضرایب مدل تأثیر دارد. به طوری که با افزایش زمان انکوباسیون مقدار N_0 افزایش می یابد و به همراه آن ثابت سرعت کاهش می یابد ولی حاصل ضرب $N_0 k$ اغلب ثابت می ماند (۳).

بهترین مدل برازش یافته با داده های معدنی شدن نیتروژن، مدل سینتیکی ترکیب مرتبه صفر - مرتبه اول می باشد. برخی محققین انحراف داده ها از سنتیک مرتبه اول را به وجود منابع متفاوت مواد آلی (از لحاظ ترکیبی و انرژی) در خاک نسبت می دهند که این منبع نیتروژن را می توان به منبع سریع و منبع کند تقسیم کرد که بعد از اتمام واکنش سریع، معدنی شدن کند آغاز می شود. این مدل ترکیبی می توان این فرایند را توجیه کند بطوری که

قسمت دوم معادله (مرتبه صفر) مربوط به واکنش سریع می باشد.

جدول ۲- فاکتورهای محاسبه معدنی شدن نیتروژن با مدل $N_{min}=N_0[1-e^{-kt}]$

SE	$T_{1/2}$ (day)	r	N_0k mg/(kg.day)	k (day ⁻¹)	N_0 (mg/kg)	N_{min} (mg/kg)	تیمارها دما (C°) رطوبت (FC%)	
۰/۵۸	۹/۴۹	۰/۹۷۵	۴/۱۳	۰/۰۷۳	۵۶/۵۹	۵۶/۴۹	۵۰	۸
۰/۶۳	۵/۷۷	۰/۹۷۱	۵/۸۹	۰/۱۲۲	۴۸/۳۲	۴۸/۳۰	۸۵	
۰/۲۶	۷/۲۲	۰/۹۷۳	۵/۷۲	۰/۰۹۶	۵۹/۶۱	۵۹/۵۷	۵۰	۲۵
۰/۵۳	۷/۲۲	۰/۹۶۹	۵/۹۸	۰/۰۹۶	۶۲/۲۹	۶۲/۲۵	۸۵	

جدول ۳- فاکتورهای محاسبه معدنی شدن نیتروژن با مدل $N_{min}=N_0e^{-hexp(-kt)}-N_0e^{-h}$

SE	$T_{1/2}$ (day)	r	h	N_0k mg/(kg.day)	k (day ⁻¹)	N_0 (mg/kg)	N_{min} (mg/kg)	تیمارها دما (C°) رطوبت (FC%)	
۶/۲۸	۹/۱۱	۰/۹۷۵	۰/۰۹۳	۴۸/۲۵	۰/۰۷۶	۶۳۴/۹۸	۵۶/۳۲	۵۰	۸
۴/۴۲	۵/۳۸	۰/۹۷۱	۰/۱۵۵	۴۲/۸۶	۰/۱۲۹	۳۳۲/۲۵	۴۷/۷۰	۸۵	
۵/۴۵	۷/۰۰	۰/۹۶۸	۰/۱۰۱	۶۱/۱۰	۰/۰۹۹	۶۱۷/۲۶	۵۹/۲۹	۵۰	۲۵
۵/۶۹	۷/۰۰	۰/۹۶۹	۰/۱۰۰	۵۸/۶۴	۰/۰۹۹	۶۵۱/۵۵	۶۲/۰۱	۸۵	

جدول ۴- فاکتورهای محاسبه معدنی شدن نیتروژن با مدل $N_{min}=N_0[1-e^{-kt}]+pt$

SE	$T_{1/2}$ (day)	r	p mg/(kg.day)	N_0k mg/(kg.day)	k (day ⁻¹)	N_0 (mg/kg)	N_{min} (mg/kg)	تیمارها دما (C°) رطوبت (FC%)	
۰/۵۷	۱۹/۲۵	۰/۹۹۰	۰/۱۲۲	۵/۵۲	۰/۰۳۶	۳۷/۳۴	۴۵/۹۰	۵۰	۸
۰/۵۳	۱۷/۷۷	۰/۹۹۴	۰/۱۲۲	۴/۹۶	۰/۰۳۹	۳۲/۷۹	۴۱/۹۸	۸۵	
۰/۲۴	۲۰/۳۴	۰/۹۹۴	۰/۱۰۶	۶/۲۶	۰/۰۳۴	۴۴/۷۵	۵۲/۳۹	۵۰	۲۵
۰/۵۱	۲۱/۶۶	۰/۹۹۳	۰/۱۱۹	۶/۷۰	۰/۰۳۲	۴۴/۴۰	۵۲/۷۵	۸۵	

منابع

- [1] Addiscott, T.M., 1983. Kinetics and temperature relationships of mineralization and nitrification in Rothamsted soils with differing histories. Soil Sci., 34: 343-353.
- [2] Alef, K. and P. Nannipieri. 1995. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press, Harcourt Brace and Company Publishers.
- [3] Benbi, D. K. and J. Richter. 2002. A critical review of some approaches to modeling nitrogen mineralization. Biol. Fertil. Soils. 35:168-183.
- [4] Loll, M.J. and J.M. Bollage. 1983. Protein transformation in soil. Advances in Agron., 36: 351-379.
- [5] Sierra, J. 1997. Temperature and moisture dependence of N mineralization in intact soil cores. Soil Biol. Biochem., 29: 1557-1563.
- [6] Sbih, M., A. N'Dayegamiye and A. Karam. 2003. Evaluation of carbon and nitrogen mineralization rates in meadow soils from dairy farms under transit to biological cropping systems., Can. J. Soil Sci., 83: 25-33.
- [7] Simart, R.R., and A. N'Dayegamiye. 1993. Nitrogen mineralization potential of meadow soils. Can. J. Soil Sci. 73: 27-38.
- [8] Smith, J.L., R.R Schnabel, B.L McNeal and G.S. Campbel, 1980. Potential errors in the first-order model for estimating soil nitrogen mineralization potential. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:996-1000.
- [9] Sparks, D. L. 1988. Kinetics of Soil Chemical Process. Academic Press, INC.
- [10] Tate, III, R.L. 2000. Soil Microbiology. John Wiley and Sons. Inc. N.Y., USA.

بررسی اثر کودهای نیتروژن و فسفر در عملکرد و درصد روغن ارقام مختلف گلرنگ دیم

اکبر حقیقتی ملکی و فرهاد فری

Email: akbar30@yahoo.com

محقق موسسه تحقیقات کشاورزی دیم.

محقق موسسه تحقیقات کشاورزی دیم- معاونت کرمانشاه.

مقدمه

گلرنگ یکی از دانه های روغنی مهم است که در مناطق دیم ایران کشت می شود. در ارتفاعات کمتر از ۱۰۰۰ متر تا ۲۳۰۰ متر بالا تر از سطح دریا می توان آن را کاشت ولی در ارتفاعات بالا عملکرد و میزان روغن آن کاهش می یابد. وزن هزار دانه آن بسته به مناطق مختلف از ۲۵ تا ۵۰ گرم ، و میزان روغن آن ۳۰ تا ۳۶ درصد متغیر می باشد. در مناطق دیم عملکرد آن از ۵۰۰ تا ۱۲۰۰ کیلو گرم در هکتار متغیر است. از نظر اقتصادی نیز زراعت گلرنگ پتانسیل زیادی برای رقابت با محصولات رایج در مناطق دیم مثل گندم ، جو، عدس و نخود دارد. گلرنگ نسبت به خشکی مقاوم است. بنابراین کشت بهاره یا پائیزه گلرنگ در شرائط دیم که عملکردی معادل یا حتی بیشتر از گندم دارد، می تواند در مناطق در کنار محصولات (غلات) کاشته شود و با در تناوب با گندم جایگزین گندم و جو آن گردد.

مصرف عناصر غذائی در گیاه گلرنگ، وزن هزار دانه ، میزان روغن ، پروتئین و عملکرد دانه را در واحد سطح تحت تأثیر قرار می دهد. ازت یکی از مواد غذائی اصلی است که برای رشد گلرنگ در مقایسه با سایر عناصر از اهمیت زیادی برخوردار است. کمبود آهن، مس، روی و منگنز در گلرنگ مشاهده نشده است. در داکوتای آمریکا در زراعتهای دیم برای برداشت ۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار دانه گلرنگ، ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت و ۳۰ کیلوگرم در هکتار فسفر مصرف می گردد و توصیه گردیده است که از مصرف کود های ازته و فسفره در تماس مستقیم با بذر اجتناب گردد. گلرنگ گیاهی با ریشه عمیق است و می تواند مواد غذایی را از اعماق پایین خاک که جذب آن برای غلات امکان پذیر نیست ، جذب نماید بنابراین بسیار مقاوم به خشکی است

مواد و روشها

برای تعیین اثر کودهای ازته و فسفره در عملکرد و میزان روغن ارقام پیشرفته گلرنگ دیم این آزمایش با استفاده از ۲ رقم جدید گلرنگ دیم (V1 - رقم ۳۶- گلرنگ خاردار و رقم V2 - ۲۹۹-۷۹ گلرنگ بدون خار) درمراغه و (V1=537598 و V2=S-541) در کرمانشاه با کود نیتروژن به میزانهای ۳۰، ۶۰، ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار و کود فسفره به میزانهای ۳۰، ۶۰ کیلوگرم P_2O_5 خالص در هکتار در قالب آزمایش فاکتوریل در پایه بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مراغه و با ۴ تکرار در سرارود به اجرا درآمد. کودهای ازته از نوع کود رایج (نیترات آمونیم) با میزان ۳۴/۵ درصد N خالص و کود فسفره از نوع سوپر فسفات تریپل با میزان ۴۶ درصد P_2O_5 خالص انتخاب شدند. کاشت گلرنگ با فواصل ردیف ۳۰ سانتی متر توسط بذرکار آزمایشی انجام شد. جهت تعیین میزان جذب عناصر غذایی، نمونه برداری از کل گیاه (در مرحله ظهور گل) انجام گردیده و به آزمایشگاه ارسال گردید. پس از سبز شدن، یادداشت برداری از مراحل رشد گیاهی مثل جوانه زدن، گلدهی و رسیدن دانه انجام گرفت پس از رسیدن محصول، برداشت و میانگین عملکرد کرت ها پس از تجزیه آماری مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

۱- مراغه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین رقمهای گلرنگ در عملکرد دانه خالص و بیوماس اختلاف معنی داری وجود دارد ولی در سطوح کود ازته و سطوح کود فسفره و همچنین در اثرات متقابل از لحاظ عملکرد دانه خالص و بیوماس اختلاف معنی داری وجود ندارد. در اثرات متقابل رقم گلرنگ و کود های نیتروژن و فسفره بالاترین عملکرد دانه خالص و بیوماس به میزان ۹۰۸ کیلوگرم در هکتار دانه و ۳۹۰۴ کیلوگرم در هکتار بیوماس از تیمار V1N90P60 بدست آمد.

۲- کرمانشاه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین رقمهای گلرنگ در عملکرد دانه خالص اختلاف معنی داری وجود ندارد ولی در عملکرد بیوماس دو رقم اختلاف معنی داری وجود دارند. در سطوح کود ازته و سطوح کود فسفره و همچنین در اثرات متقابل از لحاظ عملکرد دانه خالص و بیوماس اختلاف معنی داری وجود ندارد. در اثرات متقابل رقم گلرنگ و کود های نیتروژن و فسفره بالاترین عملکرد دانه خالص و بیوماس به میزان ۱۳۶۸ کیلوگرم در هکتار و ۹۶۶۷ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تیمار V2N60P60 بدست آمد.

منابع

- [۱] سعادت لاجوردی، ناصر. ۱۳۵۹. دانه های روغنی. انتشارات دانشگاه تهران.
- [۲] فروزان، ک. ۱۳۷۸. گلرنگ. انتشارات شرکت سهامی توسعه کشت دانه های روغنی.
- [۳] محمدی، م. ۱۳۸۰. گزارش نهایی بررسی اثر فاصله ردیفهای کاشت و فواصل بذر روی ردیف بر عملکرد دانه گلرنگ در شرائط دیم. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی گچساران.
- [4] Bergman, J.W. 1979. Safflower production guidelines. CIS8; Montana Agricultural Experiment Station, Montana State University, Bozeman, MT, USA.
- [5] Croissant. R.L., D.L. and J.F. Shanahan. 1986. Safflower production in Colorado. Colorado State University Cooperative Extension. USA.
- [6] Dahnke, W. C., C. Fanning and A. Cattanaach. 1992. Fertilizing safflower. Soil Testing and Soil Science, Nebraska Cooperative Extension, USA.
- [7] Jacobsen, J.S. 2003. World fertilizer use manual. Department of Plant and Soil Science, Montana State University, Bozeman, USA.
- [8] Leshem, Y., I. Bruckental, G. Ashbel, Z. Weinberg, and Y. Landau. 2000. Safflower: a new crop for cattle feeding. Zichron Yaakov, 7-9th February. p 101.

بررسی اثرات کودهای نیتروژنی و روی در میزان پروتئین و عملکرد دانه گندم دوروم در مناطق دیم

اکبر حقیقتی ملکی^۱، کاظم سیاوشی^۲، فرهاد فری^۳ و منوچهر کلهور^۴

Email: akbar30@yahoo.com

۱- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم.

۲- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی دیم ایلام.

۳- محقق موسسه تحقیقات کشاورزی دیم- معاونت کرمانشاه.

۴- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی دیم لرستان.

مقدمه

گندم دوروم (*Triticum turgidum*) حدود ۱۰ درصد کل زراعت گندم دیم جهان را تشکیل می دهد و بیشترین سطح کشت گندم دوروم در کشورهای خاور میانه (۱۱ میلیون هکتار) قرار دارد. در مناطق دیم به علت شرایط آب و هوایی و پایین بودن مواد آلی کمبود نیتروژن در بیشتر مناطق به چشم می خورد و علت آن عدم مصرف کودهای آلی و خارج کردن کاه و کلش و بقایای گیاهی از مزرعه و بابرداشت و چرانیدن و یا آتش زدن آنها می باشد. خاک های مناطق خشک و نیمه خشک و خاک های آهکی به علت وجود مقادیر بالای کربنات کلسیم اکثراً دچار کمبود روی هستند. با توجه به اینکه در اراضی دیم، گندم دوروم بادرشتن دانه های سخت و شیشه ای زرد رنگ و مواد رنگی و استحکام گلوتن بیشتر نسبت به گندم نان و داشتن ریشه های قوی و دراز سازگاری خوبی در مناطق دیم دارد. عملکرد گندم دوروم در مناطق خشک و کم بارده بیشتر از گندم نان می باشد و بذور آن ۷ تا ۱۰ درصد درشت تر و ۱۰ تا ۱۲ درصد سنگین تر از گندم نان می باشد. در مقایسه با سایر غلات نظیر جو، ارقام گندم بویژه ارقام گندم دوروم حساسیت بیشتری به کمبود روی دارند از طرفی تفاوت های ژنتیکی قابل ملاحظه ای در بین ارقام مختلف گندم نان و دوروم از نظر تحمل به کمبود روی وجود دارد. کمبود روی وجود دارد از سوی دیگر نتایج آزمایشهای مختلف نشان داده که ارقام گندم دوروم دارای کمترین کارایی نسبت به جذب روی بوده و نسبت به کمبود آن حساس هستند. لذا انجام مطالعات پایه درخصوص گندم دوروم که از نظر میزان جذب و مصرف عناصر غذایی نیتروژن و روی لازم بوده و اجرای این طرح برای افزایش کیفیت و کمیت گندم دوروم ضروری می باشد. ماکارونی یکی از فراورده های گندم دوروم می باشد که در سالهای اخیر وارد جیره غذایی مردم شده است.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر کودهای نیتروژنی و روی در عملکرد دانه و میزان پروتئین رقم گندم دوروم و تعیین میزان مناسب مصرف آنها در شرایط دیم، این آزمایش با استفاده از ۴ سطح کود نیتروژن در مقادیر ۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم N خالص در هکتار و سه سطح کود روی به میزانهای ۰، ۵ و ۱۰ کیلوگرم Zn خالص در هکتار اجرا گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل در پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۲۴ تیمار در چهار تکرار با ۲ آزمایش در مناطق دیم سردسیر (مراغه و سرارود) و مناطق گرمسیر (ایلام و لرستان) اجرا شد. پس از مصرف کودهای فسفوری بصورت جابجزاری، کاشت گندم با میزان بذر ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و با فواصل ردیف ۲۰ سانتی متر در کرت های ۸ × ۲/۵ متر (۲۰ متر مربع) و در عمق ۴ تا ۵ سانتیمتر توسط بذر کار آزمایشی انجام شد. پس از رسیدن محصول، برداشت پس از حذف حاشیه های کرتها انجام شده و میانگین عملکرد کرتها پس از تجزیه آماری مورد مقایسه قرار گرفت. کود فسفره با توجه به میزان فسفر خاک و حد بحرانی آن بصورت یکنواخت در تمام کرتها مصرف شد.

نتایج و بحث

مراغه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین رقم های گندم وسطوح کود ازته از لحاظ عملکرد دانه، و عملکرد

بیوماس، ارتفاع گیاهی و تعداد خوشه در متر مربع، اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد. اما اثر کود روی و همچنین اثرات متقابل رقم های گندم و کودها در هیچکدام از صفات معنی دار نبودند. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که با افزایش میزان ازت، میزان عملکرد دانه و بیوماس و همچنین ارتفاع گیاهی و تعداد خوشه در متر مربع، افزایش یافت. بطوریکه بالاترین عملکرد دانه از مصرف ۹۰ کیلو گرم ازت خالص به میزان ۱۶۸۹ کیلوگرم دانه گندم از هر هکتار و بالاترین عملکرد بیوماس از مصرف ۹۰ کیلو گرم ازت خالص به میزان ۶۹۵۳ کیلو گرم از هر هکتار و بالاترین ارتفاع گیاهی از مصرف ۹۰ کیلو گرم ازت خالص با مقدار ۶۷ سانتی مترو بالاترین تعداد خوشه در متر مربع از مصرف ۹۰ کیلوگرم ازت خالص با مقدار ۳۱۶ عدد خوشه به دست آمد.

ایلام: نتایج نشان داد که اثرات فاکتورهای ازت، رقم، روی و اثرات متقابل رقم و ازت، در سطح یک درصد و اثرات متقابل رقم و روی و رقم و ازت و روی در سطح پنج درصد بر عملکرد دانه معنی دار بوده و تنها اثرات متقابل ازت و روی معنی دار نبوده است. با مقایسه میانگین داده ها به روش آزمون مقایسه ای چند دامنه ای دانکن مشخص گردید که رقم سیمره (V1) با متوسط عملکرد ۲۴۱۴ کیلو گرم در هکتار و سطوح روی Zn5, Zn10 به ترتیب با متوسط عملکرد ۲۵۱۵ و ۲۴۸۳ کیلو گرم در هکتار و سطوح ازت N30 و N60 به ترتیب با متوسط عملکرد ۲۴۰۳ و تیمارهای N30Zn10, N60Zn5 به ترتیب با متوسط عملکرد ۲۶۲۳ و ۲۷۰۹ کیلو گرم در هکتار و سطح V1N60 با متوسط عملکرد ۲۶۳۹ کیلو گرم در هکتار و سطوح V1Zn5, V1Zn10 به ترتیب با متوسط عملکرد ۲۵۸۰ و ۲۵۶۷ تیمار V1N60Zn5 با متوسط عملکرد ۲۹۲۵ کیلو گرم در هکتار در گروه های برتر بود.

کرمانشاه: در تجزیه واریانس عوامل آزمایشی بر روی عملکرد دانه، هیچیک از اثرات اصلی و یا متقابل از نظر آماری معنی دار نگردید. تفاوت عملکرد دو رقم سیریان و حیدر از نظر آماری معنی دار نبود. میانگین عملکرد رقم سیریان ۱۸۲۰ کیلو گرم در هکتار و میانگین عملکرد رقم حیدر ۱۹۲۰ کیلو گرم در هکتار بوده است. نتایج مقایسه میانگین ها در جداول بعدی ذکر گردیده است. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار V2 N30 Zn10 با میانگین ۲۳۸۴ کیلو گرم در هکتار و کمترین عملکرد مربوط به تیمارهای V1B N0 Zn0 و V2 N0 Zn10 با میانگین ۱۵۹۳ کیلو گرم در هکتار بوده است.

لرستان: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین رقم های گندم و سطوح کود ازته از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد. اما اثر کود روی و همچنین اثرات متقابل رقم های گندم و کودها در هیچکدام از صفات معنی دار نبودند. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین عملکرد دانه از مصرف ۳۰ کیلو گرم ازت خالص به میزان ۴۰۰۳ کیلوگرم دانه گندم از هر هکتار و بالاترین عملکرد بیوماس از مصرف ۶۰ کیلو گرم ازت خالص به میزان ۹۱۹۱ کیلو گرم از هر هکتار و رقم شماره ۱ (رقم گندم دوروم دیم Karaj 43210) عملکرد کمتری از رقم شماره ۲ (رقم گندم دوروم دیم mn.a-1) داشته. کود روی اثر معنی داری در افزایش عملکرد آن نداشت. اثرات متقابل رقم گندم و کود های نیتروژن و روی تیمار تیمار V2N30Zn5 در عملکرد بیوماس، با تولید ۹۷۷۵ کیلوگرم بیشترین بیوماس را داشت.

منابع

- [۱] فیضی اصل، و.، ر. کسرائی، م. مقدم و غ. ولیزاده. ۱۳۸۲. بررسی اثر کود روی و فسفر در تعادل غذایی و تشخیص کمبود در گندم دیم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گرگان.
- [۲] ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی. ۱۳۷۳. مصرف کود در اراضی (فاریاب و دیم). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- [3] Anonymous. 2000. Wheat in the Developing World. CIMMYT. Mexico City.
- [4] Damania, A. 1993. Collecting genetic resources of wheat and barley in Iran. Plant genetic resource newsletter. 98:38-44.
- [5] Franzen, D. W. and R. J. Goos. 1997. Fertilizing hard red spring wheat, durum, winter wheat and rye. Department of Soil Science. North Dakota State University.
- [6] Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Press. 890 P., New York.

مقایسه وضعیت فسفر در اراضی زراعی و غیرزراعی منطقه شهرکرد

رمضانعلی دهقان، حسین شریعتمداری، غلامرضا علیزاده و اسماعیل جعفرزاده

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران، دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، عضو هیئت علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران.

مقدمه

مطالعات روی فسفر خاک و اثر کشت و کار و کوددهی بر روی آن می‌تواند در مدیریت اراضی زراعی مورد استفاده قرار گیرد. طی دهه‌های گذشته مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است. Tissen و همکاران [۴] در تحقیقات خود اعلام کردند که تغییر در مقادیر نیتروژن و فسفر خاک با کشاورزی مرتبط است. Sharpley و Smith [۳] در تحقیقات خود مشاهده نمودند که زراعت و کاربرد کودهای فسفره باعث افزایش تمامی مقادیر فسفر معدنی و کاهش فسفر آلی در افق سطحی خاک (۰-۳۰ cm) گردیده است. Samadi و Gilkes [۲] از تحقیقات خود روی خاک‌های غرب استرالیا نتیجه گرفتند که کوددهی میزان فسفر کل، فسفر آلی و فسفر معدنی خاک‌های آهکی غرب استرالیا را افزایش داده است. تحقیق حاضر به منظور تعیین تغییرات فسفر خاک در اثر فعالیتهای زراعی در منطقه شهرکرد اجرا گردید.

مواد و روشها

در این پژوهش ۱۰ نمونه خاک از اعماق صفر تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری در بالا، میانه و پایین دو ردیف ارضی ناحیه نیمه خشک (فرخ‌شهر و شهرکرد) برداشته شدند. در این دو ردیف ارضی در موقعیت بالای شیب خاک کم‌عمق روی مواد مادری، میانه شیب خاک غیر زراعی با پوشش طبیعی منطقه و در پایین شیب اراضی کشاورزی قرار داشت. سپس بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها نظیر بافت خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، پ - هاش گل اشباع و کربنات کلسیم معادل اندازه گیری گردید. فسفر کل، فسفر معدنی و فسفر آلی خاک‌ها نیز به روش سوزاندن و عصاره‌گیری با اسید سولفوریک [۵] اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است. فسفر کل در خاک‌های مورد آزمایش بین ۴۵۲ تا ۹۸۴ و با میانگین ۶۶۷ میلی گرم در کیلوگرم خاک قرار داشت. حداکثر مقدار فسفر کل در اراضی کشاورزی مشاهده شد که میزان آن نسبت به خاک‌های غیر زراعی افزایش نشان می‌دهد. در تمامی مناطق مورد مطالعه مقدار فسفر کل، در خاک سطحی (۰-۳۰ cm) بیش از خاک عمقی (۳۰-۶۰ cm) می‌باشد. با توجه به پایداری ترکیبات فسفر خاک طی فرآیند هوادهی و کاهش مواد از خاک سطحی به دلیل آبشویی بیشتر این افق، می‌توان انتظار داشت افق‌های سطحی خاک نسبت به فسفر غنی‌تر باشند [۱]. مقدار فسفر معدنی خاک‌ها بین ۳۲۴ تا ۷۹۶ با میانگین ۵۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک متغیر است. حدود ۶۵ تا ۸۹ درصد فسفر کل خاک‌های مورد مطالعه را فسفر معدنی تشکیل می‌دهد. همانند فسفر کل، میزان فسفر معدنی نیز در خاک‌های زراعی نسبت به خاک‌های غیر زراعی افزایش نشان می‌دهد که این موضوع موید آن است که بخشی از فسفری که به صورت کود به این خاک‌ها اضافه شده به شکل فسفر معدنی در آن‌ها تجمع یافته است. در خاک‌های سطحی مقدار فسفر معدنی از خاک‌های عمقی بیشتر است. میزان فسفر آلی خاک‌های مورد مطالعه بین ۱۱۰ تا ۱۸۹ و با میانگین ۱۴۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک قرار دارد. فسفر آلی حدود ۱۱ تا ۳۵ درصد فسفر کل در خاک‌ها را شامل می‌شود. این مساله نشان می‌دهد در مناطق مورد مطالعه حداکثر یک‌سوم فسفر کل خاک‌ها را فسفر آلی تشکیل می‌دهد و بیش از دوسوم فسفر در این خاک‌ها به شکل فسفر معدنی وجود دارد. احتمالاً مقدار نسبتاً ناچیز مواد آلی در خاک‌های مورد مطالعه باعث شده است بخش فسفر آلی خاک کمتر از فسفر معدنی خاک باشد.

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

Soil	CEC (Cmol _e /Kg)	*CCE (%)	Clay(%)	PH	P Organic (mg/kg)	P Inorganic (mg/kg)	P Total (mg/kg)
**Ap ₁	۸	۲۸	۱۷	۷/۴	۱۳۹	۴۷۴	۶۱۳
Av ₁	۹	۳۱	۱۹	۷/۷	۱۴۸	۴۴۳	۵۹۱
Av ₂	۷	۳۵	۱۲	۷/۷	۱۷۴	۳۲۴	۴۹۸
Af ₁	۳۰	۳۹	۳۱	۷/۸	۱۸۸	۷۹۶	۹۸۴
Af ₂	۳۱	۴۱	۳۴	۷/۹	۱۸۹	۶۵۶	۸۴۵
Bp ₁	۷	۲۹	۲۰	۷/۴	۱۱۸	۴۵۰	۵۶۸
Bv ₁	۸	۳۱	۱۸	۷/۶	۱۲۹	۴۳۸	۵۶۷
Bv ₂	۶	۳۹	۱۳	۷/۷	۱۰۰	۳۵۲	۴۵۲
Bf ₁	۴۱	۳۷	۳۲	۷/۸	۱۴۶	۶۷۶	۸۲۲
Bf ₂	۲۹	۳۹	۳۱	۷/۷	۱۱۰	۵۹۶	۷۰۶
Average	۱۸	۳۹	۲۳	۷/۸	۱۴۴	۵۲۰	۶۶۷

* - کربنات کلسیم معادل

** - حروف و اسامی انتخاب شده در اسامی خاک‌ها نشان دهنده: A - ردیف ارضی اول (شهرکرد) ،

B - ردیف ارضی دوم (فرخشهر) ، p - خاک کم عمق روی مواد مادری ، v - خاک غیر زراعی ،

f - خاک زراعی ، ۱ - عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر ، ۲ - عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر

منابع

- [1] Foth, H. D. and B. G. Ellis. 1997 . Soil fertility, Second Ed. CRC press.
- [2] Samadi, A. and R. J. Gilkes. 1998 . Forms of phosphorus in virgin and fertilized calcareous soils of western Australia. Aust.J.Soil.Res.36:585-601.
- [3] Sharpley, A. N. and S.J. Smith. 1983 . The distribution of phosphorus forms in virgin and cultivated soils and potential erosion. Soil.Sci.Soc.Am.J.47:581-586.
- [4] Tissen, H., J.W.B. Steewart and J.O. Moir. 1983 . Changes in organic and inorganic phosphorus composition of two grassland soils and their particle size fraction during 60-90 years of cultivation. J.Soil.Sci.34:815-823.
- [5] Walker, T. W. and A. F. R. Adams. 1958 . Studies on soil matter : I Influence of phosphorus content of parent materials on accumulation of carbon, nitrogen, sulfur. and organic phosphorus in grassland soils. Soil Sci., 85: 307-318.

جایگزینی پیت با مواد آلی داخلی در بستر کاشت گیاه گلدانی دیفن باخیا (*Dieffenbachia sequine amoena*)

سید محمد بنی جمالی^۱، محمدرضا شفیعی^۲ و علی کلائی^۳

۱ و ۲- اعضاء هیئت علمی مرکز ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی، ۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی.

مقدمه

یک بستر خوب گلدانی بایستی توانائی حفظ و تأمین آب و مواد غذائی، تهویه، و استقرار ریشه گیاه را داشته باشد (Nelson, 1985). عواملی چند از جمله هزینه، وزن مخصوص و سهولت دسترسی به این مواد نیز باید مورد نظر گرفته شود (Larson, 1980). با عنایت به اینکه پیت یک منبع غیر قابل تجدید شونده و محدود بوده و روزی منابع آن به اتمام خواهد رسید لذا با افزایش تقاضا، کمیابی و گرانی و همچنین وارداتی و ارز بر بودن این ماده برای کشور ما، تحقیق در جهت جایگزینی آن با مواد کیفیت بالا و قیمت پایین را توجیه می‌نماید (بی تاگورس ۱۳۷۳، Chen et al., 1988, 1981, Cuu).

مواد و روشها

الف) سال نخست آزمایش: در بهار اقدام به تهیه نهاده‌های لازم شامل مواد آلی مختلف مورد نیاز شد. در این مرحله از تحقیق آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی (RCBD) با ۹ تیمار و سه تکرار در داخل گلخانه اجرا شد. تیمارها انواع ترکیبات مواد آلی اولیه و تعداد نمونه‌های برداشت شده از هر تیمار به عنوان تکرارها تلقی شد. مواد اولیه مورد استفاده شامل: ۱- پوست درخت رایج از منابع محلی منطقه محلات (پوست صنوبر)، ۲- ضایعات کارخانجات چای شمال، ۳- خاک اره صنوبر از منابع محلی منطقه محلات، ۴- اولین ترکیب تجربی گلکاران منطقه محلات شامل ضایعات چای از شمال (قسمت ۲) + خاک اره صنوبر منطقه محلات (یک قسمت)، ۵- دومین ترکیب تجربی گلکاران منطقه محلات شامل ضایعات چای از شمال (دو قسمت) + خاک اره صنوبر از منطقه محلات (چهار قسمت) + خاک برگ چنار (سه قسمت) + پوست برنج از منطقه اصفهان (ده قسمت)، ۶- پوست درخت از منطقه شمال ایران (مربوط به کارخانه چوب و کاغذ چوکا که دارای حدود ۵۰٪ پوست درخت بید، ۱۵٪ پوست صنوبر، ۳۵٪ بقیه شامل پوست راش، توسکا، ممرز و افرا می‌باشد)، ۷- خاک اره از منطقه شمال ایران (به ترتیب غالبیت شامل: خاک اره توسکا، صنوبر، افرا، بلوط و ملج می‌باشد)، ۸- اولین ترکیب گلکاران منطقه محلات که به جای خاک اره آن در تیمار شماره ۴ از خاک اره شمال ذکر شده در تیمار شماره ۷ استفاده گردید، ۹- دومین ترکیب گلکاران منطقه محلات که به جای خاک اره آن در تیمار شماره ۵ از خاک اره شمال ذکر شده در تیمار شماره ۷ استفاده گردید. قبل و پس از کمپوست نمودن نمونه‌ها جهت ارزیابی فرآیند کمپوست شدن اقدام به تهیه نمونه و اندازه‌گیریها لازم شد. ب) در سال دوم آزمایش: از دو فرمول عمومی بستر گیاهان گلدانی شامل F_1 (فرمول اول) : یک قسمت (نوع ماده آلی) + یک قسمت (ورمی کولیت) و F_2 (فرمول دوم) : یک قسمت (پرلیت) + ۲ قسمت (نوع ماده آلی) + ۲ قسمت (ورمی کولیت) استفاده شد و انواع مواد آلی کمپوست شده از سال اول در این دو فرمول قرار داده شد. در این مرحله از تحقیق آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی (RCBD) با ۹ تیمار و دو فرمول عمومی بستر در سه تکرار داخل گلخانه اجرا شد. به منظور بررسی و مقایسه اقتصادی نتایج به دست آمده در آزمایش از روش منفعت به هزینه و نیز محاسبه برخی شاخص‌های بهره‌وری هزینه و مرغوبیت محصول استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج اندازه‌گیری دمای توده‌های کمپوست شده و دیگر اندازه‌گیریها در سال اول نشان داد که مدت زمان حدوداً ۹۰ روز جهت پوسیدن این مواد آلی در شرایط مطلوب مناسب است. نتایج در سال دوم آزمایش نشان داد بالاترین وزن

ترکل گیاه، وزن تبرگ و وزن تردمبرگ و ساقه، و وزن تر برگ، دمبرگ و ساقه در ترکیب آلی شماره چهار در فرمول F_1 مشاهده شد که به ترتیب نسبت به ماده آلی پیت به میزان ۵، ۲۷/۲۶، ۱/۲۱ و ۲۶/۸ درصد افزایش داشته است. در فاکتورهای رشد فوق بین فرمولهای F_1 ، F_2 تفاوت معنی دار وجود نداشت.

در سایر موارد از جمله قطر ساقه، شاخص کلروفیل، نمره کیفی، وزن تر ریشه، ترکیب آلی شماره چهار در فرمول اول از تیمارهای دارای برتری بوده که با سایر تیمارهای برتر فاقد تفاوت معنی دار آماری می باشد. میزان نشست مواد بستر در فرمول دوم (F_2) کمتر از فرمول اول (F_1) بود که می تواند به علت حضور ۲۰ درصد حجمی پرلیت در ترکیب بستر می باشد. کمترین میزان نشست مواد بستر گلدانها در تیمار ضایعات چای شمال (ماده آلی ردیف دوم) در فرمول اول (F_1) است و تیمار پوست درخت شمال و پس از آن ضایعات چای در فرمول دوم (F_2) می باشد، که به ترتیب ۱۹/۳ در فرمول اول و در فرمول دوم به ترتیب ۸/۳ و ۳/۸ درصد نسبت به پیت میزان نشت کمتر می باشد. بنابراین در مواقعی که میزان نشت بستر گلدانی زیاد باشد میتوان از ضایعات چای استفاده نمود.

بالاترین وزن تر ریشه در تیمار ماده آلی خاک اره شمال در F_2 و پوست صنوبر در F_1 می باشد. که دارای نسبت اندام هوای به ریشه به ترتیب به مقدار ۱/۸۹ و ۲/۰۷ است، باتوجه به فاکتورهای رشد مناسب اندام هوای در ترکیب ماده آلی شماره ۴ و ۸ در F_1 مناسبترین میزان این نسبت به ترتیب ۳/۶۲ و ۳/۰۵ به نظر می رسد. از دیدگاه اقتصادی نیز کلا تیمارهای ۲، ۴، ۶ و ۸ از وضعیت بهتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند.

بطور کلی نتایج نشان داد ترکیب آلی شماره ۴ (ترکیب ضایعات چای (۲ قسمت) + خاک اره صنوبر از منطقه محلات (یک قسمت)) در فرمول اول (F_1) مناسبترین عوامل رشد گیاه را داشته و باعث برتری آماری معنی دار نسبت به پیت و دیگر تیمارهای ماده آلی گردیده است.

منابع

- [۱] بی تاگورس، ه. (۱۳۷۳). تهیه کود آلی کمپوست. (ترجمه: ع. پرورش و م. ر. شاه منصوری). نشر پرسش.
- [2] Chen, Y., Y. Inbar. and Y. Hadar. (1988). Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. Soil Science. 145(4):298-303.
- [3] Cuu, D.C. (1981). Alternatives to peat as container media: Organic resources in UK. Acta Horticulturae. 126:69-81.
- [4] Larson, R.A. (1980). Introduction to floriculture. Academic press., New York.
- [5] Nelson, P.V. (1985). Greenhouse operation and management. Pretice Hall Inc. Reston Virginia.

بررسی تاثیر میزان و زمان مصرف کود ازته بر عملکرد کلزای رقم Hyola 401

صابر سیف امیری^۱، سلیم فرزانه^۲ و رئوف سید شریفی^۳

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی مغان.

۲- ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل.

۳- دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی.

چکیده

Hyola 401 به منظور بررسی تاثیر میزان و زمان مصرف کود ازته بر عملکرد کلزای هیبرید آزمایشی به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. سطوح کودی در چهار سطح (۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) با چهار زمان مصرف (مصرف تمام کود موقع کاشت، مصرف نیمی از کود موقع کاشت و نیمی دیگر در مرحله ۳-۴ برگی، مصرف ۱/۳ کود موقع کاشت و ۱/۳ در مرحله ۳-۴ برگی و ۱/۳ هنگام خروج از روزت، مصرف ۱/۳ از کود در مراحل ۳-۴ برگی و ۱/۳ در خروج از روزت و ۱/۳ قبل از گلدهی) بودند. نتایج نشان داد که در میان سطوح کودی مصرف ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار دارای حداکثر عملکرد (۲/۵۵۷ تن در هکتار) و در میان زمان های مصرف، به کارگیری ۱/۳ از کود در مراحل ۳-۴ برگی و ۱/۳ در خروج از روزت و ۱/۳ قبل از گلدهی (دارای عملکرد حداکثر ۲/۵۳۹ تن در هکتار) بود. مقایسه میانگین اثر متقابل کود در زمان های مصرف نشان داد که مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت به صورت (۱/۳ در مراحل ۳-۴ برگی و ۱/۳ در خروج از روزت و ۱/۳ قبل از گلدهی) از حداکثر عملکرد (۲/۸۴۸ تن در هکتار) برخوردار بود. کلمات کلیدی: نیتروژن، کلزا و عملکرد.

مقدمه

مقاوم بودن به خشکی و سازگاری نسبتا خوب کلزا با شرایط آب و هوایی مختلف، امکان کشت آن را در مناطق وسیعی از کشور فراهم ساخته است (۱). این گیاه پر نیاز و کود بذر بوده و در طول دوره رشدی خود مقادیر قابل توجهی عناصر غذایی از خاک برداشت می کند. به طوری که کشت آن در خاک های فقیر و عدم مصرف متعادل عناصری مانند ازت و فسفر می تواند با تحت تاثیر قرار دادن سودمندی کاربرد سایر عناصر، منجر به کاهش عملکرد کمی و کیفی این گیاه شود. به اعتقاد ویس (نقل از منبع ۴) برای تغذیه کلزا انجام آزمایش های محلی لازم است چرا که پاسخ کلزابه کود ها بیش از آنکه مولود بازتاب واقعی محصول باشد ناشی از تاثیر آب و هوا است. به اعتقاد دهنگ و همکاران (۵) برای دستیابی به حداکثر عملکرد دانه و کیفیت مطلوب روغن لازم است نیاز کودی به دو عنصر ازت و فسفر فراهم شود. به دلیل مصرف سرانه حدود ۱۳ کیلو گرم روغن در کشور (۲)، قرار دادن این گیاه در چرخه تولیدات گیاهی کشور و استفاده بهینه از کود های شیمیایی و انجام تحقیقات گسترده در این زمینه می تواند تا حد زیادی احتیاجات کشور به روغن را که در حال حاضر حدود ۹۰ درصد آن از خارج وارد می شود را کاهش دهد.

مواد و روشها

آزمایش به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی مغان با استفاده از سطوح کودی نیتروژن در چهار سطح (۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) با چهار زمان مصرف (مصرف تمام کود موقع کاشت، مصرف نیمی از کود موقع کاشت و نیمی دیگر در مرحله ۳-۴ برگی، مصرف ۱/۳ کود موقع کاشت و ۱/۳ در مرحله ۳-۴ برگی و ۱/۳ هنگام خروج از روزت، مصرف ۱/۳ از کود در مراحل ۳-۴ برگی و ۱/۳ در خروج از روزت و ۱/۳ قبل از گلدهی) اجرا گردید. هر کرت شامل ۶ خط به طول ۶ متر با فواصل بین ردیفی ۳۰ سانتیمتر تشکیل می داد. تاریخ کاشت نیمه ابان ماه و میزان بذر مصرفی ۸ کیلوگرم در هکتار به کار برده شد. در پایان دوره رشد پس از رسیدگی کامل و رعایت حاشیه عملکرد دانه اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

معنی دار شدن اثر میزان و زمان مصرف کود بر عملکرد دانه کلزا در سطح احتمال پنج درصد و مقایسه میانگین ها نشان داد که در میان سطوح کودی مصرف ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار ازت از حداکثر عملکرد دانه (معادل ۲/۵۵۷ تن در هکتار) و به کارگیری ۲۴۰ کیلوگرم کود از کمترین عملکرد (۲/۱۲۱ تن در هکتار) برخوردار بود. عاشوری و محمدیان (۱۳۷۸) گزارش کردند که با افزایش سطوح کود ازته احتمالاً به دلیل تلفات نیتروژن از طریق تصعید، دنیتریفیکاسیون، ایشویی، یا به علت عدم جذب نیتروژن و یا استفاده موثرتر از آن، کارایی کود و عملکرد دانه کمتر از سطوح بالایی آن بود. بین زمان های مختلف مصرف نیز، حداکثر عملکرد (۲/۵۳۹ تن در هکتار) به مصرف ۱/۳ از کود در مراحل ۳-۴ برگی و ۱/۳ در خروج از روزت و ۱/۳ قبل از گلدهی تعلق داشت. معنی دار شدن اثر متقابل مقادیر کود در زمان های مختلف مصرف نشان داد که حداکثر عملکرد (۲/۸۴۸ تن در هکتار) در به کارگیری ۱۲۰ کیلوگرم ازت در سه مرحله رشدی (مصرف ۱/۳ از کود در مراحل ۳-۴ برگی و ۱/۳ در خروج از روزت و ۱/۳ قبل از گلدهی) و حداقل آن به مصرف ۲۴۰ کیلوگرم کود در مراحل کاشت تعلق داشت.

منابع

- [۱] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۱. مصرف کود در اراضی فاریاب و دیم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- [۲] ملکوتی، م. ج. و م. همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاک های مناطق خشک (مشکلات و راه حل ها). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- [۳] آلیاری، ه. ف. شکاری و ف. شکاری. ۱۳۷۹. دانه های روغنی، زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی تبریز.
- [۴] عاشوری م و ن. محمدیان روشن. ۱۳۷۸. بررسی اثرات سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کلزا. مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس کوتاه هفتمین کنفرانس علوم خاک.
- [۵] ناصری، ف. ۱۳۷۳. دانه های روغنی (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی.
- [6] Dahnke, W.C., C. Fanning and A. Cattaneo. 1992. Fertilizing Sun flower. North Dakota State University, NDSU Extension Service

ارزیابی مزرعه ای برگپاشی عناصر غذایی کم مصرف بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه در یک خاک آهکی

محسن سیل‌سپور

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین.

seilsep@yahoo.com

مقدمه

طبق گزارشات متعدد، خاکهای زراعی کشور به دلایل مختلف از جمله آهکی بودن خاکها، بی کربناته بودن آب آبیاری، تنش خشکی در مزارع کشور و پائین بودن مواد آلی در خاکهای زراعی، دچار کمبود شدید ریزمغذی ها خصوصاً آهن و روی می باشد. البته کمبود برخی از ریزمغذی ها نظیر آهن و روی گسترش جهانی داشته و حدود ۳۰٪ خاکهای کشاورزی جهان عمدتاً به دلیل آهکی بودن یا مصرف بی رویه کودهای فسفاته با کمبود یا کمی قابلیت جذب این عناصر مواجهند (۱). پنبه از جمله محصولات مهم و با ارزشی است که به دلیل وابستگی صنایع مختلف ریسندگی و بافندگی، روغنکشی و... از جایگاه ویژه ای در کشور برخوردار است. در سالهای اخیر تحقیقات زیادی در خصوص نقش ریزمغذی ها در افزایش تولید محصولات زراعی از جمله پنبه در داخل و خارج کشور انجام شده است. نتایج تحقیقات آل - فولی (۲۰۰۱) در مصر نشان می دهد که محلولپاشی با محلول حاوی عناصر ریزمغذی باعث افزایش ۱۴ درصدی عملکرد و ش می شود (۳). اتیدال و همکاران (۱۹۹۷) گزارش می کنند که مصرف محلولهای حاوی عناصر ریزمغذی با بنیان EDTA باعث افزایش محصول و ش پنبه می شود که این افزایش ناشی از افزایش تعداد قوزه های رسیده و کامل باز شده می باشد. نامدو و همکاران (۱۹۹۲) در هند گزارش کردند که محلولپاشی پنبه با یک محلول تجاری حاوی ریزمغذی های آهن، منگنز، مس، روی و مولیبدن، بیشترین مقدار و ش پنبه را تولید می نماید (۴). آنتر و همکاران (۱۹۷۸) در یک آزمایش مزرعه ای به این نتیجه رسیدند که مولیبدن و بر ضریب میکرونر را افزایش و مس آن را کاهش می دهد. طول الیاف تحت تأثیر مصرف ریزمغذی ها قرار نمی گیرد و بر اثر منفی روی این پارامتر کیفی دارد (۲). رضایی (۱۳۷۷) گزارش می کند که مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن، ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۲۰ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک محصول و ش پنبه را به ترتیب ۴۲، ۳۹ و ۳۲٪ افزایش می دهد (۱).

مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۰ تیمار محلولپاشی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش به شرح ذیل در نظر گرفته شدند:

- ۱- تیمار شاهد بدون مصرف ریزمغذی
- ۲- محلولپاشی با محلول سولفات روی به غلظت ۳ در هزار
- ۳- محلولپاشی با محلول سولفات آهن به غلظت ۳ در هزار
- ۴- محلولپاشی با محلول سولفات منگنز به غلظت ۳ در هزار
- ۵- محلولپاشی با محلول اسید بوریک به غلظت ۳ در هزار
- ۶- محلولپاشی با محلول سولفات مس به غلظت ۳ در هزار
- ۷- محلولپاشی با محلول سولفات آهن و سولفات روی به غلظت ۶ در هزار
- ۸- محلولپاشی با محلول سولفات روی و سولفات منگنز و سولفات آهن به غلظت ۹ در هزار
- ۹- محلولپاشی با محلول سولفات روی و سولفات آهن و سولفات منگنز و اسید بوریک به غلظت ۱۲ در هزار
- ۱۰- محلولپاشی با محلول سولفات روی و سولفات آهن و سولفات منگنز و اسید بوریک و سولفات مس به غلظت ۱۵ در هزار

عملیات محلولپاشی در ۲ مرحله (۴۰ و ۶۰) روز پس از کاشت صورت گرفت .

نتایج و بحث

قبل از اجرای آزمایش از خاک محل اجرای آزمایش نمونه گیری مرکب به عمل آمد و نتایج تجزیه نشان داد که خاک محل اجرای آزمایش بدون محدودیت شوری و قلیائیت دارای pH خنثی ، ۱۵٪ آهک ، ۲۶٪ رس ، ۰/۶٪ کربن آلی است . میزان ریزمغذی های آهن ، منگنز ، روی و مس و بر به ترتیب ۵/۴ ، ۱۲/۷ ، ۰/۷۸ ، ۱/۴ و ۰/۶ میلی گرم در کیلوگرم بود . نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین متوسط وش تولیدی تیمارهای مختلف آزمایش تفاوت آماری معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد . بیشترین میزان وش تولیدی به میزان ۴۶۰۰ کیلوگرم در هکتار از تیمار مصرف کلیه ریزمغذی (T10) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۳۰٪ افزایش عملکرد معنی دار در سطح ۱٪ آماری دارد . ضمناً افزایش عملکرد مربوط به مصرف تنهای هر یک از ریزمغذی های آهن و روی ، منگنز ، مس و بر معنی دار نبود ولی مصرف توأم ریزمغذی ها افزایش معنی دار آماری محصول را در سطح ۱٪ باعث شد .

اعمال آزمون چند دامنه ای دانکن روی متوسط وش تولیدی تیمارهای مختلف نشان داد که بین عملکرد وش تیمارها T8 ، T9 و T10 تفاوت آماری معنی دار وجود ندارد . بنابراین چنین استنباط می شود که حداکثر عملکرد محصول وش پنبه از تیمار محلولپاشی توأم ریزمغذی های آهن و منگنز و روی بدست می آید . بنابراین تیمار T8 (آهن ، منگنز و روی) به عنوان تیمار برتر در تولید وش پنبه معرفی می گردد . این تیمار ۲۵٪ افزایش عملکرد وش نسبت به تیمار شاهد داشته است . ازب و هالوی (۱۹۸۹) نیز در آزمایشات خود بیشترین عملکرد محصول وش پنبه را از محلولپاشی با عناصر آهن و روی و منگنز بدست آوردند که تأیید کننده نتایج این تحقیق می باشد . اندازه گیری خصوصیات کیفی الیاف نشان داد که بالاترین میزان طول الیاف (۲۹/۵ میلیمتر) از تیمار مصرف توأم آهن و روی و بالاترین ضریب میکروتر (۵/۵) از تیمار مصرف توأم کلیه ریزمغذی ها بدست آمد .

منابع

- [۱] ملکوتی ، م . ج و م . م ، تهرانی . ۱۳۷۸ . نقش ریزمغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی ، عناصر خرد با تأثیر کلان ، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس ، تهران ، ایران .
- [2] Anter,F and M.A Rashed.Effects of foliar application of certain micronutrients on fiber quality cotton.Application of copper,zinc,molybdenum and boron.Annals of Agriculture science.Moshtohor.1976.6:313-319
- [3] Elfouly,R and G,Rabinson.2001,Response of cotton Giza 83 to some micronutrients.Assian Gurnal of Agriculture science.22:351-366
- [4] Namedo,KN and Sharma.1992.Effects of foliar feeding of micronutrients on production of rainfed hybrid cotton.crop research hisar.1992 5 :3,451-455

تعیین حد بحرانی فسفر و پتاسیم در خاکهای تحت کشت گندم در دشت ورامین

محسن سیل‌سپور

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین.

seilsep@yahoo.com

مقدمه

دشت ورامین با وسعت ۱۱۷ هزار هکتار در موقعیت $51^{\circ}30'$ تا $51^{\circ}55'$ درجه طول شرقی و $35^{\circ}28'$ تا $35^{\circ}05'$ درجه عرض شمالی قرار گرفته است و یکی از حاصلخیزترین دشتهای رسوبی می باشد (۱۱). وسعت اراضی قابل کشت این دشت ۶۰ هزار هکتار می باشد که سالانه ۲۰ هزار هکتار آن تحت کشت گندم می باشد. گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت مهمترین محصول کشور به شمار رفته و افزایش عملکرد آن در واحد سطح از مهمترین اولویتهای تحقیقاتی و اجرایی کشور می باشد که این مسئله به عوامل مختلف به نژادی و به زراعی بستگی دارد. یکی از مهمترین عوامل به زراعی رعایت مصرف بهینه و متعادل کودها می باشد. متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور طی سالیان گذشته نا متعادل بوده است و تناسبی با نیاز واقعی گیاه نداشته است. امروزه می توان گفت قابل اعتمادترین راه برای توصیه کودها، اجرای آزمایشهای تعیین سطح مصرف کود در هر مزرعه و برای هر محصول می باشد ولی از آنجایی که این اقدام با توجه به امکانات موجود مشکل است، بنابراین می توان گفت که مناسبترین روش برای انتقال اطلاعات و تعمیم نتایج حاصله در سطح مناطق، استفاده از برنامه های آزمون خاک می باشد (۱۳، ۱۷). بدیهی است اعداد حاصل از تجزیه خاک به خودی خود و بدون تعیین ارتباط آنها با پاسخ گیاه ارزش و مفهوم چندانی ندارد بنابراین بایستی آنها را به دو یا چند گروه تقسیم کرد. سطح بحرانی عنصر غذایی در خاک عبارتست از مقدار قابل جذب از آن عنصر که در مقادیر کمتر از آن احتمال پاسخ گیاه به کود زیاد می باشد (۱۷، ۱۹).

مواد و روشها

این طرح در مزارع کشاورزان در منطقه ورامین در سال ۱۳۸۲ اجرا شد. ابتدا منطقه مورد مطالعه به وسعت تقریبی ۲۰ هزار هکتار که تحت کشت گندم می باشد مورد بازبینی صحرایی قرار گرفت و مزارعی که در سری غالب خاک منطقه (سری ورامین) قرار داشتند با استفاده از نقشه های خاک شناسی مشخص شدند. سپس به ازای هر ۱۰۰۰ هکتار یک مزرعه آزمایشی در نظر گرفته شد و مشخصات دقیق محل یادداشت و نمونه برداری از مزرعه به صورت مرکب از عمق ۰-۳۰ سانتی متری انجام شد. سپس خاکها در آزمایشگاه مورد تجزیه فیزیکی شیمیایی قرار گرفتند و مقدار قابل جذب فسفر و پتاسیم در نمونه ها مشخص شد، سپس در هر مزرعه یک آزمایش کودی با طرح آماده بلوکهای کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار روی محصول گندم اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از:

P1K0, P1K1, P0K0 P0K1

P1 و K1 به ترتیب ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار. P2O5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار K2O از منبع سولفات پتاسیم در نظر گرفته شدند. در کلیه قطعات اجرای طرح مدیریت یکسان زراعی اعمال شد. عملیات کاشت در نیمه دوم آبان ماه صورت پذیرفت. کلیه کودهای فسفره و پتاسیمی قبل از کاشت طبق تیمارهای آزمایشی به خاک محل اجرای آزمایش اضافه شدند. کود ازت از منبع اوره بر اساس توصیه های منطقه ای و میزان کربن آلی خاک هر مزرعه از ۲۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سه بار تقسیط (یک سوم هنگام کاشت، یک سوم هنگام پنجه زنی و یک سوم هنگام ساقه دهی) مصرف شد. حد بحرانی فسفر و پتاسیم در خاک با استفاده از روش ترسیمی کیت و نلسون برای عملکرد نسبی کمتر از ۱۰۰ درصد مشخص گردید.

نتایج و بحث

متوسط میزان فسفر و پتاسیم مزارع آزمایشی به ترتیب ۹/۷ و ۲۷۷ میلی گرم در کیلوگرم خاک می باشد. در اثر

مصرف ۱۰۰ کیلوگرم فسفر (P_2O_5) و ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم (K_2O)، عملکرد دانه گندم به ترتیب ۷۳۵ و ۳۵۱ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا می کند. حد بحرانی فسفر ۸ میلی گرم در کیلوگرم و برای پتاسیم ۲۷۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین شد. با این وصف خاکهایی که کمتر از مقادیر فوق دارای این عناصر هستند، نیاز به مصرف کودهای فسفره و پتاسیم دارند. نتایج نشان داد که ۴۰ درصد مزارع مورد مطالعه زیر حد بحرانی فسفر (۸ میلی گرم در کیلوگرم) قرار دارد و جهت افزایش عملکرد گندم کودهای فسفره در این مزارع الزامی است. همچنین با در نظر گرفتن حد بحرانی ۲۷۰ میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم قابل جذب خاک، ۴۵ درصد مزارع تحت کشت گندم زیر حد بحرانی پتاسیم قرار دارند که برای افزایش عملکرد گندم می بایست در این خاکها پتاسیم مصرف نمود.

منابع

- [۱] بلالی، م. و م.ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی تغییرات پتاسیم قابل تبادل خاکهای زراعی کشور، مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۴، ۵۹-۴۶۹
- [۲] شهابی فرج، ج. ۱۳۸۱. تعیین نقطه بحرانی فسفر و پتاسیم برای گندم، چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، ایران
- [۳] خاک ایران، کرج، ۸-۵ شهریور ۷۱
- [۴] سومین کنگره علوم خاک ایران، کرج، ۸-۵ شهریور ۷۱
- [۵] ملکوتی، م.ج. و م. نفیسی و ب. متشع زاده. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران
- [۶] ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۷. تخلیه پتاسیم اراضی کشاورزی، تهدیدی جدی برای امنیت غذایی کشور، مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۵، ص ۹۷-۹۶
- [۷] ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران
- [۸] ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۷. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک، مشکلات و راه حلها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
- [۹] موسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۴۷. مطالعات نیمه تفصیلی خاکشناسی اراضی ورامین. نشریه شماره ۱۶۹، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران
- [10] Cate, R.B., and L.A. Nelson. 1971. A sample statistical procedure for partitioning soil test calibration data into two classes. Soil Sci. Am. Proc. 33: 658-660
- [11] Evans, C.E. 1987. Soil Testing, sampling correlation, calibration and interpretation. Soil Sci. Am. Special Publication No: 21

مقایسه برخی منابع بیولوژیک و شیمیایی فسفر در زراعت ذرت علوفه ای

محسن سیل‌سپور

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین.

seilsep@yahoo.com

مقدمه

با توجه به واردات حدود ۵۰۰ هزار تن کود فسفاته در سال به کشور، پیدا کردن روشی که بتواند از مصرف بی رویه این کود بکاهد ضروری به نظر می رسد. مصرف بی رویه کودهای فسفاته، گذشته از هزینه های ارزی گزاف خرید کود از خارج کشور، اثرات زیانباری نیز به دنبال دارد. از جمله این اثرات می توان به مسمومیت فسفوری ناشی از جذب بیش از حد فسفر مصرفی و بالا رفتن غلظت آن در بافتهای گیاهی و به هم خوردن تعادل عناصر غذایی، کاهش عملکرد محصول، تجمع بود در گیاه در حد سمیت، کاهش جذب مس، غیر متحرک شدن آهن در خاک، ممانعت از جذب آهن توسط ریشه، مختل کردن متابولیسم روی درون گیاه، کاهش کارایی قارچهای میکروبی، آلودگی خاک به کادیوم، تنزل کیفیت محصول، ازدیاد بار منفی خاک و آلودگی آبها به فسفر و بروز پدیده اتروفیکاسیون را نام برد. با توجه به مسائل عدیده ذکر شده تجدید نظر در استفاده از کودهای فسفاته شیمیایی و بکار بردن روشهای نوین مانند استفاده از کودهای بیولوژیک ضروری به نظر می رسد. در سالهای اخیر مطالعات گسترده ای در کشورهای مختلف در این باره صورت گرفته است و نتایج حاصله حاکی از کارایی بالای برخی از میکروارگانیسم ها در افزایش قابلیت جذب فسفر خاک است. به طور که در کشور استرالیا محصولی به نام بیوسوپر که مشابه کود بیوفسفاته طلای تولید ایران و همچنین محصولی به نام باکاشی در ژاپن تولید می گردد که مشابه کود فسفاته تولید شرکت ایران ایگنیشن می باشد که این کودها از نظر زیست محیلی به علت استفاده از سنگ فسفاته بهتر از کودهای شیمیایی دیگر می باشند چون آزاد شده فسفر از این منابع با فعالیت ریشه در تعادل قرار می گیرد. یکی از انواع مایه تلقیحی که در خصوص آزاد سازی منفر به کار رفته است فسفر باکترین می باشد. در سال ۱۹۵۸ تقریباً ۱۰ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی روسیه با آن تلقیح شد و افزایش عملکردی معادل ۱۰ تا ۷۰ درصد در اثر تلقیح گزارش شد. ضمناً بهترین نتایج در خصوص سبزیجات گزارش شده است (۱). مایه تلقیح دیگری که به کار گرفته شده است پروواید می باشد. این ماده حاوی اسپورهای قارچ *Penicillium billaji* می باشد. پروواید امروزه در ائین نامه کودها و تغذیه کشور کانادا برای استفاده در کشاورزی و باغبانی ثبت شده است.

مواد و روشها

آزمایش با طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار به اجرا آمد. تیمارهای آزمایش به شرح ذیل

بودند:

- ۱- تیمار شاهد بدون مصرف فسفر
- ۲- مصرف فسفر از منبع کود میکروبی فسفاته براساس آزمون خاک
- ۳- مصرف فسفر از منبع بیوفسفاته طلایی بر اساس آزمون خاک
- ۴- مصرف فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل بر اساس آزمون خاک

آزمایش با ذرت رقم ۷۰۴ در خاکی انجام شد که میزان فسفر قابل جذب کمتر از ۵ قسمت در میلیون و میزان روی قابل استفاده در خاک کمتر از حد بحرانی بود. کل مقدار کودهای فسفره (شیمیایی و بیولوژیک) قبل از کاشت همزمان با آماده سازی زمین مصرف شد. پارامترهای ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد بلال در بوته، وزن برگ، وزن ساقه، وزن بلال هنگام برداشت در کرتهای آزمایش ثبت شد. نهایتاً عملکرد مرطوب و عملکرد خشک و خصوصیات کیفی علوفه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

عملیات برداشت روی دو خط وسط هر کرت آزمایشی به مساحت ۹/۶ متر مربع به تفکیک ساقه، برگ انجام شد که نتایج آن در جدول ۱ درج شده است.

جدول ۱- میانگین صفات اندازه گیری شده

تیمار	**عملکرد ساقه Ton/ha	**عملکرد برگ Ton/ha	**عملکرد بلال Ton/ha	**عملکرد کل Ton/ha	**ارتفاع بوته cm
شاهد	۳۱/۳B	۹/۴B	۷/۴B	۴۵/۷B	۱۹۶B
سوپر فسفات تریپل	۳۶/۱A	۱۱/۹A	۱۳/۳A	۸۹/۴A	۲۳۳A
کود میکروبی فسفات	۳۶A	۱۲/۷A	۱۴/۲A	۹۲/۵A	۲۴۰A
کود بیو فسفات طلائی	۳۴/۹A	۱۲/۵A	۱۴/۶A	۹۰/۵A	۲۵۱A

همانگونه که از نتایج جدول ۱ مشخص است در خصوص صفات عملکرد ساقه، برگ، بلال و عملکرد کل و ارتفاع بوته تفاوت آماری معنی داری بین تیمارهای آزمایش وجود دارد. در این رابطه تیمارهایی که کود (شیمیایی یا بیولوژیک) دریافت کرده اند در گروه A و تیمار شاهد در گروه B جای می گیرد. در تیمارهایی که کود شیمیایی فسفره یا کود بیولوژیک فسفره مصرف شده است، بین صفات اندازه گیری شده تفاوت آماری معنی داری وجود ندارد. در خصوص عملکرد کل بیشترین عملکرد به میزان ۹۲/۵ تن در هکتار از مصرف کود میکروبی فسفات بدست آمده است. کمترین میزان عملکرد نیز از تیمار شاهد به میزان ۴۵/۷ تن در هکتار بدست آمده است که با سایر تیمارها تفاوت آماری معنی داری دارد. به عبارت دیگر کودهای بیولوژیک فسفره مثل کود میکروبی فسفات یا کود بیو فسفات طلائی به راحتی قابل رقابت با کودهای شیمیایی فسفره (سوپر فسفات تریپل) می باشند و می توانند جایگزین کودهای شیمیایی در این زراعت شوند.

منابع

- [۱] خاورزی کاظم و محمدجعفر ملکوتی. (۱۳۸۰)، ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران
- [۲] سیل سپور، م و عباداله بانیانی. (۱۳۷۹). ارزیابی مزرعه ای کود فسفات میکروبی و امکان جایگزینی آن با کودهای شیمیایی فسفری در زراعت پنبه، نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۴، شماره ۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [۳] صالح راستین، ن. (۱۳۷۷). کودهای بیولوژیک، نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۳، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ایران.
- [۴] کیانی راد، م. (۱۳۷۴). بررسی میکروارگانیسم های حل کننده فسفات و تأثیر آنها در کاهش مصرف کودهای فسفره در کشت سویا، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- [5] Asea, P. E. A. Kucey R. M. N and Stewart, J. W. B. (1988). Inorganic phosphate solubilization by two penicillium species in solution culture and soil, Soil Biol and Biochem. 4:459 – 464
- [6] Azcon, A. (1986). Effect of vesicular – arbuscular mycorizal fungi and phosphate – solubilizing bacteria on growth and nutrition of soybean in a neutral calcareous soil amended with p – ca tricalcium phosphate, plant and Soil 96 :3 – 15
- [7] Reues, B. L and H. Antoun. (2002). Rock phosphate solubilizing and colonization of maiz rhizosphere by wild and genetically modified strain of penicillium rugolusum microbial Ecology, New York.

برهم کنش بین آهن و منگنز در گیاهان تیمار شده با کمپوست های غنی شده و غنی نشده برگ اسفناج و چغندر قند

غزاله عیدی گلتپه ئی و پیروز عزیزی

کارشناس ارشد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

E-Mail: ghazal_eidi 2001@yahoo.com

مقدمه

آهن یکی از عناصر ضروری و کم مصرف برای رشد و نمو گیاهان بوده و برای تشکیل کلروفیل و برخی آنزیمهای تنفسی گیاه لازم است (۳،۶). مواد آلی مانند کمپوست، کود دامی و پیت به علت تولید مواد کلات کننده طبیعی می توانند با آهن موجود در خاک و سولفات آهن ترکیب پایدار تشکیل داده و از رسوب آن جلوگیری کنند و باعث افزایش غلظت آهن در محلول خاک و همچنین گیاه شوند (۶). اوبرزا (۷) با استفاده از توانایی تشکیل کمپلکس طبیعی بین آهن و زباله های آلی از جمله لجن فاضلاب کلروز شدید محصولات زراعی خاکهای آهکی شرق آمریکا را از بین برد. اشرفی و همکاران (۱) با استفاده از ۳۰ تن در هکتار کود گاوی و ورمی کمپوست غنی شده با ترکیبات معدنی آهن، غلظت آهن گیاه ذرت را افزایش داد. منگنز و فلزات سنگینی با شعاع یونی، ظرفیت و پیکربندی مشابه آهن، وقفه ای در واکنش هایی که به تشکیل کلروفیل منتهی می شوند، ایجاد می کنند و کلروزه شدن را شدت می بخشند (۵). بین آهن و منگنز به علت خصوصیات شیمیایی مشابه بر هم کنش وجود دارد و برای مکانهای جذبی، انتقالی و عمل در سطح ریشه یا در بافت گیاهی با یکدیگر رقابت می کنند (۴) و این دو یون بر جذب یکدیگر تاثیر آنتاگونیستی دارند (۶). اقنوم و رونقی (۲) نشان دادند که افزایش منگنز سبب کاهش جذب و غلظت آهن در ریشه و کاهش انتقال آن به بخش هوایی و برگ گیاه می شود و بلعکس.

مواد و روشها

آزمایش شامل دو مرحله تهیه کمپوست و غنی سازی آن با سولفات فرو و کاشت گیاه سورگوم در خاک آهکی می باشد. مرحله اول: در یک آزمایش انکوباسیون ۲۰۰۰ گرم از برگهای تازه اسفناج (SP) و ۲۰۰۰ گرم از برگهای تازه چغندر قند (SB) با چهار سطح ۰، ۱/۲۸، ۲/۵۶ و ۶/۴ درصد وزنی آهن خالص از منبع سولفات فرو (۸ تیمار و ۳ تکرار)، در گلدانهای بزرگ پلاستیکی مخلوط و در گلخانه در دمای متوسط 27°C و رطوبت کافی (۶۰ درصد رطوبت اشباع) نگهداری شدند. بعد از گذشت ۴۱ روز و در پایان مرحله انکوباسیون کمپوستها در دمای 65°C خشک و سپس وزن شدند. غلظت آهن و منگنز کل کمپوستها اندازه گیری شد.

مرحله دوم: در این مرحله از طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با ۱۳ تیمار (۸ تیمار کمپوستهای برگ اسفناج و چغندر قند به میزان ۵ گرم در هر کیلوگرم خاک، یک تیمار سکوسترین آهن ۱۳۸ به میزان ۸۳ میلی گرم در هر کیلوگرم خاک، یک تیمار سولفات فرو به میزان ۵ گرم در هر کیلوگرم خاک و یک تیمار شاهد) استفاده شد. تمامی تیمارها با خاک آهکی مرکز تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات به خوبی مخلوط و در گلدانهای ۶ کیلویی ریخته شدند و سپس گیاه سورگوم کشت شد. پس از گذشت ۸۰ روز اندام هوایی گیاه برداشت شده و بعد از تعیین وزن خشک گیاه، غلظت عناصر آهن و منگنز اندازه گیری شد.

جدول ۱- غلظت آهن و منگنز کمپوست ها

کمپوست غلظت (mg/kg)	SP + 0%Fe	SP + 1/28%Fe	SP + 2/56%Fe	SP + 6/4%Fe	SB + 0%Fe	SB + 1/28%Fe	SB + 2/56%Fe	SB + 6/4% Fe
آهن	۷۸۹۰	۲۷۳۳۷	۴۹۷۵۶	۱۰۱۱۳۷	۵۳۴۰	۲۵۷۴۲	۴۸۳۸۶	۹۱۹۱۰
منگنز	۱۹۵۲	۱۶۷۰	۹۹۸	۷۱۸	۸۲۶	۵۸۹	۴۳۱	۱۷۰

نتایج و بحث

بین آهن خاک و سولفات فرو با مواد کلات کننده طبیعی کمپوست ها و سکوسترین، کلات تشکیل شده و از تثبیت شیمیایی و رسوب آنها به فرم هیدروکسید فریک در خاک آهکی جلوگیری می شود ، به همین علت تمامی کمپوست های غنی شده و غنی نشده برگ اسفناج و چغندر قند و سکوسترین باعث افزایش قابل توجه آهن گیاه نسبت به شاهد شده اند. استفاده سولفات فرو برای افزایش آهن قابل جذب در خاکهای آهکی چندان کارآمد نیست، زیرا سریعاً به فرم های غیر محلول تبدیل می شود، ولی چون در این آزمایش به مقدار زیادی به کار رفته (تقریباً ۱۵ تن در هکتار) توانسته غلظت آهن گیاه را نسبت به شاهد افزایش دهد.

از سویی دیگر آزمایش افزایش قابل ملاحظه ای در غلظت منگنز کل گیاهان تیمار شده با کمپوست های غنی شده برگ اسفناج و چغندر قند را نشان داد و در این گیاهان مشابه شاهد علائم کلروز آهن مشاهده شد. در این گیاهان احتمالاً منگنز به علت شباهت خصوصیات شیمیایی توانسته به جای آهن با ترکیبات پورفرین واکنش دهد و آهن را برای تشکیل کلروفیل غیر فعال ساخته و در نتیجه علائم کلروز ظاهر شده است .

به علت بالا بودن غلظت آهن در کمپوست های غنی شده برگ اسفناج و چغندر قند و سولفات فرو و همچنین به علت رقابت بین آهن و منگنز برای جذب توسط گیاه ، غلظت منگنز در گیاهان مربوط به این تیمارها نسب به شاهد و سایر تیمارها کمتر است.

جدول ۲- تاثیر تیمارهای کودی بر غلظت آهن و منگنز کل گیاه سورگوم

سکوسترین آهن ۱۳۸	SB + 6/4% Fe	SB + 2/56 %Fe	SB + 1/28 %Fe	SB + 0% Fe	SP + 6/4% Fe	SP + 2/56 %Fe	SP + 1/28% Fe	SP + 0% Fe	سولفات فرو	شاهد	تیمار غلظت (mg/kg)
۶۹/۲	۶۴/۵	۶۱/۹	۶۶/۶	۶۰/۹	۶۹/۳	۷۱/۰	۷۰/۴	۷۷/۴	۷۶/۶	۶۰/۶	آهن
۸۸/۲	۴۹/۲	۴۹/۹	۶۱/۶	۱۱۵/۳	۵۲/۳	۵۸/۴	۵۹/۳	۱۰۷/۸	۴۷/۳	۸۸/۱	منگنز

منابع

- [۱] اشرفی، ا.، شریعتمداری، ح. و رضایی نژاد، ی. ۱۳۸۲. غنی سازی کودهای آلی توسط ترکیبات معدنی آهن. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشکده کشاورزی. دانشگاه گیلان. ص ۳۵۱-۳۵۰.
- [۲] اقنوم، س. ع. ا.، رونقی، ع. م. ۱۳۸۴. عملکرد ماده خشک و عناصر غذایی کم مصرف در سویا تحت تاثیر تیمارهای خاکی و برگ پاشی آهن و منگنز. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران. کرج. ج ۱. ص ۱۵۸-۱۵۷.
- [3] Chen, Y., M. De Nobili and T. Aviad. 2003. Stimulatory effects of humic substances on plant growth. pp. 103-129 In: F.R. Magdoff and R.R. Weil (Eds.) Functions and Management of Soil Organic Matter in Agroecosystems. CRC Press, Baco Ratin, Florida, U.S.A. (in press).
- [4] Fageria, N.K. 2002. Influence of micronutrients on dry matter yield and interaction with other nutrients in annual crops. J. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 37(12).
- [5] Hewitt, E.J. 1963. Essential nutrient elements for plant, p. 137-360. In: Plant Physiology, Vol. 3, Inorganic Nutrition of Plant. Academic Press.
- [6] Mengel, K. 1994. Iron availability in plant tissues iron chlorosis on calcareous soils. Plant and Soil. 165: 275-283.
- [7] Obreza, T.A., A.K. Alva and D.V. Calvert. 2003. Citrus fertilizer management on calcareous soils.

بررسی روابط رگرسیونی فاکتورهای خاک و گیاه گونه *Artemisia fragrans* در راضی مارنی استان آذربایجان شرقی

امیر حسین طالب پور^۱، عزیز جوانشیر^۲، محمد علی قهرمانی^۱ و یوسف ایمانی^۱

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی.

۲- دانشگاه تبریز.

مقدمه

وجود سازند های مارنی در کشور و عرصه های وسیعی از استان آذربایجان شرقی و مشکلات ناشی از تخریب و فرسایش این مناطق و عدم کاربری متناسب از این اراضی ما را بر این وا می دارد تا نسبت به مطالعه، تعیین و معرفی گونه های گیاهی سازگار و مستعد رویش در این عرصه ها اقدام نمائیم.

طبق مطالعات انجام گرفته وسعت این اراضی در استان آذربایجان شرقی بیش از ۴۸۱۴ کیلومتر مربع که معادل ۱۰/۵۸٪ مساحت استان می باشد گزارشات و تحقیقات انجام گرفته نشان از وسعت و شدت مشکلات زیست محیطی ناشی از فرسایش و تخریب در این اراضی است از مهمترین روشهای حفاظت و بهره برداری از این مناطق مبارزه بیولوژیکی می باشد نظر به اهمیت این مسئله و جهت ارایه راهکاری مناسب و اجرایی بررسی روابط رگرسیونی فاکتور های خاک و گیاه بوته ای و مرتعی دارویی درمنه معطر *Artemisia fragrans* در سال ۷۹ در زیر حوزه نهند رودخانه آجی چایی استان آذربایجان شرقی انجام گرفت روش آمار بردای در این تحقیق سیستماتیک تصادفی بود نمونه های خاک و صفات گیاهی از پلاتهای نمونه بردای برداشت گردید. نمونه های خاک تهیه شده مورد آنالیز قرار گرفت و ۱۴ فاکتور شیمی و فیزیک خاک (بافت، گچ، آهک، درصد اشباع، اسیدیته، شوری و...) تعیین گردیدند به منظور تعیین روابط بین فاکتور های خاک و گیاه و اریه مدلی در این رابطه، اقدام به بررسی رگرسیون خطی گردید با توجه به نتایج تجزیه از روش ریح رگرسیون به حالت پیش رونده استفاده بعمل آمد و در نهایت بر اساس معنی دار بودن برخی از اجزاء مدل مربوطه ارایه گردید. مدل رگرسیونی نشان داد فاکتور درصد مواد آلی رابطه مستقیم و فاکتور های درصد اشباع و درصد سیلت رابطه عکس با فاکتور وابسته تعداد بوته درمنه دارا می باشد بهره گیری از این مدل آماری می تواند در عملیات حفاظت، احیاء و توسعه رویشگاههای درمنه اراضی مارنی نقش مهم و موثری ایفا نماید.

مواد و روشها

به منظور انجام مطالعه زیر حوزه نهند رودخانه آجی چای به مختصات عرض جغرافیایی ۳۸ ۱۳ ۳۴ تا ۳۸ ۲۹ ۵ و طول جغرافیایی ۴۶ ۲۰ ۱۲ تا ۴۶ ۳۲ ۳۲ که دارای اراضی وسیع مارنی می باشد تعیین گردید در این راستا از نقشه های زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ شیت تبریز و نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ استفاده گردید با استفاده از نقشه های فوق الذکر و عکسهای هوایی اقدام به تهیه نقشه عملیاتی زیر حوزه و بر روی این نقشه از محل خروجی حوزه تعداد ۴ ترانسک بصورت شعاعی تعیین (سیستماتیک) و بر روی این ترانسکتهای تعداد ۳۰ پلات به ابعاد ۲×۲ متر مربع بصورت تصادفی انتخاب گردیدند و با استفاده از دستگاه GPS نقاط فرضی درروی منطقه تعیین و داده های مور نیاز گیاهی و نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متر پلاتها برداشت گردید نمونه های به مرکز منتقل و در آزمایشگاه خاکشناسی با روشهای استاندارد نسبت به تعیین مقادیر صفات مورد نظر (تاج پوشش، ترکم، زادآوری، بیوماس، درصد اشباع، شوری، اسیدیته، درصد آهک، درصد گچ، درصد مواد آلی، بافت، درصد ازت و پتاس ...) اقدام شد.

ضمن تعیین مقایر هرکدام از فاکتور های مورد ارزیابی به روش استاندارد که نشان از وضعیت خاک منطقه خواهد بود با استفاده از برنامه آماری STATISTICA (نسخه پنج) آنالیز آماری انجام و رابطه رگرسیونی تعیین و ارایه گردید.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش فاکتور های خاک نشان دهنده وضعیت ادافیکی حاکم بر این رویشگاه می باشد و می تواند در امر مدیریت و اصلاح بیولوژیکی مناطق مشابه کاربری متناسب داشته باشد در این مطالعه مشخص شد بافت خاک منطقه دارای دامنه تغییرات وسیعی بوده و در محدوده لومی شنی و رسی لومی می باشد اسیدیتته منطقه در محدوده ۷/۳۴ الی ۸/۱۸ بوده و هدایت الکتریکی خاک ۰/۷۱ الی ۳۸/۴ می باشد مقادیر درصد کل مواد خنثی شونده ۰/۵ الی ۲۳/۷۵ بوده که حاکی از آهکی بودن منطقه است و مقدار گچ در محدوده ۱/۵ الی ۶۷/۷ میلی اکوی والان در یکصد گرم است بر این اساس اراضی رویشگاهی درمنه معطر را می توان جزو خاکهای گچ دار معرفی نمود متوسط درصد مواد آلی ۱/۳۳ و متوسط درصد ازت ۰/۰۸ بوده که نشان از کمبود و فقر غذایی این خاکها می باشد بسیاری از خاکهای ایران از مواد آلی و ازت فقیر هستند

بر اساس تجزیه و تحلیل آماری، مدل رگرسیونی به شرح زیر در مورد رویشگاه درمنه معطر تهیه گردید.

$$(\text{درصد سیلت}) = ۰/۴۷ - (\text{درصد اشباع خاک}) = ۰/۶۶ - (\text{درصد مواد آلی}) = ۰/۷۴ = \text{تعداد بوته درمته در پلات (۴ متر مربع)}$$

در این مدل درصد مواد آلی رابطه مستقیم و درصد سیلت و درصد اشباع خاک رابطه عکس با تعدا بوته دارند بررسی رویشگاه جوامع گیاهی در منطقه پارک ملی کلاه قاضی اصفهان نشان داد اختلاف دریافت، املاح و درصد آهک خاک نقش مهمی را در پراکنش واحد های گیاهی دارند.

اثرات افزایشی فاکتور مواد آلی در این اراضی بر روی تعدا بوته، بیشتر از سایر فاکتور ها ست. این امر حاکی از فقر مواد آلی در منطقه می باشد بطور کلی، فقر مواد آلی از فرسایش خاک، شرایط اقلیمی، فشار چرا دام و در نتیجه از فقر پوشش گیاهی ناشی می شود. بر اساس نظر برخی از پژوهشگران (کانن و نیلسون ۱۹۸۲ و جن سن ۱۹۸۴) حضور و ضخامت هوموس خاک با متوسط تولید مرتع ارتباط مستقیمی دارد.

از دیدگاه مدیریتی برای حفظ و احیاء اراضی مارنی (منطقه) با توجه به بالاتر بودن فرسایش خاک در این اراضی و کمتر بودن درصد زادآوری بوته های درمنه معطر در عرصه رویشگاهی و خطرات ناشی از این مسئله، راهکار مناسب را می توان با توجه به مدل ارائه شده پیدا نمود.

منابع

- [۱] آریاوند، احمد. ۱۳۶۶. استفاده از گیاه درمنه *Artemisia herba-alba* در احیای مراتع خشک و نیمه خشک فلات مرکزی ایران. انتشارات سازمان جنگلها و مراتع کشور، نشریه شماره ۶۴.
- [۲] باغستانی میبدی، ناصر. ۱۳۷۵. روابط پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی خشک و نیمه خشک (ترجمه). انتشارات موسسه جنگلها و مراتع کشور، نشریه شماره ۱۴۶.
- [۳] مسلی، محمد رضا. ۱۳۷۶. بررسی روابط پوشش گیاهی و خاک با استفاده از روش اوردیناسیون در پارک ملی کلاه قاضی اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
- [4] Rechinger, K.H. 1986. Anthemideae, Flora Iranica. Graz, Austria. No: 158, 220-223
- [5] Bowman, R.A., D.M. Mueller., and W.J. McGinnis. 1985. Soil and vegetation relationships in a central saltgrass meadow. Range Manage. 38: 325-328
- [6] Jones, M.B., W.A. Williams, and C.E. Vaughn. 1983. Soil characteristics related to production on subclover-grass range. Journal of Range Management. 36: 4, 444-446.

بررسی تاثیر مقادیر مختلف گوگرد و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در شرایط معتدل سرد

علی نادری عارفی^۱، عبدالمهدی بخشنده^۲، حبیب اله نادیان^۳، خلیل عالمی سعید^۴ و محمدحسین قرینه^۵

۱- کارشناس ارشد زراعت مدیریت جهاد کشاورزی گرمسار.

۲، ۳، ۴ و ۵- اعضای هیئت علمی دانشگاه علوم و فنون کشاورزی خوزستان.

مقدمه

مصرف صحیح، متعادل و به موقع عناصر غذایی یکی از راههای دستیابی به عملکرد بالاتر دانه و روغن و بهبود کیفیت کلزا است (۷). عنصر گوگرد به دلیل نقش آن در کاهش pH و پتاسیم به علت اهمیت آن در افزایش مقاومت گیاهان به تنشهای محیطی از اهمیت زیادی برخوردار می باشد مجموع پتاسیم موجود در خاکهای زراعی ایران نسبتاً بالا و بین ۴۰۰ - ۲۰۰ پی پی ام است. رقم مذکور بدون لحاظ کردن سایر عوامل محدود کننده رشد نمی تواند بیان کننده عدم نیاز به کودهای پتاسی در کشور باشد. به رغم نیاز فراوان محصولات زراعی به پتاسیم مصرف آنها کمتر از یک پانزدهم کودهای ازته است (۱). از میان عناصر پرمصرف جذب پتاسیم از تمام عناصر در زراعت کلزا بیشتر است. کلزا تقریباً به اندازه ازت، پتاسیم جذب می کند. عنصر پتاسیم به سرعت در مراحل اولیه رشد جذب می شود و جذب آن طی مراحل رشد رویشی ادامه می یابد و در مرحله گلدهی به حد اکثر می رسد (۳). کرمی و همکاران (۶) بیان می کنند که نتایج تحقیقات انجام شده حاکی از اثرات مثبت پتاسیم بر عملکرد دانه، شاخص های رشد، ثبات غلاف های کلزا و غنی سازی دانه از عناصر غذایی بوده که اثرات فوق بسته به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق مختلف متفاوت بوده است. سپهر (۵) گزارش داد که مصرف سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلو در هکتار منجر به افزایش عملکرد دانه و روغن گردید، اما ۴۰۰ کیلو از کود مذکور، بدون مصرف عناصر ریزمغذی و منیزیم تاثیری بر عملکرد دانه و روغن نداشت.

کلزا یکی از گیاهان پرنیاز به گوگرد می باشد که علاوه بر پروتئین در ترکیبات گلوکوزینولاتی خود نیز گوگرد دارد (۴). آبراهام (۸) گزارش کرد که مصرف سرک گوگرد عملکرد دانه و روغن را افزایش داد. بیشترین تعداد دانه در غلاف، غلاف در بوته، وزن هزاردانه و بیوماس زمان برداشت با مقادیر بیشتر گوگرد به دست آمد. بهمنیار و همکاران (۲) گزارش نمودند که تاثیر گوگرد بر درصد روغن، میزان پروتئین و وزن هزاردانه مثبت بود اما ارتفاع بوته تحت تاثیر مصرف گوگرد قرار نگرفت. پژوهش حاضر به منظور دستیابی به مناسب ترین ترکیب کودی پتاسیم و گوگرد به مورد اجرا گذاشته شد.

مواد و روشها

این پژوهش در پاییز ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقی- ترویجی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرمسار اجرا گردید. عرض جغرافیایی محل اجرا ۳۶ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن ۵۲ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی می باشد که با ارتفاع حدود ۸۲۵ متر از سطح دریا جزء مناطق خشک و نیمه خشک کشور محسوب می شود. میزان بارندگی سالانه در طول دوره آماری ۲۰ ساله برابر ۱۰۱ میلی متر می باشد. تحقیق در قالب کرت های یک بار خرد شده با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. گوگرد به عنوان تیمار اصلی با ۴ سطح شامل $S_1=0$ ، $S_2=300$ ، $S_3=600$ و $S_4=900$ کیلوگرم در هکتار به شکل عنصری از منبع گوگرد گرانوله بنتونیت دار (۸۵٪) مخلوط با تیوباسیلوس بود. به منظور فراهم سازی زمان و شرایط مناسب برای باکتری های اکسید کننده گوگرد و قابل دسترس شدن آن در مراحل مختلف رشد، کل گوگرد ۴۵ روز قبل از کاشت مصرف گردید. کرت های فرعی عبارت بودند از تیمار کود پتاسه در ۳ سطح $K_1=0$ ، $K_2=200$ و $K_3=400$ کیلوگرم K_2O . پتاس مصرفی از منبع کلرور پتاسیم انتخاب شد. هر تکرار شامل ۱۲ کرت آزمایشی و کل طرح شامل ۳۶ کرت آزمایشی می باشد. برداشت محصول پس از رسیدگی فیزیولوژیکی در تاریخ ۸۵/۲/۲۷ انجام شد.

جدول ۱- خواص شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش

عمق نمونه برداری Cm	ازت قابل جذب ppm	فسفر قابل جذب mg/kg	پتاسیم قابل جذب mg/kg	pH	شوری خاک ds/m	% مواد آلی	بافت خاک
۰-۶۰	۶/۴	۶/۸	۴۲۰	۷/۴	۲/۸	۰/۷۶	لومی

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که افزایش گوگرد باعث افزایش بعضی از صفات رشد رویشی مانند شاخص سطح برگ، ماده خشک کل، ارتفاع بوته و ارتفاع محل تشکیل اولین شاخه گردید. سرعت رشد محصول با افزایش گوگرد کاهش یافت اما این عنصر تاثیر معنی داری بر روند تغییرات میزان جذب خالص نداشت. مصرف گوگرد موجب افزایش وزن هزاردانه و عملکرد دانه و روغن گردید، اما تعداد غلاف در مترمربع و دانه در غلاف تا سطح دوم گوگرد (۳۰۰ کیلوگرم) افزایش و سپس کاهش یافتند. بررسی اثر سطوح مختلف پتاسیم نشان داد که با افزایش این عنصر سرعت رشد محصول، شاخص سطح برگ و ارتفاع بوته افزایش یافت ولی میزان جذب خالص تحت تاثیر قرار نگرفت. عملکرد ماده خشک تولیدی در اثر این تیمار افزایش یافت ولی شاخص برداشت تغییر نکرد. وزن هزار دانه و تعداد غلاف در متر مربع افزایش، اما تعداد دانه در غلاف کاهش یافت. عملکرد دانه به علت اثرات جبرانی اجزای عملکرد افزایش یافت. مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیشترین عملکرد دانه به میزان ۴۱۳۰ کیلو با مصرف ۹۰۰ کیلو گوگرد و ۲۰۰ کیلو پتاسیم به دست آمد. حداکثر عملکرد روغن به میزان ۱۸۳۹ کیلوگرم با مصرف ۹۰۰ کیلو گوگرد و ۲۰۰ کیلو پتاسیم به دست آمد. اما با توجه به عدم اختلاف معنی دار آن با مصرف ۶۰۰ کیلوگرم گوگرد بدون مصرف پتاسیم تیمار اخیر اقتصادی تر است.

منابع

- [۱] بصیرت م.؛ خدایی ر.؛ بازرگان ک.؛ ملکوتی م. ج.؛ ۱۳۸۴. معرفی سولفات پتاسیم کود کیفیت، نشریه فنی شماره ۴۲۸، انتشارات سنا، تهران، ۱۲ صفحه.
- [۲] بهمنیار م. ع.؛ محمودی م.؛ صدرزاده م.؛ فتحی م.؛ ۱۳۸۴. نقش گوگرد در میزان عملکرد پروتئین و روغن ارقام کلزا، خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، ۶-۹ شهریور، تهران، ص ۳۴.
- [۳] حجازی ا.؛ ۱۳۷۹. زراعت کلزا (کاشت، داشت و برداشت). انتشارات روزنه، چاپ اول، تهران، ۱۵۷ صفحه.
- [۴] خادمی ز.؛ رضای ح.؛ ملکوتی م. ج.؛ مهاجر میلانی پ.؛ ۱۳۷۹. تغذیه بهینه کلزا. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ۱۱ صفحه.
- [۵] سپهر ا.؛ ملکوتی م. ج.؛ ۱۳۸۳. بررسی اثرات پتاسیم، منیزیم و گوگرد بر عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان. مجله علوم خاک و آب، ۱(۱۸): ۳۷-۲۹.
- [۶] کرمی ع.؛ نیازی ج.؛ کشاورز شیرازی ه.؛ ۱۳۸۴. تاثیر منابع، مقادیر و زمان کاربرد پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی کلزا، خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، ۶-۹ شهریور، تهران، ص ۳۵.
- [۷] گواهی م.؛ شجاعی ا.؛ اشیدری د.؛ ۱۳۸۳. بررسی اثر کاربرد مقادیر مختلف پتاسیم و گوگرد بر درصد روغن کلزای بهاره، مجموعه مقالات اولین سمینار علمی-کاربردی صنعت روغن نباتی ایران، صص ۱۵۱-۱۴۶
- [8] Abraham G.; 2001. Increasing productivity of *B.juncea* through split application of sulphur. Indian Journal of Agricultural Science, 71(10): 674-675.

اثر مصرف کودهای گوگردی بر رشد و عملکرد بادام زمینی در استان گیلان

علیرضا حسین زاده گشتی^۱، مسعود اصفهانی^۲، جعفر اصغری^۲، محمد نقی صفرزاده ویشکائی^۳

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

Alireza33@gmail.com

۲- اعضاء هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

۳- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

مقدمه

بادام زمینی یکی از بقولات گرمسیری با رشد نامحدود می باشد که می تواند غذای انسان و دام را تامین نموده و در صورت نبودن گوشت بخش با ارزشی از پروتئین برنامه غذایی را تشکیل دهد. گوگرد مورد نیاز محصولات زراعی بستگی به گونه گیاهی، مقدار عملکرد و ماده خشک تولید شده دارد. مصرف گوگرد طی مراحل مختلف رشد بادام زمینی نسبتا زیاد بوده و این گیاه به مصرف گوگرد در مراحل رشد رویشی و زایشی واکنش مثبت نشان می دهد. گوگرد در گیاهان دارای دانه روغنی از جمله بادام زمینی به همراه نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم به مقدار زیاد جذب می شود. برداشت مداوم محصول، خارج کردن بقایای محصول از مزرعه جهت تغذیه دام، شرایط اقلیمی گیلان با بارندگی بیش از ۱۰۰۰ میلیمتر در سال و عدم عرضه گوگرد زمینه کاهش این عنصر در اراضی زیر کشت بادام زمینی را فراهم نموده است. از طرف دیگر افزایش مصرف کودهایی نظیر اوره و سوپر فسفات تریپل نیز که از نظر نیتروژن و فسفر غنی بوده ولی فاقد گوگرد می باشند، امکان تامین گوگرد از طریق این کودها منتفی شده است. زیرا در حال حاضر کودهای سوپر فسفات ساده و سولفات آمونیم که از نظر گوگرد غنی هستند، کمتر مورد استفاده قرار می گیرند. در بسیاری از مطالعات از سوپر فسفات ساده به عنوان کود فسفره استفاده شده بدون اینکه توجه شود که این کود حدود ۱۲ درصد گوگرد دارد. با مصرف کودهای فسفره گوگرد دار نسبت گوگرد به فسفر در گیاه افزایش می یابد. در صورتی که با مصرف کودهای فسفره فاقد گوگرد این نسبت کاهش پیدا می کند. در بسیاری از موارد بر ارزش گچ به عنوان یک منبع کودی مناسب تاکید شده است، زیرا بررسی های مختلف نشان داده اند که گچ علاوه بر تامین کلسیم بادام زمینی، گوگرد مورد نیاز آن را نیز تامین می نماید که این موضوع در افزایش عملکرد این گیاه نقش به سزایی دارد. بنابر این در ادامه مطالعات قبلی، این تحقیق با هدف تعیین بهترین مقدار و منبع گوگرد جهت افزایش رشد و عملکرد بادام زمینی در گیلان به اجرا درآمد و از گچ و سوپر فسفات ساده به عنوان منابع تامین کننده گوگرد استفاده گردید.

مواد و روشها

برای این بررسی از آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار استفاده گردید. فاکتور اول نوع کود حاوی گوگرد در ۲ سطح (الف- سوپر فسفات ساده ب- گچ) و فاکتور دوم مقدار مصرف گوگرد در ۴ سطح (صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار) بود. پس از عملیات آماده سازی زمین واحد های آزمایشی به ابعاد ۳×۴ متر و به فاصله ۸۰ سانتی متر از یکدیگر ایجاد شدند. بین تکرارها نیز فاصله ای به اندازه ۱ متر در نظر گرفته شد. کاشت بادام زمینی بصورت مسطح و در شرایط دیم انجام گرفت. بذور بادام زمینی بر اساس مطالعات انجام گرفته با آرایش کاشت مربع و با فواصل ۴۰×۴۰ سانتی متر و در عمق ۴ سانتی متری خاک کشت شدند. با توجه به نتایج تجزیه خاک مقدار کود نیتروژن به عنوان کود پایه برای تمامی تیمارها (از منبع اوره) و فسفر مورد نیاز برای تیمارهای گچ و شاهد (از منبع سوپر فسفات تریپل) تعیین گردید. رقم مورد استفاده رقم NC2 بود که رقم غالب کشت شده در منطقه است. خصوصیات مورد بررسی عبارت بودند از : شاخص سطح برگ، عملکرد غلاف، عملکرد دانه، وزن صد دانه و شاخص برداشت، مقدار نیتروژن و فسفر بخش های هوایی و مقدار روغن و پروتئین دانه بادام زمینی.

نتایج و بحث

نتایج حاصل نشان داد که مقدار گوگرد بر عملکرد غلاف، عملکرد دانه، شاخص برداشت، درصد مغزدهی، شاخص سطح برگ، مقدار روغن دانه، مقدار نیتروژن و فسفر اندام های هوایی بادام زمینی تاثیر معنی داری داشت، به طوری که مقدار مصرف ۹۰ کیلوگرم گوگرد از هر کدام از منابع کودی نسبت به سایر مقادیر برتری داشت. نوع کود حاوی گوگرد نیز تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه، درصد مغزدهی و شاخص سطح برگ داشت و گچ نسبت به سوپر فسفات ساده برتری داشت. حداکثر عملکرد غلاف و عملکرد دانه (به ترتیب ۶۴۰۰ و ۵۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) با مصرف ۹۰ کیلوگرم گوگرد از منبع گچ به دست آمد که با تیمار مشابه خود از منبع سوپر فسفات ساده تفاوت معنی داری نداشت. بالاترین شاخص سطح برگ (۶/۳) در ۹۰ روز پس از کاشت و با مصرف ۹۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار از منبع گچ به دست آمد. غلظت نیتروژن و فسفر اندام های هوایی نیز با افزایش مصرف گوگرد از هر دو منبع افزایش یافت و بالاترین غلظت این عناصر (به ترتیب با میانگین ۳/۰۲ و ۰/۱۳ درصد) در زمان شروع رشد غلاف ها و از مقدار ۹۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به دست آمد.

با توجه به عدم مصرف کود های گوگردی در سال های اخیر و نیز این که مقدار بارندگی سالانه در منطقه بیش از ۱۰۰۰ میلی متر و آبشویی عناصر از خاک نیز بالا می باشد، بنابراین مصرف کود های حاوی عناصر غذایی مختلف نظیر گچ و سوپر فسفات ساده علاوه بر تامین گوگرد برای بادام زمینی می توانند تا حد زیادی نیاز این گیاه را به کلسیم نیز تامین نمایند. ولی با توجه به این که هزینه اقتصادی تهیه کود های فسفره گوگرد دار به مراتب بالاتر از تهیه گچ می باشد و نیز به دلیل این که گچ باعث بهبود دانه بندی خاک می گردد، بنابراین پیشنهاد می شود که در زراعت بادام زمینی از گچ به عنوان کود گوگردی استفاده شود.

منابع

- [۱] صفرزاده ویشکائی، محمدنقی و محمود کلباسی. ۱۳۷۹. اثر گوگرد عنصری و گچ بر رشد و عملکرد بادام زمینی در گیلان. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۶-۱۳ شهریور، بابلسر.
- [2] Grichar, W. J., B. A. Besler and K. D. Brewer. 2002. Comparison of agricultural and power plant by-product gypsum for south Texas peanut production. Texas journal of agriculture and natural resources, vol. 15. p: 44-50.
- [3] Grichar, W. J. and J. D. Nerada. 2002. Response of coastal bermudagrass to gypsum applications. Texas journal of agriculture and natural resources, vol. 15. p: 15-22.
- [4] Jordan, D. L. 2004. 2005 peanut information. Colleg of agriculture and life sciences, NC State University. P: 13-30.
- [5] Maccio, D., A. Fabra and S. Castro. 2002. Acidity and calcium interaction affect the growth of *Bradyrhizobium* sp. And the attachment to peanut roots. Soil biology & biochemistry, vol. 34. p: 201-208.
- [6] Messick, D. L. and M. X. Fam. 1999. The role of sulphur fertilizer in oil crop production. IFA regional conference for Asia and Pacific, Kualalampur, Malaysia, 14-17 November.
- [7] Murata, M. R. 2003. The impact of soil acidity amelioration on groundnut production on sandy soils of Zimbabwe. PhD thesis. 240
- [8] Sumner, M. E. 1995. Gypsum as a calcium and sulfur source for crops and soils in the southeastern United States. FIPR Project # 93-01-118 Final Report, Florida Institute of Phosphate Research, Bartow, FL.

ارزیابی اثر افزایش باگاس و فیلترکیک بعنوان کود آلی بر کیفیت و کمیت محصول نیشکر

لطف اله عبداللهی^۱، عبدالامیر معزی^۲ و مصطفی چرم^۳

۱- کارشناس ارشد کشاورزی رشته خاکشناسی. ۲- استادیار دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳- استادیار دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

مقدمه

در مناطق گرم و خشک ایران مواد آلی خاک در اکثر قسمت‌ها کمتر از ۰/۵ درصد است. حال آنکه اکثر متخصصان معتقدند که حد قابل قبول مقدار مواد آلی خاک در حدود ۲ درصد است (۱). بقایای آلی از جمله فیلترکیک و باگاس حاصل از کارخانه شکر از منابع بسیار عظیم جهت تأمین مواد غذایی و کربن جهت کمک به حاصلخیزی خاک و افزایش محصول می باشد.

مواد و روشها

جهت دستیابی به اهداف مورد نظر آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. هر تکرار در یک مزرعه ۲۵ هکتاری نیشکر در مزارع شرکت کشت و صنعت دعبیل خزاعی انجام شد. ابعاد پلاتها ۱۴۰ متر در ۲۵ متر بود. تیمارهای طرح عبارت بودند از: T₁- شاهد (بدون افزودن باگاس و فیلترکیک). T₂- افزودن ۲۰ تن در هکتار باگاس. T₃- افزودن ۲۰ تن در هکتار فیلترکیک. T₄- افزودن ۴۰ تن در هکتار باگاس. T₅- افزودن ۴۰ تن در هکتار فیلترکیک. T₆- افزودن ۲۰ تن باگاس + ۲۰ تن فیلترکیک در هکتار. T₇- افزودن ۴۰ تن باگاس + ۴۰ تن فیلترکیک در هکتار. بعد از انجام عملیات تهیه زمین کشت نیشکر بصورت دستی انجام شد.

کاربرد تیمارها: در نیمه دوم خرداد ماه ۱۳۸۲ تیمارها بوسیله کودپاش اختصاصی به خاک اضافه و تا عمق ۳۵ سانتی متری با خاک مخلوط شدند. کشت نی در شهریور ماه ۱۳۸۲ انجام شد. واریته کشت شده Cp57-614 بصورت پاپن اپل معکوس کشت گردید. کود اوره به میزان ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار در ۴ نوبت به مزرعه داده شد و تا پایان دوره داشت محصول بطور متوسط ۲۷۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار در پلاتها مصرف شد. برداشت مزرعه ۱۹ ماه پس از کشت، توسط دروگر انجام شد. داده ها توسط نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و تیمارها بوسیله آزمون دانکن مقایسه شدند.

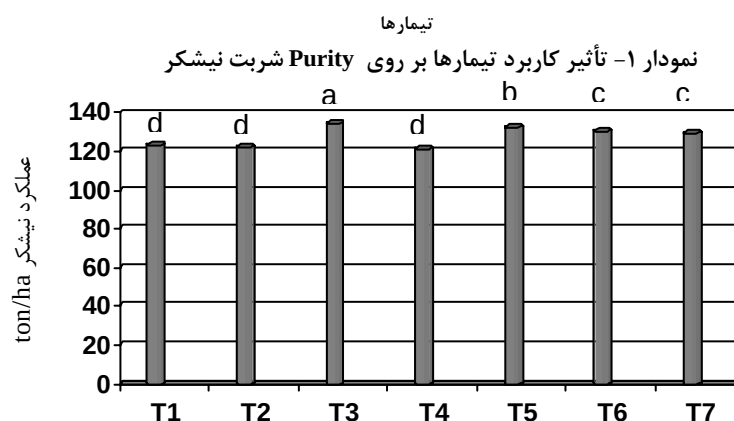
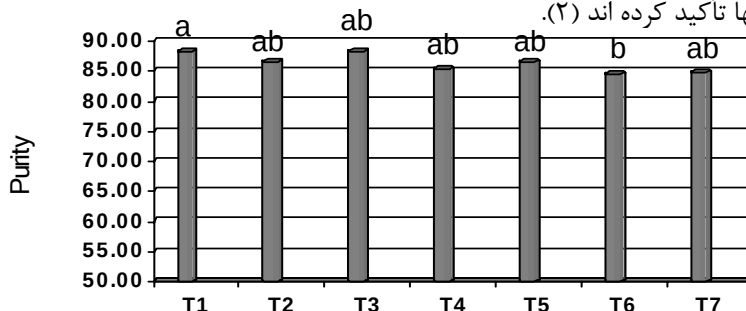
نتایج و بحث

نتایج آنالیز فیلترکیک و باگاس نشان می دهد که این دو، منبع مهمی برای عناصر غذایی مورد نیاز گیاه از جمله Fe, Mn, Cu, Mg, Ca, P, N می باشند.

تأثیر کاربرد باگاس و فیلترکیک بر کیفیت نیشکر: آنالیزهای آماری نشان می دهد که اثر تیمارها بر کیفیت شربت نیشکر (Brix, POL%, R.S%) متفاوت و معنی دار نبوده است. با این حال بر اساس آزمون دانکن اثر تیمارها بر روی درصد خلوص شربت (purity) متفاوت و معنی دار بوده است. نمودار ۱ این تفاوتها را نشان می دهد.

تأثیر کاربرد باگاس و فیلترکیک بر عملکرد نیشکر: اثر کاربرد تیمارها بر روی عملکرد نیشکر در سطح ۱ درصد متفاوت و معنی دار بود. پیگیری آزمون دانکن نشان می دهد که کاربرد تیمارها باعث تأثیر متفاوت و معنی دار بر عملکرد نیشکر شده است. همانگونه که در نمودار ۲ دیده می شود تیمارهای دارای فیلترکیک همگی نسبت به تیمار شاهد تأثیر متفاوت و معنی داری ایجاد کرده اند. تیمار T₂ با افزایش ۱۲ تن در هکتار محصول نی نسبت به تیمار شاهد بیشترین تأثیر را در افزایش محصول داشته و اثر آن در این زمینه با همه تیمارهای دیگر نیز متفاوت و معنی دار است. اثر تیمارهایی که فقط دارای باگاس بوده اند (T₂, T₄) با تیمار شاهد تفاوتی نداشته است. به نظر می رسد غلظت زیاد عناصر غذایی در فیلترکیک توانسته است باعث افزایش عملکرد شود. در این میان اثر تیمار ۲۰ تن در هکتار فیلترکیک بهتر از اثر تیمار دارای ۴۰ تن در هکتار فیلترکیک (T₅) بوده است. این نتایج با نتایج بدست آمده توسط

لیل و ماریوبروکال مطابقت دارد (۴ و ۳). علت اینکه تیمارهای T₅, T₇ با داشتن فیلترکیک و در نتیجه مواد غذایی بیشتر، نتوانسته اند عملکرد بهتری را باعث شوند می تواند به بعضی از مواد سمی و مومی موجود در فیلترکیک برگردد که باری و همکاران بر وجود آنها تأکید کرده اند (۲).



تیمارها
نمودار ۲- تأثیر کاربرد تیمارها بر روی عملکرد نیشکر

نتیجه گیری و پیشنهادها: بررسی اثر تیمارهای بکار برده شده بر روی عملکرد و کیفیت نیشکر نشان می دهد که تیمار دارای ۲۰ تن در هکتار فیلترکیک در سال اول توانسته است با افزایش محصول به میزان ۱۲ تن در هکتار نسبت به تیمار شاهد بیشترین افزایش محصول را باعث شود. ضمن اینکه بررسی اثر آن بر روی کیفیت عصاره نی که یک عامل تأثیر گذار بر محصول شکر می باشد نشان می دهد که کمترین تأثیر منفی بر درصد خلوص شربت (پیوریتی) را تیمار دارای ۲۰ تن در هکتار فیلترکیک (T₃) به میزان ۰/۳ درصد کمتر از تیمار شاهد داشته است. با این حال مقایسه میزان شکر استحصالی محاسبه شده برای تیمار شاهد و تیمار T₃ نشان می دهد که تیمار T₃ باعث افزایش ۱۱۷۵ کیلوگرم شکر در هکتار نسبت به تیمار شاهد شده است. لذا به نظر می رسد می توان میزان ۲۰ تن در هکتار فیلترکیک را به عنوان یک میزان مناسب برای افزایش کود آلی به مزارع معرفی نمود. ضمن اینکه باید اثرات تیمارها در سالهای آینده نیز مورد بررسی قرار گیرد و با استفاده از نتایج بررسی بلند مدت تأثیر تیمارها، نتیجه نهایی را بدست آورد. زیرا به نظر می رسد اثر تیمارهای دارای باگاس به دلیل تجزیه دیرتر آن، در سال دوم به بعد خود را نشان خواهد داد. به هر حال پیشنهاد می شود برای تأیید نتایج حاصله، آزمایش یکبار دیگر تکرار گردد تا در صورت حصول نتایج مشابه توصیه نهایی انجام گردد.

منابع

- [۱] اشراقی، ایرج، تهیه و مصرف کود کمپوست در کشاورزی. موسسه تحقیقات خاک و آب نشریه شماره ۴، ۱۳۵۵.
- [2] Barry, G.A., Rayment, G. E., Bloesch, P. M. and Price, A.M. 2000. Recycling sugar industry by-products and municipal biosolids on caneland. In: Bruce. R.C., M. Johnson and G.E. Rayment, (ed). Environmental Short Course for Sustainable Sugar production.
- [3] Berrocal, M., 1987. Effect de los residuos de la industria azucar-alcoholera, bagazo, cachaza, vinaza, en la producción de caña y azúcar en un vertisol de guanacaste. Oivision Agricola, Ingenio Taboga S.A. Canas, Guana-caste.
- [4] Leal, F., 1989. Application of filter muds to sugarcane soils. Proc. Inter-American Sugar Cane Seminars X Anneiversary.

بررسی اثر کاربرد زئولیت بر کاهش میزان آبشویی کودهای نیترا ته

هادی عباسی^۱، مهدی شهابی فر^۲، عباس خاشعی سیوکی^۳ و حسین ریاحی مدوار^۴

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

۲- استادیار و رئیس بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک موسسه تحقیقات خاک و آب

۳- دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۴- دانشجوی دکتری سازه های آبی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

abbaskhashei@yahoo.com

مقدمه

نکته بسیار مهم ازت عنصری مهم و حیاتی برای گیاهان به شمار می رود که عرضه آن بوسیله انسان قابل تنظیم است. ازت عمدتاً به صورت نیترات NO_3^- و در شرایط احیایی مقداری نیز به شکل آمونیوم NH_4^+ جذب گیاه می شود. نیترات ورودی به درون گیاه با مصرف انرژی حاصل از فتوسنتز و با دخالت آنزیمهای احیاکننده، به ازت آمونیاکی تبدیل می گردد. ازت افزون بر شرکت در ساختمان پروتئینها، بخشی از کلروفیل را نیز تشکیل می دهد. گزارش شده است مقدار کل یون نیترات خارج شده در تیمارهای بدون زئولیت تقریباً برابر مقدار ماده اضافه شده به سطح خاک می باشد (۹۵٪) که نشان دهنده شسته شدن تمامی یون نیترات در طی آزمایش می باشد. اما در تیمارهای حاوی زئولیت مقدار کل نیترات خارج شده در تیمارهای ۲، ۴ و ۸ گرم زئولیت در کیلوگرم خاک به ترتیب ۸۷/۷ و ۷۴/۷ و ۶۳/۰ درصد از مقدار اضافه شده به خاک می باشد [۱]. با افزایش مقدار کاربرد زئولیت به میزان ۸ گرم در کیلوگرم خاک، یون نیترات خارج شده از ستون خاک کاهش می یابد بصورتی که اثر نگه داشت زئولیت بر یون نیترات کاملاً در تیمارها مشهود است [۲]. در دانشگاه آریزونا محققین با استفاده از ۵-۱۰ درصد زئولیت در خاک، مشاهده کردند با افزایش مقدار زئولیت در خاک میزان آبشویی فاکتورهای NH_4^+ و NO_3^- کاهش می یابد، همچنین میزان توده چمن نیز با افزایش زئولیت افزایش می یابد [۳]. در اثر حرکت آب از ستون خاک میزان آبشویی فاکتور NH_4^+ ، با افزایش مقدار زئولیت در خاک، کاهش می یابد که مقدار زئولیت به کار برده شده در این تحقیق ۵، ۱۰ و ۱۰۰ درصد زئولیت می باشد [۴]. جهت کاهش آلودگی زه آب های ازت دار که باعث آلودگی آب های زیرزمینی می شود استفاده از زئولیت، باعث شده است آبشویی ازت از ۳-۲۱ درصد به ۱-۵ درصد برسد [۵].

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر تیمارهای مختلف زئولیت بر کاهش میزان آبشویی نیترات و آمونیوم جهت کاهش آلودگی آب های زیرزمینی و افزایش راندمان کاربرد نیترات در گیاه، طرحی در قالب بلوک های کامل تصادفی در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه تربیت مدرس اجرا شد. در این تحقیق اثر تیمارهای مختلف زئولیت (Z_0 : شاهد(خاک بدون زئولیت)، Z_1 : زئولیت به مقدار ۲ گرم در کیلوگرم خاک، Z_2 : زئولیت به مقدار ۴ گرم در کیلوگرم خاک، Z_3 : زئولیت به مقدار ۸ گرم در کیلوگرم خاک) را نسبت به دو راندمان متفاوت آبیاری (M_1 : با اعمال راندمان آبیاری ۷۰٪، M_2 : با اعمال راندمان آبیاری ۵۰٪) در آبشویی آمونیوم و نیترات مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی این تاثیر، غلظت یون های آمونیوم و نیترات بدست آمده از زه آب هایی که تحت تاثیر اعمال راندمان های مختلف آبیاری بودند، مورد آزمایش و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تحلیل داده ها نشان داد با افزایش میزان زئولیت میتوان تا حد مطلوبی از هدر رفت یون های نیترات و آمونیوم از خاک به صورت زه آب جلوگیری کرد. از نتایج این طرح، کاهش میزان آبشویی آمونیوم با افزایش زئولیت بود. البته میزان آمونیوم بین تیمارهای Z_2M_1 و Z_3M_1 اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ نشان نمی دهد، همینطور بین تیمارهای Z_3M_1 و Z_3M_2 مقدار آبشویی آمونیوم در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری در نمونه های زه آب گرفته شده

دیده نمی‌شود، که این امر دلیلی بر اثر زئولیت بر میزان آبشویی آمونیوم است که با توجه به اختلاف دو سطح تیمار M_1 و M_2 تغییر معنی‌داری در میزان آبشویی آمونیوم بوجود نیامده است. نتایج در مورد شستشوی نیترات واضح تر بوده و حاکی از وضوح کاهش میزان آبشویی نیترات با افزایش زئولیت است، بطوریکه تمام تیمارها اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ نشان می‌دهد. بیشترین میزان آبشویی یون های آمونیوم ونیترات در تیمار مربوط به Z_0M_2 و کمترین میزان آبشویی آمونیوم در نمونه زه آب گرفته شده مربوط به تیمار Z_3M_1 می باشد.

منابع

- [۱] رادسر، ع. سیاسخواه، ع. ۱۳۸۵. تاثیر کاربرد زئولیت سدیمی بر نگه داشت نیترات در در شرایط رطوبت اشباع. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زه کشی.
- [۲] یوسفی، ف. سیاسخواه، ع. ر. ۱۳۸۳. تاثیر کاربرد زئولیت بر نگه داشت نیترات و آمونیومدر در شرایط رطوبت اشباع. مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. جلد ۱. صفحات ۴۶۹ تا ۴۷۱.
- [3] Pepper I. L, Ferguson G. A., Kneebone W. R. 1982.Clinoptilolitic zeolite. A new medium for turfgrass growth.November, p. 145.
- [4] Ferguson, G. A, Pepper I. L. Ammonium Retention in Sand Amended with Clinoptilolite.Vol. 51, No. 1, January-February 1987, p. 231-234.
- [5] Petrovic, Martin A. 1989.Studies to Protect Groundwater Quality. Vol. 29, No. 6, p. 80.
- [6] ytic acid, Zinc molar ratios in different wheat cultivars grown in central Anatolia GAP regions. The First National Zinc Congress. Ankara. Turkey.

بررسی اثر کاربرد کودهای سولفات آهن و سولفات روی بر عملکرد و کیفیت غده چغندر قند

حسن فیضی^۱، پیمان کشاورز^۲ و امیر میر احمدی^۳

۱- موسسه تحقیقات و فن آوری رضوی آستان قدس.

email:hasanfeizi@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

۳- کارشناس واحد تحقیقات موسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی.

مقدمه

یکی از محصولات مهم دنیا و ایران چغندر قند می باشد که بخش عمده ای از شکر مصرفی در کشور ما از این گیاه تأمین می شود. در اکثر خاکها، نیاز چغندر قند به عناصر کم مصرف از ذخایر خاک، هوادیدگی کانیها، بارندگی، آهک، کودهای شیمیایی و آلی تأمین می شود. در بیشتر موارد، بر و منگنز اهمیت بالاتری دارند. ولی کمبود مس، روی و آهن نیز دیده می شود.

حسین پور و همکاران (۱۳۷۹) کاربرد کودهای سولفات منیزیم، سولفات روی، سولفات منگنز، سولفات مس، سکوسترین آهن و اسید بوریک را بصورت چند روش آزمایش نمودند و نتیجه گرفتند که بیشترین عملکرد ریشه چغندر قند مربوط به روش آغشته کردن بذر همراه محلولپاشی آنها و کمترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد بود.

در آزمایشی ابراهیمی یاک و همکاران (۱۳۷۹) نشان دادند که عملکرد چغندر قند در تیمار مصرف کودهای کم مصرف به میزان ۳۰ درصد بیشتر از توصیه کودی از طریق آزمون خاک و برابر با ۴۹/۵ تن در هکتار بدست آمد. همچنین بیشترین درصد قند در تیمار توصیه کودی عناصر ریزمغذی و برابر با ۱۹/۴۹ درصد بدست آمد که بطور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود. یلماز و همکاران (۱۹۹۶) نیز اثر روشهای مختلف مصرف روی را بر عملکرد و غلظت روی در دانه و در اندامهای هوایی گندم مطالعه نموده و نتیجه گرفتند که کاربرد روی به هر روشی عملکرد دانه را افزایش می دهد بطوری که ترکیبی از مصرف خاکی و محلولپاشی بیشترین تأثیر را بر عملکرد و محلولپاشی تنها بیشترین تأثیر را بر افزایش غلظت روی در دانه داشت. مطالعات دیگر نشان می دهد که مصرف ۲۰ کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن موجب ۱۶ درصد افزایش عملکرد ذرت دانه ای در استان فارس و ۴۲ درصد افزایش عملکرد و ش پنبه در ورامین گردید.

مواد و روشها

آزمایش حاضر در اراضی چاه شماره ۲ مؤسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی واقع در کیلومتر ۱۷ جاده مشهد - سرخس در سال ۱۳۸۲ و بصورت On farm به اجرا درآمد. پس از آماده سازی زمین شامل شخم - دیسک - لولر و تسطیح زمین کودهای مورد نیاز شامل اوره ۷۵ کیلوگرم، سوپرفسفات ساده ۱۰۰ کیلوگرم و سولفات پتاسیم ۷۵ کیلوگرم در هکتار بطور یکنواخت در کل زمین پخش گردید (NPK).

غیر از قطعه ای از زمین که به عنوان شاهد در نظر گرفته شد بقیه زمین به میزان ۴۰ کیلوگرم سولفات آهن و ۴۰ کیلوگرم سولفات روی دریافت نموده (NPK + Fe + Zn) و سپس کاشت چغندر قند رقم افشاری توسط دستگاه ردیفکار پنوماتیک با فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر انجام گردید. بقیه مراحل داشت بطور یکنواخت در دو قطعه اجرا گردید.

در زمان برداشت نمونه گیری بفاصله ۱۰ متر از مرز بین دو تیمار بصورت ۵ نمونه ۲ مترمربعی از هر قطعه شاهد و تیمار کودی انجام شد و جهت محاسبه عملکرد ریشه توزین گردید. سپس از هر تیمار یک نمونه مرکب جهت ارسال به آزمایشگاه جدا شده و جهت تعیین عیار و خصوصیات کیفی به آزمایشگاه شرکت تحقیقات و خدمات زراعی چغندر قند خراسان ارسال گردید. از داده های بدست آمده میانگین گیری بعمل آمد و بصورت عملکرد ریشه گزارش

گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از نمونه گیری و تخمین عملکرد ریشه نشان داد که عملکرد ریشه قطعه شاهد (NPK) معادل ۷۱/۴ تن در هکتار و عملکرد ریشه قطعه تیمار (NPK + Fe + Zn) معادل ۷۹/۳۰۰ تن در هکتار بود که این مقدار افزایش معادل ۱۱/۱ درصد می باشد (نمودار ۱). بنابراین با توجه به نتایج آزمون خاک درمی یابیم که از عوامل مهم محدود کننده عملکرد چغندر قند در این آزمایش عناصر آهن و روی بوده که با مصرف حاکی این عناصر تأثیر و سهم بسزایی در بهبود عملکرد ایفا نموده اند. از طرف دیگر از پارامترهای مهم، عیار و خصوصیات کیفی غده است. در جدول زیر خصوصیات کیفی ریشه در تیمار شاهد و کودی آمده است.

جدول ۱- عملکرد غده و خصوصیات کیفی غده چغندر قند در تیمار کودی و شاهد

تیمار	عملکرد غده Kg/ha-1	عیار %	قند خالص %	راندان حاصل %	قند ملاس %	سدیم %	پتاسیم %	ازت %
شاهد	۷۱/۴	۱۷/۷۵	۱۵/۴۱	۸۶/۸۴	۲/۳۴	۲/۴۶	۶/۱۷	۳/۴۲
کودی	۷۹/۳	۲۰/۱۵	۱۷/۶۷	۸۷/۷۱	۲/۴۸	۲/۳۷	۵/۸۵	۴/۲۱

با توجه به جدول ۱ مشاهده می شود که مصرف عناصر روی و آهن (کم مصرف) نه تنها بر کمیت غده چغندر قند بلکه بر کیفیت آن نیز تأثیر زیادی دارد. این عناصر باعث افزایش عیار چغندر قند به میزان ۲/۴ درصد شد و همچنین موجب افزایش میزان استخراج قند خالص ریشه از ۱۵/۴۱ درصد به ۱۷/۶۷ درصد شدند. راندان حاصل قند که از رابطه $100 \times \text{عیار/قند خالص}$

بدست می آید در تیمار مصرف روی و آهن به میزان ۰/۸۷ درصد افزایش یافت (جدول ۱). بنابراین با توجه به نتایج آزمون خاک که نشان دهنده کمبود آهن و روی و منگنز در خاکهای منطقه است و با توجه به راندان مثبت مصرف این عناصر بر کمیت و کیفیت چغندر قند و سود اقتصادی حاصله، توصیه و مصرف آنها بصورت مصرف حاکی ضروری می باشد.

منابع

- [۱] ابراهیمی پاک، ن.م.، مستشاری و.س.ج.، سیفی، ۱۳۷۹. بررسی اثر توأم دور آبیاری و میکروالمنتهای روی، منگنز و بور در افزایش عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در قزوین. خلاصه مقالات دومین همایش ملی استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی. ۳۲۰ صفحه.
- [۲] حسین پور، م.ع.، پاک نژاد، ع.، دریاشناسی و ع.، تهرانی، ۱۳۷۹. مقایسه روشهای مختلف کاربرد عناصر ریزمغذی بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در منطقه دزفول. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۷۳۵ صفحه.
- [۳] ضیائی، ن.ع.، ۱۳۸۲. استفاده از عناصر کم مصرف در کشاورزی. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. ۲۰۷ صفحه.
- [۴] ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۹. کمبود روی در محصولات زراعی استراتژیک به روایت تصویر و روشهای درمان آن. نشریه فنی شماره ۸۳. نشر آموزش کشاورزی.
- [۵] ملکوتی، م.ج. و ح.ج. مشایخی، ۱۳۷۶. ضرورت مصرف سولفات روی برای افزایش کمی، کیفی و غنی سازی تولیدات کشاورزی در کشور. نشریه فنی شماره ۲۵. نشر آموزش کشاورزی.
- [6] Cakmak, I., A. Yilmaz, m. kalayci, E. Ekiz, B. Torum, B. Ernoglu, and H. J. Brown. 1996. Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in central Anatolia. Soil and Plant. 180: 165 – 172
- [7] Yilmaz, A., H. Ekiz, B. Torum, I. Gullekin, S. Karanlik, S. A. Bagei, and I. Cakmak. 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc - deficient Calcareous soils. J. Plant Nutr. 20: 461 - 471.

تغییرات درصد و عملکرد روغن دانه گلرنگ بهاره متأثر از زمان و میزان مصرف نیتروژن

رضا سلیمانی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام.

Email:Soleimanir@hotmail.com

مقدمه

به علت یکسان نبودن سرعت رشد در مراحل مختلف رویشی و کیفیت مراحل زایشی، نیاز گلرنگ به نیتروژن برای تکمیل فعالیتهای حیاتی در مراحل مختلف رشد یکسان نیست و از طرف دیگر با افزایش مصرف اورت، تغییراتی در ترکیبات گیاه (مانند درصد پروتئین و روغن) صورت می گیرد که بازتابی از رقابت در مسیرهای سوخت و سازی است. بنابراین با هدف مشخص نمودن بهترین زمانهای مصرف و مقادیر نیتروژن بر درصد و عملکرد روغن دانه گلرنگ بهاره این طرح اجرا شد.

مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی بصورت فاکتوریل در سه تکرار با تیمارهای زیر در شمال استان ایلام اجرا شد. عامل مقدار نیتروژن در پنج سطح (N1 تا N5) به ترتیب با مقادیر ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره و عامل تقسیط در سه سطح بصورت تقسیط اول (T1): با نسبت ۱:۲-۱:۲ در مراحل قبل از کشت و خروج از روزت، تقسیط دوم (T2): با نسبت ۱:۲-۱:۲ در مراحل قبل از کشت و قبل از گلدهی و تقسیط سوم (T3): با نسبت ۱:۳-۱:۳-۱:۳ در مراحل قبل از کشت، خروج از روزت و قبل از گلدهی بود. هر کرت آزمایشی شامل ۱۰ خط ۶ متری، فواصل خطوط ۳۰ سانتیمتر، فاصله بین کرتها ۵۰ سانتیمتر و بین تکرارها دو متر در نظر گرفته شد. میزان بذر مصرفی بر اساس تراکم بوته (حدود ۵۰۰۰ بوته در هکتار) برابر ۲۰ کیلوگرم در هکتار از رقم محلی اصفهان بود.

نتایج و بحث

نیتروژن کل و کربن آلی به ترتیب ۰/۰۹ و ۱/۱ درصد و شوری محدود کننده رشد نبود. نتایج تجزیه واریانس درصد روغن مشخص کرد که عامل مصرف نیتروژن در سطح یک درصد معنی دار شد. با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داده شد که تیمار مصرف ۷۵ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری و بالاتر از تیمارهای دیگر قرار گرفتند. در این تیمار درصد روغن ۲۹/۹۵ بود. در حالیکه در تیمارهای مصرف ۱۲۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، این مقادیر به ترتیب به ۲۸/۳ و ۲۸/۲ درصد کاهش یافتند. نتایج تجزیه واریانس عملکرد روغن نیز نشان داد که عامل مصرف نیتروژن در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). همچنین با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مشخص شد که تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در گروه برتر آماری قرار گرفته و تیمار مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار در پائین ترین گروه آماری قرار گرفت. (جدول ۵). عملکرد روغن در تیمار برتر، ۷۵۶ کیلوگرم در هکتار و در تقسیط نیز در سطح پنج درصد معنی دار شد. بطوریکه با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مشخص شد که تیمار تقسیط سه مرحله ای در مراحل قبل از کشت، خروج از روزت و قبل از گلدهی در گروه آماری بالاتری نسبت به تیمارهای دیگر قرار گرفته است. عملکرد روغن در این تیمار ۷۲۷ کیلوگرم در هکتار و در تیمارهای تقسیط در مراحل قبل از کشت و خروج از روزت و تقسیط در مراحل قبل از کشت و قبل از گلدهی به ترتیب ۶۸۷ و ۶۹۱ کیلوگرم در هکتار بود. بارهان و همکاران [۱] نشان دادند که اثر زمانهای مختلف مصرف در سطح یک درصد بر عملکرد روغن دانه گلرنگ معنی دار شد. انگل و برگمن [۲] و هبی و همکاران [۳] نیز گزارش کردند که گلرنگ به مقادیر کمتر و بیشتر از حد نیتروژن به شدت پاسخ منفی نشان می دهد

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد و عملکرد روغن

میانگین		مربعات	
منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد روغن	عملکرد روغن
تکرار	۲	۱/۴۷	۳۸۹۰
مقادیر نیتروژن	۴	۶/۴۵**	۳۷۴۲۹**
تقسیم نیتروژن	۲	۱/۸۹ ns	۷۱۴۸ *
مقادیر * تقسیم	۸	۰/۱۴۴ ns	۲۵۲۶ ns
خطای آزمایش	۲۸	۰/۷۹۳	۱۴۸۷
CV%	-	۳/۰۶	۵/۵۰

** معنی دار در سطح یک درصد، * معنی دار در سطح پنج درصد و ns معنی دار نیست.

جدول ۲- تأثیر مقادیر و تقسیم نیتروژن بر درصد و عملکرد روغن دانه

درصد روغن						
عامل مقدار	عامل تقسیم					میانگین
	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	
تقسیم اول	۲۹/۴	۳۰/۱	۳۰/۱	۲۸/۶	۲۸/۴	۲۹/۳ a
تقسیم دوم	۲۸/۹	۲۹/۵	۲۹/۴	۲۸/۱	۲۷/۶	۲۸/۷ a
تقسیم سوم	۲۹/۱	۳۰/۲	۳۰/۲	۲۸/۲	۲۸/۶	۲۹/۳ a
میانگین	۲۹/۱ ab	۲۹/۹a	۲۹/۳ab	۲۸/۳b	۲۸/۲b	
عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)						
عامل مقدار	عامل تقسیم					میانگین
	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	
تقسیم اول	۵۹۷	۶۸۶	۷۲۷	۷۰۸	۷۱۵	۶۸۷ b
تقسیم دوم	۶۱۰	۶۹۶	۷۲۵	۷۰۶	۷۲۰	۶۹۱۸ b
تقسیم سوم	۵۷۷	۶۸۶	۸۱۱	۷۷۰	۷۸۸	۷۲۷a
میانگین	۵۹۵ c	۶۹۰ b	۷۵۵ a	۷۲۸ ab	۷۴۱ ab	

حرف یا حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین میانگینها

منابع

- [1] Burhan, A., Esendal, E., and Ekin, Z. 2001. The effects of N application times on morphology, yield and quality characters of safflower. Proceedings of the Vth international safflower conference, North Dakota, USA. PP 341.
- [2] Engel, R., and Bergman, J. 1997. Safflower seed yield and oil content as affected by water and nitrogen . Fertilizer Facts 14:14.
- [3] Haby, V. A., Black, A. L., Bergman, J. W., and Larson, R. A. 1982. Nitrogen fertilizer requirements of irrigated safflower in the North Great Plains. Agron. J. 74:331-335.

تغییرات غلظت روی، آهن و منگنز در دانه گندم متأثر از مصرف توأم روی، آهن و منگنز

رضا سلیمانی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام.

Email:Soleimanir@hotmail.com

مقدمه

مادامی که قابلیت استفاده عناصر غذائی کمتر از حد مطلوب برای گیاه بخصوص باشد، چرخه زندگی گیاه کامل نمی شود (آرنون و استاوت [۲]). عناصر کم مصرف در این بین به مقدار ناچیزی (نسبت به عناصر پرمصرف) مورد نیاز گیاه هستند. با توجه به اثر آنتاگونیسمی روی با آهن و منگنز و همچنین آهن با منگنز و روابط دیگر بین این سه عنصر، لزوم توجه به افزایش غلظت هر سه عنصر از نیازهای عمده تحقیقاتی بود. در منطقه مهران در استان ایلام به دلایل متعدد از جمله آهکی بودن خاکها و pH بالا قابلیت استفاده عناصر کم مصرف کم است، لذا این پژوهش به منظور بررسی تاثیر مصرف خاکی و محلول پاشی سولفات روی و محلول پاشی سولفات آهن و سولفات منگنز در جهت افزایش غلظت هر سه عنصر روی، آهن و منگنز علاوه بر افزایش عملکرد انجام گرفت.

مواد و روشها

آزمایش در خاکی با غلظت کم عناصر روی، آهن و منگنز در مهران اجرا شد. طرح بصورت فاکتوریل با عامل روی از منبع سولفات روی در چهار سطح مصرف خاکی بر اساس آزمون خاک، مصرف خاکی به همراه محلول پاشی با غلظت سه در هزار، مصرف خاکی به همراه محلول پاشی با غلظت شش در هزار و عدم مصرف، عامل آهن از منبع سولفات آهن در دو سطح عدم مصرف و محلول پاشی با غلظت سه در هزار و عامل منگنز از منبع سولفات منگنز در دو سطح عدم مصرف و محلول پاشی با غلظت سه در هزار بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار اعمال شد. در پایان داده های حاصل از اثرات تیمارها بر غلظت روی، آهن، منگنز و مس با نرم افزارهای SPSS و MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

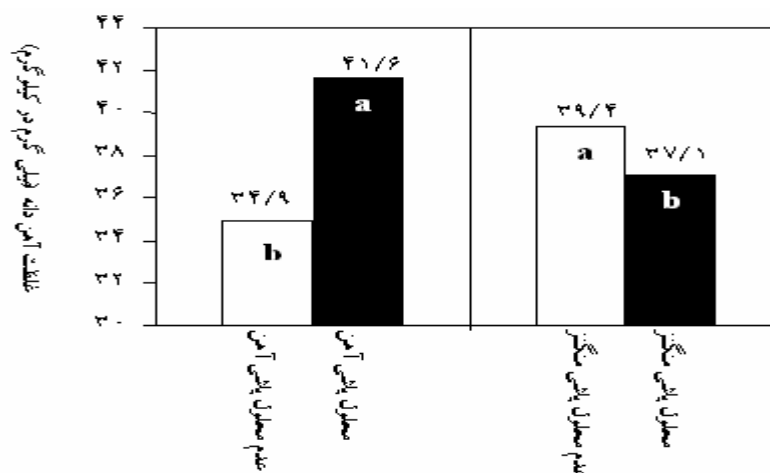
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عامل مصرف روی بر غلظت روی دانه در سطح یک درصد معنی دار شد. با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن نیز مشخص شد که تیمارهای مصرف تلفیقی خاکی و محلول پاشی سولفات روی در گروه آماری برتر قرار گرفتند (جدول ۱). در تیمارهای مصرف خاکی و محلول پاشی با غلظت شش در هزار و مصرف خاکی و محلول پاشی با غلظت سه در هزار به ترتیب ۴۶/۵ و ۳۹ درصد افزایش غلظت روی نسبت به تیمار عدم مصرف سولفات روی به دست آمد. همچنین تیمار مصرف خاکی سولفات روی نیز نسبت به شاهد در گروه بالاتری از لحاظ آماری در سطح یک درصد قرار گرفت. در این مورد نیز افزایشی به میزان ۲۷/۹ درصد حاصل گردید. در کل تیمارهای آزمایشی، بیشترین غلظت روی دانه با مصرف تلفیقی خاکی و محلول پاشی روی (با غلظت شش در هزار) به میزان ۳۳/۳ میلی گرم در کیلوگرم بدست آمد که نسبت به شاهد (عدم مصرف کم مصرف ها) نشان دهنده ۴۱/۸ درصد افزایش بود. همچنین اثر عامل های اصلی مصرف آهن و منگنز در سطح یک درصد معنی دار شدند. در مورد اثر اصلی آهن بر غلظت آهن دانه مشخص شد که میانگین غلظت آهن دانه در تیمارهای با مصرف آهن به ۴۱/۶ میلی گرم در کیلوگرم رسید که نسبت به تیمارهای بدون مصرف آهن با غلظت ۳۴/۹ میلی گرم در کیلوگرم نشان دهنده ۱۹/۲ درصد افزایش بود. در مورد اثر اصلی منگنز بر غلظت آهن دانه مشخص شد که میانگین غلظت آهن دانه در تیمارهای با مصرف منگنز به ۳۷/۱ میلی گرم در کیلوگرم رسید که نسبت به تیمارهای بدون مصرف منگنز با غلظت ۳۹/۴ میلی گرم در کیلوگرم نشان دهنده ۵/۹ درصد کاهش بود. محققین زیادی از جمله ملکوتی [۱] بر نقش عناصر کم مصرف بخصوص بر ویژگی های کیفی گندم و همچنین اثرات برهمکنش آنها با عناصر دیگر تاکید کردند. سینگ و همکاران [۷] اثر آنتاگونیسمی روی و آهن، محمد [۴] افزایش جذب آهن با مصرف عناصر کم مصرف، محمد و محمد

[۵] عدم تأثیر مصرف روی بر غلظت آهن، ابراهیم و لبن [۳] افزایش غلظت آهن دانه گندم در اثر محلول پاشی روی و آهن و رنگل و رامهلد [۶] کاهش سرعت انتقال آهن به ساقه در اثر کمبود روی را گزارش کردند.

جدول ۱- تأثیر تلفیقی مصرف خاکی و محلول پاشی سولفات روی بر غلظت روی دانه (بر حسب میلی گرم در کیلوگرم)

غلظت روی					تیمار
میانگین	مصرف آهن و منگنز	مصرف منگنز	مصرف آهن	عدم مصرف آهن و منگنز	
۲۲/۰۴c	۲۱/۱۷	۲۲/۳۳	۲۱/۱۳	۲۳/۵۰	عدم مصرف روی
۲۸/۲۰b	۲۷/۵۰	۲۸/۶۷	۲۷/۶۷	۲۹/۰۰	مصرف خاکی روی
۳۰/۶۳ a	۳۰/۱۷	۳۰/۸۳	۳۰/۶۷	۳۰/۸۳	مصرف خاکی و محلول پاشی (غلظت سه در هزار)
۳۲/۲۹ a	۳۲/۱۷	۳۲/۰۰	۳۱/۶۷	۳۳/۳۳	مصرف خاکی و محلول پاشی (غلظت شش در هزار)
	۲۷/۷۶	۲۸/۴۶	۲۷/۷۸	۲۹/۱۷	میانگین

حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار از لحاظ آزمون دانکن در سطح ۵٪



نمودار ۱- تأثیر محلول پاشی جداگانه آهن و منگنز بر غلظت آهن دانه

توجه به اثر آنتاگونیسمی بین آهن و منگنز لزوم توجه به این موضوع در مصرف همزمان آنها بسیار حائز اهمیت است. در این آزمایش با مصرف منگنز، غلظت آهن کاهش یافت و همچنین برهمکنش روی و منگنز نیز بر غلظت آهن مؤثر بود. در این آزمایش غلظت منگنز و مس تنها از مصرف روی تأثیر پذیر بود. با افزایش عملکرد دانه و افزایش صعودی غلظت عناصر در دسترس گیاه، بطور طبیعی غلظت برخی از عناصر دیگر در واحد وزن خشک کمتر خواهد شد. بنابراین اثر رقت یکی از عوامل مهم در ایجاد روابط بین عناصر است. همچنین افزایش ورود عنصر بخصوص در فعالیتهای حیاتی گیاه، نقش عنصر دیگری تحت شعاع قرار خواهد گرفت. با توجه به نتایج بدست آمده لزوم مصرف همزمان روی و آهن برای افزایش غلظت هر دو عنصر روی و آهن در دانه گندم امری انکار ناپذیر است.

منابع

[۱] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. افزایش تولید گندم و بهبود سلامتی مردم از طریق مصرف سولفات روی در مزارع گندم کشور. تغذیه متعادل گندم (مجموعه مقالات). شورای عالی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران: ۲۵۲-۲۳۷.

- Arnon, D.J., and P. R. Stout. 1939. The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. *Plant Physiology* 14:371-375.
- Ibrahim, A. A., and T. T. El-Labban. 1984. Physiological studies on wheat plant grown under calcareous soil conditions and subjected to foliar spray with 2,4-D, zinc and iron. *Annals Agr. Sci.* 21: 509-517.
- Mohamed, K. A. 1994. The effect of foliage spray of wheat with Zn, Cu, Fe and urea on yield, water use efficiency and nutrients uptake at different levels of soil salinity. *Assiut J. Agric. Sci.* 25:179-189.
- Mohamed, K. A., and E. I. Mohamed. 1993. Response of wheat plants grown on salt affected soils to foliar spray of urea and micronutrients. *Assiut J. Agr. Sci.* 24: 73-85.
- Rengel, Z., and V. Romheld. 2002. Differential tolerance to Fe and Zn deficiencies in wheat. *New Phytologist* 154: 121.
- Singh, N.P., R. S., Sachan, P. C. Pandey, and P. S. Bisht. 1999. Effect of a decade long fertilizer and manure application on soil fertility and productivity of rice-wheat system in a Mollisol. *J. Ind. Soc. Soil Sci.* 47: 72-80.

بررسی نقش پتاسیم و روی در کاهش غلظت آلاینده کادمیم در گندم

ابراهیم جواهری و محمدعلی احمدی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و کارشناس سازمان جهاد کشاورزی اهواز.

مقدمه

گندم از جمله محصولات مهم و استراتژیک می باشد به طوری که غذای اصلی بیش از ۷۵ درصد از جمعیت جهان و ۷۰ درصد از انرژی مصرفی مردم ایران را تامین می کند. افزایش تولید کمی و کیفی برای گندم علاوه بر اصلاح ارقام پرمحصول نیازمند کاهش آلودگی های ناشی از عناصر آلاینده از جمله کادمیم از طریق ایجاد تعادل در تغذیه گیاهی و حاصلخیزی خاک می باشد. تحقیقات انجام شده در دنیا حاکی از ایجاد کمبود یک یا چند عنصر غذایی کم مصرف در خاک های آهکی جهان از جمله ایران می باشد. این کمبود در مناطق خشک و نیمه خشک به شکل حادثه نمایان می گردد. امروزه در دنیا از ارقامی با کود پذیری و قدرت جذب عناصر غذایی بالا تر به عنوان اصلی ترین روش پیشگیری از کمبود عناصر غذایی استفاده می شود. به علاوه مصرف معقول و مناسب از کودهای شیمیایی و آلی نیز به عنوان راه حل های ثانوی برای مبارزه با کمبود عناصر غذایی، ایجاد تعادل در تغذیه و کاهش آلودگی عناصر سنگین معرفی شده است. به دلیل مصرف بی رویه کودهای شیمیایی از جمله کودهای فسفره در چند دهه گذشته بدون کنترل و نظارت بر کادمیم آنها احتمال افزایش آلودگی خاک و ملامحصولات کشاورزی بیشتر گردیده لذا اجرای طرح هایی برای کاهش آلودگی های ناشی از عناصر آلاینده از جمله کادمیم در کنار افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی به عنوان از اهداف محققین این رشته اعلام گردیده است.

مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر مصرف پتاسیم و روی بر کاهش غلظت آلاینده کادمیم در دانه گندم آزمایشی به شکل فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه سطح پتاسیم به میزان ۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم از منبع سولفات پتاسیم و روی در سه سطح ۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات روی با سه تکرار در کرت های به مساحت ۲۲ متر مربع وبا استفاده از رقم چمران به میزان ۱۸۰ کیلو گرم (به روش خطی) در ایستگاه تحقیقاتی اهواز اجرا گردید. به دلیل احتمال کمی غلظت کادمیم در خاک با استفاده از کلرور کادمیم اقدام به آلوده نمودن مصنوعی خاک گردید. نمونه های خاک قبل کاشت از عمق ۰-۳۰ به شکل مرکب (هر نمونه مرکب از ۱۵ نمونه ساده به دست آمده است از هر تکرار تهیه و آزمایشات فیزیکی و شیمیایی لازم شامل $\text{Cd}, \text{Cu}, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Zn}, \text{K}, \text{P}, \text{OC}, \%, \text{T.N.}, \text{V}, \text{EC}, \text{pH}$ و بافت به عمل آمد. مصرف کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک به روش پخش، طبق توصیه در عمق مناسب جایگذاری گردید و کود از ته در سه تقسیط مساوی در مراحل پایه، پایان پنجه زنی و پایان ساقه رفتن اعمال شد. نمونه برداری برگ پرچم در مرحله ظهور گل انجام گردید.

نتایج تجزیه خاک محل آزمایش نشان داد که شوری کم و از نظر پی اچ مناسب و از نظر آهک در رده خاک های شدیداً آهکی قرار داشت. در چنین خاکی آزاد سازی عناصری مانند فسفر و ریز مغذی ها دارای مشکل می باشد. این خاک از نظر مواد آلی در فقر بوده و میزان فسفر آن در حد متوسط، آهن، مس و روی آن بیش از حد بحرانی، بنابراین نیازی به مصرف کود حاوی عناصر فوق نبود ولی برای رفع کمبود منگنز در آن بایستی از کود استفاده نمود. مقایسات میانگین عملکرد کاه تحت تیمارهای آزمایشی مختلف بیان کننده حصول بالاترین عملکرد برای تیمار شاهد می باشد. به عبارت دیگر عدم مصرف کود در این آزمایش منجر به دستیابی به حداکثر محصول گردیده است. با توجه به جدول تجزیه خاک محل آزمایش از نظر وضعیت عناصر غذایی خاک مورد نظر کمبود خاصی نداشت. بالا بودن درصد آهک به عنوان یک عامل مزاحم بوده که این امر از جمله مشکلات کلیه مناطق خشک محسوب می شود.

جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف تیمارهای کود بر عملکرد دانه		
آزمون دانکن ۵٪	میانگین عملکردگاه	تیمار
A	۸۸۸۸	Zn0K0
AB	۸۰۰۰	Zn50K0
BC	۷۶۱۰	Zn100K0
BC	۷۵۱۱	Zn0K100
BC	۷۴۹۹	Zn0K200
BC	۷۴۷۸	Zn50K100
BC	۷۴۶۶	Zn50K200
BC	۶۸۲۲	Zn100K200
C	۷۰۲۲	Zn100K100

نتایج و بحث

بنابر نتایج به دست آمده مصرف عناصر غذایی پتاسیم و روی در مقادیر متخلف تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه رقم چمران نداشت با توجه به جدول تجزیه خاک محل آزمایش مقدار پتاس اندازگیری شده ۲۷۰ قسمت در میلیون و میزان روی ۱/۸ قسمت در میلیون بود، بالاترین عملکرد دانه مربوط به تیمار Zn0K0 با عملکرد ۸۸۸۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. تیمار Zn50K0 با ۸۰۰۰ کیلوگرم در هکتار با تیمار اول در یک قرار گرفت. بیا براین چنین می توان استنباط کرد که به دلیل کفایت در تامین عناصر زیاد شده مصرف آنها در افزایش تولید اثر معنی داری نداشت. به دلیل ظرفیت بالای خاک در جهت پالایش و تعدیل آلاینده ها عدم تاثیر تیمارهای اعمال شده دور از انتظار نبود.

منابع

- [۱] بای بوردی، م. ۱۳۶۶. فیزیک خاک. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ایران. ۵۲۳ ص.
- [۲] حاج رسولیها، شاپور. ۱۳۸۲. کیفیت آب برای کشاورزی. ترجمه. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ایران. ۲۵۵ ص.
- [۳] سالاردینی، ع.، اوم، مجتهدی. ۱۳۷۲. اصول تغذیه گیاه. ترجمه (چاپ دوم). انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ایران. ۴۳۳ ص.
- [۴] مجلی، ح. ۱۳۶۶. شیمی خاک. (ترجمه). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ایران. ۳۴۳ ص.

بررسی تاثیر ریز مغذی ها بر عملکرد کمی و کیفی خرما

ابراهیم جواهری

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

مقدمه

نخل خرما با نام علمی *dactylifera phoenix* گیاهی تک لپه از خانواده Paimacae می باشد. ایران از عمده ترین تولید کنندگان خرما در جهان بوده، حدود ۲٪ از کل اراضی زراعی خود را به کشت نخل خرما اختصاص داده است. استان خوزستان با سطحی بالغ بر ۳۰ هزار هکتار حائز مقام اول در کشور را داراست. درخت خرما به دلیل خصوصیات ویژه در خاک های سبک حدودا در ۱۰ سالگی و در خاک های سنگین در ۱۵ سالگی به بار می رود. به همین دلیل اجرای طرح های تحقیقاتی بردروی نخل معمولا طولانی و پرهزینه می باشد. مطالعه نشریه ۳۵ فائو که حاصل جمع آوری اطلاعات ۴۶۰ منبع خارجی می باشد حاکی از عدم انجام تحقیقات وسیع در زمینه ریزمغذی ها است. تنها یک مورد گزارش از آمریکا دیده شده که تزریق سولفات آهن به تنه نخل سه ساله که از کمبود آهن در رنج بوده توانسته در مدت کوتاهی علائم کمبود را رفع نماید.

مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر عناصر میکرو بر عملکرد کمی و کیفی خرما رقم استعمران آزمایشی در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار، هر تیمار شامل ۲ درخت و ۳ تکرار به مدت ۴ سال در منطقه منیوحی آبادان در شرایط نخلدار به مرحله اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل مصرف عناصر ریزمغذی آهن به میزان ۱۰۰ گرم از منبع سکوسترین آهن ۱۳۸ و روی، منگنز و مس از منابع سولفات به میزان ۴۰۰ گرم برای هراسله نخل بود. نمونه های خاک از ۲ عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری به شکل مرکب از هر تکرار پیش از کاشت و از هر پلات آزمایشی بعد از برداشت محصول تهیه و جهت آزمایشات فیزیکی شیمیایی OC%, P, K, Fe, Zn, Mn, Cu, T.N.V, EC, pH و بافت به آزمایشگاه ارسال گردید. نمونه های برگ در اوایل تیر ماه و اوایل بهمن ماه پیش از مصرف کود در هر سال تهیه و میزان ریزمغذی های آهن، روی، منگنز و مس آنها اندازه گیری شد. پس از تجزیه خاک و آب کودهای مورد نیاز بر اساس دستورالعمل موسسه تحقیقات خاک و آب به روش چالکود اعمال گردید. زمان مصرف کودها ۵۰ درصد کود ازته از منبع سولفات آمونیوم همراه سایر کودها در اواسط بهمن ماه و ۵۰ درصد باقیمانده ازت از همان منبع در اواسط تیرماه مصرف شد. نمونه برداری محصول در مهر ماه هر سال انجام و ضمن توزین عملکرد بخشی از آن جهت تجزیه های کیفی به آزمایشگاه ارسال گردید.

کلمات کلیدی: ریز مغذی، خرما

نتایج و بحث

نتایج بررسی های انجام شده از منابع دیگر بازگوکننده عدم عکس العمل نخل نسبت به اعمال تیمارهای کودی در نقاط مختلف دنیا است. توان بالای این گیاه در برابر تنش های مختلف محیطی مختلف از جمله خشکی، شوری، غرقاب و ... این گیاه را در رده گیاهان مقاوم نسبت به تنش های محیطی قرار داده است. مزید بر دلایل یاد شده نیاز کم این گیاه به عناصر میکرو موجب عدم عکس العمل بارز نسبت به ریزمغذی ها گردیده است. با استفاده از نرم افزارهای رایج محاسبات آماری بر روی صفات کمی و کیفی دانه های خرما شامل عملکرد دانه، تعداد خوشه، طول خوشه، طول هسته، طول میوه، تعداد دانه در کیلو گرم، درصد رطوبت و درصد قند انجام گردید. نتایج به دست آمده حاکی از عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد برای صفات اندازه گیری شده داشت.

منابع

- [۱] اعطاء ، ماشالله و محمد رادمهر ۱۳۶۸ ، ترجمه . خرما و نخل (نخل التمر) عبدالجبار بکر، انتشارات ترویج کشاورزی خوزستان .
- [۲] روحانی ، ایرج ، پلی کپی تدریس شده در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز .
- [۳] سندگل ، رضا ، ۱۳۷۰ ، تولید و مراقبت خرما ، ترجمه نشریه ۳۵ فائو ، انتشارات سازمان ترویج کشاورزی ، وزارت کشاورزی .
- [۴] شاهرخ نیا، علی، ۱۳۶۱ ، نتایج آزمایشات کودهای شیمیایی بر روی نخل شاهانی جهرم.نشریه ۲۳ موسسه تحقیقات خاک و آب.
- [۵] شاهرخ نیا، علی، ۱۳۷۲، بررسی اثرات ، فسفروپتاسیم بر روی عملکرد خرما کیاب.مجموعه مقالات سمینارخرما در بوشهر.
- [۶] مهدیزاده و شاهرخ نیا، ۱۳۶۶، گزارشات نتایج آزمایشات خرما بر ازجان . انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی.
- [۷] یزدان پناه (ن) ۱۳۴۵ ، خرما کاری در ایران . نشریه شماره ۲ موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- [8] Micronutrient News,1983,Micronutrient Bulletin,vol 3,No 4.UK.

بررسی سمیت و کمبود عنصر روی در گیاه خیار در سیستم کشت هیدرو پونیک

آزاده نصر آزادانی و شهرزاد کبیری نژاد

دانشجویان کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

مقدمه

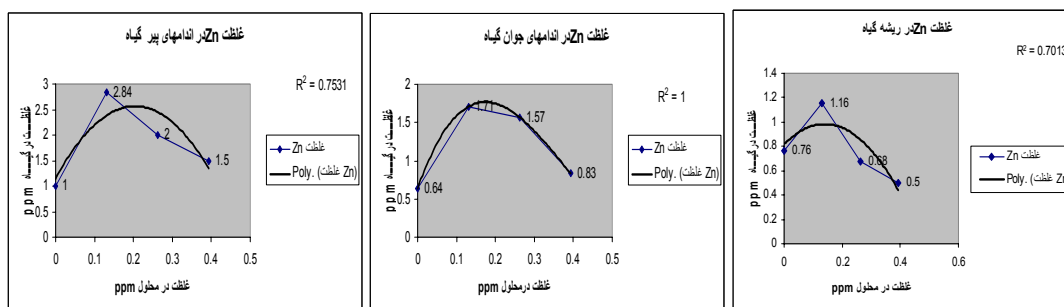
از شانزده عنصر غذایی مورد نیاز گیاهان، شش عنصر آهن، روی، منگنز، بر، مس و مولیبدن به مقدار کم مورد نیاز گیاهان بوده که به این جهت آنها را عناصر کم نیاز می گویند (ملکوئی، م. ج. م، همایی، ۱۳۸۲). در ایران و سایر کشورهای جهان سوم که بیش از ۵۰٪ کالری مورد نیاز آنان از نان و برنج بدون سبوس تامین میشود، کمبود روی بسیار شدید می باشد (Musaiger and Mild, 1996). روی یکی از عناصر کم مصرف و در عین حال با اهمیت بوده که به نظر محققان از این جهت، در راس سایر عناصر ریز مغزی قرار دارد. (Marshner, 1995; Cakmak, 1999) به این نتیجه رسیدند که نفوذ پذیری غشاء پلاسمایی در گیاهان مبتلا به کمبود روی زیادی شده و در نتیجه نشت سلولی پتاسیم و آمونیم و ترکیبات آلی از ریشه افزایش می یابد. همچنین روی در شرایط شور، رشد ریشه و تشکیل آوند چوبی را در گیاهان در مقایسه با گیاهانی که روی دریافت نکرده اند، افزایش می دهد (Godallah and Ramadan, 1997). در مطالعه ای که به وسیله وای لانت و همکارانش (2005) انجام شد، رشد فتوسنتز و کلروفیل فلورسنس و غلظت کلروفیل تحت تاثیر سمیت روی بررسی شد، که تمام این پارامترها تحت این شرایط، کاهش یافتند.

مواد و روشها

آبکشت یا هیدروپونیک روشی است برای پرورش گیاهان که در آن خاک زراعی بکار نمی رود. در این مطالعه، نشاء گیاه خیار در سیستم هیدروپونیک و در شرایط گلخانه ای، در دمای 21°C و رطوبت نسبی ۸۰٪ در ۴ تیمار و ۳ تکرار، به منظور بررسی و تعیین حد بحرانی روی و شناسایی علائم کمبود سمیت کشت شد، که برای این هدف محلولهای جانشین با غلظتهای ۰/۱۳۱، ۰/۲۶۲، ۰/۳۹۳ ppm و به ترتیب برای ۴ تیمار $\text{Zn}_3, \text{Zn}_2, \text{Zn}_1, \text{Zn}_0$ تهیه و پس از طی ۴ هفته، به منظور اندازه گیری غلظت روی در بخشهای مختلف گیاه و محاسبه وزن خشک برای تعیین شاخص رشد، نمونه هابرداشت شده و بادستگاه جذب اتمی، مقادیر غلظت روی در نمونه ها قرائت گردیدند.

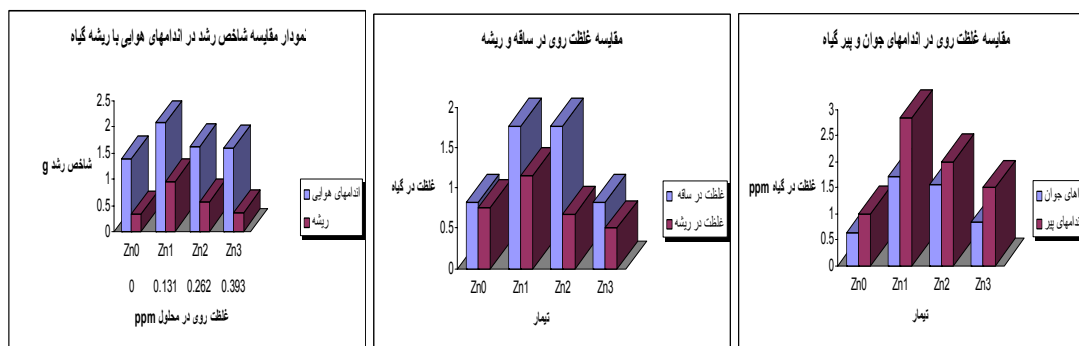
نتایج و بحث

در این تحقیق مقدار غلظت روی اندازه گیری شده در گیاه، در اندامهای جوان و پیر و ریشه گیاه با غلظت اضافه شده در محلول، مورد مقایسه قرار گرفت. همانگونه که نمودارها نشان می دهند، با افزایش غلظت روی در محلول غذایی از حالت کمبود به نرمال، غلظت روی در اندامهای جوان، پیر و ریشه گیاه افزایش پیدا میکند و با افزایش مقدار بیشتر روی در محلول در حالت سمیت، (Zn_3, Zn_4) غلظت در بخشهای مختلف گیاه کاهش می یابد.



با بررسی غلظت روی در اندامهای پیر و جوان به منظور بررسی میزان تحرک عنصر روی مشخص شد که

بیشترین تجمع روی در اندامهای پیر گیاه می باشد که این امر کم تحرک بودن عنصر روی را به خوبی اثبات میکند.



در نمودار شاخص رشد اندامهای هوایی و ریشه گیاه، بیشترین رشد مربوط به اندامهای هوایی می باشد که این مطلب نقش موثر روی را در کلروفیل سازی و فتوسنتز نشان می دهد (Vaillant, 2005).

منابع

- [۱] ملکوتی، محمد جعفر و مهدی، همایی. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک (مشکلات و راه حلها). انتشارات نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس.
- [2] Gadallah, M.A and T. Ramadan. 1997. Effects of Zinc and salinity on growth and anatomical strthamus tinctoroum L. Biologic Plantarum 34:411-418.
- [3] Musaiger, A. O. and S. S. Mild. 1996. Micronutrient deficiencies in the Arab Middle East Countries, FAO, Cairo, Egypt.
- [4] Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants Academic Press, UK.
- [5] Cakmak I., M. Kalayci, H. Ekiz, H. J. Braun, Y. Kilinc, A. Yilmaz. 1999. Zinc deficiency as a practical problem in plant and human nutrition in Turkey: A NATO – science for stability project. Field Crops Research 60, 175-188.
- [6] Vaillant, N., F. Monnet, A. Hitmi, H. Sallanon, and A. Coudert. 2005. Comparative study of responses in four *Datura species*. Chemosphere 59:1005-1013.

بررسی تاثیر پساب فاضلاب و روش آبیاری بر تجمع برخی عناصر شیمیایی در خاک و گیاه چغندر قند

شهرام احمدی راد، علی مراد حسن لی، منوچهر مفتون و مسعود مسعودی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی، استاد بخش خاکشناسی و استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه شیراز.

shahram718@yahoo.com

مقدمه

آگاهی از واکنش‌های متفاوت گیاهان به تغییراتی که در نتیجه استفاده از پساب در خواص فیزیکی و شیمیایی خاک بوجود می‌آید حائز اهمیت است [3]. از آنجاکه چغندر قند نیاز آبی نسبتاً بالایی دارد و عکس العمل‌های خوبی نسبت به مصرف آب نشان می‌دهد، پساب به عنوان جایگزینی مناسبی برای آب های معمولی در آبیاری این گیاه می‌تواند مورد توجه باشد. بهروز و لیاقت (۱۳۸۳) نشان دادند آبیاری با پساب باعث افزایش غلظت عناصر ازت، فسفر و پتاسیم در خاک و گیاه می‌شود [1]. آسانو و پتی‌گرو (۱۹۸۷) نشان دادند آبیاری با پساب تاثیری بر تجمع عناصر در گیاه ذرت ندارد [2]. هدف از این مقاله، بررسی تاثیر پساب تصفیه شده فاضلاب شهری با روش‌های سطحی و تحت فشار در کشت چغندر قند بر تجمع برخی عناصر شیمیایی در خاک و برگ و غده این گیاه می‌باشد.

مواد و روشها

این پژوهش، به منظور بررسی اثر پساب با سه روش آبیاری، در کشت گیاه چغندر قند در منطقه مرودشت فارس (عرض ج ۲۹°۴۷'، طول ج ۵۲°۴۳') بر برخی ویژگی‌های خاک در اراضی تصفیه خانه فاضلاب، در سال ۸۴ انجام گردید. آزمایش در قالب کرت های یک بار خرد شده، که فاکتور فرعی آن نوع آب آبیاری (معمولی و پساب) و فاکتور اصلی آن روش آبیاری (جویچه‌ای، قطره‌ای نواری، قطره‌ای زیرسطحی) می‌باشند، در ۴ تکرار اجرا شد. کاشت در نیمه اول اردیبهشت با استفاده از بذر مونوژرم دروتی فرانسوی انجام گرفت. حجم آب در هر نوبت آبیاری، از پایش رطوبت خاک و توسعه ریشه محاسبه شد. نمونه گیری خاک از اعماق ۰-۲۰، ۲۰-۴۰ و ۴۰-۶۰ سانتی‌متری پس از برداشت به صورت مرکب، در همه تیمارها و در ۳ تکرار انجام گردید. نمونه های برگ و غده گیاهی به صورت تصادفی از همه تیمارها در سه تکرار تهیه شدند. در خاک و گیاه سدیم توسط فلیم‌فوتومتر در عصاره اشباع، بر با روش آزومتین H و کلر در خاک با روش نترات نقره و در گیاه به روش عصاره‌گیری با آب مقطر و قرائت با نترات نقره در حضور کرمات پتاسیم اندازه گیری شدند.

نتایج و بحث

نتایج آزمون مقایسه میانگین ها (دانکن ۵٪) نشان داد (جدول های ۱-۳) که میزان کلر خاک در اعماق ۰-۲۰ و ۴۰-۶۰ سانتی‌متری به ترتیب افزایش و کاهش معنی داری در روش قطره ای سطحی نسبت به دو روش دیگر داشته است. همچنین افزایش کاملاً معنی داری بین مقادیر کلر خاک قطعات آبیاری شده با پساب در مقایسه با آب معمولی در هر سه عمق وجود داشته است. در مورد تجمع کلر در برگ و غده چغندر قند اختلاف معنی دار در هیچ یک از تیمارها دیده نشد. در مقدار سدیم خاک در آبیاری با روش قطره ای زیرسطحی در مقایسه با دو روش دیگر افزایش معنی دار در هر سه عمق دیده شد. همچنین افزایش معنی داری بین سدیم خاک در قطعات آبیاری شده با پساب نسبت به آب معمولی در هر ۳ عمق مشاهده گردید. تجمع سدیم در برگ گیاه در روش قطره ای زیر سطحی افزایش معنی داری نسبت به دو روش آبیاری و تجمع سدیم در غده گیاه در آبیاری با پساب افزایش معنی دار نسبت به آبیاری با آب معمولی نشان می‌دهد. در مقدار عنصر بر در هر سه عمق خاک افزایش معنی دار در روش قطره ای زیر سطحی در مقایسه با دو روش آبیاری دیگر دیده شد و افزایش کاملاً معنی داری در مقدار عنصر بر در قطعات آبیاری شده با

پساب در مقایسه با آب معمولی در هر ۳ عمق وجود داشت. در مورد تجمع عنصر بور در برگ گیاه در روش قطره ای سطحی افزایش معنی دار نسبت به دو روش دیگر و درغده گیاه افزایش معنی دار در روش قطره ای زیرسطحی نسبت به دو روش دیگر ملاحظه گردید. همچنین در تجمع عنصر بور در برگ و غده گیاه در آبیاری با پساب نسبت به آب معمولی افزایش معنی دار وجود داشت.

جدول ۱- مقایسه میانگین تجمع سه عنصر شیمیایی در خاک تحت تاثیر روش آبیاری (دانکن ۵٪)

عمق خاک (سانتیمتر) ۰-۲۰			عمق خاک (سانتیمتر) ۲۰-۴۰			عمق خاک (سانتیمتر) ۴۰-۶۰		
جویچه ای	قطره ای	قطره ای	جویچه ای	قطره ای	قطره ای	جویچه ای	قطره ای	قطره ای
زیر سطحی	سطحی	سطحی	زیر سطحی	سطحی	سطحی	زیر سطحی	سطحی	سطحی
۱/۴۴ (b)	۱/۲۵ (b)	۱/۹۸ (a)	۱/۳۰ (a)	۱/۱۱(ab)	۰/۸۴(b)	۱/۵۴(a)	۱/۳۹(a)	۱/۰۰(b)
۴/۷۵(b)	۵/۹۳(a)	۳/۰۶(c)	۳/۲۶(b)	۴/۶۴(a)	۲/۸۶(b)	۴/۵۱(ab)	۵/۱۸(a)	۳/۹۲(b)
۱/۰۰(b)	۱/۳۸(a)	۱/۴۱(a)	۱/۰۸(b)	۱/۵۹(a)	۰/۹۹(b)	۱/۹۵(a)	۱/۷۹(a)	۰/۹۵(b)

جدول ۲- مقایسه میانگین تجمع سه عنصر شیمیایی در خاک تحت تاثیر کیفیت آب آبیاری (دانکن ۵٪)

عمق خاک (سانتیمتر) ۰-۲۰		عمق خاک (سانتیمتر) ۲۰-۴۰		عمق خاک (سانتیمتر) ۴۰-۶۰	
پساب	آب معمولی	پساب	آب معمولی	پساب	آب معمولی
۲/۰۹(a)	۱/۰۲(b)	۱/۴۵(a)	۰/۷(b)	۱/۶۷(a)	۰/۹۴(b)
۷/۵۲(a)	۱/۶۴(b)	۶/۳۳(a)	۰/۸۵(b)	۸/۱۱(a)	۰/۹۷(b)
۱/۳۳(a)	۱/۲۰(a)	۱/۳۴(a)	۱/۱۱(a)	۱/۸۲(a)	۱/۳۱(b)

جدول ۳- مقایسه میانگین تجمع سه عنصر شیمیایی در گیاه تحت تاثیر کیفیت آب و روش آبیاری (دانکن ۵٪)

برگ		غده		برگ		غده	
جویچه ای	قطره ای	جویچه ای	قطره ای	جویچه ای	قطره ای	جویچه ای	قطره ای
زیر سطحی	سطحی	زیر سطحی	سطحی	زیر سطحی	سطحی	زیر سطحی	سطحی
۲۶/۷ (a)	۳۵/۰ (a)	۴/۰۶(a)	۳/۲۶(a)	۳/۲۶(a)	۲/۲۶(a)	۳۲/۴(a)	۳/۳۶(a)
۳/۴۰(b)	۴/۰۳(a)	۰/۲۲(a)	۰/۲۰(a)	۰/۲۰(a)	۰/۲۰(a)	۳/۵۱(a)	۰/۲۴(a)
۴۲/۳(c)	۷۷/۷(b)	۱۰۸/۹(c)	۱۹۶/۵(a)	۱۷۹/۹(b)	۷۸/۵(a)	۶۵/۲(b)	۱۸۸/۱(a)

منابع

[۱] بهروز، ر. لیاقت، ع. (۱۳۸۳). مدیریت استفاده از فاضلاب در کشاورزی. مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۳-۴ دی ماه ۱۳۸۲. صفحات ۱۶-۱.

[2] Asano, T. and G. S. Pettygrove. (1987). Using reclaimed municipal wastewater for irrigation. California Agric. Vol. 41: 132-138.

[3] Martinez, J. (1999). Irrigation with saline water. Agriculture Water Management. (40), 213-225.

اصلاح حاصلخیزی خاک‌های تخریب شده با استفاده از کمپوست

مهدی صادقی پور مروی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین

msadeghipour@hotmail.com

مقدمه

در عصر کنونی استفاده‌های غیر اصولی و حتی در برخی موارد استفاده‌های برنامه‌ریزی شده زندگی صنعتی، منجر به ایجاد اراضی غیر قابل استفاده شده است. اراضی بمباران شده ناشی از جنگ‌های ویرانگر، زمین‌های تخریب شده بجا مانده از زلزله، سیل و آتشفشان، زمین‌های باقیمانده حاصل از تخریب آپارتمان‌های بزرگ، اراضی زیر و رو شده خاکریزهای جنگی و اراضی حاصل از استخراج کانسارهای روباز (Anthrosols)، نمونه‌هایی از این قبیل هستند. این تحقیق به بررسی وضعیت اصلاح حاصلخیزی چنین خاک‌هایی می‌پردازد و بررسی وضعیت اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست محیطی به منظور ارائه یک راه‌کار جامع الزامی خواهد بود که البته در این مجال نمی‌گنجد. تحقیقات در مناطق مختلف جهان، اثرات کمپوست را در حاصلخیزی خاک نشان داده است [4, 5, 6]. در یک بررسی استفاده از شیرابه کمپوست بر روی خاک‌های آهکی باعث افزایش معنی‌دار عملکرد برنج و اسفناج شد [1]. تحقیقی بیانگر موثر بودن استفاده از کمپوست به همراه کودشیمیایی نیتروژن در افزایش عملکرد گندم بود [2]. در یک بررسی استفاده از فاضلاب برای توسعه جنگل و کشاورزی پیشنهاد شد [3].

مواد و روشها

ابتدا مقادیر عناصر شیمیایی موجود در خاک تخریب شده اندازه‌گیری شد. مقدار نیتروژن به روش کج‌لدال، فسفر به روش اولسن، سدیم با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر، پتاسیم به روش استات آمونیم، کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون با EDTA، کلر به روش تیتراسیون با نیترات نقره، کربنات و بی‌کربنات به روش تیتراسیون با اسید کلریدریک اندازه‌گیری شد. حدود ۵۰٪ وزنی از ذرات خاک با قطر بزرگتر از ۲ میلی‌متر هستند. جدول شماره (۱) نتایج تجزیه آزمایشگاهی خاک تخریب شده مورد نظر را نشان می‌دهد. سپس اقدام به کشت گلدانی کرده و طی آزمایشی در قالب طرح کامل تصادفی با دو فاکتور در سه تکرار اثرات خاک حاصلخیز و تیمارهای مختلف کمپوست بر خاک تخریب شده بررسی گردید. خاک مخلوط شامل ۲۰٪ خاک قابل کشت به همراه ۸۰٪ خاک تخریب شده است تیمارهای آزمایش شامل ۱۰٪ کمپوست به همراه ۹۰٪ خاک تخریب شده، ۲۰٪ کمپوست به همراه ۸۰٪ خاک تخریب شده، ۱۰٪ کمپوست به همراه ۹۰٪ خاک مخلوط، ۲۰٪ کمپوست به همراه ۸۰٪ خاک مخلوط است. جدول شماره (۲) نتایج تجزیه آزمایشگاهی کمپوست مورد استفاده را نشان می‌دهد. ۱۱ هفته بعد از تاریخ کاشت، از محل طوقه گیاه نخود، برداشت شد و مدت ۴۸ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک شده و ارتفاع و وزن هر گیاه اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

جدول ۱- نتایج تجزیه آزمایشگاهی خاک تخریب شده

اندازه‌گیری شده	پتاسیم	سدیم	کربنات	بی‌کربنات	کلر	ازت	فسفر	سولفات	EC	pH
mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	mgkg ⁻¹	dSm ⁻¹	
۱۳۰۰	۴۹۲	۱۴۰	۱۵۸۷	۰	۳۶	۳۲	۴۲	۲	۶۷۲۰	۲/۵۵
۷/۹۵										

جدول ۲- نتایج تجزیه آزمایشگاهی کمپوست مورد استفاده

پارامتر اندازه‌گیری شده	کربن آلی (%)	N(mgkg ⁻¹)	K (mgkg ⁻¹)	EC (dS/m)	pH	C/N
مقدار اندازه‌گیری شده	۱۰	۸۴۰۰	۶۷۰۰	۹/۴۲	۷/۴۹	۱۱/۸۲

نتایج و بحث

جدول شماره (۳) اثر متقابل خاک تخریب شده و مخلوط با کمپوست ۱۰ و ۲۰ درصد بر عملکرد دانه گیاه نخود را نشان می‌دهد ($LSD=0.7944$). افزایش مقدار کمپوست و اصلاح خاک (خاک مخلوط نسبت به خاک تخریب شده) باعث بیشترین عملکرد دانه گیاه نخود گردید که این اختلاف در سطح ۵ درصد با شاهد و بقیه تیمارها معنی دار گردید، بطوریکه بیشترین عملکرد در خاک مخلوط حاوی ۲۰ درصد کمپوست بدست آمد که قابل توصیه می‌باشد. جدول شماره (۴) اثر متقابل خاک تخریب شده و مخلوط با کمپوست ۱۰ و ۲۰ درصد بر ارتفاع گیاه نخود را نشان می‌دهد ($LSD=1.85$).

جدول ۳- اثر متقابل خاک تخریب شده و مخلوط با کمپوست ۱۰ و ۲۰ درصد بر عملکرد دانه گیاه نخود (گرم)

۲۰٪ کمپوست	۱۰٪ کمپوست	
B ۳/۱۶۰	B ۳/۰۸۷	خاک تخریب شده
A ۴/۸۷۳	C ۰/۷۱۶۷	خاک مخلوط
	C ۱/۰۱	شاهد

جدول ۴- اثر متقابل خاک تخریب شده و مخلوط با کمپوست ۱۰ و ۲۰ درصد بر ارتفاع گیاه نخود (سانتی متر)

۲۰٪ کمپوست	۱۰٪ کمپوست	
B ۳۸/۲	A ۴۵/۰۷	خاک تخریب شده
B ۳۸/۴۵	C ۱۹/۳۵	خاک مخلوط
	D ۱۷/۵	شاهد

تیمار خاک تخریب شده حاوی ۱۰ درصد کمپوست دارای بیشترین ارتفاع گیاه بود که در سطح ۵ درصد با شاهد و بقیه تیمارها اختلاف معنی دار داشت. جدول شماره (۵) اثر ساده خاک تخریب شده و مخلوط (فاکتور A) بر عملکرد دانه و ارتفاع گیاه نخود را نشان می‌دهد.

جدول ۵- اثر ساده خاک تخریب شده و مخلوط (فاکتور A) بر عملکرد دانه (گرم) و ارتفاع گیاه نخود (سانتی متر)

عملکرد دانه (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	
A ۳/۱	A ۳۶/۶	خاک تخریب شده
A ۲/۸	B ۲۳/۹	خاک مخلوط

اثرات ساده فاکتور A بر ارتفاع گیاه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نشان داد و بیشترین تاثیر را در خاک تخریب شده نشان می‌دهد. جدول شماره (۶) اثر ساده تیمار ۱۰ و ۲۰ درصد کمپوست (فاکتور B) بر عملکرد دانه و ارتفاع گیاه نخود را نشان می‌دهد.

جدول ۶- اثر ساده تیمار ۱۰ و ۲۰ درصد کمپوست (فاکتور B) بر عملکرد دانه (گرم) و ارتفاع گیاه نخود (سانتی متر)

عملکرد دانه (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	
B ۱/۹	A ۳۲/۲	۱۰٪ کمپوست
A ۴	B ۲۸/۳	۲۰٪ کمپوست

اثرات ساده فاکتور B بر ارتفاع و عملکرد گیاه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نشان داد و تیمارهای ۱۰ و ۲۰ درصد کمپوست تاثیر معنی دار بر عملکرد و ارتفاع گیاه دارند. توصیه می‌شود برای اصلاح خاک تخریب شده مورد آزمایش و موارد مشابه، ۸۰ درصد وزنی از آن با ۲۰ درصد وزنی از خاک قابل کشت مخلوط گردد و سپس با ۲۰ درصد وزنی کمپوست مخلوط شود تا خاک تخریب شده غیر قابل استفاده به خاک قابل کشت تبدیل شود. بدین ترتیب، کاربری خاک‌های تخریب شده از غیر قابل کشت به کشاورزی یا فضای سبز تغییر می‌یابد.

منابع

- [۱] رضوی طوسی، ا. ن، کریمیان. تاثیر استفاده از شیرابه بر رشد و خصوصیات شیمیایی برنج و اسفناج. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه شهرکرد. ۱۳۸۰. صفحه ۲۶.
- [۲] عزیزاده، غ. بررسی اثرات کمپوست در افزایش عملکرد گندم. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه شهرکرد. ۱۳۸۰. صفحه ۳۸.
- [3] Bradly, EB. 1979. Economic analysis of cropping activities in a municipal water land treatment system. Dissertation_ Abstracts_ International. A. 39: 10 p.
- [4] Day, K. S., Thornton, R. and Kreeft, H. 2000. Humic acid Products for Improved Phosphorus Fertilizer Management. In Humic Substances, Versatile Components of Plants, Soil and Water, E. A. Ghabbour, ed. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK. pp. 321-325.
- [5] Kapulinik, Y. 1996. Plant growth promotion by rhizosphere bacteria. In Y. Waisel, U. Kafkafi and A. Eshel (eds.). Plant roots the hidden half. 2nd ed. P. 679-700. Marcel dekker, Inc., New York.
- [6] Tan, K. H. 1986. Degradation of Soil Minerals by soil organic acids. In: P. M. Huang and M. Schnitzer (eds.). Soil Science Society of America, Special Publication. No. 17. Madison, Wisconsin.

تاثیر کود مرغی بر ویژگیهای جذب و نیاز استاندارد فسفر در تعدادی از خاکهای همدان

مهديه خورشيد و عليرضا حسين پور

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا

مقدمه

فسفر از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه است و کمبود آن یکی از عوامل محدود کننده رشد گیاه در کشور ما محسوب می شود. در جهت جبران کمبود این عنصر سالیانه مقدار زیادی کودهای شیمیایی فسفات به خاک اضافه می گردد که مقدار زیادی از این کودها توسط عواملی مثل رس، اکسیدهای آهن و آلومینیوم در خاک غیر قابل دسترس شده و هر ساله در خاک تجمع می یابد. این موضوع علاوه بر افزایش هزینه ها، بر بسیاری از عناصر کم مصرف تاثیر منفی داشته و سبب آلودگی محیط زیست می گردد. امروزه کارشناسان کشاورزی استفاده از کودهای آلی را همراه با کود شیمیایی یا به تنهایی توصیه می کنند، زیرا کودهای آلی علاوه بر ارزش تغذیه ای، شیمیایی و اکولوژیکی باعث بهبود خواص فیزیکی و بیولوژیکی خاک می شوند. کود مرغی بعنوان یک منبع غنی ارزان قیمت فسفر محسوب می شود که بعنوان یک کود آلی از طرق مختلف فسفر قابل دسترس گیاه را در خاک بالا می برد که از آن جمله می توان به آزاد کردن اسیدهای آلی و جذب رقابتی این اسیدها بر روی مکانهای جذب با فسفر (۱)، کمپلکس کردن فلز آهن و آلومینیوم (۲)، بهبود رژیم رطوبتی خاک، پیوند خاکدانه های ریز و تبدیل آنها به خاکدانه های درشتتر و در نتیجه کاهش تعدادی از مکانهای جذب فسفر (۳) اشاره کرد. در خاکهای همدان به ویژه خاکهایی که به کشت سیر اختصاص دارد، هر ساله مقدار زیادی کود مرغی اضافه می شود. هدف از این پژوهش مطالعه تاثیر کود مرغی بر ویژگیهای جذب فسفر در تعدادی از خاکهای همدان بود.

مواد و روشها

به منظور انجام این تحقیق از میان ۳۰ نمونه خاک برداشت شده از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر، ۱۰ نمونه بر اساس میزان فسفر قابل دسترس، کربنات کلسیم معادل، پهاش، کربن آلی و درصد رس انتخاب شدند. سپس مقدار ۱/۵٪ کود مرغی (براساس وزن خاک خشک) به نمونه های خاک اضافه شده و رطوبت خاکهای تیمار شده و شاهد به رطوبت گنجایش زراعی رسانده شد. نمونه ها به مدت ۲ ماه در دمای 25 ± 1 درجه سانتی گراد در انکوباتور قرار داده شده پس از پایان مدت انکوباسیون، نمونه ها هواخشک شدند. به منظور مطالعه جذب فسفر به ۲ گرم از نمونه های خاک (در سه تکرار) ۲۵ میلی لیتر محلول دارای غلظت های فزاینده فسفر از ۰ تا ۳۰ میلی گرم در لیتر از نمک KH_2PO_4 حاوی کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار و چند قطره تولوئن اضافه شد. پس از رسیدن به تعادل سوسپانسیون صاف و فسفر نمونه های صاف شده به روش رنگ سنجی تعیین شدند و فسفر جذب شده از تفاوت غلظت اولیه و نهائی بدست آمد. معادلات همدمای جذب لانگمویر، فروندلیچ و خطی بر داده ها برازش شده و پارامترهای این معادلات برآورد شدند. همچنین با استفاده از این معادلات مقدار فسفر جذب شده در غلظت تعادلی ۰/۲ میلی گرم در لیتر محاسبه و به عنوان نیاز استاندارد فسفر (SPR) خاکها در نظر گرفته شد (۴).

نتایج و بحث

براساس نتایج می توان گفت خاکهای مطالعه شده دارای دامنه گسترده ای از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی می باشند.

نتایج برازش اطلاعات جذب فسفر بدست آمده برای هر خاک بوسیله سه مدل لانگمویر، فروندلیچ و خطی نشان داد که دو مدل خطی و فروندلیچ در تمام خاکها قادر به توصیف جذب فسفر هستند ولی معادله لانگمویر در اکثر خاکها قادر به توصیف جذب فسفر نبود و تنها در دو خاک همبستگی خوبی با داده ها نشان داد که در این دو خاک b (حداکثر جذب) و k (ثابت متناسب با قدرت پیوند) با افزایش کود مرغی کاهش یافتند و این نتیجه با نتایج سیدیکو و

رابینسون (۵) مطابقت دارد.

در معادله فروندلیچ، k_f (یک ثابت تجربی که متناسب با قدرت جذب است) بطور قابل ملاحظه ای در تیمار کود داده شده نسبت به شاهد کاهش یافت، دامنه تغییرات k_f ، ۹۱/۹۸-۱۰/۱۷ در خاکهای شاهد و ۵۶/۱-۰/۳ در خاک تیمار شده بود. که این نتیجه نشان دهنده سهولت آزاد شدن فسفر از خاکهای تیمار شده می باشد که با نتایج بال و تور (۶) و کاری و لامب (۷) مطابقت دارد. دامنه تغییرات n در معادله فروندلیچ در خاکهای شاهد و تیمار شده به ترتیب ۴/۲-۰/۴۶ و ۶/۶-۰/۳۷ بود.

در معادله خطی مقدار عرض از مبدا (که قدر مطلق آن برآوردی از فسفر لبایل است) بطور قابل ملاحظه ای در تیمار کود داده شده نسبت به شاهد افزایش یافت که این نتیجه با نتایج یائوبینگ (۸) همخوانی داشت. دامنه تغییرات فسفر لبایل در خاکهای شاهد و کود داده شده به ترتیب ۱۶/۳-۰/۹۸ و ۴۶/۱۴-۷/۱۷ میلی گرم در کیلوگرم بود. شیب خط در اکثر خاکهای تیمار شده با کود مرغی کاهش یافت. این نتیجه هم با یافته های یائوبینگ (۸) مطابقت دارد. دامنه تغییرات شیب در معادله خطی در خاکهای شاهد و تیمار شده به ترتیب ۳۸/۴۸-۲/۶ و ۲۴/۷۵-۳/۵۷ لیتر بر میلی گرم بود. نیاز استاندارد فسفر در خاکها از معادله های فروندلیچ و خطی محاسبه شد. دامنه تغییرات نیاز استاندارد فسفر با استفاده از مدل خطی در خاکهای شاهد در دامنه ۲۴-۱۳/۴- و در خاکهای کود داده شده در دامنه ۲۱/۸۵-۴۵/۴۰ میلی گرم در کیلوگرم بود. دامنه تغییرات نیاز استاندارد فسفر با استفاده از مدل فروندلیچ در خاکهای شاهد در دامنه ۶۳/۱-۰/۱ و در خاکهای کود داده شده در دامنه ۲/۶۵-۰/۲ میلی گرم در کیلوگرم بود. بال و تور (۶) نیز در آزمایشات خود به همین نتیجه دست یافتند. این نتیجه نشان داد در خاکهای تیمار شده با کود مرغی نه تنها کود فسفره ای نیاز نیست، بلکه احتمال ورود آن به آبهای سطحی نیز وجود دارد.

منابع

- [1] Bar-Yosef, B. 1996. *Root excretions and their environmental effects: Influence on availability of phosphorus*. In *Plant Roots: The Hidden Half*. (Eds). Y. Waisel, A. Eshel, U. K. Kafkafi). Marcel Dekker, Inc., New York). pp. 581-605.
- [2] Fox, T. R., N. B. Comerford. 1990. *Low molecular weight organic acids in selected forest of southeastern USA*. Soil Sci. Soc. Am. J. 54, 1139-1144
- [3] Wang, X., R. S. Yost., Linquist, B. A. 2001. Soil aggregate size affects phosphorus desorption from highly weathered soils and plant growth. Soil Sci. Soc. Am. J. 65, 139-146.
- [4] Fox, R. L. 1981. External phosphorus requirements of crops. In: *Chemistry in the soil environment*. Am. Soc. Ag. Madison, Wisconsin. PP: 224-239.
- [5] Siddique. M. T, and J. Stephen Robinson. 2003. Phosphorus sorption and availability in soils amended with animal manures and sewage sludge. J. Environ. Qual. 32, 1114-1121.
- [6] Bahl, G. S., G. S. Toor. 2002. Influence of poultry manure on phosphorus availability and the standard phosphat requirement of crop estimated from quantity – intensity relationships in different soils. Bioresour. Technol. 85, 317-322.
- [7] Carrie, A.M, and A. Lamb. 2004. Impact of manure application on soil phosphorus sorption characteristics and subsequent water quality implications, Soil Sci. 440-448.
- [8] Yaobing sui and Michael L. Thompson, 2000. phosphorus sorption, desorption, and buffering capacity in a Biosolid- amended Mollisol. Soil Sci. Am. J. 64:164-169

تأثیر تغذیه برگ‌ی عناصر میکرو بر عملکرد چغندر قند منوژرم رقم رسول

مهرداد یارنیا^۱، الناز فرج زاده، نیما نوبری وحید احمد زاده

۱- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.

yarnia@iaut.ac.ir

مقدمه

افزایش روز افزون قیمت کودهای شیمیایی در جهان، ضرورت اقتصادی بودن تولید، آلودگی آب‌های زیرزمینی و تخریب ساختمان خاک در اثر مصرف بی‌رویه و ناآگاهانه کودهای شیمیایی مشکلاتی است که باید با روش‌های مناسب، آن‌ها را حل کرد. تغذیه برگ‌ی روشی برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی و خطرات محیطی آن‌ها است (۲). محلول پاشی باعث می‌گردد که مواد غذایی، سریع‌تر جذب گیاه شده و به همه بخش‌های گیاه در زمان کوتاه انتقال یابد. تعادل عناصر غذایی در محلول پاشی می‌تواند حفظ گردد که این امر در جذب از خاک ممکن نمی‌باشد (۸). برای درختان میوه و غلات در هنگام رشد و نمو میوه‌ها و دانه‌ها، محلول پاشی عناصر غذایی نتیجه مثبتی خواهد داشت (۵). تحقیقات نشان داده است که محلول پاشی عناصری مثل بُر، مس، منیزیم، منگنز و روی در شرایط خاک‌های ایران از مصرف آن‌ها در خاک برای رفع سریع کمبود، آسان‌تر بودن اجرای آن، کاهش سمیت ناشی از تجمع این عناصر در خاک و جلوگیری از تثبیت، مناسب‌تر است (۳). آزمایشات نشان داده است که محلول پاشی بُر معمولاً تأثیر سریع‌تر و بیشتری بر روی گیاه دارد و محلول پاشی زمانی انجام می‌گیرد که گیاهان جوان در حدود ۸ سانتی‌متر طول دارند (۶). مصرف آهن سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی کلزا گردیده و ارتفاع گیاه، میزان فتوسنتز و فعالیت نیترات ردوکتاز را در کلزا افزایش می‌دهد (۹). کاربرد سولفات منگنز به مقدار ۳ کیلوگرم در هکتار به صورت محلول پاشی، عملکرد قند خالص را در چغندر قند حدود ۹/۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داد (۱). البته شک‌های زیادی در زمینه شکل فعالیت منگنز محلول پاشی شده به وجود آمده و با وجود اینکه در این مورد اطلاعات زیادی به دست آمده است ولی هنوز نتایج کاملاً واضح و روشن در دسترس نمی‌باشد (۷). محلول پاشی روی در زمان کمبود این عنصر در آفتابگردان مفید واقع گردیده و باعث افزایش این عنصر در بخش هوایی گیاه گشته است (۴). محلول پاشی به عنوان یک مکمل برای کوددهی و تکنیکی مؤثر جهت ترقی رشد گیاه و توان گیاهان زراعی به وسیله جذب سریع و سرعت بخشیدن به انتقال عناصر جذب شده از برگ‌ها به ارگان‌های مختلف می‌باشد لذا هدف در این آزمایش ارزیابی اثرات محلول پاشی تعدادی از عناصر میکرو بر محصول چغندر قند در شرایط مزرعه می‌باشد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز واقع در ۵ کیلومتری تبریز اجرا گردید. خاک منطقه از نوع شنی لومی و pH خاک در محدوده قلیایی ضعیف تا متوسط می‌باشد که از این نظر جذب برخی عناصر کم مصرف نظیر آهن، منگنز، مس و روی توسط گیاه با اشکال مواجه می‌شود. در این آزمایش تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: محلولپاشی عنصر میکرو شامل سولفات روی، سولفات منگنز، سولفات آهن و اسید بوریک و عدم مصرف عناصر کم مصرف که در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. ابعاد هر کرت ۴×۳ متر با ۵ ردیف کاشت به فاصله ۶۰ cm بود. کاشت در اواخر اردیبهشت ماه انجام شد. پخش کودهای پایه مورد نیاز بر اساس نتایج تجزیه خاک و توصیه‌های بخش تحقیقات آب و خاک انجام شد. محلول پاشی واحدهای آزمایشی طی دو مرحله با غلظت‌های معین و توصیه شده در مراحل ۸-۶ برگ‌ی و ۱۶-۱۴ برگ‌ی صورت گرفت. برای حذف اثرات محلول پاشی در سایر تیمارها همزمان اقدام به آبپاشی روی آنها نموده و پس از محلول پاشی مزرعه آبیاری شد. عملیات برداشت مساحتی حدود ۲/۵ متر مربع در آبان ماه ۱۳۸۵ برای هر کرت به طور جداگانه به انجام رسید. در نمونه‌های برداشت شده اقدام به اندازه‌گیری صفات عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد قند گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار Mstatc استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مشاهدات حاصل از اندازه گیری ها نشان داد که اثرات عناصر میکرو بر صفات عملکرد ریشه و عملکرد قند در سطح احتمال ۱٪ و بر صفت درصد قند در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود. محلولپاشی عناصر میکرو منجر به افزایش معنی دار عملکرد ریشه در مقایسه با عدم مصرف این عناصر گردید بطوریکه بیشترین عملکرد ریشه با محلولپاشی آهن معادل $65/72 \text{ t.ha}^{-1}$ گردید (جدول ۱). محلولپاشی عناصر آهن، بر، روی و منگنز نسبت به عدم مصرف آنها به ترتیب منجر به افزایش ۱۷/۸۲، ۶/۱۱، ۱۳/۷۵ و ۱/۶۱ درصدی محصول ریشه چغندر قند گردید. بیشترین تاثیر مربوط به محلولپاشی آهن بوده است چرا که محلولپاشی آهن منجر به افزایش میزان جذب گیاه شده و لذا توان فتوسنتزی گیاه و دوام سطح برگ افزایش می یابد که این دو در نهایت باعث افزایش تولید در گیاه می شوند. توان بالای جذبی آهن با مصرف آن به فرم محلولپاشی توسط محققین متعددی گزارش گردیده است (۳ و ۹). مصرف عناصر میکرو منجر به افزایش معنی داری در درصد قند ریشه چغندر قند گردید بطوریکه بیشترین درصد قند با مصرف عنصر روی معادل ۱۷/۱۴ بدست آمد (جدول ۱) که می تواند بدلیل نقش ویژه این عنصر در افزایش فعالیت های متابولیکی مخصوصاً واکنش های منتج به سنتز ساکاروز باشد (۴) در حالی که درصد قند استحصالی از ریشه تیمار شاهد ۱۵/۵۳ درصد بود. تاثیر عناصر مختلف بر میزان افزایش درصد قند متفاوت بود بطوریکه با مصرف آهن، بر، روی و منگنز به ترتیب درصد قند معادل ۰/۶۷، ۱/۵۳، ۱/۶۱ و ۰/۸ درصد افزایش نشان داد. محلولپاشی عناصر میکرو همچنین عملکرد قند استحصالی از چغندر قند را بطور معنی داری افزایش داد. بیشترین عملکرد قند معادل $10/85^1 \text{ t.ha}^{-1}$ از محلولپاشی روی بدست آمد (جدول ۱). علیرغم بالاتر بودن عملکرد ریشه در تیمار آهن بدلیل بالاتر بودن درصد قند حاصل از ریشه چغندرهای تیمار شده با روی بیشترین قند استحصالی نیز از تیمار گیاه با این عنصر بدست آمد. میزان افزایش محصول قند قابل استحصال با محلولپاشی آهن، بر، روی و منگنز نسبت به عدم مصرف آنها بترتیب ۲۳/۸۹، ۱۷/۴۰، ۲۵/۶۲ و ۷/۱۲٪ بوده است. افزایش عملکرد ریشه و قند در چغندر قند بدنبال مصرف عناصر میکرو طی مطالعات متعددی گزارش گردیده است. چرا که این عناصر با شرکت در واکنش های آنزیمی، استحکام غشا و عملکرد آنها، متابولیسم ترکیبات مختلف، انتقال مواد قندی، سنتز پایه های پیریمیدین و سنتز فلاونوئید ها، تقسیم سلولی بافت های مریستمی و تنظیم مقدار آب و هدایت آن در سلول سبب افزایش درصد قند می شود (۳). لذا بر اساس نتایج بدست آمده می توان بیان کرد که جهت دستیابی به زراعتی موفقتر در چغندر قند منوژرم رقم رسول محلولپاشی عناصر میکرو قابل توصیه است.

جدول ۱- مقایسه میانگین تاثیر محلولپاشی عناصر میکرو بر صفات مورد بررسی در چغندر قند رقم رسول

عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد قند (تن در هکتار)	
۶۵/۷۲a	۱۶/۲۰ab	۱۰/۷۰ab	محلولپاشی آهن
۵۹/۱۹bc	۱۷/۰۶a	۱۰/۱۴ab	محلولپاشی بر
۶۳/۴۵ab	۱۷/۱۴a	۱۰/۸۵a	محلولپاشی روی
۵۶/۶۸c	۱۶/۳۳ab	۹/۲۵۲b	محلولپاشی منگنز
۵۵/۷۸c	۱۵/۵۳b	۸/۶۳۷c	عدم محلولپاشی

منابع

- [۱] ابراهیمیان، حمیدرضا و مرتضی حبیب الهی. ۱۳۷۷. بهینه سازی مصرف کود در زراعت چغندر قند. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۳۰۵.
- [۲] ملکوئی، م. و م. طهرانی. ۱۳۷۹. نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- [3] Anon ymous.2002.Foliar application on sugar beet.College of agriculture agricultural experiment station powell research and extension center progress report.
- [4] Asad,A.,F.P.C.Blamey and D.G.Edwards.2003. Effects of zinc foliar application on vegetative and reproductive growth of sunflower.Oxford Journals. vol: 92. number 4. pp: 565 _ 570.
- [5] Freeborn, J.2000. Nitrogen and boron application during reproductive stages for soybean yield enhancement. Crop and Soil environmental science. vol.15.pp:125-134.
- [6] Plank, O, C. and L. Crawford. 1991. Foliar boron. Soils and plant fertilizer. University of Georgia extension service.
- [7] Shorrocks, V. 1997.The occurrence and correction of MnSO_4 deficiency. Plant and Soil.193:121-148.
- [8] Toshiro, T., M. Hiroaki Iwai, S. Satoh, and Junji T. 2002. Germanium does not substitute for boron in cross-linking of rhamnogalacturonan II in pumpkin cell walls. American society of plant biologists. doi: 10.1104/pp.009514 .
- [9] Yang, Y ., X. Xue, Z. Ye, and K. Wong. 1993. Response of genotypes to Fe application. Plant and Soil. 166 : 321-324.

ارزیابی روش مصرف عناصر میکرو بر عملکرد چغندر قند منوژرم رقم رسول

مهرداد یارنیا^۱، الناز فرج زاده، وحید احمد زاده و نیما نوبری

۱- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.

yarnia@iaut.ac.ir

مقدمه

امروزه استفاده از عناصر کم مصرف جهت افزایش کمی و کیفی محصول توصیه می شود ولی نحوه مصرف آن همواره در مناطق مختلف مورد سوال بوده و از مهم ترین ابهامات موجود به شمار می رود ، فراهم بودن عناصر غذایی بیشتر از مقدار مطلق آنها، جذب را محدود می کند. pH خاک، عامل عمده مؤثر در محلولیت و همچنین فراهمی عناصر غذایی است. در خاک های قلیایی عناصری نظیر روی، منگنز و بُر کمتر قابل دسترس هستند (۲). در روش های جدید، ترکیبات آلی حاوی عناصر کم مصرف به خاک اضافه شده و یا به صورت محلول روی برگ ها پاشیده می شوند. مسیر غالب برای دریافت مواد غذایی از طریق بافت های گیاهی توسط ریشه ها می باشد. محلول پاشی که اغلب به منظور تهیه مواد غذایی میکرو و گاهی مواد غذایی ثانویه کاربرد دارد باعث افزایش جذب مواد غذایی نسبت به جذب از طریق خاک می گردد (۳) لذا کاربرد کودها به صورت محلول پاشی و کاربرد خاکی آنها در گیاهان جهت افزایش نیروی تولید و کیفیت محصول انجام می پذیرد (۷). آزمایشات نشان داده است محلول پاشی مواد معدنی مانند آهن، منگنز و روی ممکن است بسیار مؤثرتر از کاربرد خاکی آنها باشد چرا که در این حالت جذب ذرات خاک شده و کمتر در دسترس سیستم ریشه ای قرار می گیرند (۴). در بعضی موارد محلول پاشی عناصر ریز مغذی باعث در دسترس قرار گرفتن سریع آن عنصر می گردد ولی در مقایسه با کاربرد کود در خاک، محلول پاشی تغذیه ای پیوسته برای گیاه فراهم نمی آورد (۶). نتایج تحقیقات تعدادی از محققین نشان داده است که روش مصرف خاکی به دلیل اثرات باقیمانده، سهولت مصرف و همچنین تأثیر اقتصادی آن بر عملکرد دانه قابل توصیه می باشد. زمانی که علاوه برافزایش عملکرد ، غنی سازی نیز مورد نظر باشد ، تلفیقی از دو روش کاربرد خاکی و محلول پاشی قابل توجه می باشد (۸). نتایج پژوهشی که جهت مقایسه روش های مختلف کاربرد عناصر کم مصرف منیزیم ، روی ، منگنز ، مس ، آهن و بور در چغندر قند و در منطقه دزفول به انجام رسید نشان داد که روش های مختلف کاربرد (خاکی ، آغشته نمودن و محلول پاشی) در مقایسه با شاهد تاثیر معنی داری بر عملکرد ریشه داشتند . بالاترین عملکرد ریشه مربوط به تیمار آغشته نمودن بذر توام با محلول پاشی و کمترین عملکرد مربوط به شاهد بود (۱). امروزه استفاده از عناصر کم مصرف جهت افزایش کمی و کیفی محصول توصیه می شود ولی نحوه و زمان مصرف آن همواره در مناطق مختلف مورد سوال بوده و از مهمترین ابهامات موجود به شمار می رود لذا هدف در این آزمایش ارزیابی اثرات مصرف این عناصر و تعیین نحوه مصرف در شرایط مزرعه می باشد.

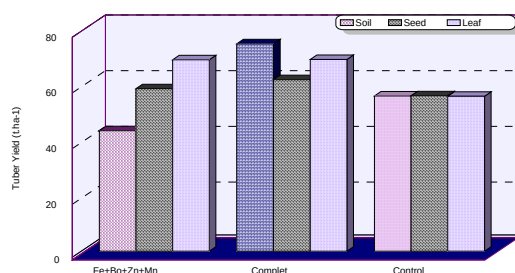
مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در ایستگاه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز واقع در ۵ کیلومتری تبریز به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. خاک منطقه از نوع شنی لومی و pH خاک در محدوده قلیایی ضعیف تا متوسط می باشد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از ۱- نوع کود مصرفی در سه سطح شامل : بدون مصرف عناصر کم مصرف ، مخلوط چهار عنصر میکرو شامل سولفات روی، سولفات منگنز، سولفات آهن و اسید بوریک و کود میکرو معدنی حاوی ۵٪ سولفات روی به همراه سولفات فرو، سولفات منگنز، سولفات مس، اسید بریک و نیتروژن ۲- روش کاربرد عناصر در سه سطح : آغشته با بذر، مصرف خاکی و محلولپاشی بودند. زمین طرح متشکل از ۲۷ کرت به ابعاد ۴×۳ متر که در هر کرت ۵ ردیف کاشت به فاصله ۶۰ cm بود. پخش کودهای پایه مورد نیاز بر اساس نتایج تجزیه خاک و توصیه های بخش تحقیقات آب و خاک انجام شد. تیمارهای مربوط به محلولپاشی واحدهای آزمایشی در مراحل ۸-۶ و ۱۶-۱۴ برگی صورت گرفت . عملیات برداشت از مساحتی

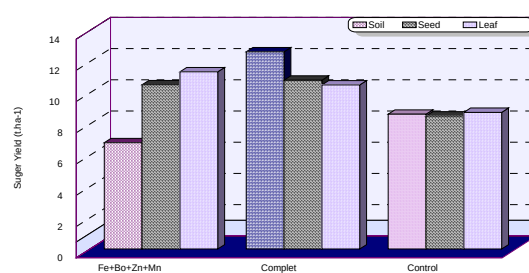
حدود ۲/۵ متر مربع در آبان ماه ۱۳۸۵ صورت گرفت. در نمونه‌های برداشت شده اقدام به اندازه‌گیری صفات عملکرد ریشه، درصد ماده خشک و عملکرد قند گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار Mstat و برای ترسیم نمودارها از نرم افزار Harvard Graph 98 استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مشاهدات حاصل از اندازه‌گیری صفات مورد بررسی نشان داد که اثرات کود بر صفت عملکرد ریشه و قند و درصد ماده خشک ریشه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. اثرات متقابل روش‌های کاربرد کود بر روی عملکرد قند در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. مقایسه میانگین اثرات متقابل روش‌های کاربرد کود بر عملکرد ریشه نشان داد که بین روش‌های کاربرد هر عنصر اختلاف معنی داری وجود ندارد ولی بین انواع کود اختلاف معنی دار مشاهده می‌شود. مصرف عناصر میکرو به هر روش ممکن میزان عملکرد ریشه را نسبت به عدم مصرف آنها به طور معنی داری افزایش می‌دهد. این موضوع بدلیل اثرات فعال کنندگی تمام این عناصر بر فعالیت آنزیمی سلول می‌باشد. این آزمایش نشان داد مصرف مخلوط چهار عنصر میکرو به فرم محلولپاشی و مصرف کود میکرو معدنی به فرم خاکی آن نسبت به روش‌های دیگر عملکرد ریشه بیشتری تولید می‌کنند (شکل ۱). در این بررسی حداکثر عملکرد ریشه با مصرف خاکی میکرو معدنی معادل $74/45 \text{ t.ha}^{-1}$ (افزایشی معادل $33/32\%$ نسبت به عدم مصرف) حاصل شد که احتمالاً به دلیل اثرات باقیمانده آنها در خاک می‌باشد. در حالیکه محلولپاشی چهار عنصر میکرو نسبت به عدم مصرف آنها افزایشی معادل $23/03\%$ نشان داد مصرف خاکی این مخلوط منجر به کاهش $22/55\%$ درصدی نسبت به شرایط عدم مصرف گردید. دلیل این امر می‌تواند به وجود اثرات آنتاگونیستی این عناصر بر جذب یکدیگر از محیط خاک همچنین جذب سایر عناصر مورد نیاز گیاه از خاک باشد. مصرف کودهای حاوی عناصر میکرو منجر به افزایش معنی دار درصد ماده خشک ریشه در چغندر قند نسبت به عدم مصرف آن گردید. با مصرف مخلوط چهار عنصر میکرو میزان درصد ماده خشک به $19/33\%$ و با مصرف میکرو معدنی به $18/96\%$ نسبت به $15/63\%$ در شرایط عدم مصرف آنها افزایش یافت. در چغندر قند میزان بالای قند ریشه زمانی بدست می‌آید که میزان ماده خشک تولید شده در ریشه بالا باشد (۵). محلولپاشی چهار عنصر میکرو عملکرد قند استحصال از چغندر قند را بطور معنی داری افزایش داد در حالی که بالاترین عملکرد قند با مصرف کود میکرو معدنی بفرم خاک مصرف (معادل $12/63 \text{ t.ha}^{-1}$) و بدون اختلاف معنی دار نسبت به سایر روش‌های کاربرد آن حاصل شد (شکل ۲). علیرغم افزایش عملکرد قند بدنال محلولپاشی و آغشته با بذر نمودن مخلوط چهار عنصر بترتیب معادل $33/12\%$ و $23/39\%$ کاهش میزان عملکرد قند در صورت مصرف خاکی مخلوط این چهار عنصر معادل $20/19\%$ بدلیل کاهش عملکرد ریشه حاصل شد. این میزان کاهش نسبت به کاهش عملکرد ریشه کمتر بود چرا که در این شرایط میزان درصد قند مقداری جزئی افزایش نشان داد. بر اساس نتایج بدست آمده جهت دستیابی به عملکرد ریشه و قند بالا در چغندر قند منوژرم رقم رسول می‌توان مخلوط چهار عنصر آهن، بر، روی و منگنز را بفرم محلولپاشی و یا کود میکرو معدنی را به فرم مصرف خاکی مصرف نمود. مصرف خاکی و یا حتی محلولپاشی کود میکرو معدنی در مجموع افزایش عملکرد قابل توجهی در چغندر قند ایجاد می‌کند و محلولپاشی مخلوط این چهار عنصر صرفاً بر آغشته کردن بذر با میکرو معدنی برتری دارد.



شکل ۱- تاثیر روش‌های کاربرد کودهای میکرو بر عملکرد ریشه
(LSD=۱۲/۶۸)



شکل ۲- تاثیر روش‌های کاربرد کودهای میکرو بر عملکرد قند
(LSD=۲/۳۴)

منابع

- [۱] حسین پور ، مصطفی ، علیرضا پاک نژاد ، عبدالمحمد دریا شناس و علی تهرانی . ۱۳۸۱ . مقایسه روش های مختلف کاربرد عناصر ریزمغذی بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در منطقه دزفول . خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران . صفحه ۱۱۴ .
- [۲] سید احمدی، آ. ۱۳۸۲. تأثیر روش های کاربرد عناصر کم مصرف بر عملکرد و درصد قند چغندر قند. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز.
- [3] Anonymous. 2004. uptake of mineral nutrients from foliar (factors related to spray solution). Jurnal of fruit and ornamental plant research. Vol. 12. pp. 120-126.
- [4] Gooding, M. J. and W. P. Davies. 1992. Foliar urea fertilization of cereals. Royal Agricultural College, GL7 6JS Cirencester, Gloucestershire, England. Volume 32, number 2.
- [5] Marschner, H. 1983. General introduction to the mineral nutrition of plants. Pp: 5 – 60 . In A. Lauchli and R.L. Bielecki (eds.). Encyclopya of plant physiology, New ser., vol . 15 A. Springer verlag, New York.
- [6] Sarandon, S. J and M. C. Gianibelli. 1992. Effect of foliar sprayings of urea during or after anthesis on dry matter and nitrogen accumulation in the grain of two wheat cultivars of T. aestivum L . volume 31, number 1. pp: 79 – 84.
- [7] Shah, K. H , M. Y. Memon, S. H. Siddqui, M. Imtiaz and M. Aslam. 2003. Reponse of Wheat to foliarly applied urea at different growth stage and soluhon. pakistan journal of plant pathology 2 (1): 48-55.
- [8] Yilmaz , A., H. Ekiz , B. Torum, I. Gullekin , S. Karanlik, S.A. Bagei, and I. Cakmak. 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc cocentration in wheat cultivars grown on zinc _ deficient calcareous soils. J. Plant Nutr. 20(4 and 5): 461 _ 471.

بررسی اثر باقیمانده سولفات روی بر رشد و عملکرد سویا در خاک‌های شرق مازندران

علی اسدی کنگرشاهی و غلامرضا علیزاده

اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

E-mail: a_kangarshahi@yahoo.com

مقدمه

مطالعات انجام گرفته در خاک‌های شرق استان مازندران نشان داد که کمبود روی از دیگر عناصر کم مصرف شایع‌تر می‌باشد. در حال حاضر، مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف از جمله کود سولفات روی در این مناطق رایج شده است و هر ساله مصرف آنها نیز بیشتر می‌شود [اسدی و محمودی ۱۳۸۰]. بنابراین نیاز است تحقیقات جامع و کاملی در مورد اثرات باقیمانده این کودها در خاک‌های مختلف و برای محصولات مختلف صورت گیرد. گزارشهای پراکنده نشان می‌دهد که بازیابی این کودها بسیار کم است، به عبارتی دیگر بخش عمده‌ای از کودهای محتوی روی در کشت اول جذب سویا نشده و در خاک باقی می‌ماند که باعث تجمع در خاک و تبدیل آنها به شکل‌های مختلف شیمیایی می‌گردد [برزو و مفتون، ۱۳۷۸؛ Brown و همکاران، ۱۹۶۴؛ Gupta و همکاران، ۱۹۸۳؛ Karimian و Yasrebi، ۱۹۹۵]. همچنین تحرک عناصر کم مصرف در خاک بسیار پائین بوده و قسمت عمده این عناصر در لایه سطحی خاک‌های زراعی باقی می‌ماند. از طرف دیگر نیاز گیاهان زراعی به عناصر کم مصرف بسیار کم بوده و معمولاً در سال اول کوددهی، این عناصر بطور کامل مورد استفاده قرار نگرفته و اثرات مصرف این کودها غالباً تا چندین سال یا فصل رشد در خاک باقی می‌ماند. بنابراین با توجه به این موضوع که بین مقدار مفید و مضر عناصر کم مصرف، فاصله چندانی نیست و همچنین بعلت گرانی این کودها و اثرات اقتصادی آنها، بایستی اطلاعات کافی در مورد اثرات باقیمانده این کودها در خاک‌های منطقه باید در دسترس باشد تا ضمن افزایش بازده کودهای مصرفی از بروز مشکلات احتمالی در آینده جلوگیری شود. بنابراین آزمایش به منظور بررسی اثرات باقیمانده سولفات روی بر عملکرد و جذب این عنصر در سویا طی ۴ سال متوالی [از سال ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۲] در شرایط گلخانه‌ای، انجام شد.

مواد و روشها

به منظور دستیابی به اهداف این مطالعه از روی نقشه خاک و گزارشهای خاکشناسی منطقه، ۲۰ نمونه خاک انتخاب گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور، خاک [۲۰ نمونه] و کود روی [۲ سطح] در ۳ تکرار برای مدت چهار سال [۱۳۷۹ الی ۱۳۸۲] اجراء شد. نمونه‌های خاک در سطوحی پلاستیکی ریخته شد و در سال اول آزمایش، خاکها با دو سطح روی [صفر و ۲۰ میلی گرم روی خالص در کیلوگرم خاک به صورت سولفات روی] تیمار گردیدند. مقدار ۱۰ کیلوگرم خاک به هر گلدان اختصاص داده شد. سپس ۷ عدد بذر سویا رقم پرشینگ آغشته به مایه تلقیح ریزوبیوم [نیتراژن] در عمق ۳ سانتی متری خاک کاشته شد که پس از سبز شدن و گذشت ۱۰ روز تعداد بوته‌ها به ۳ عدد در هر گلدان تقلیل داده شد. هشت هفته پس از کاشت، بخش هوایی دو بوته از یک سانتی متری بالائی سطح خاک قطع و به بوته سومی اجازه داده شد به دانه برود. در پایان دوره رشد، بوته سومی از یک سانتی متری بالائی سطح خاک قطع و عملکرد دانه و کاه آن تعیین شد. بوته‌های خشک شده با ترازوی دیجیتالی توزین و سپس آسیاب شد. از هر نمونه یک گرم به مدت ۵ ساعت در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد در کوره الکتریکی سوزانده شد. مقدار روی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه جذب اتمیک اندازه گیری گردید. پس از برداشت بوته‌ها در هر یک از گلدان‌ها، ریشه‌ها از خاک جدا شده و خاک آن جهت آزمایش سال بعد نگهداری شد. این آزمایش برای چهار سال متوالی، به منظور بررسی اثرات باقیمانده سولفات روی بر عملکرد و جذب این عنصر در سویا، مطابق روشی که ذکر شد، تکرار شد. وزن ماده خشک، عملکرد دانه، غلظت روی و جذب کل روی بعنوان مهمترین پاسخ‌های گیاهی محاسبه گردید.

نتایج و بحث

با مصرف سولفات روی در سال اول آزمایش، میانگین عملکرد ماده خشک در خاک ۲۰ مزرعه از ۱۶/۵۶ گرم در شاهد به ۱۹/۶۷ گرم در گلدان در تیمار کودی افزایش یافت. میانگین غلظت روی در برگهای سویا در قطعات شاهد از ۵۳/۵ به ۹۰/۹ میکروگرم در گرم و جذب کل روی از ۸۶۳ به ۱۸۸۴ میکروگرم در گلدان در تیمار مصرف روی، رسید. سولفات روی باقیمانده در سال دوم، موجب افزایش عملکرد سویا نسبت به شاهد شد، بطوریکه عملکرد دانه سویا در تیمار مصرف روی ۱۰/۸ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت و این افزایش از نظر آماری معنی دار بود. اثر باقیمانده سولفات روی، غلظت روی سویا را ۷۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. بنابراین عملکرد دانه، ماده خشک گیاهی، غلظت و جذب کل روی محصول سویا در سال دوم کشت، بطور معنی داری نسبت به شاهد افزایش یافت. در سال سوم آزمایش، اثر باقیمانده سولفات روی، عملکرد ماده خشک سویا قبل از گلدهی را ۱/۹ درصد، غلظت روی سویا را ۷۰/۲۱ درصد و عملکرد دانه سویا ۴/۴ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. در سال چهارم آزمایش اثر باقیمانده سولفات روی بر عملکرد ماده خشک گیاهی مثبت بوده ولی معنی دار نگردید ولی اثر آن بر غلظت و جذب کل روی معنی دار بود. بطوریکه اثر باقیمانده سولفات روی در سال چهارم آزمایش، عملکرد ماده خشک سویا را قبل از گلدهی ۳ درصد و غلظت روی سویا را ۴۰/۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. نتایج تحقیق انجام شده نشان داد بکارگیری سولفات روی در خاکهای آهکی، نه تنها بر روی رشد و ترکیب شیمیایی اولین کشت سویا اثر می گذارد، بلکه بر رشد و ترکیب شیمیایی سویا حداقل تا چهار سال موثر است. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات دیگر پژوهشگران از جمله کریمیان و همکاران [۱۳۷۳]، Gupta و همکاران [۱۹۸۳]، Robertson و Lucas [۱۹۷۶]، sakal و همکاران [۱۹۸۵]، Schnappinger و همکاران [۱۹۷۲]، Takkor و همکاران [۱۹۷۵] مطابقت دارد. در جمع بندی، با عنایت به نتایج تحقیقات مشابه می توان گفت که پس از مصرف سولفات روی در مزارع سویا، تا چهار سال دیگر نیازی به مصرف آن نخواهد بود. انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه پیشنهاد می گردد.

منابع

- [۱] اسدی کنگرگاهی، علی و مجتبی محمودی. ۱۳۸۰. بررسی روند مصرف کودهای شیمیایی و پیامدهای ناشی از آن در استان مازندران. هفتمین کنگره علوم خاک ایران، شهرکرد، ایران.
- [۲] برزو، آرش و منوچهر مفتون. ۱۳۷۸. تاثیر روی باقیمانده و شکل های آن بر رشد و میزان روی برنج در بعضی خاک های ماندابی آهکی فارس. ششمین کنگره علوم خاک ایران، مشهد، ایران.
- [۳] کریمیان، نجف علی، منوچهر مفتون، علی ابطی و جعفر یثربی. ۱۳۷۳. اثر باقیمانده سولفات روی بر فرم های شیمیایی روی در خاک و رابطه این فرمها با جذب روی توسط گیاه. معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز، انتشارات مرکز دانشگاه شیراز، شماره ۸۱، شیراز، ایران.
- [4] Brown, A. L. B. A., Krntz and P. E. Martin. 1964. The residual effect of zinc applied to soils. Soil. Sci. Soc. Am. Proc., 28: 236-238.
- [5] Gupta, V. K., A. P. Gupta, and H. Raj. 1983. Micronutrient contents and yield of lentil and maize as influenced by direct and residual application of organic manure and zinc. Indian J. Agric. Sci., 53: 226-230.
- [6] Karimian, N. and J. Yasrebi. 1995. Predication of residual effects of zinc sulfate on growth and zinc uptake of corn plant using three zinc soil tests. Common. Soil Sci. Plant Anal., 26 : 277- 287.
- [7] Sakal, K., B. P. Singh, A. P. Singh and R. B Sinha. 1985. A Comparative study of the direct and residual effect of zinc carriers on the response of crops in calcareous soils. J. Indian Soc. Soil Sci., 23: 835-840.
- [8] Schnappinger, M. G., D.C. Martens, S.W. Hawkins, D.F. Amons, and G.D. Mecart. 1972. Response of corn to residual and applied zinc as ZnSO₄ and Zn- EDTA in field investigation. Agron. J., 64 : 64- 66.
- [9] Takkor, A., M. S. Monn, and N. S. Randhawa. 1975. Effect of direct and residual available zinc on yield, zinc concentration and uptake by wheat and groundnut crops. J. Indian Soc. Soil Sci., 23: 91- 95.

تأثیر مقدار و روش مصرف سولفات روی بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی پرتقال سانگین

نگین اخلاقی امیری و علی اسدی کنگرشاهی

اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

E-mail: a_kangarshahi@yahoo.com

مقدمه

مرکبات یکی از محصولات حساس به کمبود روی می‌باشد کمبود روی بعد از نیتروژن، شاید گسترده ترین ناهنجاری تغذیه‌ای در مرکبات می‌باشد که در بیشتر خاک‌ها دیده می‌شود. مطالعات انجام شده در باغهای مرکبات شرق مازندران نشان داد که میزان روی قابل استفاده خاک ۳۵ درصد این باغها کمتر از یک میلی‌گرم در کیلوگرم بود و نتایج تجزیه برگ‌های همین باغها نشان داد که غلظت روی برگ حدود ۵۷ درصد باغها کمتر از ۳۰ میکروگرم در گرم بود [Asadi و همکاران ۲۰۰۲ a]. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که درختان مرکباتی که در این مناطق مبتلا به کمبود شدید روی هستند دارای میوه‌های صاف، رنگ روشن و همچنین مغز میوه‌های خشک هستند و معمولاً قبل از آنکه علائم کمبود روی، مانند کاهش رشد و تغییر در آناتومی برگ مشاهده شود، عملکرد و کیفیت میوه کاهش خواهد یافت [اسدی کنگرشاهی و همکاران ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱]. بنابر این برای اجتناب از کمبود روی نیاز است که یک برنامه کود دهی طراحی شده داشته باشیم. کمبود روی در باغهای مرکبات شرق مازندران، به دلیل آهکی بودن خاک‌ها، مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی، همچنین مصرف بی‌رویه کودهای فسفره و عدم مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف در گذشته بسیار مشهود می‌باشد و می‌توان اظهار داشت که روی از عوامل محدود کننده تولید می‌باشد و مصرف آن در این منطقه برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول ضروری می‌باشد [Asadi و همکاران ۲۰۰۲ b]. با توجه به مطالب ذکر شده، در این تحقیق اثر مقدار و روش مصرف سولفات روی بر عملکرد، کیفیت میوه، زمان انبارداری میوه، غلظت عناصر غذایی برگ و میوه پرتقال سانگین در شمال ایران مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

طی مطالعات اولیه یک قطعه باغ پرتقال سانگین با پایه نارنج از منطقه ایستگاه مرکبات مهدشت ساری [شرق مازندران] انتخاب شد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و چهار تکرار بر روی درختان مورد نظر به مدت ۴ سال [۸۱ - ۱۳۷۸] انجام شد. هر درخت بعنوان یک تیمار آزمایشی در هر بلوک در نظر گرفته شد. تیمارهای این تحقیق شامل: شاهد [بدون کود دهی سولفات روی]، مصرف سطحی سولفات روی [شامل سه سطح: ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم روی خالص به ازای هر درخت]، مصرف نواری سولفات روی [شامل سه سطح: ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم روی خالص به ازای هر درخت] و محلول پاشی سولفات روی [با سه غلظت: ۲، ۳ و ۴ در هزار سولفات روی] بود. عملکرد میوه، غلظت عناصر غذایی در برگ، پوست و عصاره میوه، زمان انبارداری میوه، وزن و قطر میوه، درصد آب میوه، درصد ماده خشک میوه، اسیدیته قابل تیتراسیون و درصد مواد جامد محلول بعنوان پاسخ های گیاهی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

اثر روش‌های مختلف مصرف سولفات روی بر عملکرد و خواص کیفی پرتقال سانگین نشان داد که بیشترین عملکرد، وزن و قطر متوسط میوه از روش مصرف نواری سولفات روی حاصل شد بطوریکه عملکرد، وزن و قطر متوسط میوه‌ها در روش نواری به ترتیب ۳۹، ۱۰/۲ و ۱۰/۴ درصد بیشتر از شاهد بود. در روش مصرف سولفات روی بصورت محلول پاشی و پخش سطحی، عملکرد میوه‌ها به ترتیب تقریباً ۳۵ درصد و ۲۳/۷ درصد بیشتر از شاهد بود و وزن و

قطر متوسط میوه ها در روش پخش سطحی به ترتیب ۱۰ و ۸/۷ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان داد. بیشترین غلظت روی برگ از تیمار محلول پاشی با غلظت ۴ در هزار سولفات روی حاصل گردید. در تمامی روش های مصرف سولفات روی غلظت روی برگ نسبت به شاهد افزایش یافت بطوریکه غلظت روی از ۲۳/۴ میلی گرم در کیلوگرم در تیمار شاهد به ۲۷/۲ ، ۲۷/۴ و ۱۸۵/۶ میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب در روش های مصرف بصورت پخش سطحی ، نواری و محلول پاشی سولفات روی رسید . این یافته با نتایج تحقیقاتی محققان دیگر [Hassan, ۱۹۹۵ ; Langthasa و Bhattacharyya , ۱۹۹۱ و Qin , ۱۹۹۶] مطابقت داشت. اثر تیمارهای مختلف بر میزان عصاره میوه و اسیدیته عصاره در سطح ۵ درصد معنی دار بود. بیشترین میزان عصاره میوه از تیمار مصرف ۵۰ گرم روی خالص بصورت پخش سطحی و بیشترین اسیدیته عصاره از تیمار محلول پاشی با غلظت ۲ در هزار سولفات روی بدست آمد و اثر تیمارهای مختلف مصرف سولفات روی بر وزن و قطر متوسط میوه ها و مواد جامد محلول از نظر آماری معنی دار نبود. بیشترین قطر متوسط پوست میوه از تیمار مصرف ۲۰۰ گرم روی خالص به ازای هر درخت بصورت نواری بدست آمد که تقریباً ۹/۲ درصد بیشتر از شاهد بود. همچنین اثر تیمارهای مختلف مصرف سولفات روی بر خاصیت انبارداری پرتقال سانگین نشان داد که کمترین درصد کاهش وزن میوه در طول دوره انبارداری مربوط به تیمارهای مصرف ۵۰ گرم روی خالص به ازای هر درخت بصورت نواری و محلول پاشی با غلظت ۳ در هزار سولفات روی بود و بیشترین درصد کاهش وزن میوه از تیمار شاهد حاصل گردید.

منابع

- [۱] اسدی کنگرشاهی ، ع . ، ن . اخلاقی امیری ، م . محمودی و م . ج . ملکوتی . ۱۳۸۰ . شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای در مرکبات مازندران [محدودیتها و توصیه ها] : قسمت دوم - عناصر ریزمغذی. نشریه فنی شماره ۲۶۸. نشر آموزش کشاورزی ، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، وزارت کشاورزی . کرج ، ایران.
- [۲] اسدی کنگرشاهی ، ع . ، ن . اخلاقی امیری ، م . محمودی و م . ج . ملکوتی . ۱۳۸۱. شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای در مرکبات مازندران [محدودیتها و توصیه ها] : قسمت اول - عناصر پر مصرف و میان مصرف. نشریه فنی شماره ۲۶۹. نشر آموزش کشاورزی . سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، وزارت کشاورزی . کرج ، ایران.
- [3] Asadi Kangarshahi , A., M. Mahmoodi and N.Akhlaghi. 2002a. Nutritional disorders in citrus gardens of Mazandaran , Iran. 3 rd . International Symposium on Sustainable Agro -environment Systems : New Technologies and Applications . Cairo ,Egypt.
- [4] Asadi Kangarshahi , A. , M. Mahmoodi and N. Akhlaghi, 2002b. Trends of used chemical fertilizers and its consequences in Mazandaran , Iran. 3 rd. International Symposium on Sustainable Agro - enviroment Systems : New Technologies and Applications. Cairo, Egypt.
- [5] Hassan, A.K. 1995. Effect of foliar sprays with some micronutrients on washingtonavel orange trees. 2 : Tree fruiting and fruit quality. Ann. Agri. Sci. , 3 :1507 -1516.
- [6] Langthasa, L., R.K. Bhattacharyya. 1991. Foliar application of zinc on fruit quality of [Assam lemon] . South India Hort. 39:153 - 155.
- [7] Qin, X.1996. Foliar spray of B, Zn an Mg and their effects on fruit production and quality of Jincheng orange [citrus sinensis] . J. South West Agri. Univ . 18:40 -45.

تاثیر کود آبیاری بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی پر تقال سانگین

علی اسدی کنگرشاهی، نگین اخلاقی و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب اعضا هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و استاد دانشگاه تربیت مدرس.
E-mail: a_kangarshahi@yahoo.com

مقدمه

در شرق مازندران، بعثت اینکه در اواخر بهار و اوایل تابستان یک فاصله زمانی خشک نسبتاً طولانی وجود دارد، تنش خشکی موجود موجب افت عملکرد قابل توجهی در مرکبات این مناطق می‌شود که به نظر می‌رسد یکی از عوامل مهم در کاهش عملکرد هکتاری در منطقه باشد. بعثت محدودیت منابع آب در این مناطق، استفاده بهینه از آب موجود می‌تواند سبب افزایش عملکرد و بهبود کیفیت مرکبات گردد. Kanber و همکاران [۱۹۹۶] اثر آبیاری قطره ای را بر پرتقال واشنگتن ناول مورد بررسی قرار داده و اظهار داشتند، کارائی مصرف آب در آبیاری قطره ای ۶/۲ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب مصرفی می‌باشد. از طرف دیگر مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی در مرکبات شمال، یکی دیگر از دلایل عمده پائین بودن متوسط عملکرد در واحد سطح و همچنین پائین بودن بازدهی مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد [اسدی و محمودی، ۱۳۸۰؛ ملکوتی، ۱۳۸۱]. بنابراین مصرف متعادل کودهای شیمیایی همراه با مقدار بهینه آب از طریق اعمال آبیاری تحت فشار [قطره ای] می‌تواند در افزایش عملکرد هکتاری مرکبات در منطقه بسیار موثر باشد. Fouly – El و همکاران [۱۹۹۵] اظهار داشتند با اعمال آبیاری تحت فشار، مقدار کودی که مصرف می‌گردد به مراتب کمتر از روش‌های آبیاری سنتی است و مصرف همزمان کودها با آب آبیاری علاوه بر کاهش میزان مصرف کود، سبب افزایش عملکرد به میزان ۴۷ درصد در مرکبات شده است، لازم به ذکر است که با مصرف کودها بصورت خاکی، به ازاء مصرف ۲۰ کیلوگرم ازت [N]، ۳/۸ کیلوگرم فسفر [P₂O₅] و ۱۰ کیلوگرم پتاسیم [K₂O]، عملکرد ۱۷ تن در هکتار بوده، در حالی که در روش آبیاری قطره ای با مصرف ۳/۸ کیلوگرم ازت، ۱/۷ فسفر و ۵/۲ کیلوگرم پتاسیم در همان سطح، عملکرد ۲۵ تن در هکتار گردید. لذا برای بررسی تاثیر روش‌های مختلف آبیاری همراه با مصرف متعادل کودهای شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی و همچنین کارایی مصرف آب در مرکبات آزمایش فوق در شرق مازندران انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در یکی از باغ‌های مرکبات نکا در سال ۸۰-۱۳۷۹ اجرا گردید. تیمارهای این تحقیق شامل دو روش آبیاری [A: قطره ای و B: سطحی] و دو تیمار کودی [T₁: شاهد T₂: مصرف بهینه کودهای شیمیایی بر مبنای عملکرد محصول و آزمون برگ] بود. در آبیاری سطحی کودهای مورد نظر در سایه انداز درختان پخش و در آبیاری قطره ای از طریق سیستم مصرف گردید. آبیاری پس از کاهش رطوبت سهل الوصول به مقدار ۵۰ درصد انجام شد [Kanber et al., 1996]. قبل از انجام آزمایش درصد رطوبت ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی اندازه‌گیری شد. در طول دوره آزمایش به منظور تعیین زمان و میزان آبیاری، مرتباً رطوبت خاک از طریق وزنی تعیین گردید. میزان آب براساس کاهش رطوبت قابل استفاده و بر اساس فرمول $H = [FC - W] * Bd * d / 100$ محاسبه و با نصب چند دستگاه کنتور، در زمان های معین آبیاری انجام گرفت. بدین ترتیب آب مورد نیاز گیاه بر حسب متر مکعب در هکتار $[Q = 10 H]$ محاسبه گردید. عملکرد محصول، قطر و وزن متوسط میوه، اسیدیته عصاره میوه، میزان کل مواد جامد محلول، غلظت عناصر غذایی برگ و کارایی مصرف آب به ازای هر کیلوگرم میوه تولیدی بعنوان پاسخهای گیاهی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

اثر روش آبیاری بر عملکرد کل میوه از نظر آماری معنی دار بود [بر اساس آزمون F]. بطوریکه عملکرد کل از ۳۷/۷۶ تن در هکتار در آبیاری سطحی به ۴۱/۰۷ تن در هکتار در روش آبیاری قطره ای افزایش یافت. تاثیر تیمارهای

کودی بر عملکرد کل درخت ، عملکرد متوسط ، غلظت فسفر ، منیزیم و منگنز برگ از نظر آماری معنی دار بود بطوریکه در مصرف متعادل کودها عملکرد متوسط میوه به ازای هر درخت از ۱۵۸/۷ کیلوگرم [تیمار شاهد] به ۱۸۰/۴ کیلوگرم به ازای هر درخت افزایش یافت و همچنین قطر و وزن متوسط میوه به ترتیب از ۶۷/۷ میلی متر و ۱۵۹ گرم در تیمار شاهد به ۶۸/۳ میلی متر و ۱۶۷ گرم به ازای هر میوه در تیمار مصرف کود افزایش یافت. اثر تیمار کود آبیاری نشان داد که بیشترین عملکرد ، غلظت ازت ، فسفر ، پتاسیم و منیزیم در برگ از تیمار مصرف بهینه کود و روش آبیاری قطره‌ای حاصل گردید . در این بررسی نتایج نشان داد که کارآئی مصرف آب از ۵/۵ کیلوگرم محصول تولیدی به ازای هر متر مکعب آب مصرفی در آبیاری سطحی به ۸/۵ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب مصرفی در آبیاری قطره ای افزایش یافت . لذا با تغییر در روش آبیاری علاوه بر اینکه ۳۰ درصد در مصرف آب صرفه جویی شد ، کارآئی مصرف آب نیز افزایش یافت. نتایج تحقیقات فوق با دست آوردهای نتایج تحقیقاتی خسروی ، ۱۳۷۸ ؛ Papadopoulos ، ۱۹۹۹ ؛ ملکوتی و همکاران ، ۲۰۰۱ مطابقت دارد. بنابراین علاوه بر اینکه در آبیاری قطره ای آب کمتری مصرف شده ، کارآئی مصرف آب نیز افزایش یافته است بطوریکه تقریباً ۳ کیلوگرم افزایش تولید میوه به ازای هر متر مکعب آب مصرفی بدست آمد . متأسفانه فقط ۲/۳ درصد از باغهای مرکبات استان دارای سیستم آبیاری تحت فشار می‌باشند ، ۵۶ درصد بصورت سنتی آبیاری می شوند و ۴۱/۷ درصد فاقد سیستم آبیاری می‌باشند [بی نام ، ۱۳۸۰] . بنابراین با توجه به کارآئی بیشتر آب در سیستم آبیاری قطره ای و همچنین محدودیت آب در این مناطق علی‌الخصوص در شرق استان ، ضروری است تلاش گردد سیستم تحت فشار قطره ای را جایگزین روش‌های آبیاری سنتی نمود .

منابع

- [۱] اسدی، علی و مجتبی محمودی . ۱۳۸۰ . بررسی روند مصرف کودهای شیمیایی و پیامدهای ناشی از آن در استان مازندران . هفتمین کنگره علوم خاک ایران . شهر کرد ، ایران .
- [۲] بی نام . ۱۳۸۰ . سطح کشت باغهای مرکبات استان مازندران . اداره آمار سازمان جهاد کشاورزی . ساری ، ایران .
- [۳] خسروی ، حسن . ۱۳۷۸ . گزارش نهایی مقایسه روش‌های آبیاری قطره ای و سطحی از نظر آب مصرفی و عملکرد محصول موز ارقام وامری و هاریجال .
- [۴] ملکوتی ، محمد جعفر . ۱۳۸۱ . گزارش نهایی شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای در درختان میوه و ارائه راه حلهای اجرایی توصیه بهینه کودی برای افزایش تولید و ارتقای کیفی میوه تا حد استاندارد جهانی . موسسه تحقیقات خاک و آب ، سازمان تات ، وزارت جهاد کشاورزی ، تهران ، ایران .
- [5] El – Fouly, M. , A. F. A. Fawzi and A. A. El – Sayed. 1995. Optimizing fertilizer use in oranges through fertigation- A case study DAHLIA Greidinger International Symposium on Fertigation Technion.
- [6] Kanber, R. , H. Koksall, S. Onder and M. Engllenn. 1996. Effects of different irrigation methods on yield, evapotranspiration and root development of young orange trees. Turkish J. of Agri. and Ferestry, 20: 163 – 172.
- [7] Malakouti, M. J. , J. Vaziri, M. Mahdavi, and H. Rastegar. 2001. Crops yield and water use efficiency as affected by K fertilization. Regional Workshop on Potassium and Water Management in West Asia and North Africa. Amman, Jordan.
- [8] Papadopoulos, I. 1999. Fertigation: present situation and Future prospects, Plant Nutrient Management under Pressurized Irrigation Systems in the Mediterranean Region. Proceedings of the IMPHOS International Fertigation Workshop. 25 – 27. April. Amman, Jordan.

بررسی اثرات باقیمانده سولفات منگنز بر رشد و عملکرد سویا در خاکهای شرق مازندران

علی اسدی کنگرشاهی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

E-mail: a_kangarshahi@yahoo.com

مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از انواع کودهای شیمیایی محتوی عناصر کم مصرف به عنوان یکی از عوامل دستیابی به عملکرد بهینه محصولات زراعی و باغی مورد توجه خاص قرار گرفته و ترویج استفاده از این کودها به سرعت رو به گسترش می‌باشد. بطوریکه استفاده گسترده از انواع کودهای کم مصرف برای انواع محصولات زراعی و باغی در بیشتر مناطق مختلف کشور از جمله مازندران رایج است [اسدی کنگرشاهی و محمودی ۱۳۸۰]. از طرف دیگر، با توجه به اینکه تحرک عناصر کم مصرف در خاک بسیار کم بوده و قسمت عمده این عناصر در لایه سطحی خاک‌های زراعی باقی می‌ماند و همچنین، نیاز بیشتر گیاهان زراعی به عناصر کم مصرف بسیار کم بوده و در سال اول کوددهی، معمولاً قسمت عمده این عناصر مورد استفاده قرار نرفته و اثرات مصرف این کودها غالباً تا چندین سال یا فصل رشد در خاک باقی می‌ماند [کریمیان و یثربی ۱۹۹۵]. بنابراین با توجه به مطالب فوق و این که بین مقدار مفید و مضر عناصر کم مصرف، فاصله چندانی نیست، همچنین بعلت گرانی این کودها و اثرات اقتصادی آنها، بایستی اطلاعات کافی در مورد اثرات باقیمانده این کودها در خاک‌های مناطق مختلف باید در دست باشد تا ضمن افزایش بازده کودهای مصرفی از بروز مشکلات احتمالی در آینده جلوگیری شود. بنابراین آزمایش فوق به منظور بررسی اثرات باقیمانده سولفات منگنز بر عملکرد و جذب این عنصر برای محصول سویا طی ۴ سال متوالی در شرایط گلخانه‌ای، انجام شد.

مواد و روشها

به منظور دستیابی به اهداف این مطالعه از روی نقشه خاک و گزارش‌های خاکشناسی منطقه، ۲۰ نمونه خاک به گونه‌ای انتخاب گردید که دارای طیف وسیعی از نظر مقدار روی قابل استفاده و خواص فیزیکی و شیمیایی باشند و همچنین منطقه وسیعی از نظر جغرافیایی را در برگیرند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور، خاک [۲۰ نمونه] و کود منگنز [۲ سطح] در ۳ تکرار برای مدت چهار سال [۱۳۷۹ الی ۱۳۸۲] اجراء شد. نمونه‌های خاک در سطوح‌های پلاستیکی ریخته شد و در سال اول آزمایش، خاکها با دو سطح منگنز [صفر و ۳۰ میلی گرم منگنز خالص در کیلوگرم خاک به صورت سولفات منگنز] تیمار گردیدند. مقدار ۱۰ کیلوگرم خاک به هر گلدان اختصاص داده شد. سپس ۷ عدد بذر سویا رقم پرشینگ آغشته به مایه تلقیح ریزوبیوم [انیتراژن] در عمق ۳ سانتی متری خاک کاشته شد که پس از سبز شدن و گذشت ۱۰ روز تعداد بوته‌ها به ۳ عدد در هر گلدان تقلیل داده شد. هشت هفته پس از کاشت، بخش هوایی دو بوته از یک سانتی متری بالائی سطح خاک قطع و به بوته سومی اجازه داده شد به دانه برود. در پایان دوره رشد، بوته سومی از یک سانتی متری بالائی سطح خاک قطع و عملکرد دانه و کاه آن تعیین شد. بوته‌های خشک شده با ترازوی دیجیتالی توزین و سپس آسیاب شد. از هر نمونه یک گرم به مدت ۵ ساعت در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد در کوره الکتریکی سوزانده شد. مقدار منگنز نمونه‌ها با استفاده از دستگاه جذب اتمیک اندازه گیری گردید [امامی، ۱۳۷۵]. پس از برداشت بوته‌ها در هر یک از گلدان‌ها، ریشه‌ها از خاک جدا شده و خاک آن جهت آزمایش سال بعد نگهداری شد. این آزمایش برای چهار سال متوالی مطابق روشی که ذکر شد، تکرار شد. وزن ماده خشک، عملکرد دانه، غلظت منگنز و جذب کل منگنز بعنوان مهمترین پاسخ‌های گیاهی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج سال اول آزمایش، مصرف منگنز سبب افزایش معنی دار وزن خشک و جذب کل منگنز گیاه شد. با مصرف منگنز عملکرد ماده خشک از ۱۶/۱۵ به ۲۰/۲۹ گرم در گلدان افزایش یافت. همچنین مصرف منگنز

موجب افزایش غلظت و جذب کل منگنز بترتیب معادل $4/5$ و $26/6$ درصد نسبت به شاهد، در اندام هوایی گیاه گردید. اثر باقیمانده سولفات منگنز در سال دوم، موجب افزایش عملکرد سویا نسبت به شاهد شد. در سال دوم آزمایش، اثر باقیمانده سولفات منگنز عملکرد دانه سویا را ۸ درصد و غلظت منگنز در گیاه را $6/1$ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. اثر باقیمانده سولفات منگنز، بر عملکرد ماده خشک سویا قبل از گلدهی تاثیری نداشت. در سال سوم آزمایش عملکرد دانه سویا ۸ درصد و غلظت منگنز در گیاه $2/94$ درصد در تیمار اثر باقیمانده مصرف سولفات منگنز نسبت به شاهد افزایش یافت. اثر باقیمانده سولفات منگنز، در سال چهارم آزمایش بر عملکرد ماده خشک سویا قبل از گلدهی، تاثیری نداشت. پائین بودن اثرات باقیمانده کودهای منگنز در خاک، توسط اکثر محققین از جمله Gettier و همکاران [۱۹۸۴ و ۱۹۸۵]، Robertson و Lucas [۱۹۷۶] و Vitosh و همکاران [۱۹۸۱] گزارش شده است. نتایج تحقیق انجام شده نشان داد که بکارگیری سولفات منگنز در خاک‌های آهکی، نه تنها بر روی رشد و ترکیب شیمیایی اولین کشت سویا اثر می‌گذارد بلکه بر رشد و ترکیب شیمیایی سویا در سال‌های بعد نیز موثر است. عملکرد دانه، ماده خشک گیاهی، غلظت و جذب کل منگنز محصول سویا در سال دوم کشت، بطور معنی داری نسبت به شاهد افزایش یافت. در سال سوم آزمایش اثر باقیمانده سولفات منگنز بر عملکرد دانه و عملکرد ماده خشک گیاهی تاثیر معنی داری نداشت ولی غلظت و جذب کل منگنز تحت تاثیر اثر باقیمانده سولفات منگنز قرار گرفت. در سال چهارم آزمایش اثر باقیمانده سولفات منگنز بر عملکرد ماده خشک گیاهی و غلظت منگنز تاثیر معنی داری نداشت.

منابع

- [۱] اسدی کنگرشاهی، علی و مجتبی محمودی. ۱۳۸۰. بررسی روند مصرف کودهای شیمیایی و پیامدهای ناشی از آن در استان مازندران. هفتمین کنگره علوم خاک ایران، شهرکرد، ایران.
- [۲] امامی، عاکفه. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه. جلد اول. نشریه شماره ۹۸۲. مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران، ایران.
- [3] Gettier, S., D. C. Martens, and S. J. Donohue. 1985. Soybean yield response prediction from soil test and tissue manganese levels. *Agron J.* 77: 63-67.
- [4] Gettier, S.W., D.C. Martens, D. I. Hollock, and M. J. Stewaert. 1984. Residual Mn and associated soybean yield response from $MnSO_4$ application on a sandy loam soil. *Plant Soil*. 81: 101-110.
- [5] Karimian, N. and J. Yasrebi. 1995. Predication of residual effects of zinc sulfate on growth and zinc uptake of corn plant using three zinc soil tests. *Common. Soil Sci. Plant Anal.*, 26: 277-287.
- [6] Robertson, L.S. and R.E. Lucas. 1976. Essential micronutrients: Manganese. *Michigan Coop. Ext. Serv. Bull. E-1012*.
- [7] Vitosh, M. L., D. D. Warneke, B. D. Knezek, and R. E. Lucas. 1981. Micronutrients for vegetables and field crops. *Michigan Coop Ext. Serv. Bull. E-1426*.

توصیه بهینه کود برای ذرت هیبرید SC704 در شرایط آب و هوایی خرم‌آباد لرستان

اکبر سهرابی و محمد سهرابی

استادیار و کارشناس ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان

مقدمه

امروزه از کودها به عنوان ابزاری برای نیل به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود. منتها این کود بایستی بتواند علاوه بر افزایش تولید، کیفیت محصولات کشاورزی را ارتقاء داده و ضمن آلوده نکردن محیط زیست مخصوصاً آبهای زیرزمینی تجمع مواد آلاینده نظیر نیترات در اندام‌های مصرفی محصولات زراعی را به حداقل مقدار ممکن تنزل دهد. علاوه بر آن ضمن افزایش راندمان کودی، سلامتی انسان و دام نیز تأمین شده باشد. متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور نامتعادل بوده و مطابقتی با نیاز واقعی گیاه ندارد (۱). مصرف بهینه انواع کودها یکی از راههایی است که در راستای سیاستهای توسعه پایدار کشاورزی از اهمیت بسزایی برخوردار است. تغذیه بهینه گیاه و برداشت حداکثر محصول در صورتی میسر است که در طول فصل رشد هر یک از عناصر غذایی به مقدار کافی و متعادل به صورت کودهای شیمیایی در اختیار گیاه قرار گیرد (۲) بررسی محققان نشان داده است که در خاکهای آهکی، کمبود مواد آلی و وجود واکنش قلیایی بروز کمبود عناصر کم مصرف را در این خاکها ممکن ساخته است (۳). Sillanpaa (۱۹۸۲) دریافت که بیش از ۳۰ درصد خاکهای کشورهای جهان به کمبود یک یا چند عنصر کم مصرف مبتلا هستند.

ذرت یکی از غلات مهم مناطق مرطوب و نیمه مرطوب گرمسیری است ولی به علت قدرت سازگاری بالا حتی در مناطق سردسیر نیز کشت می‌شود (۷). مصرف عناصر کم مصرف روی و آهن به همراه عناصر پرمصرف باعث افزایش عملکرد محصول می‌شود، ولی مصرف زیاد کود فسفاته باعث کاهش محصول و اختلال در جذب و مصرف آهن و روی توسط گیاه می‌گردد (۴). از طرف دیگر گیاهی که دچار کمبود روی باشد توانایی آن به میزان زیادی برای تنظیم فسفر کاهش یافته بطوری که فسفر به مقدار زیادی از طریق ریشه جذب و به بخشهای هوایی گیاه منتقل و باعث سمیت می‌شود (۶). هدف از این تحقیق بررسی تأثیر مصرف بهینه کود در عملکرد ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰۴ در شرایط آب و هوایی خرم‌آباد بود.

مواد و روشها

این طرح تحقیقاتی به صورت اسپلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی که در آن محلولپاشی آهن در سه مرحله رشد ذرت به عنوان فاکتور اصلی و ترکیبات کودی P، N و Zn به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد در دانشکده کشاورزی لرستان اجراء گردید. کود آهن به غلظت ۲ در هزار از منبع کودی فوسین در سه مرحله ساقه رفتن، ظهور سنبله نر و دانه بستن ذرت محلولپاشی شد. ازت از منبع کودی اوره به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار (عرف کشاورزان منطقه)، کود فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم) و روی از منبع سولفات روی (۰، ۳۰ و ۵۰ کیلوگرم) براساس آزمون خاک مصرف گردید. کلیه مراقبتهای زراعی لازم در طول فصل رشد انجام و آبیاری به صورت جوی و پشته هر هفته یک بار مطابق با رشد فنولوژیکی ذرت انجام گرفت. در زمان برداشت از دو ردیف میانی به مساحت ۲ مترمربع بوته‌ها از ۵ سانتیمتری سطح خاک برداشت گردیده و عملکرد دانه و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. بعد از جمع‌آوری داده‌ها تجزیه و تحلیل آماری این داده‌ها با برنامه کامپیوتری MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که محلولپاشی آهن در مراحل مختلف رشد محصول ذرت بر عملکرد کل اثر معنی‌داری نداشت ($\alpha = 0/01$) ولی ترکیبات مختلف P، N و Zn بر روی عملکرد کل اثر معنی‌داری داشت ($\alpha = 0/01$)، بطوریکه بهترین ترکیب کودی، تیمارهای ۸ و ۹ بوده است که تفاوت معنی‌داری بین این تیمار مشاهده نگردید. در مقایسه بین

این دو تیمار با توجه به اینکه در تیمار ۸ مقدار کود فسفوری ۱۰۰ کیلوگرم کمتر مصرف شده بود هم از نظر اقتصادی به صرفه تر است و هم اینکه کود فسفوری کمتری مصرف می گردد زیرا مصرف بیشتر این کود مانع جذب عناصر کم مصرف Zn و Fe توسط گیاه می شود. در مقایسه وزن هزار دانه آزمون میانگین ها نشان داد که محلول پاشی آهن در مراحل مختلف رشد گیاه اثرات متفاوتی بر روی وزن هزاردانه داشته است و بهترین زمان محلول پاشی در مرحله ساقه رفتن و ظهور سنبله نر بود.

منابع

- [۱] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران، ۲۷۹ ص.
- [۲] ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران. ۴۲۰ ص.
- [3] Alloway, B. Y. and A.F. Tills. 1984. Copper deficiency in world crops. Outlook Agric. 13:32-42.
- [4] prabhakaran Nair, K.P. and G.P. Babu. 1975. Zinc Phosphorous interaction studies in maize. Plant and Soil. 42: 517-539.
- [5] Sillanpaa, M. 1982. Micronutrient and nutrient status pH Soil. Aglobal study FAO Soils Bulletin No. 48, FAO Italy.
- [6] Peaslee, D.E. 1980 Effect of extractable zinc, phosphorus and soil pH on zinc concentrations in levels of field – grown corn. Commun. Soil Sic. Plant Anal. 11:417-425.
- [7] Ulger, A.C., H. Ibrikci, B. cakil and N. Guzel. 1997. Influence of nitrogen rates and row spacing on corn yield, protein content and other plant parameters. J. of Plan Nutr. 20: 1697-1709.

بررسی نقش فسفر و عناصر ریزمغذی بر عوامل کمی و کیفی بذر و علوفه تولیدی دو رقم**یونجه****خدابخش پناهی کردلاگری و مسعود ترابی**

اعضا هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

mmppan@yahoo.com

مقدمه

یونجه، یک لگوم چند ساله که به دلیل کیفیت بالای علوفه تولیدی و قدرت سازگاری زیاد یک گیاه ارزشمند گیاه محسوب می شود (۳). اهمیت تولید بذر در این گیاه از تولید علوفه کمتر نیست. زیرا بذر مرغوب اساس ایجاد یک مزرعه خوب است. گیاه یونجه نسبت به عناصر غذائی پر توقع است (۷ و ۸) و فسفر یکی از عوامل محدود کننده رشد آن است (۲ و ۸). لذا تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه برای تولید محصولی خوب و اقتصادی ضروری است. و چون در خاکهای آهکی قابلیت استفاده عناصر غذائی فسفر و ریز مغذی ها تحت اثر شیمی خاک دارای محدودیت می باشند و کمبود آنان اغلب مشاهده می شود. لذا تأمین مقدار کافی برای دستیابی به محصول مناسب کمی و کیفی ضروری است. بررسیها اثر مثبت مصرف کود فسفاته و همچنین عناصر ریز مغذی مانند روی، آهن را بر عملکرد یونجه بخوبی نشان داده است. یونجه به ازای تولید هر تن ماده خشک به بیش از ۱۰ گرم مس، یکصد گرم منگنز، پنجاه گرم روی و حدود ۳۰۰ گرم آهن نیاز دارد (۸). از طرفی بدلیل آهکی بودن خاکها مصرف عناصر ریز مغذی از طرفی محلول پاشی روشی مؤثر و با صرفه شناخته شده است (۴ و ۵ و ۶).

عدم وجود تحقیقات جامع در زمینه اثرات فسفر و ریز مغذی ها بر عملکرد بذر و علوفه یونجه در این ناحیه انجام آثر ضروری نشان داد. لذا این بررسی با هدف فوق انجام گردید.

مواد و روشها

بررسی مزرعه ای به مدت ۳ سال در قالب طرح بلوکهای یکبار خرد شده (۱) شامل دو اکوتیپ یونجه رهنانی و همدانی در کرت های اصلی و شش تیمار کودی مرکب شامل فسفر در سه سطح (P3, P2, P1): صفر، ۱۲۰ و ۶۵ کیلوگرم در هکتار (P2O5) و محلول پاشی عناصر ریز مغذی در دو سطح عدم مصرف و مصرف ریز مغذی ها (R1) و (R2) در سه تکرار انجام شد.

در سال اول فسفر به فرم سوپرفسفات تریپل و پتاس به فرم سولفات پتاسیم با مصرف خاکی در هنگام کاشت مصرف شدند. در سالهای بعد فسفر، بین ردیف های کاشت با جایگذاری در عمق ۵ سانتی متری خاک مصرف شد. ازت در چین اول پس از استقرار کامل گیاه و در چین های بعد نیز پس از رشد مناسب گیاه به فرم اوره مصرف شد. عناصر ریز مغذی به فرم سولفات های مربوطه (روی، آهن، مس و منگنز) با غلظت مناسب در آب حل شده سپس بصورت محلول پاشی برای هر چین در اوائل رشد استفاده شد. کاشت در ۶ خط ۵ متری با فاصله خطوط ۵۰ سانتی متر در هر کرت و تراکم ۱۵ کیلوگرم در هکتار انجام شد. در طول رشد وزن علوفه تر و خشک، میزان بذر تولیدی و سایر عوامل اندازه گیری شدند. در هر سال چین دوم به تولید بذر و سایر چین ها به برداشت علوفه اختصاص یافتند.

نتایج و بحث

الف. تیمارهای کودی بر میزان علوفه تولیدی، بذر تولیدی، وزن هزار دانه و قوه نامیه اثر معنی دار بالائی داشتند. حداکثر علوفه تولیدی (میانگین) به میزان ۴۵/۴۲ تن در هکتار از تیمار P2R2 (۱۲۰ کیلوگرم فسفر همراه با محلول پاشی ریز مغذی ها) بدست آمد. از نظر بذر تولیدی، وزن هزار دانه و قوه نامیه همین تیمار برتری خود را نشان داد.

ب. از نظر عملکرد علوفه، میزان بذر و وزن هزار دانه بین اکوتیپ های یونجه تفاوت معنی داری وجود نداشت. هر دو اکوتیپ (رهنانی و همدانی) به ترتیب با تولید ۳۴/۷۷ و ۳۵/۴۰ تن در هکتار علوفه در یک کلاس قرار

گرفتند. اکوتیپ رهنانی با قوه نامیه ۹۱/۵۹ درصد نسبت به اکوتیپ همدانی با قوه نامیه ۹۰/۹۷ برتری خود را نشان داد. متوسط بذر تولیدی به ترتیب ۴۹۷ و ۴۸۷ کیلوگرم در هکتار در سال و وزن دانه ۲/۸۲ و ۲/۸۱ گرم بودند.

منابع

- [۱] بصیری، عبدالله. ۱۳۶۸. طرحهای آماری در علوم کشاورزی. دانشگاه شیراز. صص: ۹۴-۹۵.
- [۲] خاوازی، ک و م. ج. ملکوتی ۱۳۸۴. نقش فسفر و جایگذاری صحیح آن در افزایش تثبیت ارت ملکولی و عملکرد یونجه. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. انتشارات سنا، تهران ۱۳۸۴
- [۳] کریمی، هادی. ۱۳۶۹. یونجه، انتشارات مرکز نشر دانشگاه تهران.
- [4] Brown, B. (2001). Nutrient availability for alfalfa seed production. Ohio State university. WWW.polinatorparadise.com
- [5] Dordas, ch. 2006. Foliar boron application improves seed set, seed yield, and seed quality of alfalfa. Agronomy Jouranl, 98: 907-913.
- [6] Koenig, R., Hurst, C., Barnhill, J. and Kitchen, B. (1999). Fertilizer management for alfalfa. Utah State University Extension, extension.usu.edu
- [7] Mckenzie, R. C. 2001. Fertilizer requirements of irrigated alfalfa. Soil fertility/cropland. Lethbridge Alberta Agricultural Research Institute. www.agric.gov.ab.ca
- [8] Mckenzie, R. C., R. H. Mckinzie and L. Kryzanowski. 1999. Fertilizer requirements of irrigated alfalfa. Alberta Agricultural Research Institute. www.agric.gov.ab.ca

تاثیر عناصر روی، آهن، منگنز و مس بر کاهش غلظت و اثرات سمیت بور در دانه‌های لیمو ترش

عبدالکریم اجرایی و مجید رجایی

به ترتیب عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم و استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

soiliran@yahoo.com

مقدمه

بُر یک عنصر ضروری برای رشد و نمو گیاهان می‌باشد. حد کفایت و سمیت این عنصر نزدیک به هم می‌باشد و این امر سبب شده که اکثر گیاهان زراعی و باغی دچار کمبود یا سمیت این عنصر باشند. بنابراین در تغذیه بُر باید دقت زیادی به عمل آورد تا گیاه دچار کمبود یا سمیت این عنصر نشود. چنانچه مقدار بُر در ماده خشک گیاهی حدود ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک گیاه باشد غلظت آن طبیعی است. البته در بعضی از گیاهان نظیر پسته این غلظت ممکن است به ۶۰ تا ۹۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک هم برسد. در مناطقی که میزان تبخیر بیش از بارندگی است بُر در خاک انباشته شده و سبب صدمه به گیاه می‌شود. غلظت مجاز بُر در آب آبیاری برای گیاهان حساس نظیر آوکادو، سیب، لوبیا و مرکبات ۰/۳ میلی گرم در لیتر، برای گیاهان نیمه مقاوم نظیر یولاف، ذرت و سیب زمینی ۱ تا ۲ میلی گرم در لیتر و برای گیاهان مقاوم نظیر هویج، یونجه و چغندر قند ۲ تا ۴ میلی گرم در لیتر می‌باشد. زمانی که بر خاک کمتر از ۰/۵ میلی گرم در کیلوگرم باشد، کمبود بُر در اکثر گیاهان مشاهده می‌شود. در صورتیکه اگر مقدار بُر در خاک بیش از ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک باشد برای اکثر گیاهان زراعی، باغی و زینتی سمی است. در مناطق جنوبی کشور بالا بودن غلظت بُر در منابع آب زیرزمینی می‌تواند سبب اختلال در رشد اکثر محصولات کشاورزی و از جمله مرکبات که به مسمومیت بر حساسند شود. بنابراین بررسی و ارائه راهکارهای کاهش سمیت بُر از اهمیت خاصی برخوردار است. از جمله راههای کاهش سمیت بُر عبارتند از آبخوئی خاک، استفاده از ارقام و پایه های مقاوم، افزودن گچ به خاکهای شور که سبب بهبود نفوذ آب و تبدیل متابورات سدیم محلول به متابورات کلسیم با حلالیت کمتر می‌شود و بالاخره استفاده از عناصر غذایی است که می‌توانند با بُر رقابت کرده و مانع از جذب آن شوند. با توجه به مطالب فوق این تحقیق به منظور بررسی اثر چهار عنصر کم مصرف روی، آهن، منگنز و مس بر کاهش غلظت و اثرات سمیت بُر در دانه‌های لیمو ترش انجام گرفت.

مواد و روشها

در این پژوهش از خاکی آهکی با بافت لوم استفاده شد. واحد های آزمایش شامل ۱۰۲ گلدان ۶ کیلوگرمی بود که در فرودین ماه هر گلدان با یک دانه‌ال لیموترش کشت گردید. این دانه‌الها یکسال قبل در خزانه کشت شده بودند و تا حد امکان سعی شد تا دانه‌الهای مشابهی انتخاب شوند. یکماه پس از انتقال دانه‌الها گلدانها به طور تصافی به دو گروه ۵۱ تائی تقسیم و با مقادیر ۵ و ۱۰ میلی گرم بُر در کیلوگرم خاک (از منبع اسید بوریک) تیمار شدند. ۴۵ روز پس از افزودن بُر به گلدانها، تیمارهای مورد نظر که شامل سطوح ۵ و ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک از عناصر روی، آهن، مس و منگنز بود توسط ترکیبات سبکترین آهن، سولفات روی، مس و منگنز به ۹۶ عدد از گلدانها افزوده شد. علاوه بر تیمارهای فوق سه گلدان فقط با مقدار ۵ میلی گرم بُر در کیلوگرم خاک و سه گلدان فقط با مقدار ۱۰ میلی گرم بُر در کیلوگرم خاک تیمار و به عنوان شاهد به کار رفتند. تعداد تکرار برای هر تیمار سه گلدان بود. پنج ماه پس از افزودن تیمارها به خاک دانه‌الها از سطح خاک بریده و وزن تر و خشک و غلظت عناصر بُر، روی، آهن، منگنز و مس در نمونه های گیاهی اندازه گیری شدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که در تیمارهای شاهد (بدون مصرف عناصر کم مصرف) و در تمامی سطوح مصرفی روی، آهن، منگنز و مس، با افزایش سطح بُر کاربردی از ۵ به ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک مقدار وزن تر و خشک گیاه به طور معنی داری کاهش یافت. کاربرد عناصر کم مصرف سبب بهبود رشد گیاه شد. بطوریکه بیشترین مقدار وزن تر و خشک گیاه ($31/6$ و $8/87$ گرم در گلدان) در سطح ۵ میلی گرم بر در کیلوگرم خاک و به ترتیب در سطوح ۱۰، ۵، ۵ و ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک از عناصر روی، آهن، منگنز و مس به دست آمد. در بین عناصر کم مصرف، روی دارای بیشترین تاثیر بر کاهش اثرات سمی بر بود. بطوریکه در سطوح ثابت آهن، منگنز و مس با افزایش روی مصرفی افزایش معنی داری در وزن تر و خشک گیاه مشاهده شد. در تیمارهای شاهد (بدون مصرف عناصر کم مصرف) با افزایش بر مصرفی غلظت بر در گیاه افزایش یافت، ولی به علت کاهش شدید عملکرد میزان جذب کل بر در سطح ۵ میلی گرم بر در کیلوگرم خاک کمتر از سطح ۱۰ بود. در رابطه با تیمارهای عناصر کم مصرف وضعیت متفاوت بود. بطوریکه در هر یک از سطوح بر، مس، روی و منگنز با افزایش سطح آهن از ۵ میلی گرم به ۱۰ میلی گرم آهن در کیلوگرم خاک افزایش معنی داری در غلظت بر گیاه حاصل شد. در رابطه با مس روند مشابهی در سطح ۵ میلی گرم مس در کیلوگرم خاک مشاهده شد. افزایش سطح روی در اکثر موارد سبب کاهش و در بعضی موارد سبب افزایش غلظت بر در گیاه شد. در هر حال نتیجه گیری کلی این بود که افزایش غلظت عناصر روی، مس، آهن و منگنز خاک در هر سطح بُر مصرفی باعث افزایش وزن گیاه و غلظت بُر و عناصر نامبرده در گیاه شد. اما هر چند با افزایش سطح این عناصر مقدار بُر در گیاه افزایش یافت ولی این افزایش غلظت سبب کاهش رشد گیاه نگردید و در مجموع عناصر روی، آهن، منگنز و مس از سمیت بر در گیاه کاسته و سبب بهبود رشد گیاه شدند. از دیگر نتایج بدست آمده این بود که در تیمار شاهد با افزایش سطح بُر در خاک کاهش معنی داری در غلظت و جذب کل آهن گیاه ایجاد شد ولی در سایر تیمارها با افزایش سطح بُر افزایش معنی داری در غلظت آهن گیاه مشاهده شد. روند تقریباً مشابهی نیز در رابطه با مس بدست آمد. در مقابل با افزایش سطح بُر غلظت و جذب کل منگنز و روی گیاه کاهش یافت.

منابع

- [1] Goldberg, S. 1993. Chemistry and mineralogy of boron in soils. In Boron and It's Role in Crop Production. Ed. U.C. Gupta. Pp. 344. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- [2] Graham, R.D., R.M. Welch, D.L. Grunes, E.E. Cary and W.A. Norvell. 1986. Effect of zinc deficiency on the accumulation of boron and other mineral nutrients in barley. Soil Sci. Soc. Am. J. 51: 652-657.
- [3] Moraghan, J.J.T., and H.J. Mascagni, Jr. 1991. Environmental and soil factors affecting micronutrient deficiencies and toxicities. J. Environ. Qual. 21: 154-164.
- [4] Nable, R.O, G.S. Banuelos and J.G. Paull. 1997. Boron toxicity. Plant and Soil. 193: 181-198.
- [5] Swietlik, D. 1995. Interaction between zinc deficiency and boron toxicity on growth and mineral nutrition of sour orange seedlings. J. Plant Nutrition 18, 1191-1207.

تأثیر گچ و ماده آلی بر افزایش قابلیت جذب عناصر مس، روی، آهن و منگنز بوسیله گوجه فرنگی در شرایط آهکی

عبدالکریم اجرایی، مجید رجایی و عبدالحسین ابوطالبی

به ترتیب عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد جهرم، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد جهرم.

soiliran@yahoo.com

مقدمه

بیش از ۲۵ درصد اراضی زراعی کره زمین آهکی بوده و کمبود عناصری نظیر آهن، روی، منگنز و مس در آنها مشاهده می‌شود. این خاکها به دلیل داشتن کاتیونهای بازی زیاد و پ هاش، کربنات و بی کربنات بالا کمبود عناصر مذکور را سبب می‌شوند. در کشور ما که جزء مناطق خشک و نیمه خشک دنیا می‌باشد و اکثر خاک ها دارای ماهیت آهکی هستند، این عارضه شدیدتر به چشم می‌خورد. کمبود عناصر کم مصرف کاتیونی در خاکهای آهکی معلول مقدار کم آنها در خاک نمی‌باشد، بلکه حلالیت بسیار کم این عناصر سبب غلظت ناچیز آنها در محلول خاک می‌شود. کمبود این عناصر نه تنها در گیاهان در حال رشد در این خاکها، بلکه در موجودات تغذیه کننده از آنها نیز شایع می‌باشد. بطوریکه براساس مطالعات فائو تخمین زده می‌شود که حدود ۳۰ درصد خاکهای تحت کشت دنیا و ۵۰ درصد از خاکهایی که برای کشت غلات مورد استفاده قرار می‌گیرند مبتلا به کمبود عناصر فوق، بخصوص آهن و روی باشند. هم چنین تقریباً دو میلیارد نفر یا حدود ۴۰ درصد از مردم جهان از کمبود عناصر ریز مغذی همچون آهن، روی، مس و منگنز رنج می‌برند. بنابراین مطالعه راه های افزایش قابلیت استفاده عناصر کم مصرف در این خاکها از اهمیت خاصی برخوردار است. از جمله روشها تصحیح کمبود عناصر کم مصرف عبارتند از کاربرد نمکهای معدنی این عناصر، زباله ها و مواد جنبی صنایع، ترکیبات معدنی بهساز و اسیدزا، کلاتهای مصنوعی این عناصر، ترکیبات آلی و استفاده از ضایعات معادن نظیر پیریت، شالکوپیریت، گچ و اسفالریت که می‌تواند در رفع کمبود این عناصر مؤثر باشند. با عنایت به مطالب فوق این پژوهش به منظور بررسی اثر گچ و ماده آلی بر افزایش قابلیت جذب عناصر آهن، روی، منگنز و مس توسط گیاه گوجه‌فرنگی و در شرایط آهکی انجام شد.

مواد و روشها

این آزمایش به شکل فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل سه سطح آهک (۰، ۱۰ و ۲۰ درصد از منبع کربنات کلسیم)، چهار سطح ماده آلی (۰، ۱، ۲ و ۵ درصد از منبع کود گوسفندی) و چهار سطح گچ (۰، ۱، ۲ و ۵ درصد از منبع سولفات کلسیم) بود. ابتدا ۱۴۴ گلدان سه کیلوگرمی تهیه و درون هر گلدان مقدار سه کیلوگرم شن شسته شده با اسید در کیسه های پلاستیکی درون گلدانها ریخته شد. تیمارها اعمال و به خوبی با شن درون پلاستیکها مخلوط شدند. به هر گلدان مقدار ۱۵۰ میلی گرم ازت (در دو نوبت) ۳۰ میلی گرم فسفر و ۱۰۰ میلی گرم پتاسیم در کیلوگرم خاک از منابع اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم افزوده شد. همچنین مقدار ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک از عناصر آهن، روی، منگنز و مس (از منبع سولفات این عناصر) به هر گلدان اضافه شد. تعداد سه بذر گوجه فرنگی در هر گلدان کشت و در مرحله ۴ برگی قویترین بوته در هر گلدان نگهداری شد. ۶۵ روز پس از کاشت بوته‌ها از سطح خاک بریده و در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. نمونه‌های گیاهی توزین و اندازه گیری غلظت آهن، روی، منگنز و مس (توسط دستگاه جذب اتمی) صورت گرفت. هم چنین قبل از برداشت مقدار کلروفیل جوان‌ترین برگ بالغ اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

مصرف آهک سبب افزایش معنی دار پ-هاش نسبت به شاهد شد، اما در بین مقادیر مصرفی آهک از نظر مقدار

پ-هاش اختلاف معنی داری وجود نداشت. بررسی اثر اصلی هر یک از فاکتورها نشان داد که افزایش سطوح آهک سبب کاهش وزن خشک گیاه و افزایش گچ و ماده آلی سبب افزایش معنی دار آن نسبت به شاهد شد. این امر به تاثیر آهک در افزایش پ-هاش و کاهش قابلیت استفاده عناصر کم مصرف و نقش گچ و ماده آلی در افزایش قابلیت استفاده عناصر غذایی و تامین سایر عناصر مورد نیاز گیاه همچون کلسیم و گوگرد نسبت داده شد. این مطلب به خوبی در کاهش معنی دار کلروفیل و غلظت عناصر آهن و منگنز گیاه در بالاترین سطح آهک و افزایش پاسخ های مذکور با افزایش سطوح گچ و ماده آلی مشهود بود. گچ و ماده آلی نه تنها غلظت و جذب کل آهن و منگنز، بلکه غلظت و جذب کل روی و مس را هم افزایش دادند. تاثیر گچ در این افزایش ها به اثر یون سولفات همراه در کاهش پ-هاش محیط نسبت داده شد. مصرف آهک تاثیر معنی داری بر غلظت روی و مس گیاه نداشت. اما چون کاربرد آهک با کاهش عملکرد گیاه همراه بود، آهک سبب کاهش جذب کل این دو عنصر شد. هرچند بین سطوح آهک مصرفی از نظر مقدار پ-هاش اختلاف معنی داری وجود نداشت، اما با افزایش سطوح آهک جذب کل هر چهار عنصر آهن، روی، منگنز و مس کاهش یافت. این رویداد ناشی از تاثیر آهک بر جذب سطحی این عناصر بود که به عنوان عاملی مجزا از پ-هاش در تثبیت عناصر مذکور عمل می کند. بررسی اثر متقابل آهک-ماده آلی و آهک-گچ نشان داد که در هر یک از سطوح گچ یا ماده آلی با افزایش سطوح آهک وزن خشک گیاه کاهش یافت. این امر به نقش آهک در کاهش اثرات مثبت دو فاکتور دیگر نسبت داده شد. اثر متقابل گچ و ماده آلی بر وزن خشک گیاه مثبت بود. بطوریکه بیشترین عملکرد گیاه در سطح سوم گچ و سطح چهارم ماده آلی بدست آمد. روند تقریبا مشابهی نیز در مورد غلظت و جذب کل آهن، روی، منگنز و مس مشاهده شد. البته در اکثر موارد بیشترین غلظت ها و جذب کل عناصر در بالاترین سطوح گچ و ماده آلی بدست آمد. در مجموع می توان نتیجه گیری کرد که گچ و ماده آلی می توانند از اثرات سوء آهک بکاهند و جذب عناصر مذکور را افزایش دهند بنابراین در خاکهای آهکی علاوه بر ماده آلی گچ نیز می تواند به عنوان عاملی در افزایش عناصر کم مصرف مورد توجه و مطالعه بیشتر قرار گیرد.

منابع

- [1] Kalbasi, M., N. Manuchehri, and F. Filsoof. 1986. Local acidification of soil as a means to alleviate iron chlorosis in quince orchards. J. Plant Nutr. 9: 1001-1007.
- [2] Loeppert, R.H. 1986. Reaction of iron and carbonates in calcareous soils. J. Plant Nutr. 9:195-214.
- [3] McBride, M.B., and J.J. Blasiak. 1979. Zinc and copper solubility as a function of PH in an acid soil. Soil Sci Soc. Am. J. 43:866-870.
- [4] Shuman, L. M. 1986. Effect of liming on the distribution of manganese, copper, iron and zinc among soil fractions. Soil. Sci. Soc Am. J. 50:1236-1240.

بررسی اثرات میزان و روشهای مصرف سولفات روی بر عملکرد پنبه‌سایاکرا در قراخیل مازندران

غلامرضا علیزاده، رمضانعلی دهقان، مهرداد شهبابیان، محمودرضا رمضانپور و مهران افضلی چالی

بترتیب اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

E-mail:GHOALIZADEH@yahoo.com

مقدمه

کمبود عناصر ریزمغذی از قبیل روی، آهن، مس در محصولات کشاورزی گسترش جهانی دارد. روی در بسیاری از سیستمهای آنزیمی گیاه، نقش کاتالیزوری، فعال کننده و یا ساختمانی دارد و در ساخته شدن و تجزیه پروتئینها در گیاه نیز دخیل است. مصرف روی در اکثر خاکها موجب افزایش وزن خشک ماده گیاهی و در همه آنها باعث افزایش غلظت روی و جذب کل آن توسط گیاه می‌گردد [۳]. رضائی و همکاران [۱] گزارش کردند که مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن، ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۲۰ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک محصول و ش پنبه را به ترتیب ۴۲، ۳۹ و ۳۲ درصد افزایش داده است. تانیدیو [۴] گزارش نمود که مصرف روی باعث افزایش ۲۳۰ کیلوگرم عملکرد محصول پنبه نسبت به شاهد گردیده است. بررسی انجام شده نشان داده است که ۴۱/۶ درصد از نمونه های خاک مزارع پنبه میزان روی کمتر از ۵/۵ میلی گرم در کیلوگرم می باشد و ۹۷/۴ درصد از کل نمونه های مزارع پنبه میزان روی کمتر از یک میلی گرم در کیلوگرم است [۲]. از آنجایی که مصرف عناصر ریزمغذی خصوصاً روی بر محصولات مختلف اثر مثبت و معنی داری بجا گذاشته است تحقیق حاضر به منظور ارزیابی اثرات میزان و روشهای مصرف سولفات روی بر روی عملکرد پنبه‌سایاکرا اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قراخیل استان مازندران طی دو سال به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی عبارتند از ۴۰، ۲۰، ۰ و ۸۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار بدون و همراه با محلولپاشی سولفات روی با غلظت ۳ در هزار در زمان غنچه صورت گرفت. کودهای ازت، فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک برای تمام تیمارها یکنواخت اعمال شد. در هر کرت چهار ردیف کشت شد که یک ردیف از طرفین گارد و ازدو ردیف وسط جهت تهیه نمونه های خاک و رکوردگیری محصول عملکرد و ش در هر کرت بوده و در طول آزمایش حداکثر تا دوچین برداشت گردید.

نتایج و بحث

در سال اول آزمایش اثر سطوح مقادیر مختلف سولفات روی در سطح یک در صد بر عملکرد و ش مثبت و معنی دار شد، سطح Zn_{20} در گروه اول و بقیه سطوح در گروه بعد قرار دارند. گرچه اثرات متقابل مقادیر و ش مصرف سولفات روی بر عملکرد محصول مثبت ولی معنی دار نیست، لیکن با مقایسه تیمارها با روش دانکن، تیمار Zn_{20} بدون محلولپاشی سولفات روی با بیشترین عملکرد نسبت به تیمارهای دیگر قابل توجه است.

در سال دوم آزمایش اثر سطوح مقادیر و ش مصرف سولفات روی بر عملکرد و ش منفی و معنی دار نیست و عملکرد در سطح Zn_{20} قابل توجه است. اثرات متقابل مقادیر و ش مصرف سولفات روی بر عملکرد محصول مثبت و در سطح یک در صد معنی دار است و تیمار Zn_{80} بدون محلولپاشی سولفات روی در گروه اول قرار دارد که نسبت به تیمار Zn_{20} بدون محلولپاشی سولفات روی ۲۷/۵ درصد افزایش عملکرد داشته است. در مجموع دو سال آزمایش اثرات مقادیر مختلف سولفات روی بر عملکرد محصول مثبت و در سطح یک در صد معنی دار است و تیمار Zn_{20} در گروه اول قرار دارد که نسبت به بقیه تیمارها قابل توجه است. و ش مصرف سولفات روی و متقابل آن با مقادیر سولفات روی بر عملکرد و ش منفی ولی معنی دار نیست و مقایسه میانگین تیمارها با روش دانکن تیمار Zn_{20} با محلولپاشی سولفات

روی در گروه اول قرار دارد که نسبت به تیمار Zn_{20} بدون محلولپاشی سولفات روی ۷ در صد افزایش عملکرد داشته است. با توجه به ادغام نتایج در دوسال آزمایش بر عملکرد محصول، تجزیه خاک قبل و بعد از کشت، مصرف ۲۰ کیلوگرم سولفات روی بصورت خاکی همراه با محلول پاشی را می توان در منطقه توصیه نمود.

جدول ۱- نتایج تجزیه میانگین تیماری آزمایش سولفات روی بر عملکرد محصول پنبه (کیلوگرم در هکتار)

ادغام نتایج دو سال آزمایش	قراخیل		سال آزمایش ← تیمارها ↓	
	سال دوم	سال اول		
۲۹۷۷	۳۱۰۰	۲۸۵۴	متوسط عملکرد	
۲۹۹۲(a)	۳۱۲۴(a)	۲۸۶۰(a)	مصرف خاکی	
۲۹۶۳(a)	۳۰۷۶(a)	۲۸۴۹(a)	مصرف خاکی+محلولپاشی	
n.s	n.s	n.s	(F)نتیجه آزمون	
۲۷۸۸(b)	۲۸۵۴(a)	۲۷۲۱(b)	۰	مقادیرمختلف سولفات روی
۳۱۸۴(a)	۳۲۳۴(a)	۳۱۳۴(a)	۲۰	
۲۹۳۱(b)	۳۰۷۴(a)	۲۷۸۸(ab)	۴۰	
۳۰۰۸(ab)	۳۲۴۲(a)	۲۷۷۳(ab)	۸۰	
**	n.s	**	(F)نتیجه آزمون	
۲۸۵۵(bc)	۳۰۱۶(bc)	۲۶۹۵(b)	۰	مصرف خاکی
۳۰۶۸(bc)	۲۸۶۰(c)	۳۲۷۶(a)	۲۰	
۲۹۱۴(bc)	۲۹۷۲(c)	۲۸۵۷(b)	۴۰	
۳۱۲۸(ab)	۳۶۴۵(a)	۲۶۱۰(b)	۸۰	
۲۷۲۰(bc)	۲۶۹۳(c)	۲۷۴۷(b)	۰	مصرف خاکی + محلولپاشی
۳۳۰۰(a)	۳۶۰۹(ab)	۲۹۹۱(ab)	۲۰	
۲۹۴۳(bc)	۳۱۶۶(abc)	۲۷۱۹(b)	۴۰	
۲۸۸۸(bc)	۲۸۳۸(c)	۲۹۳۷(ab)	۸۰	
n.s	**	n.s	(F)نتیجه آزمون	
۹/۳	۱۰/۵	۷/۵	ضریب تغییرات(C.V)	

n.s - عدم وجود اختلاف معنی داری

- *، ** به ترتیب اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ و یک در صد

- حروف لاتین مشابه نشانگر عدم اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن

منابع

- [۱] رضائی، ح. و ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش کمی و کیفی پنبه، نشریه فنی شماره ۴۵، نشر سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی تهران، ایران.
- [۲] علی زاده، غ. ر. ۱۳۷۶. تهیه مدل توصیه کودی برای پنبه، خاکهای مختلف مازندران، (اطلاعات منتشر نشده).
- [۳] ملکوتی، م. ج. و طهرانی، م. م. ۱۳۸۰. نقش ریز مغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد و با تاثیر کلان). انتشارات تربیت مدرس. ایران.

[4] Tandiu, H., 1995, Micronutrients in soils, crops and fertilizers.

ارزیابی کاربرد کودهای پتاسیمی در افزایش عملکرد انگور دیم رقم عسکری (*Vitis vinifera* L.)

محمد مهدی طهرانی^۱ و محمد سعید تدین^۲

۱- عضو هیئت علمی و رئیس بخش تغذیه موسسه تحقیقات خاک و آب.

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

MS_TADAION@YAHOO.COM

مقدمه

در مناطق کشت دیم انگور، بوته های دارای پتاسیم کافی، به دلیل مقدار تبخیر و تعرق پایین تر، رطوبت کمتری را از دست می دهند (۳). اندازه گیری پتاسیم خاک به تنهایی معیار مناسبی برای ارزیابی وضعیت پتاسیم انگور و سایر گیاهان چند ساله نیست (۲). کاربرد پتاسیم در تاکستانهای دچار کمبود پتاسیم موجب افزایش قابل توجه جوانه های حاوی میوه از جوانه های خفته در انگور رقم بیدانه تامسون و موتانه های آن می شود (۱). موهای دچار کمبود شدید پتاسیم دارای خوشه های کمتر و کوچکتر به همراه حبه های کوچک نا همسان می باشد. کمبود پتاسیم در انگور بی دانه رقم تامسون باعث می گردد تا بخشهای پایینی خوشه تا اواسط تابستان ریزش می یابند و منجر به ایجاد حبه های نابالغ و کشمشی شده تا زمان برداشت می شود. بیشتر تأثیر کمبود پتاسیم بر روی میوه به کاهش رشد و ریزش قبل از بلوغ برگها در انگور مربوط است (۲). در سالهای خشک درصد بیشتری از نیاز پوشش گیاهی به ازت، پتاسیم و بویژه فسفر از ذخایر گیاهی تامین می شود. این مسئله منجر به تخلیه این عناصر غذایی در طی چند سال متوالی خشکسالی می شود. بیشترین میزان جذب پتاسیم از خاک بین مرحله شکوفه دهی و نرم شدن حبه های در انگور اتفاق می افتد (۴). در خاکهای آهکی کلسیم در رقابت با پتاسیم باعث کاهش میزان جذب پتاسیم می گردد (۲). کارایی مصرف پتاسیم در انگور از ۱۰۰-۵۰ درصد متفاوت است که این به دلیل تأثیر کاربرد اولیه پتاسیم در خاک می باشد. با کاربرد کود پتاسیم، مقداری از پتاسیم خاک نیز آزاد شده و برای محصول قابل دسترس است (۱). معمولاً در شرایط کمبود متوسط پتاسیم انگور در کشت آبی مقادیر ۰/۵ تا ۱/۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم به ازاء هر درخت استفاده می گردد. جاگزاری عمیقتر کود پتاسیمی در نوارهای متمرکز در نزدیکی درخت انگور توصیه می شود. کمبود پتاسیم ظرف مدت ۵ تا ۱۰ سال، بسته به شدت کمبود و مقدار مصرفی کود پتاسیمی، برطرف می گردد. پتاسیم می بایستی از اواخر پاییز تا اوایل بهار مصرف گردد. کود دهی پتاسیم می بایستی قبل از نرم شدن حبه ها veraison خاتمه یابد. پتاسیم معمولاً به فرم کلرور پتاسیم برای انگور توصیه می شود و قراردادن کود در ناحیه ریشه های فعال توصیه می گردد (۱).

مواد و روشها

در این آزمایش اثر کاربرد مقادیر برابر و بالاتر از حد بهینه مصرف پتاسیم بر عملکرد انگور دیم رقم عسکری (*Vitis vinifera* L.) در سه منطقه شیراز، بیضاء و همایجان سپیدان واقع در استان فارس در سال ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل کاربرد سه سطح K_0 ، K_1 و K_2 از دو منبع کود سولفات پتاسیم (۵۰ درصد K_2O) به میزان ۰/۶ و ۱/۲ کیلوگرم و کود کلرور پتاسیم (۶۰ درصد K_2O) به میزان ۰/۵ و ۱ کیلوگرم به ازاء هر درخت بود. تیمار K_2 کاربرد دو برابر میزان توصیه شده پتاسیم در کشت دیم انگور (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۴) بود. در هر سه منطقه، آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار و سه تکرار بر روی درختان ۱۴-۱۵ سال در شرایط دیمکاری انجام شد. پس از رسیدن میوه میزان عملکرد هر بوته اندازه گیری شد و داده ها توسط نرم افزار MSTAT C تجزیه و مقایسه میانگین داده ها توسط آزمون دانکن DMRT انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده نشان داد که مصرف یک کیلوگرم کود کلرور پتاسیم به ازاء هر بوته (دو برابر حد توصیه شده

(منجر به افزایش معنی دار (در سطح آماری ۱ درصد) عملکرد نسبت به شاهد شد. با توجه به عدم معنی دار شدن اثر متقابل مکان و تیمار در آزمایش می توان نتیجه گیری نمود که فاکتور های محیطی از جمله عوامل خاکی (میزان پتاسیم اولیه خاک، بافت خاک و غیره) و عوامل آب و هوایی (بارندگی، درجه حرارت و غیره) بر روند تأثیر تیمارهای آزمایشی نقش نداشت. از نظر آماری هیچ اختلاف معنی دار بین مصرف ۱/۲ کیلوگرم سولفات پتاسیم (دو برابر حد توصیه شده) ، ۰/۶ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم و نیم کیلوگرم کود کلرور پتاسیم (برابر حد توصیه شده) به ازاء هر بوته وجود ندارد.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد انگور رقم دیم عسکری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی در سه منطقه مورد آزمایش توسط آزمون چند دامنه ای دانکن DMRT .

تیمارهای آزمایشی	منطقه شیراز**	منطقه بیضاء**	منطقه سپیدان**	** تجزیه مرکب
شاهد (بدون مصرف کود)	B۴/۰۶۷	B۵/۰۶۷	B۶/۱۰۰	C۵/۰۷۸
۰/۵ کیلوگرم کلرور پتاسیم	AB۵/۵۶۷	AB۶/۲۳۳	AB۷/۷۳۳	B۶/۵۱۱
۰/۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم	AB۵/۱۳۳	A۶/۵۰۰	AB۷/۸۳۳	B۶/۴۸۹
۱ کیلوگرم کلرور پتاسیم	A۶/۸۰۰	A۷/۰۶۷	A۸/۰۶۷	A ۷/۳۱۱
۱ کیلوگرم سولفات پتاسیم	AB۵/۳۶۷	AB۶/۲۳۳	AB۶/۹۳۳	B۶/۱۷۸
LSD شاخص	۱/۶۱۸	۱/۱۹۱	۱/۷۱۷	۰/۷۳۴۱

** میانگین های دارای حروف مشترک در هر سطون فاقد اختلاف معنی دار در سطح آماری یک درصد می باشند.

عامل اصلی تأثیر بهتر مصرف یک کیلوگرم کود کلرور پتاسیم در مقایسه با مصرف سایر سطوح تیمارهای کودی در آزمایش را می توان به قدرت انحلال بالاتر آن نسبت به سولفات پتاسیم بویژه در شرایط دیم ذکر نمود. می توان نتیجه گیری نمود که کود کلرور پتاسیم در مقایسه با کود سولفات پتاسیم از قابلیت بیشتری در افزایش عملکرد برخوردار است. با توجه به نتایج این آزمایش و مطابق با نظر Bhargava (۲۰۰۱) مصرف پتاسیم به فرم کلرور پتاسیم در پرورش انگور بویژه در شرایط دیم قابل توصیه می باشد. البته این در صورتی است که خاک به خوبی زهکش شده و بدون مشکل شوری به منظور جلوگیری از مسمومیت کلرید باشد، که در این شرایط مصرف کود سولفات پتاسیم توصیه می گردد (۲). این آزمایش نشان داد که تنها مصرف دو برابر توصیه بهینه مصرف کود از منبع کلرور پتاسیم در افزایش عملکرد انگور دیم مؤثر بود. در این آزمایش مشاهده شد که مصرف بیش از مقدار توصیه شده کود سولفات پتاسیم در شرایط دیم بر افزایش عملکرد انگور رقم عسکری تأثیر معنی دار نداشت. قدرت انحلال پایینتر سولفات پتاسیم در مقایسه با کلرور پتاسیم بویژه در شرایط دیم می تواند عامل این مسئله باشد.

منابع

- [1] Bhargava B.S. 2001. Annual Report, Maharashtra State Grape Growers Association, Pune.
- [2] Peacock, B. 1999. Potassium in Soils and Grapevine Nutrition. University of California Cooperative Extension - Tulare County.
- [3] Robyn, W. and M. Parish. 2003. The mechanisms and viticulture factors governing potassium accumulation in the grape berry. Part 1. The Australian & New Zealand Grape Grower & Winemaker, Annual Technical Issue, Wine Network Australia Pty Ltd.
- [4] Schreiner, R. P. and C. F. Scagel. 2006. Nutrient uptake and distribution in a mature 'Pinot noir' vineyard. Hort. Science 41(2): 336-345.

اثر زمان و مقدار تغذیه ازت بر تناوب باردهی نارنگی کینو (*Citrus reticulata*)

محمد سعید تدین

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

MS_TADAION@YAHOO.COM

مقدمه

وجود تناوب باردهی یکی از مسائل اساسی در پرورش ارقام نارنگی از جمله نارنگی رقم کینو می باشد. یکی از روشهای مؤثر در شکست این چرخه و ایجاد تعادل باردهی استفاده از سیستم تناوب کوددهی در سالهای پر بار و کم بار می باشد به این منظور برنامه کاهش کوددهی در سالهای کم بار و افزایش آن در سالهای پر بار از اهمیت زیادی برخوردار است که در این میان زمان و میزان مصرف ازت به عنوان یکی از مهمترین عناصر مؤثر در تغذیه می تواند نقش تعیین کننده ای در کاهش تناوب باردهی در درختان دارد (۶). این مسئله در مورد درختان پسته (۷)، مانگو (۵)، نارنگی بلدی (۳) مشاهده شده است. نتایج بدست آمده از آزمایشات گوناگون نشان دهنده تأثیر مثبت تغذیه ازته بر افزایش گل انگیزی عملکرد و کیفیت محصول مرکبات می باشند. دابی و همکاران (۱) در مطالعه تأثیر عناصر غذایی در تشکیل جوانه گل در درختان ۲۰ ساله نارنگی پنگان در طی مرحله تمایز جوانه های گل در مدت ۱۰ سال آزمایش مشاهده نمودند که میزان بالای ازت قبل از مرحله تمایز فیزیولوژیکی فاکتور کلیدی برای تشکیل جوانه گل و افزایش عملکرد می باشد. لوات و همکاران (۴) مشاهده نمودند که ارتباط قوی بین شدت گلدهی و میزان نشاسته و آمونیوم در برگها می باشد، به گونه ای که افزایش مصنوعی مقدار آمونیوم برگ توسط محلول پاشی اوره شدت گلدهی را افزایش می دهد. کیم یانگ یونگ و همکاران (۲) در مطالعه تأثیر محلول پاشی اوره قبل و بعد از برداشت برگلدهی و میوه بندی نارنگی ساتسوما مشاهده نمودند که استفاده از محلول پاشی اوره به میزان ۳-۰/۵ درصد بر درختان دارای محصول زیاد تعداد گلها را در بهار سال بعد افزایش داد، در این آزمایش محلول پاشی اوره گلدهی را تسریع نمود، علاوه بر این تعداد گلهای برگی توسط محلول پاشی اوره به میزان ۲-۰/۵ درصد افزایش یافت. در تیمار فاقد ازت میزان میوه بندی به طور معنی دار کاهش یافت.

مواد و روشها

در این آزمایش تأثیر زمان و میزان مصرف کود ازت به دو فرم خاکی و محلول پاشی به تناوب در سالهای پر بار و کم بار بر عملکرد و کیفیت محصول نارنگی کینو در منطقه جهرم بررسی شد. فاکتورهای آزمایشی شامل: مصرف ازت در خرداد ماه سالهای پر بار و کم بار (پس از ارزیابی وضعیت میوه بندی در اوایل خرداد) در پنج سطح ۱- بدون مصرف ازت در خرداد ماه سال کم بار ۲- مصرف ۱/۳ کود ازت در خرداد ماه سال کم بار ۳- بدون مصرف ازت در خرداد ماه سال پر بار ۴- مصرف ۱/۳ کود ازت در خرداد ماه سال پر بار و فاکتور دوم محلول پاشی کود اوره در دو سطح ۱- بدون محلول پاشی کود اوره ۲- محلول پاشی کود اوره به میزان ۲ درصد در دو مرحله اواخر خرداد (قبل از گل انگیزی برای سال بعد) و اوایل شهریور ماه بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار و مدت دو سال متوالی به مورد اجرا در آمد. لازم به ذکر است که ۲/۳ کود ازت مورد نیاز قبل از گلدهی در اواخر اسفند و اوایل اردیبهشت ماه توسط شبکه آبیاری قطره ای در اختیار کلیه درختان مورد آزمایش قرار گرفت. هر کرت آزمایشی حاوی ۲ درخت و آزمایش جمعاً بر روی ۸۰ اصله درخت انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس داده ها در سال دوم آزمایش مشاهده گردید که تیمار تناوب کوددهی ازت در دو سال پیاپی یعنی مصرف بیشتر ازت به مقدار ۱/۳ مورد نیاز در سال پربار و پس از آن بدون مصرف ازت در خرداد ماه بر روی درختان کم بار موجب افزایش معنی دار درصد گلهای ریزش یافته پس از گرده افشانی و ریزش گلبرگها، میوه بندی و عملکرد درختان در سال کم بار (OFF) شد. اثر متقابل سطوح فاکتور محلول پاشی کود

اوره و سطوح فاکتور وضعیت باردهی و مصرف خاکی ازت در خرداد ماه بر درصد گلهاء، میوه بندی و عملکرد در سال دوم آزمایش در سطح آماری یک درصد معنی دار می باشد (جدول ۱). همانگونه که مشاهده می شود اثر متقابل محلول پاشی کود اوره به میزان ۲ درصد در دو مرحله اواخر خرداد (قبل از گل انگیزی برای سال بعد) و اوایل شهریور ماه و مصرف ۱/۳ کود ازت در خرداد ماه سال پر بار باعث افزایش عملکرد به میزان ۳۵/۷ درصدی عملکرد در سال دوم آزمایش نسبت به اثر متقابل تیمار بدون محلول پاشی کود اوره و مصرف ۱/۳ کود ازت در خرداد ماه سال کم بار شده است.

جدول ۱- اثر متقابل فاکتور های آزمایشی بر صفات اندازه گیری شده در آزمایش در سال دوم

اثر متقابل فاکتورهای آزمایشی	محلول پاشی کود اوره	وضعیت باردهی × مصرف خاکی ازت در خردادماه	درصد گلهاء پس از گرده افشانی	درصد میوه بندی	میانگین عملکرد ^{**} (کیلوگرم به ازاء هر درخت)
$N_0 \times OFF$	N_0		۲۸/۲AB	۱۳/۴B	۴۵/۴B
$N_1 \times OFF$	N_0		۱۹/۴B	۹/۲C	۳۳/۲C
$N_0 \times ON$	N_1		۲۹/۳AB	۱۴/۴AB	۵۴/۸A
$N_1 \times ON$	N_1		۳۴/۷A	۱۵/۵A	۵۱/۷AB

^{**} میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح آماری یک درصد می باشند.

منابع

- [1] Dai, L. S., Q. Zhang and M. Z. He. 1995. Study on the effects of mineral element nutrition on the flower bud formation of Pongan mandarin during the stage of flower bud differentiation. China Citrus, Vol. 24:3, 20-21.
- [2] Kim, Y. Y. and K. C. Ko. 1997. Effects of pre- and post- harvest foliar spray of urea on the flowering and fruit setting in satsuma mandarin. Journal of the Korean Society for Horticultural Science, 38:3,227-233.
- [3] Kassas, E. L., M. A. Ahmed, A. M. El- Sese and A. A. Mohammed. 1994. Alternate bearing of Balady mandarin (*Citrus reticulata* L.) in relation to some horticultural Practices and GA3 application. Assiut Journal of Agricultural Sciences, 25:5, 171-184.
- [4] Lovatt, C. J., Y. Zheng and K. D. Hake. 1988. A new look at the kraus -kraybill hypothesis and flowering in citrus. Citriculture, Balaban Publishers, Rehovot, Israel, Volume 1, 475-483.
- [5] Ravishankar, H., U.G. Nalawadi and N.C. Hulmani. 1989. Effect of spraying chemicals and nutrients on growth and flowering in ' off ' year mango trees. Journal of Maharashtra Agricultural Universities. 14: 3, 319-322.
- [6] Sauls, J.W. (2002). Nutrition and fertilization. Texas Cooperative Extension . Available at <http://www.texas/cit.ind>.
- [7] Weinbaum, S.A., G.A. Picchioni, T.T. Muraoka, L. Ferguson and P.H. Brown. 1994. Fertilizer nitrogen and boron uptake, storage and allocation vary during the alternate bearing cycle in pistachio trees. Journal of the American Society for Horticultural Science, 119: 1, 24-31.

نقش کیلاتورهای آلی اسید مالیک و اسید سیتریک بر کاهش کلروز فیزیولوژیکی آهن در خیار گلخانه ای (*Cucumis sativa* L.)

محمد سعید تدین^۱، هادی رازقی^۲ و غلامرضا معافپوریان^۳

۱ و ۳- اعضاء هئیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

۲- دانشجوی کارشناس ارشد سابق دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

MS_TADAION@YAHOO.COM

مقدمه

غلظت اسیدهای آلی در شرایط کمبود آهن و در قسمتهای مختلف گیاه مانند ریشه، برگ و ساقه افزایش می‌یابد (۱). ترکیبات طبیعی آهن سه ظرفیتی با اسید سیتریک و به ویژه اسید مالیک سوبستره های مناسبی را برای رداکتاز کلات آهن واقع در غشاء پلاسمایی سلولهای برگ فراهم می آورند. pH مناسب جهت فعالیت آنزیم رداکتاز آهن تحریک پذیر بر روی سلولهای مزوفیل برگ در حدود ۶/۵-۷ بوده و بالا و پایین رفتن pH تا مقادیر ۷/۵ و ۵/۸ حدود ۳۰ درصد از فعالیت این آنزیم می کاهد. چنانکه کیلات آلی اسید مالیک آهن سه ظرفیتی بویژه تحت شرایط کمبود آهن در برگ قرار گیرد میزان احیاء آهن توسط سلولهای مزوفیل برگ در مقایسه با کیلاتور اسید سیتریک آهن سه ظرفیتی سه برابر می باشد. این میزان افزایش در احیاء آهن در مورد کلروپلاستهای گیاه چغندر قند در شرایط کشت بافت تا ۳۵ برابر گزارش شده است (۲). مشخص شدن این مسئله که بافت مزوفیل برگ به طور موثری کیلات اسید مالیک آهن سه ظرفیتی را احیاء می کند، می تواند به درک فیزیولوژی کمبود آهن در گیاهان کمک نماید، چرا که به عنوان مثال در چغندر قند غلظت اسید سیتریک و اسید مالیک در شیره آوند چوبی تحت شرایط کمبود آهن به ترتیب به میزان ۶ و ۱۴ برابر افزایش می یابد (۵). لاری و همکاران (۲۰۰۱) pH مناسب را جهت فعال نمودن رداکتاز کیلات آهن سه ظرفیتی در سلولهای مزوفیل برگ در دامنه ۶-۶/۷ تعیین نمودند و کاهش در فعالیت احیاء آهن سه ظرفیتی را تنها در pH بسیار بالا که تا کنون در اپوپلاست برگهای دچار کمبود آهن مشاهده نشده است، مطرح نمودند. این محققین در آزمایش خود مشاهده نمودند که سلولهای مزوفیل برگ ترکیباتی مانند آنیونهای آلی که عمدتاً شامل اسید اگزالیک، اسید سیتریک و اسید مالیک می باشند ترشح می کنند که به جذب آهن سه ظرفیتی توسط این سلولها کمک می کنند.

مواد و روشها

در این آزمایش تأثیر دو فاکتور آزمایشی یعنی فاکتور محلول پاشی سولفات آهن در سه سطح Fe_0 ، Fe_1 و Fe_2 به ترتیب به میزان ۰، ۴ و ۸ گرم در لیتر؛ و فاکتور کاربرد کیلاتور آلی به صورت محلول پاشی اسید سیتریک در دو سطح C_1 و C_2 به ترتیب به میزان ۴۰، ۸۰ میلی گرم در لیتر و اسید مالیک در دو سطح M_1 و M_2 به ترتیب به میزان ۱۲ و ۱۷ میلی گرم در لیتر به همراه شاهد (آب مقطر)، بر کاهش کلروز فیزیولوژیکی آهن در گلخانه بر روی خیار گلخانه ای مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تکرار و در هر کرت آزمایشی چهار بوته و جمعاً بر روی ۳۰۰ گیاه انجام شد. در این آزمایش صفات میزان عملکرد، میزان کلروفیل، pH اپوپلاست (۳)، غلظت آهن در برگ، وزن خشک و تر برگ اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

تیمار محلول پاشی ۸ گرم در لیتر سولفات آهن در مقایسه با سایر سطوح این فاکتور دارای بیشترین اثر بر افزایش غلظت آهن برگ، غلظت کلروفیل، عملکرد، وزن خشک و تر برگ بود. نتایج آزمایش نشان داد که از بین تیمارهای آزمایشی محلول پاشی ۸ گرم در لیتر سولفات آهن به همراه ۱۷ میلی گرم در لیتر اسید مالیک بیشترین اثر معنی دار (در سطح آماری یک درصد) بر افزایش میانگین عملکرد، افزایش میزان کلروفیل و غلظت آهن در برگ و

وزن تر و خشک برگ را دارا بود. این در حالی است که در این آزمایش میزان pH در محلولهای بکاربرده شده مربوط به تیمار محلول پاشی همزمان ۸ گرم در لیتر سولفات آهن به همراه هشتاد میلی گرم در لیتر اسید سیتریک و تیمار محلول پاشی ۸ گرم در لیتر سولفات آهن به همراه ۱۷ میلی گرم در لیتر اسید مالیک، یکسان بود. نتایج این آزمایش نشان داد که از بین دو کیلاتور آلی اسید مالیک و اسید سیتریک، کاربرد کیلاتور اسید مالیک با سولفات آهن، با ثابت نگهداشتن pH آن با تیمار کاربرد اسید سیتریک و سولفات آهن و با وجود مولاریته کمتر اسید مالیک در این تیمار، بیشترین میزان تأثیر معنی دار بر افزایش کلروفیل و عملکرد در خیار گلخانه ای را دارا بود. تیمار ۸۰ میلی گرم اسید سیتریک به همراه ۸ گرم در لیتر سولفات آهن هیچگونه اختلاف معنی دار از نظر آماری با تیمار کاربرد ۱۷ میلی گرم در لیتر اسید مالیک به همراه ۸ گرم در لیتر سولفات آهن بر میزان pH اپوپلاست برگ نداشت و هر دو در یک گروه آماری قرار می گیرند.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل کاربرد سولفات آهن و کیلاتورهای آلی بر صفات مورد نظر در آزمایش

سطوح تیمارهای آزمایشی	میزان عملکرد (کیلوگرم در هر بوته)	میزان کلروفیل (میلی گرم بر گرم وزن تر)	pH آپوپلاست	غلظت آهن در برگ (میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک)	وزن خشک ** (میلی گرم)
Ctrl.	۳/۱۰ E	۴/۴۸ G	۶/۳ AB	۵۱/۸ E	۷۵ F
C ₁	۳/۵۰ C	۵/۵۸ BC	۵/۸ CD	۵۲/۴ DE	۷۹ G
C ₂	۳/۵۷ BC	۵/۳۰ C	۵/۵ E	۵۰/۶ E	۸۳ EF
M ₁	۳/۶۰ BC	۵/۷۰ B	۵/۸ CD	۵۴/۲ CDE	۸۲ EFG
M ₂	۳/۸۰ AB	۵/۹۰ A	۵/۹ C	۵۱/۴ E	۸۵ E
Ctrl.	۳/۳۰ DE	۴/۶۰ F	۶/۴ A	۵۴/۲ CDE	۸۶ DE
C ₁	۳/۴۰ C	۵/۲۰ C	۵/۹ C	۵۲/۲ DE	۸۲ EFG
C ₂	۳/۶۰ BC	۵/۰۰ D	۵/۷ D	۵۷/۴ BC	۸۱ FG
M ₁	۳/۴۰ C	۴/۸۰ E	۵/۸ CD	۵۵/۰ C	۸۹ CD
M ₂	۳/۸۰ AB	۵/۸۰ AB	۵/۹ BC	۵۷/۲ A	۸۷ D
Ctrl.	۳/۶۰ BC	۴/۷۰ EF	۶/۳ AB	۵۴/۴ CD	۸۸ CD
C ₁	۳/۴۰ C	۴/۸۰ E	۵/۹ C	۵۳/۴ D	۹۲ BC
C ₂	۴/۱۰ A	۵/۳۰ BC	۵/۸ CD	۶۳/۰ A	۹۰ C
M ₁	۳/۷۰ AB	۴/۸۰ E	۵/۹ C	۵۶/۵ C	۹۴ B
M ₂	۳/۹۰ AB	۵/۲۰ BC	۵/۸ CD	۵۹/۰ AB	۹۸ A

** میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری فاقد اختلاف معنی دار در سطح یک درصد می باشند.

منابع

- [1] Abadia, J., A. F. Lopez-Millan, A. Rombola and A. Abadia. 2002. Organic acids and Fe deficiency: a review. Plant and Soil 241: 75-86.
- [2] Gonzalez-Vallejo, E. B., F. Morales, L. Cistue, A. Abadia and J. Abadia. 2000. Iron deficiency decreases the Fe (III) chelate reducing activity of leaf protoplast. Plant Physiol. 122: 334-337.
- [3] Holden, M. J., D. G. Luster, R. L. Chaney, T. J. Buckhout and C. Robinson. 1991. Fe-chelate reductase activity of plasmamembranes isolated from tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) root. Plant Physiol, 97: 537-554.
- [4] Larbi, A., F. Morales, A. F. Lopez-Millan, Y. Gogorcena, A. Abadia, P. R. Moog and J. Abadia. 2001. Technical Advance: Reduction of Fe (III) chelates by mesophyll leaf disks of sugar beet, multi- component origin and effects of Fe deficiency. Plant Cell Physiol. 42(1): 94-105.
- [5] Lopez-Millan, A. F., F. Morales, S. Andaluz, Y. Gogorcena, A. Abadia, J. D. L. Rivas and J. Abadia. 2000. Responses of sugar beet roots to iron deficiency, changes in carbon assimilation and oxygen use. Plant Physiol. 124: 885-897.

تاثیر محلولپاشی ازت، بور، کلسیم و روی بر باردهی، کیفیت و ریزش جوانه گل و میوه رقم انجیر دیم "Smyrniaca"

محمد سعید تدین، زهرا خوگر و حمید زارع

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

MS_TADAION@YAHOO.COM

مقدمه

در استان فارس بالغ بر ۳۴۰۰۰ هکتار انجیر کشت شده است که بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار آن به صورت دیم در منطقه استهبان وجود دارد که از نوع انجیر خشک یا انجیر از میر (*Ficus carica* var. "smyrniaca") می باشد (۱). در این نوع انجیر محصول دوم دارای اهمیت بوده که برای تشکیل میوه در این نوع انجیر نیاز به گرده افشانی مصنوعی است (۳). وضعیت تغذیه ای گل بویژه در زمان گلدهی از نظر میزان ازت، بور، کلسیم و روی نقش بسیار مهمی در قابلیت پذیرش کلاله، رشد لوله گرده و طول عمر تخمک و در مجموع مدت زمان گرده افشانی مؤثر در درختان میوه از جمله انجیر دارد (۵). مشاهده شده است که ریزش میوه، تشکیل میوه های ریز و پایین آمدن کیفیت میوه در باغهای انجیر در ترکیه به دلیل کمبود بعضی از مواد غذایی از جمله ازت، کلسیم و روی می باشد (۲). افزایش میزان کلسیم در جوانه های گل فرآیند پیرشدن بافت را در ارتباط با قابلیت پذیرش گل و دوره گرده افشانی مؤثر به تاخیر می اندازد (۴). کاهش میزان روی در درختان انجیر باعث کاهش میوه بندی و افزایش ریزش میوه و یا تولید میوه های ریز می شود (۲).

مواد و روشها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی به مدت یک سال با سه تکرار و در هر کرت ۲ اصله درخت انجام پذیرفت. فاکتورهای آزمایش در زمان گل انگیزی در اواخر فروردین ماه شامل محلول پاشی کود اوره در دو سطح $0(N_0)$ و ۲ درصد اوره (N_1) و محلول پاشی کود سولفات روی در دو سطح $0(Zn_0)$ و ۰/۲ درصد سولفات روی (Zn_1) می باشد. این آزمایش جمعاً بر روی ۲۴ اصله درخت یکنواخت انجیر از میر انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش دوم در زمان گلدهی شامل محلول پاشی کود اوره در دو سطح $0(N_0)$ و ۲ درصد اوره (N_1) دو هفته قبل از گلدهی و در زمان اوج گلدهی؛ محلول پاشی اسید بریک در دو سطح $0(B_0)$ و ۰/۲ درصد اسید بریک (B_1) دو هفته قبل از گلدهی و در زمان اوج گلدهی؛ محلول پاشی کلرور کلسیم در دو سطح $0(Ca_0)$ و ۲ درصد کلرور کلسیم (Ca_1) دو هفته قبل از گلدهی و زمان اوج گلدهی و محلول پاشی سولفات روی در دو سطح $0(Zn_0)$ و ۰/۲ درصد سولفات روی (Zn_1) دو هفته قبل از گلدهی و در زمان اوج گلدهی بود. این آزمایش نیز جمعاً بر روی ۹۶ اصله درخت انجیر از میر انجام شد. تجزیه واریانس داده های توسط نرم افزار *MSTAT C* و مقایسه میانگین داده های هر آزمایش توسط آزمون چند دامنه ای دانکن و آزمون *T* انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

در آزمایش اول که بر روی ۲۴ اصله درخت انجیر انجام گرفت مشاهده شد که محلول پاشی سولفات روی دارای اثر معنی دار بر افزایش اندازه میوه، غلظت روی در نمونه های برگ، کاهش ریزش میوه و افزایش میوه بندی بود. اثر متقابل محلول پاشی کود اوره و سولفات روی بر صفات اندازه گیری شده شامل: اندازه و وزن میوه، درصد ریزش میوه، میوه بندی و *TSS* در سطح یک درصد آماری کاملاً معنی دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- تأثیر اثر متقابل تیمارهای آزمایش اول بر روی صفات آزمایشی مربوط به میوه انجیر رقم *smyrniaca*

اثر متقابل سطوح فاکتورهای آزمایشی	میوه های صدیک** (قطر بیش از ۲۳ میلیمتر)	ریزش میوه** (درصد)	میوه بندی** (درصد)	TSS** (درصد)
Zn ₀	c۳۴/۳۴	a۵۸/۰	b۲۴/۳	d۱۳/۷
Zn ₁	a۴۹/۷۲	b۵۷/۳	b۲۶/۲	c۱۷/۳
Zn ₀	c۳۳/۱۷	c۳۲/۰	ab۳۲/۹	a۲۴/۴
Zn ₁	b۴۰/۱۳	d۲۰/۵	a۳۷/۱	b۱۷/۸

** میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری فاقد اختلاف معنی دار در سطح یک درصد می باشند.

در آزمایش دوم براساس آزمون T مشاهده گردید که محلول پاشی کود اوره تأثیر معنی دار (در سطح آماری یک درصد) بر افزایش درصد میوه های با اندازه بیش از ۲۳ میلیمتر نسبت به شاهد داشت. علاوه بر آن موجب اختلاف معنی دار در افزایش درصد میوه های با رنگ روشن، کاهش ریزش میوه و افزایش میوه بندی شد. محلول پاشی اسید بوریک موجب اختلاف معنی دار در افزایش وزن تکدانه میوه، افزایش درصد میوه ها با رنگ روشن، افزایش میوه بندی و TSS گردید. اثر محلول پاشی کلرورکلسیم نیز بر روی افزایش درصد قطر میوه، درصد میوه ها با رنگ روشن، کاهش ریزش میوه و افزایش میوه بندی معنی دار شد. در این آزمایش محلول پاشی سولفات روی تأثیر معنی دار بر صفات اندازه گیری شده نداشت. اثر متقابل محلول پاشی اوره و اسید بوریک بر روی افزایش درصد میوه های با قطر بیش از ۲۳ میلیمتر، افزایش درصد میوه های با رنگ روشن و کاهش درصد ریزش میوه معنی دار بوده در سطح یک درصد معنی دار بود. اثر متقابل محلول پاشی اوره و اسید بوریک و کلرورکلسیم بر افزایش درصد میوه های صدیک، میوه بندی و TSS میوه نیز معنی دار بوده و موجب کاهش درصد ریزش میوه شد (جدول ۲).

جدول ۲- تأثیر اثر متقابل تیمارهای آزمایش دوم بر روی صفات آزمایشی مربوط به میوه انجیر رقم *smyrniaca*

اثر متقابل سطوح فاکتورهای آزمایشی	میوه های صدیک* (قطر بیش از ۲۳ میلیمتر)	ریزش میوه** (درصد)	میوه بندی** (درصد)	TSS* (درصد)	میوه های زرد روشن** (درصد)
Ca ₀	cd۳۰/۱۹	a۴۳/۷۵	d۴۷/۵۵	bc۳۱/۶۵	de۱۳/۶۲
Ca ₁	c۳۴/۰۴	b۳۰/۵۰	c۶۰/۰۶	bc۲۹/۱۵	d۱۴/۲۱
Ca ₀	d۲۷/۸۷	ab۳۷/۲۵	d۵۲/۵۱	c۲۵/۱۲	e۹/۱۲
Ca ₁	ab۴۶/۶۷	d۱۹/۰۰	a۷۸/۵۴	a۳۳/۵۱	b۲۳/۳۴
Ca ₀	b۴۰/۹۳	c۲۴/۹۲	b۷۱/۹۵	c۲۷/۴۴	c۱۷/۷۰
Ca ₁	a۴۹/۷۶	cd۲۱/۵۸	ab۷۵/۷۷	bc۳۰/۷۶	c۱۹/۶۳
Ca ₀	c۳۳/۷۵	d۱۷/۵۸	ab۷۵/۷۶	abc۳۱/۹۱	bc۲۲/۱۹
Ca ₁	b۳۹/۴۴	cd۲۱/۱۷	b۷۰/۷۱	ab۳۲/۸۶	a۲۹/۱۴

** میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون به ترتیب در سطح ۵ و یک درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند.

منابع

- [۱] ثابت سروسناتی، ج. ۱۳۷۲، شناسائی ارقام انجیر دراستهبان، رساله کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه تهران، ایران.
- [2] Askin, A., S. Ceylan, H. Yener, U. Aksoy, L. Fergusson and S. Hepaksoy. 1998. A study on the nutritional status of fig orchard in Birgi- Irimagzi. *Acata Horticulturae*. 430, 239- 246.
- [3] Ferguson, L. T., J. Michailides and H. H. Shorey. 1990. The california fig industry. USA. *Horticultural Review*. 12, 409-490.
- [4] Firmyield(internet). 2003. Processes that affect pollination and fruitset/http://\ [www.actahort.org/ books.575/575-98, htm](http://www.actahort.org/books.575/575-98.htm).
- [5] Sanzol, J. and M. Herrero. 2001. The "effective pollination period" in fruit trees. *Scientia Horticulturae*. 90, 1-17.

بررسی میزان اسید هیومیک در مواد آلی مختلف و تاثیر اسید هیومیک کمپوست پسماندهای شهری بر برخی خصوصیات خاک

سعید سماوات

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب تهران

مقدمه

فقر مواد آلی در اراضی کشاورزی یکی از دلایل کاهش حاصلخیزی خاک و کمی تولید محصولات مختلف کشاورزی است. یکی از منابع تامین کننده مواد آلی خاک، کمپوست پسماند های شهری است که با فرآوری صحیح آن می توان این مواد با ارزش را مجددا وارد چرخه طبیعت نمود (سماوات، ۱۳۸۳). اسید هیومیک جزئی از مواد هوموسی است که تاثیر بسزائی در افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی و بهبود خصوصیات فیزیکی شیمیائی و بیولوژیکی خاک دارد. (۶،۸). با استخراج مواد هوموسی موجود در کمپوست پسماندهای شهری، و استفاده از آن در اراضی کشاورزی می توان سالانه میلیونها تن بر تولیدات محصولات مختلف زراعی و باغی کشور افزود.

مواد و روشها

در این آزمایش درصد اسید هیومیک در کاه و کلش گندم، کود مرغی، کمپوست پسماند شهری و ورمی کمپوست کود دامی مورد مقایسه قرار گرفت و سپس اثرات مفادیر مختلف اسید هیومیک کمپوست پسماند شهری و زمان های خوابانیدن (Incubation) آن بر بعضی ویژگی های خاک سری فرخ آباد کرج در قالب طرح آماری کاملا تصادفی در آزمایشگاه ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور محلول اسید هیومیک تهیه شده از کمپوست زباله شهری (Schnitzer) (۱۹۸۲) در غلظتهای صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ لیتر در هکتار (T0.....T50) و در سه تکرار به خاک مورد نظر اضافه و در زمانهای ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز پس از شروع آزمایش اقدام به نمونه برداری و اندازه گیری pH، شوری، عناصر آهن، روی، مس، منگنز، فسفر، پتاسیم و کربن آلی در خاک شد. پایداری خاکدانه ها نیز در پایان ۶۰ روز به روش میانگین وزنی قطر (Kemper) (۱۹۶۵) مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تحقیق این نشان داد کاه و کلش گندم بیشترین و کود مرغی کمترین مقدار اسید هیومیک را داراست. با افزایش مصرف اسید هیومیک میزان pH، شوری و کربن آلی خاک افزایش یافت. همچنین میزان عناصر آهن، منگنز، پتاسیم و فسفر قابل جذب در خاک نسبت به شاهد افزایش معنی داری یافت و مقدار آن در اولین مرحله نمونه برداری بیشتر از مراحل بعدی بود. افزایش فراهمی عناصر غذایی برای گیاهان (Fernandez) (۱۹۶۸) بخصوص آهن (Barnard و همکاران (۱۹۹۲)، Garcia و همکاران (۱۹۹۵) نقش مهمی در افزایش تولیدات کشاورزی می توانند داشته باشند. در این تحقیق مقدار مس و روی قابل جذب در خاک افزایش معنی داری نیافت. تحقیقات مختلف نشان داده خوابانیدن خاک با مواد هوموسی در کوتاه مدت اثرات افزایشی در فراهمی عناصر غذایی داشته و سپس با گذشت زمان از درجه آن کاسته شده است (Lee و همکاران (۱۹۷۶)، Fernandez (۱۹۶۸) که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. Garcia و همکاران (۱۹۹۵) گزارش نمودند کمپلکس آهن با مواد هوموسی در خاک می تواند آهن مورد نیاز گیاه را تامین نماید. این نتایج با یافته های Barnard و همکاران (۱۹۹۲) نیز مطابقت دارد. میانگین وزنی- قطر خاکدانه ها (MWD) در تیمارهای مختلف، با افزایش مصرف اسید هیومیک افزایش آماری معنی داری نشان داد که با نتایج تحقیقات Visser و همکاران (۱۹۸۸) و Shanmuganathan و همکاران (۱۹۸۳) که نشان دادند که اسید های هیومیک در غلظت های کم سبب پراکنش ذرات خاک ولی در غلظت های بالاتر سبب هم آوری خاکدانه ها می شوند مطابقت دارد. در این تحقیق، میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در تیمار با غلظت ۱۰ لیتر در

هکتر اسید هیومیک کاهش نشان داد ولی در غلظت های بالاتر نسبت به شاهد افزایش آماری معنی داری نشان داد. در نهایت می توان نتیجه گیری نمود که، استفاده از ترکیبات هوموسی نظیر اسید های هومیک در اوایل زمان مصرف (۲۰ روز اولیه) میزان اثر بخشی بیشتری در افزایش قابلیت جذب عناصر غذائی در خاک و پایداری خاکدانه ها دارند. همچنین به علت فقر مواد آلی در خاک های زراعی ایران، استفاده از اسیدهای هیومیک می تواند نقش مهمی در افزایش تولید و حاصلخیزی خاک داشته باشد و در این راستا کمپوست پسماندهای شهری همانند دیگر ضایعات کشاورزی می توانند در تامین آن موثر باشند.

منابع

- [۱] کلباسی، محمود. ۱۳۶۷. دستورالعمل آزمایشات فیزیک خاک، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
- [۲] ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۰. کشاورزی پایدار. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.
- [۳] سماوات، س و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۸۴. ضرورت استفاده از اسید های آلی (اسید های هومیک و فولویک) در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی. انتشارات سنا. نشریه فنی شماره ۴۶۳ موسسه تحقیقات خاک و آب تهران. ایران.
- [۴] سماوات، سعید. ۱۳۸۳. بررسی امکان بهبود کیفی کمپوست زباله شهری و مقایسه آن با استاندارد های رایج. نشریه شماره ۱۱۶۴. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.
- [5] Barnard, R.O., Van der Watt, H.H., Dekker, J. (1992). Application of Fe and Zn to lime-rich soil in the form of formulated coal products. *Science of the Total Environment*, 117/118, 569-574.
- [6] Fernandex. V. H. 1968. The action of humic acids on different sources on the development of plants and their effect on increasing concentration of the nutrient solution. *Pont. Acad. Sci. Scr. Varia* 32:805-850.
- [7] Garcia, M.J.M., Sanchez, D.M., Iniguez, J., Abadia, J. (1995). The ability of several iron (II)-humic complexes to provide available iron to plants under adverse soil conditions. *Iron Nutrition in soils and Plants. Proc. of the 7th Int. Symp. on Iron Nutrition and Interactions in Plants, Zaragoza-Spain, 27 June-July, 1995*, 235-239; *Developments in Plant and Soil Sciences Vol 59*.
- [8] Kemper, W.D. 1965. Aggregate stability. In: *Methods of Soil Analysis, Part I.* (Black C. A., ed.) Am. Soc. of Agr. Inc., Madison, Wisconsin, 511-519.
- [9] Lee, Y.S., Bartlett, R.J. (1976). Stimulation of plant growth by humic substances. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 40:876-879.
- [10] Schnitzer, M. (1982). Organic matter characterisation. In: *Methods of Soil analysis. Part 2.* (eds: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney) Soil Science Society of America Madison, WI, 581-594.
- [11] Shanmuganathan, R.T., Oades, J.M. 1983. Influence of anion on dispersion and physical properties of the A horizon of a red-brown earth. *Geoderma*. 29, 257-259.
- [12] Visser, S.A., Caillier, M. (1988). Observations on the dispersion and aggregation of clays by humic substances: I. Dispersive effects of humic acids. *Geoderma*. 42, 331-337.

بررسی اثرات گوگرد و پتاسیم بر عملکرد، پروتئین و روغن کلزا در جنوب استان فارس

سید حسن تفرجی و نگین فرهنگی

دانشجویان سابق کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان.

Email: hassantafaraji@yahoo.com

مقدمه

طبق گزارشهای موجود مصرف سرانه روغن خوراکی کشورمان برای هر نفر حدود ۱۶ کیلوگرم است و نیاز داخلی حدود یک میلیون تن می باشد که سالیانه بیش از ۹۱ درصد آن از خارج وارد می شود [۳]. از طرفی کلزا به دلیل داشتن درصد قابل توجهی از اسیدهای چرب غیر اشباع برای مصارف خوراکی و همچنین عملکرد بالای آن در واحد سطح از دیگر دانه های روغنی مناسبتر است و می تواند محصولی مناسب جهت تناوب با گندم باشد.

گوگرد جزء ساختمان اسیدهای آمینه سیستمین و متیونین و در نتیجه جزء ساختمان پروتئین هاست. هر دو این اسیدهای آمینه برای ساخت دیگر ترکیبات دارای گوگرد مانند کوآنزیم ها و فرآورده های ثانوی گیاهان لازم هستند [۲]. منبع اصلی تامین گوگرد کانیهای خاک، گازهای گوگردی در هوا و آب آبیاری، گوگرد آلی و گوگرد کودهای شیمیایی هستند. به عقیده بیسواس و همکاران مصرف ۱۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار سبب افزایش درصد روغن دانه می گردد [۴]. بهمنیار و همکاران [۱] بیشترین عملکرد کلزا را با ۳۰۰ کیلوگرم کود گوگردی در هکتار بدست آوردند.

پتاسیم نیز نه تنها از نظر مقدار موجود در بافتهای گیاهی، بلکه از نظر وظایف فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مهمترین کاتیون محسوب می شود. گرانت و بیلی [۵] سطح بحرانی پتاسیم برای حصول حداکثر عملکرد را ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک گزارش کردند. پراساد و همکاران [۶] حداکثر عملکرد کلزا را با کاربرد ۹۰ کیلوگرم K₂O بدست آوردند.

با توجه به نقش انکار ناپذیر عناصر غذایی گوگرد و پتاسیم در تغذیه گیاه کلزا، اثرات آنتاگونیستی و یا سینرژیکی آنها می تواند اهمیت فراوانی داشته باشد. هدف از این تحقیق بررسی اثرات متقابل گوگرد و پتاسیم بر عملکرد، پروتئین و روغن کلزا بوده است.

مواد و روشها

این تحقیق بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۵-۸۴ در بخش بیرم لارستان که یکی از قطبهای کلزاکاری جنوب استان فارس به شمار می رود، صورت پذیرفت. خاک مزرعه دارای اسیدیته ۷/۵، هدایت الکتریکی ۴/۲ dS/m، کلاس بافت خاک Silty Clay Loam، پتاسیم قابل استفاده ۱۸۸ میلی گرم در کیلوگرم خاک و رقم کلزای مورد استفاده هایولا ۴۰۱ بود. فاکتور اول گوگرد در سه سطح S₁، S₂ و S₃ (۱۰۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) از منبع گوگرد بنتونیتی همراه با مایه تلقیح تیوباسیلوس و فاکتور دوم پتاسیم در سه سطح K₁، K₂ و K₃ (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) از منبع سولفات پتاسیم در سه تکرار و مجموع ۲۷ پلات انجام شد. برای همه تیمارها مقادیر ۳۰۰ کیلوگرم اوره در سه تقسیط و ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل بر اساس آزمون خاک بطور مساوی استفاده شد. مراقبتهای مربوط به مرحله داشت نظیر مبارزه با علفهای هرز، سمپاشی علیه شته مومی و آبیاری منظم صورت گرفت. میزان روغن با استفاده از سوکسله و میزان پروتئین دانه نیز با استفاده از دستگاه اتوکجلدال اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده ها بوسیله نرم افزار SAS و مقایسه میانگینها به کمک آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی نشان داد اثرات تیمارهای گوگرد و تیمارهای پتاسیم بر ارتفاع گیاه و همچنین اثرات متقابل آنها بر همدیگر در سطح یک درصد معنی دار است و مقایسه

میانگینها نشان داد کاربرد ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم بیشترین تاثیر را بر ارتفاع ساقه اصلی کلزا دارد. اما از آنجا که اثرات متقابل تیمارهای گوگرد و پتاسیم بر عملکرد دانه کلزا در سطح یک درصد معنی دار نشده است، پس نمی توان از بین تیمارهای گوگرد یک گزینه و از بین تیمارهای پتاسیم نیز یک گزینه را انتخاب نمائیم و به همین دلیل در چنین شرایطی تیمار S2K3 شامل ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم با میانگین ۳۵۹۲ کیلوگرم دانه در هکتار به عنوان بهترین تیمار معرفی می گردد که با تیمار S3K3 با میانگین ۳۵۴۱ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارد. همچنین تیمارهای S3K2 با میانگین ۴۷/۶ درصد روغن بیشترین تاثیر را در افزایش درصد روغن دانه کلزا داشت که با بقیه تیمارها اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ایجاد نمود و تیمار S2K3 با میانگین ۲۳/۶ درصد بیشترین تاثیر را بر درصد پروتئین دانه ایفاء نمود. شایان ذکر است در مورد صفات مورد مطالعه درصد روغن و درصد پروتئین نیز مانند صفت عملکرد گیاه، اثرات متقابل سطوح گوگردی و سطوح پتاسیمی معنی دار نشده بود.

منابع

- [۱] بهمنیار، م. ع. محمودی، م. صدرزاده، س. م. و فتحی، م. ۱۳۸۴. نقش گوگرد در میزان عملکرد، پروتئین و روغن ارقام کلزا. مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. تهران.
- [۲] خلد برین، ع. و اسلام زاده، ط. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۹۰۲ صفحه.
- [۳] رحمان پور، ا. و جاویدفر، ف. ۱۳۸۲. زراعت کلزا. نشریه ترویجی سازمان جهاد کشاورزی فارس.
- [4] Biswas, D.R., S.A. Ali and M.S. Khera, 1995. Response of gobhi sarson (*Brassica napus* L., Tsn-706) to nitrogen and sulphur. *Journal of the Indian Society of Soil Science*. 43(2):220-223.
- [5] Grant C.A. and L.D. Baily, 1993. Fertilizer management in canola production. *Canadian Journal of plant Science*. 73: 651-670.
- [6] Prasad, B. and J. Prasad, 1993. Potassium need for winter maize and rapeseed in calciorthent of North Bihar. *Journal of potassium res.* 9(4) : 365-369. Cab abstracts. 1996-4/98.

تغییرات فسفر قابل جذب و شکل‌های فسفر معدنی پس از غرقاب در خاک‌های شالیزاری شمال ایران

نصرت‌اله نجفی و حسن توفیقی

به ترتیب استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

nanajafi@yahoo.com

دانشیار گروه علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

مقدمه

برنج از مهمترین غلات در دنیا بوده و پس از گندم مقام دوم را دارد. در ایران نیز برنج از گیاهان زراعی مهم به شمار رفته و عمده‌تأ در استانهای گیلان، مازندران، گلستان و در شرایط غرقاب کشت می‌شود. از طرف دیگر، فسفر یکی از عناصر غذایی پرمصرف ضروری بوده و کمبود آن در گیاهان دومین مشکل عمده حاصلخیزی خاک در سراسر دنیاست. برخی بررسی‌ها نشان می‌دهند که برنج غرقاب به مصرف کود فسفر پاسخ نمی‌دهد یا اینکه به طور ضعیف پاسخ می‌دهد. این در حالی است که گیاهان غیرغرقاب کشت شده در همان خاکها آشکارا به مصرف کود فسفر پاسخ می‌دهند (۱۱ و ۱۲). به نظر می‌رسد یکی از دلایل مربوط به این پدیده غرقاب کردن خاک باشد. غرقاب کردن خاک شرایطی را فراهم می‌کند که از نظر ویژگی‌های شیمیایی، بیولوژیکی و فیزیکی به طور قابل ملاحظه با خاک غیرغرقاب تفاوت دارد. الگوی توزیع فسفر در بین شکل‌های مختلف و قابلیت جذب آنها، پس از غرقاب تغییر می‌کند (۱۱). ماهپاترا و پاتریک (۷) گزارش دادند که یکی از مهمترین تغییرات ناشی از غرقاب در خاک که در تغذیه برنج غرقاب نقش مهمی دارد، افزایش قابلیت جذب فسفر می‌باشد. بر اثر غرقاب و ایجاد شرایط احیاء در خاک، شکل‌های غیرقابل جذب فسفر به شکل‌هایی تبدیل می‌شوند که برای گیاه برنج به سهولت قابل جذبند. نتایج آنان نشان داد که اثر غرقاب بر شکل‌های فسفر بسته به نوع خاک متفاوت است. بنابراین، بعضی از محققان تلاش کرده‌اند تا اثر غرقاب بر فسفر قابل جذب و شکل‌های فسفر معدنی را مورد مطالعه قرار دهند (۲، ۳، ۴، ۸، ۹، ۱۱، ۱۳ و ۱۴). بررسی نشان داد که در داخل کشور یک مطالعه در مورد اثر غرقاب بر فسفر قابل جذب انجام شده (۱)؛ ولی هیچ گونه مطالعه‌ای در مورد اثر غرقاب بر شکل‌های فسفر معدنی انجام نشده است. با توجه به مطالب مذکور این مطالعه به منظور بررسی تغییرات فسفر قابل جذب و شکل‌های فسفر معدنی پس از غرقاب در خاک‌های شالیزاری شمال ایران انجام شد.

مواد و روشها

تعداد ۴۰ نمونه مرکب خاک از عمق ۲۰-۰ سانتیمتر از خاک‌های شالیزاری استانهای گیلان، مازندران و گلستان برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد. خاکها پس از هواخشک شدن، کوبیده و از الک دو میلیمتری عبور داده شدند. بر اساس ویژگی‌هایی از قبیل pH، بافت، درصد آهک و میزان فسفر قابل جذب، ۱۴ نمونه خاک (۱۰ نمونه آهکی و چهار نمونه غیرآهکی) از بین آنها برای مطالعه حاضر انتخاب شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی شامل نوع خاک در ۱۴ سطح، زمان غرقاب در سه سطح (صفر، یک ماه و سه ماه) و با دو تکرار انجام شد. یک گرم از هر نمونه خاک در داخل لوله‌های پلی‌اتیلنی به قطر داخلی پنج میلیمتر و ارتفاع ۱۸ سانتیمتر ریخته و با افزودن آب مقطر غرقاب شد. سپس پنج سانتیمتر آب در سطح خاک قرار داده و در شرایط آزمایشگاه نگهداری شد. هر دو روز یک بار از طریق توزین آب لوله‌ها کنترل گردید. در زمانهای صفر، یک ماه و سه ماه پس از غرقاب، ابتدا به داخل لوله سانتریفیوژ ۱۰۰ میلی‌لیتری، عصاره‌گیر مورد نظر را ریخته سپس قسمت بیرونی لوله‌های پلاستیکی را با آب مقطر شسته و با قیچی به قطعات کوچکتر بریده و به داخل لوله سانتریفیوژ ریخته شد. بلافاصله شکل‌های فسفر معدنی در خاک‌های آهکی به روش عصاره‌گیری متوالی جیانگ و گو (۵) و در خاک‌های غیرآهکی به روش کیو (۶) و فسفر قابل جذب به روش اولسن استخراج گردید. غلظت فسفر در عصاره‌های مختلف با روش‌های جیانگ و گو (۵)، کیو (۶)، اولسن و سامرز (۱۰) و با روش آبی اسید آسکوربیک اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار

MSTATC تجزیه و تحلیل آماری و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

۱- تجزیه واریانس آزمایش اثر غرقاب بر فسفر قابل جذب ۱۴ خاک مختلف نشان داد که میانگین مقدار فسفر قابل جذب در حالت هواخشک و سه ماه پس از غرقاب در سطح احتمال ۰/۱ درصد تفاوت معنی دار دارد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که در تمام خاکهای مورد مطالعه، مقدار فسفر قابل جذب سه ماه پس از غرقاب به طور معنی داری بیشتر از رطوبت هوا خشک می باشد. این افزایش به طور میانگین ۲۵/۳ میلی گرم فسفر بر کیلو گرم خاک بوده و مقدار فسفر قابل جذب سه ماه پس از غرقاب به طور میانگین ۲/۲۷ برابر خاک هواخشک می باشد. افزایش فسفر قابل جذب خاک پس از غرقاب به وسیله سایر محققان نیز گزارش شده است (۱، ۳، ۸، ۱۳ و ۱۴). ۲- تجزیه واریانس نشان داد که در خاکهای آهکی مورد مطالعه، اثر زمان غرقاب بر مقدار فسفر به شکل دی کلسیم فسفات (قابل استخراج با ۰.۲۵M NaHCO₃ با pH=7.5) معنی دار نیست ولی بر مقدار فسفر به شکل اکتاکلسیم فسفات (قابل استخراج با ۰.۵M NH₄OAC با pH=4.2)، در سطح احتمال ۰/۱ درصد معنی دار است. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که اثر زمانهای مختلف غرقاب بر مقدار این دو شکل در خاکهای مختلف، یکسان نیست. به طوری که مقدار این دو شکل پس از غرقاب در برخی خاکها افزایش، در برخی کاهش و در برخی خاکها تغییر نمی کند. ۳- تجزیه واریانس نشان داد که در ۱۴ خاک آهکی و غیر آهکی مورد مطالعه، اثر زمان غرقاب بر مقدار فسفر به شکل فسفاتهای آلومینیوم (قابل استخراج با ۰.۵M NH₄F با pH=8.2)، فسفاتهای آهن، آپاتیت (قابل استخراج با ۰.۲۵M H₂SO₄) و مجموع شکلهای فسفر (مجموع فسفر قابل استخراج با عصاره گیرهای مختلف در هر خاک) در سطح احتمال ۰/۱ درصد معنی دار است. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که اثر غرقاب بر مقدار این شکلهای به نوع خاک و مدت زمان غرقاب بستگی دارد. ۴- به طور کلی، سه ماه پس از غرقاب، مقدار فسفاتهای آلومینیوم در همه خاکهای مورد مطالعه افزایش یافت و این افزایش در ۱۲ خاک از ۱۴ خاک مورد مطالعه، از نظر آماری معنی دار است. در طی همین مدت غرقاب، مقدار فسفاتهای آهن در نه خاک از ۱۰ خاک آهکی مورد مطالعه به طور معنی داری کاهش یافت. ماهپاترا و پاتریک (۷) نیز افزایش فسفاتهای آلومینیوم پس از غرقاب را گزارش دادند. کاهش مقدار فسفاتهای آهن پس از غرقاب به وسیله سایر محققان نیز گزارش شده است (۳، ۲، ۴ و ۹). ۵- تجزیه واریانس نشان داد که در چهار خاک غیر آهکی مورد مطالعه، اثر زمان غرقاب بر مقدار فسفر به سهولت محلول (قابل استخراج با 1M NH₄Cl) در سطح احتمال ۰/۱ درصد معنی دار است. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که غرقاب کردن خاک مقدار فسفر به سهولت محلول را در خاکهای غیر آهکی افزایش می دهد. گوپتا و سینگ (۴) نیز گزارش دادند که فسفر به سهولت محلول خاک در تمام نمونه‌ها پس از ۴۵ روز غرقاب افزایش یافت.

منابع

- [۱] اخگر، ع.، و ح. توفیقی. ۱۳۷۸. بررسی تغییرات pH، Eh و غلظت آهن محلول و فسفر قابل استفاده در خاکهای شالیزاری شمال ایران با و بدون حضور گیاه برنج. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.
- [2] Dhua, S.P., & R.L. Joshi. 1973. Effect of waterlogging on the available phosphorus and inorganic fractions of some Bihar soils. *Technology*, 10: 86-93.
- [3] Dikshit, P.R., & S.K. Padihar. 1988. Effect of soil moisture regime and applied phosphorus on inorganic phosphate fractions and availability of phosphorus to rice grown in a Vertisol. *Oryza*, 25(2): 157-163.
- [4] Gupta, R.K., & T.A. Singh. 1975. Laboratory study of phosphorus forms and test procedures on soils under aerobic and anaerobic conditions. *Geoderma*, 14: 255-260.
- [5] Jiang, B.F., & Y.C. Gu. 1989. A suggested fractionation scheme for inorganic phosphorus in calcareous soils. *Fertilizer Res.* 20: 159 – 165.
- [6] Kuo, S. 1996. Phosphorus. P. 869-919. In: D.L. Sparks (ed.) *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods*. 3rd edition, SSSA Book Series No. 5. Madison, WI. USA.
- [7] Mahapatra, I.C., & W.H. Patrick, Jr. 1969. Inorganic phosphate transformation in waterlogged soils. *Soil Sci.* 107(4): 281-288.
- [8] Mahrous, F.N., D.S. Mikelsen, & A.A. Hafez. 1983. Effect of soil salinity on the electrochemical and chemical kinetics of some plant nutrients in submerged soils. *Plant Soil*, 75:455-472.

-
- [9] Mandal, L. N. 1964. Effect of time, starch and lime on the transformation of inorganic phosphorus in waterlogged rice soil. *Soil Sci.* 97: 127-132.
- [10] Olsen, S.R., & L.E. Sommers. 1982. Phosphorus. P. 403 – 430. In: Page et al. (eds.) *Methods of Soil Analysis*. Part II. 2ed. ASA, SSSA, Madison, WI. USA.
- [11] Patrick, W. H., Jr., & I. C. Mahapatra. 1968. Transformation and availability to rice of nitrogen and phosphorus in waterlogged soils. *Advances in Agronomy*, 20: 323-359.
- [12] Shahandeh, H., L.R. Hossner, & F.T. Turner. 1994. Phosphorus relationships in flooded rice soils with low extractable phosphorus. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58: 1184-1189.
- [13] Wright, R.B., B.G. Lockaby, & M.R. Walbridge. 2001. Phosphorus availability in an artificially flooded Southeastern floodplain forest soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 65: 1293-1302.
- [14] Zhang, Y., X. Lin, & W. Werner. 2003. The effect of soil flooding on the transformation of Fe oxides and the adsorption/desorption behavior of phosphate. *J. Plant Nut. Soil Sci.* 166: 68-75.

اثر آفتابدهی خاک بر کنترل پژمردگی فوزاریومی میخک و بعضی از خواص شیمیایی، زیستی و حاصلخیزی خاک

سید محمد بنی جمالی و حسین بیات

به ترتیب عضو هیئت علمی و محقق مرکز ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی (محلات)

مقدمه

یکی از گل هایی که در محلات بصورت گل شاخه بریده تولید می شود و معمولاً طول دوره اقتصادی تولید آن دو سال است، میخک (*Dianthus caryophyllus* L.) می باشد. میخک از خانواده کاریوفیلاسه (*Caryophyllaceae*) از جمله گل های مهم بوده بطوریکه در کنار مریم، شب بو و رز جزء چهار نوع گل اصلی شاخه بریده صادراتی ایران می باشد. آفتابدهی خاک (Soil solarization) از جمله روشهای جایگزین ضدعفونی شیمیایی در مناطق گرم با آفتاب درخشان است. پژمردگی فوزاریومی میخک یکی از عوامل محدود کننده کشت میخک در جهان (اعتباریان، ۱۳۷۵) بوده و خسارت آن در محلات حدود ۳۰-۴۰ درصد است که بیشترین خسارت در ماه های خرداد تا اواخر مهرماه می باشد (میرابوالفتحی، ۱۳۷۹). در مطالعه انجام گرفته در غرب استرالیا، آفتابدهی خاک موجب افزایش سطح ازت نیتراتی و آمونیاکی خاک گردید اما تاثیری بر غلظت فسفر، پتاسیم، آهن قابل استفاده، کربن آلی و pH نداشت. همچنین در این مطالعه نشان داده شد که عملکرد محصول شامل تعداد گل در گیاه افزایش یافت (Kaewruang et al., 1989).

در آزمایش انجام گرفته در هندوستان برای تعیین اثر آفتابدهی بر اکوسیستم خاک مشخص شد که بین ضخامت های مختلف پوشش پلاستیکی تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین تیمارهای ۴۵ روزه نسبت به ۳۰ روزه اثرات چشم گیری روی اکوسیستم خاک داشتند. تاثیر این روش روی اکوسیستم خاک بصورت ازدیاد میکروارگانیسم ها بویژه از نوع مفید بود. همچنین نتایج حاصل از آنالیز خاک های نمونه برداری شده قبل و بعد از تیمارهای پوششی نشان داد که pH خاک های پوشیده شده با پلی اتیلن شفاف حدود ۵ درصد در بعضی از تکرارها نسبت به قبل از آزمایش کاهش یافت. EC در خاک های پوشش دار شده حدود ۱۸ درصد نسبت به خاک های بدون پوشش افزایش یافت. همچنین میزان افزایش کربن آلی تا حدود ۱۸ درصد بود که نشانه بالا رفتن ازت نیز بوده است. غلظت فسفر و پتاسیم به ترتیب تا ۳۹ و ۱۰ درصد نسبت به غلظت ماقبل آزمایش افزایش یافت (نصر اصفهانی، ۱۳۷۳). به منظور بررسی اثر آفتابدهی خاک بوسیله پوشش سطح خاک مرطوب با ورقه های پلی اتیلنی شفاف (۳۰-۲۵ میکرومتر ضخامت) بر کنترل پژمردگی و پوسیدگی ریشه فوزاریومی میخک، علف های هرز، جمعیت میکروبی و خصوصیات شیمیایی، غلظت عناصر غذایی قابل استفاده در خاک و رشد گیاه در شرایط آب و هوایی منطقه محلات، این تحقیق انجام شد.

مواد و روشها

تیمارهای آزمایشی شامل: T₁- پوشش خاک مرطوب با پلی اتیلن شفاف به مدت ۴ هفته، T₂- پوشش خاک مرطوب با پلی اتیلن شفاف به مدت ۶ هفته، T₃- پوشش خاک مرطوب با پلی اتیلن شفاف به مدت ۶ هفته + قارچ کش واپام به میزان ۳/۷۵ گرم در متر مربع (نصف دوز معمول)، T₄- پوشش خاک مرطوب با پلی اتیلن شفاف به مدت ۶ هفته + کود گاوی تازه به میزان ۴ کیلو گرم در متر مربع، T₅- قارچ کش واپام به تنهایی به میزان ۷/۵ گرم در متر مربع، T₆- خاک مرطوب بدون پوشش + کود گاوی تازه به میزان ۴ کیلو گرم در متر مربع، T₇- خاک مرطوب، T₈- شاهد (بدون هیچگونه عملیات خاص)، با سه تکرار در قالب بلوک های کامل تصادفی انجام شد. ابعاد کرت ها ۳*۳ متر در نظر گرفته شد. تیمارها در ماه های تیر و مرداد اجرا شد. نمونه برداری های خاک شامل تعیین جمعیت پروپاگول های قارچ *Fusarium oxysporum* و *F. equiseti* بعنوان مهمترین عوامل بیماریزای خاکزاد میخک در منطقه محلات و همچنین تعیین خصوصیات زیستی، حاصلخیزی و شیمیایی خاک قبل و بعد از اجرای تیمارهای آزمایشی انجام گردید. گیاه میخک در اردیبهشت ماه سال بعد کاشته شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد تیمار T_4 نسبت به شاهد (T_8) موجب: الف) کاهش تعداد کلنی فوزاریوم و همچنین جمعیت قارچ در خاک گردید این دو نیز به یکدیگر وابسته بود ($r = 0.79$, $P < 0.01$). جمعیت کل باکتریایی خاک در مرحله پس از اجرای تیمارها افزایش یافت ولی تحت تاثیر پوشش دار کردن خاک (T_6) قرار نگرفت. استفاده از سم قارچ کش (T_5) و (T_3) موجب کاهش معنی دار تعداد کلنی فوزاریوم بلافاصله پس از اجرای تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد شد. ب) افزایش کربن آلی خاک، شوری و همچنین قابلیت استفاده عناصر غذایی خاک از جمله ازت، فسفر، پتاسیم، منگنز و کاهش میزان آهن قابل جذب بلافاصله پس از اتمام اجرای تیمارهای آزمایشی گردید و بر میزان pH، بر، روی و مس قابل استفاده خاک تاثیری نداشت. پ) افزایش تعداد گل در بوته، کاهش درصد تلفات بوته میخک و تراکم علف هرز در کرت به ترتیب به میزان ۴۵/۳۵، ۵۴/۸۷ و ۴۶/۶۷ درصد گردید. ت) افزایش کربن آلی، ازت کل، فسفر، پتاسیم و منگنز قابل استفاده در خاک پس از برداشت میخک به ترتیب به میزان ۸۳/۱۵، ۱۰۰، ۸۸/۳۲، ۹۱/۷۸ و ۱۴/۹۱ درصد شد. ث) بالاترین جذب کل عناصر غذایی گیاه (میخک) شد که این افزایش برای ازت، فسفر، پتاسیم، روی، بر و آهن از لحاظ آماری نسبت به شاهد معنی دار گردید.

بر اساس نتایج بدست آمده مناسبترین تیمار، آفتابدهی خاک مرطوب پوشش دار شده با پلی اتیلن شفاف به مدت ۶ هفته + کود گاوی تازه به میزان ۴ کیلو گرم در متر مربع (T_4)، می باشد که ضمن برخورداری از مزیت کاهش جمعیت عامل بیماریزای خاکزاد فوزاریوم، تلفات بوته و جمعیت علف هرز موجب افزایش کل جمعیت قارچ در خاک، تعداد شاخه گل در میخک، جذب کل عناصر غذایی گیاه، عناصر غذایی حاصلخیز کننده خاک و اثر باقیمانده آن پس از برداشت برای محصول بعدی گردید.

منابع

- [۱] اعتباریان، ح.ر. (۱۳۷۵). بیماری پژمردگی فوزاریومی میخک در منطقه ورامین. بیماریهای گیاهی شماره های ۳ و ۴ جلد ۳۲ ص: ۲۲۳.
- [۲] میرابوالفتحی، م. (۱۳۷۹). گزارش نهایی طرح جمع آوری و شناسایی بیماریهای قارچی خاکزاد گیاهان زینتی، انتشارات سازمان تات.
- [۳] نصر اصفهانی، م. (۱۳۷۳). اثر پوشش پلاستیک در ازدیاد گرما و اکوسیستم خاک. گزیده مقالات ارائه شده به سومین کنگره علوم خاک ایران.
- [4] Kaewrang, W., K. Siuasthamparam, and G.E Hardy. (1989). Use of soil solarization to control root rots in gerbera (*Gerbera jamesonii*). *Biology and Fertility of Soils*, 8(1):38-47.

ارزیابی گلخانه ای برهمکنش دو نوع ورمی کمپوست و نیتروژن بر برخی خواص شیمیایی خاک زیر کشت ذرت

محمد رضا ریگی و عبدالمجید رونقی

به ترتیب عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی سراوان، دانشگاه سیستان و بلوچستان و دانشیار بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

مقدمه

روزانه هزاران تن زباله شهری و ضایعات کشاورزی در ایران تولید می گردد، اگر این مقدار مواد در طبیعت به حال خود رها گردد، می تواند سبب آلودگی محیط زیست شود. با تبدیل ضایعات آلی به کمپوست ضمن جلوگیری از آلودگی محیط زیست می توان میزان ماده آلی خاک را افزایش داد (۱). تولید ورمی کمپوست، با استفاده از انواع خاصی از کرم های خاکی است که می توانند مواد زائد و آلوده کننده موجود در محیط را به کود آلی با کیفیت ممتاز تبدیل کنند (۴). عوامل طبیعی و مدیریتی از دلایل موثر در پایین بودن میزان ماده آلی در خاک های زراعی ایران است. در بیش از ۶۰ درصد خاک های زراعی ایران میزان ماده آلی کمتر از یک درصد و در بخش قابل توجهی از آنها کمتر از نیم درصد است (۲).

به دلیل این که معمولاً استفاده از کمپوست یا سایر مواد آلی به تنهایی قادر با تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه نیست، افزودن کود های شیمیایی نیتروژنی به کمپوست ضروری است (۵). بدیهی است با مصرف توام ورمی کمپوست و کود های شیمیایی می توان مقدار مصرف کود های شیمیایی را کاهش داد. در ضمن افزودن مواد آلی به خاک سبب کاهش آلودگی محیط زیست و افزایش فعالیت ریز جانوران خاک می شود (۳). با توجه به این که بیشتر خاک های استان فارس دچار فقر ماده آلی و کمبود نیتروژن می باشد و با عنایت به بالا بودن نیاز ذرت به نیتروژن، این پژوهش برای بررسی تاثیر کاربرد ورمی کمپوست همراه با کود شیمیایی نیتروژنی در خاک تحت کشت ذرت مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین تاثیر ورمی کمپوست در افزایش قابلیت استفاده سایر عناصر غذایی خاک برای گیاه ذرت (*Zea mays L.*) مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

در این پژوهش از خاکی با میزان نیتروژن و ماده آلی کم استفاده شد. خاک مورد نظر از سری دانشکده کشاورزی (Fine, mixed (calcareous) mesic, calcixerollic Xerochrepts)، واقع در ۱۵ کیلومتری شمال شرق شیراز انتخاب گردید. آزمایش در گلخانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل سه سطح نیتروژن (صفر، ۱۵۰ و ۳۰۰ میکروگرم در گرم خاک، از منبع اوره) و چهار سطح ورمی کمپوست حاصل از کود دامی (کود دامی)، لجن فاضلاب (لجن فاضلاب) (صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم در کیلوگرم خاک) بود. هفتاد و پنج درصد نیتروژن در زمان کشت و باقیمانده به صورت سرک به گلدان ها اضافه شد. دو کیلوگرم خاک در کیسه های پلاستیکی چهار کیلوگرمی ریخته شد، و پس از رساندن رطوبت خاک به حدود ظرفیت مزرعه، خاک موجود در هر کیسه مخلوط گردیده و به گلدانهای پلاستیکی سه کیلوگرمی منتقل شد. شش عدد بذر ذرت در عمق حدود ۲/۵ سانتی متری از سطح خاک کاشته شد. ده روز پس از کاشت، شمار بوته ها در هر گلدان به سه عدد کاهش یافت. در طول دوره رشد، با توزین گلدان ها، رطوبت خاک با استفاده از آب مقطر در حدود ظرفیت مزرعه ای نگهداری شد. پس از هشت هفته، گیاهان کمی بالاتر از طوقه قطع گردیدند. خاک گلدان ها را پس از خشک کردن در هوای آزاد، کوبیده و از الک دو میلی متری عبور داده شدند. نمونه های خاک هر گلدان جهت انجام آزمایشهای شیمیایی مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

مصرف نیتروژن تا سطح ۳۰۰ میکرو گرم در گرم خاک، همراه با هر دو نوع ورمی کمپوست به میزان ۳۰ گرم در کیلوگرم خاک غلظت نیتروژن نیتراتی در خاک را به طور معنی داری افزایش داده است، همچنین مصرف ۳۰ گرم کود دامی در کیلوگرم خاک غلظت نیتروژن نیتراتی را از ۹/۸ میکروگرم در تیمار شاهد به ۲۰/۸ میکروگرم در گرم خاک افزایش داد. کاربرد نیتروژن، غلظت فسفر در خاک تحت کشت ذرت را به طور معنی داری تغییر نداد. مصرف ۳۰ گرم کود دامی یا لجن فاضلاب در کیلو گرم خاک به ترتیب غلظت فسفر را از ۳۲ میکروگرم در تیمار شاهد به ۱۴۸ و ۹۷/۷ میکروگرم در گرم خاک افزایش داده است. تاثیر کاربرد نیتروژن تا سطح ۳۰۰ میکروگرم در گرم خاک همراه با کود دامی به میزان ۱۰ گرم در کیلوگرم خاک بر غلظت پتاسیم خاک معنی دار بود اما همراه با لجن فاضلاب تاثیری بر غلظت پتاسیم نشان نداد. کاربرد نیتروژن تا سطح ۳۰۰ میکروگرم در گرم خاک همراه با هر دو نوع ورمی کمپوست به میزان ۳۰ گرم در کیلوگرم خاک غلظت سدیم خاک را به طور معنی داری افزایش داد. مصرف هر دو نوع ورمی کمپوست به تنهایی نیز سبب افزایش معنی دار غلظت سدیم خاک تحت کشت ذرت شد. به طور مثال غلظت سدیم با مصرف ۳۰ گرم لجن فاضلاب از ۱۸/۴ میکروگرم در تیمار شاهد به ۶۱/۶ میکروگرم در گرم خاک افزایش یافت. مصرف نیتروژن همراه با کود دامی غلظت آهن محلول در دی تی پی ۱ را افزایش داد. مصرف لجن فاضلاب نیز غلظت آهن خاک را افزایش داده است. غلظت روی خاک تحت تاثیر مصرف نیتروژن قرار نگرفت. در صورتی که مصرف هر دو نوع ورمی کمپوست غلظت روی را در خاک به طور معنی داری افزایش داده است. مصرف توام نیتروژن و هر کدام از ورمی کمپوست ها غلظت مس و منگنز تحت کشت ذرت را به طور معنی داری افزایش داده است. به طور مثال غلظت منگنز از ۷/۳ در تیمار شاهد به ۱۴/۵ میکروگرم در گرم خاک با مصرف ۳۰۰ میکروگرم نیتروژن در گرم خاک و ۳۰ گرم لجن فاضلاب در کیلوگرم خاک افزایش یافته است. کاربرد کود دامی و لجن فاضلاب غلظت سرب را در خاک تحت کشت ذرت افزایش داده است به طوری که غلظت سرب از ۰/۸۶ میکروگرم در تیمار شاهد به ۱/۲ میکروگرم در گرم خاک در تیمار حاوی ۳۰ گرم لجن فاضلاب در کیلوگرم خاک افزایش یافته است. تغییرات غلظت کادمیوم در خاک با مصرف ورمی کمپوست ها مشابه با سرب است.

مصرف ورمی کمپوست سبب افزایش قابلیت استفاده ناصر غذایی گیاه در خاک شد. به طور کلی مصرف ورمی کمپوست همراه با نیتروژن، سبب کاهش مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنی مورد نیاز ذرت گردید.

منابع

- [۱] سماوات، س. ۱۳۷۹. چگونگی تولید ورمی کمپوست از ضایعات شهری و کشاورزی. نشریه فنی شماره ۲۱۰. موسسه تحقیقات خاک و آب.
- [۲] کلباسی، م. ۱۳۷۵. وضعیت مواد آلی در خاک های ایران و نقش کود کمپوست. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران. ص ۷.
- [3] Arnaud, C., M. Saint-Denis, J. F. Narbonne, P. Soler, and D. Ribera. 2000. Influence of different standardized test methods on biochemical responses in the earthworm *Eisenia fetida andrei*. Soil Biol. Biochem. 32: 67-73.
- [4] Ranganathan, D. S., and D. A. Selvaseelan. 1997. Mushroom spent rice straw compost and composted coir pith as organic manures for rice. J. Indian Soc. Soil Sci. 45: 510-514.
- [5] Ranwa, R. S., and K. P. Singh. 1999. Effect of integrated nutrient management with vermicompost on productivity of wheat (*Triticum aestivum*). Indian J. Agron. 44 (3): 554-559.

ارزیابی گلخانه ای تاثیر دو نوع ورمی کمپوست با یا بدون نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج

محمد رضا ریگی و عبدالمجید رونقی

به ترتیب عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی سراوان، دانشگاه سیستان و بلوچستان و دانشیار بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

مقدمه

استفاده از مواد آلی علاوه بر تاثیر مثبت بر رشد گیاه می تواند سبب بهبود ویژگی های فیزیکی خاک شود (۳). مطالعات مختلف نشان داده که برخی کرمهای قرمز حلقوی قادرند با عبور دادن مواد آلی از دستگاه گوارش خود فرایند تولید کمپوست را تسریع نمایند. این کرم ها با اضافه کردن مواد مفیدی نظیر انواع آنزیمها، هورمونهای رشد و دیگر مواد معدنی سبب ارتقاء کیفی کمپوست تولیدی نسبت به کمپوست های معمولی می شوند (۱). می توان با مصرف توام ورمی کمپوست و کود های شیمیایی، مقدار مصرف کود های شیمیایی را کاهش داده و آلودگی محیط زیست را به حداقل رساند (۲). هنوز ورمی کمپوست در ایران در سطح گسترده ای مورد استفاده قرار نگرفته و در نتیجه درباره تاثیر آن بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج و میزان مصرف بهینه آن اطلاعات زیادی در دست نیست. هدف از اجرای این پژوهش تاثیر برهمکنش دو نوع ورمی کمپوست و نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج (*Oryza sativa L.*) می باشد.

مواد و روشها

در این پژوهش از خاکی استفاده شد که میزان نیتروژن و ماده آلی آن کم بود. خاک مورد نظر از سری دانشکده کشاورزی (Fine, mixed (calcareous) mesic, calcixerollic Xerochrepts)، واقع در ۱۵ کیلومتری شمال شرق شیراز انتخاب گردید. آزمایش در گلخانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل سه سطح نیتروژن (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکروگرم در گرم خاک، از منبع اوره) و چهار سطح ورمی کمپوست حاصل از کود دامی (کود دامی)، لجن فاضلاب (لجن فاضلاب) (صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم در کیلو گرم خاک) بود. هفتاد و پنج درصد نیتروژن در زمان کشت و باقیمانده در هفته چهارم به صورت سرک به گلدان ها اضافه شد. چهار کیلوگرم خاک در کیسه های پلاستیکی شش کیلوگرمی ریخته شد، و پس از رساندن رطوبت خاک به حدود ظرفیت مزرعه، خاک موجود در هر کیسه مخلوط گردیده و به گلدانهای پلاستیکی پنج کیلوگرمی منتقل شد. ده عدد بذر برنج در عمق حدود یک سانتی متری از سطح خاک کاشته شد. ده روز پس از کاشت، شمار بوته ها در هر گلدان به چهار عدد کاهش یافت. در این مرحله گلدان های برنج غرقاب شد به نحوی که همواره سطح آب در ارتفاع حدود ۲/۵ سانتی متری بالای سطح خاک قرار گرفت. پس از هشت هفته، گیاهان کمی بالاتر از طوقه قطع و پس از شستشو با آب مقطر در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد، تا هنگامی که وزن آنها ثابت ماند، خشک گردیدند. پس از توزین، نمونه ها به وسیله آسیاب برقی پودر شدند. یک گرم ماده خشک گیاهی در کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد خاکستر، و سپس در پنج میلی لیتر اسید کلریدریک دو نرمال حل شده، و پس از صاف کردن با کاغذ صافی، با استفاده از آب مقطر حجم نهایی به ۵۰ میلی لیتر رسانیده شد. در این پژوهش وزن خشک اندام هوایی، غلظت نیتروژن کل، فسفر، پتاسیم، سدیم، غلظت آهن، منگنز، روی و مس اندازه گیری شد. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه و تحلیل آماری شد.

نتایج و بحث

کاربرد نیتروژن تا سطح ۱۰۰ میکروگرم در گرم خاک سبب افزایش وزن خشک برنج شد. مصرف ۱۰ گرم کود دامی یا ۲۰ گرم لجن فاضلاب در کیلو گرم خاک سبب افزایش معنی دار وزن خشک برنج نسبت به شاهد گردید.

واسانتی و همکاران (۴) گزارش کردند که مصرف ورمی کمپوست همراه با نیتروژن، فسفر و پتاسیم سبب عملکرد بیشتر نسبت به مصرف این ناصر غذایی بدون ورمی کمپوست شده است. کاربرد توام نیتروژن و هر دو نوع کود آلی سبب افزایش وزن خشک برنج شد به گونه ای که بیشترین رشد برنج با مصرف ۱۰۰ میکروگرم نیتروژن در گرم خاک با ۳۰ گرم کود دامی در کیلوگرم خاک و با مصرف ۲۰۰ میکروگرم در گرم خاک با ۳۰ گرم لجن فاضلاب در کیلوگرم خاک بدست آمد. میانگین غلظت نیتروژن کل با مصرف ۲۰۰ میکروگرم نیتروژن در گرم خاک در هر دو تیمار کود دامی و لجن فاضلاب نسبت به شاهد افزایش معنی داری نشان می دهد. با مصرف نیتروژن تا سطح ۲۰۰ میکروگرم در گرم خاک، غلظت فسفر به طور معنی داری افزایش یافت. در صورتی که حداکثر غلظت فسفر در گیاه برنج با مصرف ۱۰ گرم کود دامی و ۳۰ گرم لجن فاضلاب در کیلوگرم خاک به میزان ۰/۲۶ درصد بدست آمد. میانگین غلظت پتاسیم با مصرف ۲۰۰ میکروگرم نیتروژن در گرم خاک به میزان ۲۵ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. اما مصرف کود دامی تاثیر معنی داری بر میانگین غلظت پتاسیم در برنج نداشت. روند تغییرات غلظت پتاسیم در تیمار لجن فاضلاب مشابه با تیمار کود دامی می باشد. مصرف سطوح مختلف کود دامی سبب افزایش معنی دار غلظت سدیم از ۲۵۲ میکروگرم به ۳۸۹ میکروگرم در گرم ماده خشک شده است. همچنین در تیمار لجن فاضلاب، حداکثر غلظت سدیم با مصرف ۲۰۰ میکروگرم نیتروژن در گرم خاک و ۳۰ گرم لجن فاضلاب در کیلوگرم خاک بدست می آید. در تیمار های کود دامی و لجن فاضلاب مصرف ۱۰۰ میکروگرم نیتروژن در گرم خاک به ترتیب سبب افزایش ۵۵ و ۴۱ درصدی غلظت آهن در برنج نسبت به تیمار شاهد شده است، در حالی که مصرف سطوح مختلف ورمی کمپوست تاثیری بر غلظت آهن در برنج نداشت. مصرف نیتروژن و کود دامی تاثیری بر غلظت منکنز در برنج نداشت. در صورتی که مصرف نیتروژن تا ۲۰۰ میکروگرم در گرم خاک با کاهش غلظت منکنز در گیاه همراه بود. کاربرد ۳۰ گرم لجن فاضلاب در کیلوگرم خاک سبب کاهش معنی دار میانگین غلظت منکنز به میزان ۲۱ درصد نسبت به شاهد گردید. در تیمار کود دامی مصرف نیتروژن و کود دامی تاثیر معنی داری بر غلظت روی در برنج نداشته است. در تیمار لجن فاضلاب نیز روند تغییرات مشابه تیمار کود دامی است. در تیمار کود دامی مصرف نیتروژن تا ۲۰۰ میکروگرم در گرم خاک سبب افزایش معنی دار میانگین غلظت مس به میزان ۱/۱ برابر نسبت به شاهد گردید. مصرف ۳۰ گرم کود دامی در کیلوگرم خاک سبب کاهش ۳۱ درصدی در میانگین غلظت مس گیاه نسبت به شاهد شده است. روند تغییرات میانگین غلظت مس در تیمار لجن فاضلاب مشابه با تیمار کود دامی است.

نتایج نشان داد که ورمی کمپوست های غنی شده با نیتروژن در مقایسه با مصرف نیتروژن یا ورمی کمپوست به تنهایی رشد و ترکیب شیمیایی برنج را به طور معنی داری افزایش و بهبود بخشیده است. مصرف ۱۰۰ میکروگرم نیتروژن همراه با ۳۰ گرم کود دامی یا مصرف ۲۰۰ میکروگرم نیتروژن با ۳۰ گرم لجن فاضلاب در کیلوگرم خاک سبب عملکرد حداکثر برنج شد.

منابع

- [1] Jeyabal, A., and G. Kuppuswamy. 2001. Recycling of organic wastes for the production of vermicompost and its response in rice-legume cropping system and soil fertility. *European J. Agron.* 15: 153-170.
- [2] Sansamma, G., and G. R. Pillai. 2000. Effect of vermicompost on yield and economics of guinea grass (*Panicum maximum*) growth as an intercrop in coconut (*Cocos nucifera*) gardens. *Indian J. Agron.* 45 (4): 693-697.
- [3] Sharma, A. R., and B. N. Mittra. 1988. Effect of combinations of organic materials and nitrogen fertilizer on growth, yield and nitrogen uptake of rice. *J. Agric. Sci. Camb.* 111: 495-501.
- [4] Vasanthi, D., and K. Kumaraswamy. 1999. Efficiency of vermicompost to improve soil fertility and rice yield. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 47 (2): 268-272.

بررسی روند رهاسازی نیتروژن از منابع مختلف کودازته در قالب مطالعات انکوباسیون

محمد علی میرزا، حسین میرسیدحسینی و محمد معزاردلان

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک، استادیار گروه مهندسی علوم خاک و دانشیار گروه مهندسی علوم خاک دانشکده آب و خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

مقدمه

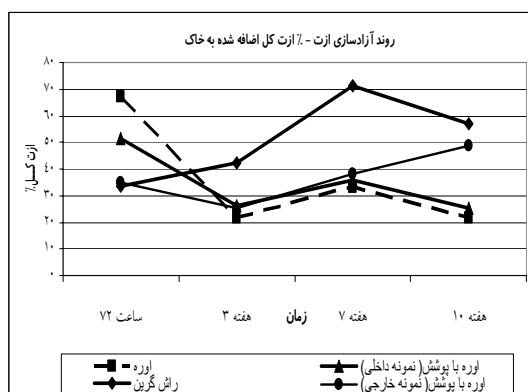
با گسترش روزافزون نیازهای جمعیت جهان به موادغذایی و محدودیتهای بهره برداری از اراضی، به ناچار افزایش تولید در واحد سطح امری است اجتناب ناپذیر. به دلیل نقش نیتروژن در رشد گیاه و مقدار نیاز گیاه به این عنصر، در حال حاضر یکی از ابزارهای دست یابی به افزایش تولید، استفاده از کودهای شیمیایی، به ویژه کودهای نیتروژن دار محسوب می گردد. کودهای نیتروژن دار در مقیاس وسیع در سطح جهان به کار می روند ولی قسمت عمده نیتروژن در این کودها از دست می رود و در اختیار گیاه قرار نمی گیرد (۲) و (۶). کودهای کُندرها در اوایل دهه هفتاد میلادی به بازار عرضه شده و امیدها را برای کاهش هدررفت نیتروژن در اثر فرایندهای مختلف مانند تثبیت ازت در خاک، فرسایش، تصعید، آبشویی و نیترات زدایی و در نتیجه افزایش کارایی کود، افزایش دادند. مصرف این کودها در جهان رو به گسترش است، کل مصرف طی سالهای ۱۹۹۶/۱۹۹۷ میلادی به ۵۶۰۰۰۰ تن رسیده است. ۷۰ درصد کل مصرف در ایالات متحده آمریکا و کانادا و ۳۰ درصد باقیمانده در ژاپن و اروپا بوده است. در اروپا و آمریکای شمالی مصرف این کودها در زمینه هایی غیر از کشاورزی، مانند پرورش نهال و نگهداری و ایجاد فضای سبز بوده است، در حالی که در ژاپن به طور گسترده ای جهت تولید برنج، میوه و سبزیجات به کار رفته است (۶). یک کود کُندرها ایده آل با در اختیار گذاشتن نیتروژن مطابق نیاز گیاه و به صورت تدریجی، می تواند نقش مهمی در کاهش هدررفت نیتروژن ایفا نماید. در این مطالعه، هدف بررسی روند رهاسازی نیتروژن از منابع کودی مختلف از ته و مقایسه آنها با منابع کودی کُندرها در شرایط ثابت رطوبتی و حرارتی می باشد.

مواد و روشها

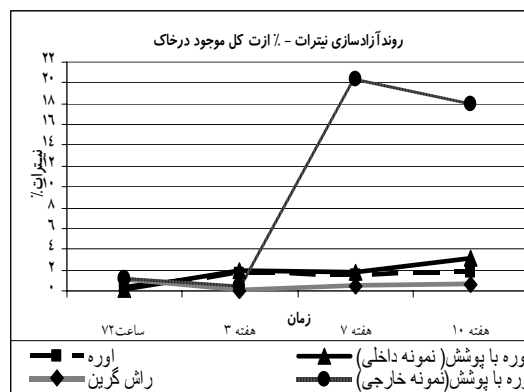
در این بررسی چهار منبع کودی مورد استفاده قرار گرفتند، اوره (۴۶٪ نیتروژن)، اوره با پوشش گوگردی (نمونه داخلی) ۲۲٪ نیتروژن، اوره با پوشش گوگردی (نمونه خارجی) ۳۶/۴٪ نیتروژن و کود راش گرین® (اوره فرمالدئید) ۲۵٪ نیتروژن. نمونه خاک از مزرعه دانشکده کشاورزی کرج از قطعه زمینی که حدود یکسال به شکل آیش مانده بود برداشت گردید. در ادامه ۳۰ گلدان پلاستیکی کوچک در نظر گرفته شد و به ازای هر گلدان (۲۰۰ گرم) از خاک نمونه برداری شده از مزرعه دانشکده که قبلاً آماده شده و از آلک ۲ میلیمتری عبور داده شده بود با تیمارهای کودی، مخلوط شده و به گلدان ها منتقل گردید. طرح آزمایش با توجه به پیش بینی روند رهاسازی، به صورت ۵ تیمار و ۴ زمان نمونه برداری شامل فواصل زمانی ۷۲ ساعت، ۳ هفته، ۷ هفته و ۱۰ هفته پس از شروع آزمایش و ۳ تکرار به صورت فاکتوریل در نظر گرفته شد، با توجه به شرایط انجام آزمایش ۵ تیمار مورد نظر در سه تکرار شامل ۱۵ گلدان در دو مجموعه مشابه (جمعاً ۳۰ گلدان) اجرا گردید که برای دو نمونه برداری اول از یک سری و برای باقی نمونه برداری از سری دوم گلدان ها استفاده گردید، در این آزمایش آبیاری تا نزدیک به نقطه ظرفیت زراعی صورت گرفت، دمای محیط انجام آزمایش بین ۲۵-۳۰ درجه سانتی گراد بود. به منظور محدود کردن فرایند تبخیر، روی هریک از گلدان ها با پوششی پلاستیکی پوشانده شد و تنها منافذ کوچکی در آن به منظور تبادل رطوبتی و دمایی قرار داده شد. نمونه برداری از ستون های خاک در فواصل زمانی مورد نظر انجام شد و در نمونه ها مقدار ازت کل و ازت نیترا ته اندازه گیری شد. اندازه گیری ازت کل به روش کجلدال صورت گرفت و اندازه گیری نیترات موجود در خاک با استفاده از روش رنگ سنجی دیازو انجام شد (۱).

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل داده های حاصل از اندازه گیری ازت کل و نیتراتی نمونه های خاک با استفاده از نرم افزار آماری GenStat و در غالب طرح آماری فاکتوریل صورت گرفت. مقایسه میانگین ازت کل آزاد شده از تیمارهای کودی نشان دهنده تفاوت معنی دار کلیه تیمارهای کودی نسبت به شاهد بود، درعین حال کود راش گرین با ۰/۳۳۹٪ نیتروژن آزاد شده در خاک نسبت به سایر تیمارهای کودی با مقدار متوسط ۰/۲۲۸٪ تفاوت معنی داری داشت. مقایسه تغییرات میانگین ازت کل با زمان نشان دهنده افزایش معنی دار نیتروژن اندازه گیری شده خاک در زمان های ۷۲ ساعت و هفته هفتم نسبت به سایر زمانهای نمونه برداری بود. مقایسه میانگین نیترات آزاد شده از تیمارهای کودی نشان داد، میزان نیترات آزاد شده در اوره با پوشش گوگردی خارجی و اوره با پوشش داخلی بیشترین مقدار را داشته و با هم و با سایر تیمارهای کودی اختلاف معنی دار نشان دادند. مقدار نیترات آزاد شده با زمان نشان دهنده افزایش تدریجی و معنی دار نیترات آزاد شده بوده است، این امر با پیش بینی ها در مورد رفتار کودهای گندرها در آزادسازی نیترات کاملاً منطبق است (۵). به منظور مقایسه بهتر روند آزادسازی، نسبت ازت کل آزاد شده به ازت کل اضافه شده به خاک در نمودار ۱ و نسبت نیترات به ازت کل آزاد شده در غالب نمودار ۲ نشان داده شده اند. طبق تحقیقات انجام شده (۴) فرایند ایده آل آزاد سازی شامل یک مرحله تعلیق در آزادسازی در هفته اول، آزادسازی با روند ثابت از هفته دوم تا هفتم و مرحله کاهش آزادسازی از هفته هفتم به بعد است. در هر دو نمودار روند آزادسازی در کودهای اوره با پوشش داخلی و اوره مشابه بوده است که نشان از عدم کارایی پوشش در کود نمونه داخلی دارد. درعین حال آزادسازی ناگهانی مقادیر بالای نیترات از هفته سوم تا دهم در کود اوره با پوشش خارجی نشان از عدم کنترل پوشش بر آزادسازی و شکست در فرایند آزادسازی دارد (۳). آزادسازی ازت کل از کود راش گرین بیشترین همبستگی را با روند آزادسازی از یک کود ایده آل داشته است. در ادامه، مقایسه با نتایج در نمودار ۲- حاکی از میزان کم ازت تبدیل شده به نیترات در کود راش گرین دارد.



نمودار ۱



نمودار ۲

منابع

- [۱] علی اخیایی، مریم، شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک (جلد دوم)، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۱۰۲۴، ۱۳۷۶.
- [2] Blaylock. A. D. Kaufmann, J. Dowbenko. R.D. (2005) Nitrogen fertilizer technologies, Agrium U.S. Inc, Denver, Co. Western Nutrient management conference..vol.6.
- [3] Goertz, H.M. (1995). Technology development in coated fertilizers. In: Proc. Dahlia Greidinger Memorial Int.
- [4] Raban, S. (1994). "Release Mechanisms of membrane coated fertilizers." M.Sc. thesis, Agric. Engn Technion-IIT
- [5] Shaviv, Avi. (2001). Advances in controlled-Release Fertilizers, Advances in agronomy Volume 71.
- [6] Trenkel. Martin, E. (1997). improving fertilizer use efficiency, Controlled-Release and stabilized fertilizers in agriculture.

غنی‌سازی محصولات کشاورزی ضرورتی برای حل مشکل گرسنگی سلولی جامعه

محمد جعفر ملکوتی

استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

MJMALAKOUTI@HOTMAIL.COM
MJMALAKOUTI@MODARES.AC.IR

مقدمه

طبق آخرین آمار موجود که توسط رسانه‌های عمومی در اوایل تابستان ۱۳۸۳ اعلام گردید، از جامعه ۷۰ میلیون نفری کشور ۳۰ درصد تغذیه متعادل، ۲۰ درصد پرخوری، ۲۰ درصد کم خوری و ۳۰ درصد بدخوری دارند. این آمار فقط از دیدگاه تامین کالری (۳۰۰۰ کیلوکالری در روز) است. بدیهی است اگر سیر شدن سلول‌های گرسنه بدن در جامعه مطرح گردد، این درصدها بسیار متفاوت بوده و حاکی از کیفیت نامطلوب شرایط تغذیه عمومی جامعه می‌باشد. قاسمی (۱۳۸۲) بیان داشتند که شکم بیش از ۸۶ درصد جامعه سیر می‌باشد ولی درصد بیشتری از این جامعه از کمبود ریزمغذی‌ها رنج می‌برند [۳]. بطوریکه همه می‌دانیم امنیت غذایی هنگامی وجود دارد که مردم به غذای کافی، سالم و مغذی دسترسی داشته باشند. رابطه مثبت و معنی‌دار بین توسعه انسانی و امنیت غذایی وجود دارد. به دلیل حاکمیت سوء تغذیه در کشور، شاخص‌های توسعه انسانی نیز در کشور پائین بوده و تنها در ۹ درصد کشورهای اسلامی توسعه انسانی مطلوب گزارش شده است [۱].

نیاز غذایی سلول‌های بدن از طریق دریافت عناصر غذایی من جمله پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، و ریز مغذیها حاصل می‌شود. وجود عناصر غذایی مورد نیاز در سلول‌های بدن اهمیت فراوان دارند. زیرا تمام فعالیت‌های حیاتی سلول از جمله پیام‌های عصبی، انقباض ماهیچه، حفظ نفوذناپذیری سلول، استحکام تعادل اسید و باز، حرکت مواد محلول از سلولی به سلول دیگر، متابولیسم پروتئین‌ها، چربیها و کربوهیدراتها و تولید انرژی دریافتی توسط سلولها صورت می‌گیرد. عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف اثر معنی‌داری در تجمع عناصر غذایی در بخش خوراکی تولیدات گیاهی دارند. بنابراین مسلماً نقش تغذیه بهینه گیاه (غنی‌سازی) در ارتقاء سلامت گیاه و متعاقباً در سلامت دام و انسان بسیار حیاتی خواهد بود [۲ و ۵].

یکی از راهبردهای مهم توسعه کشاورزی در کشور ارتقاء سطح سلامت جامعه و تحقق شعار پیشگیری مقدم بر درمان است، می‌باشد. توجه به غنی‌سازی مواد غذایی و مهار غلظت آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی از جمله راه‌های دستیابی به این خواسته مهم می‌باشد. امروزه در پزشکی از عناصر معدنی روی (Zn) و سلنیم (Se) و از ویتامین‌های A، B و C به عنوان مواد آنتی‌اکسیدان یاد می‌کنند. آنتی‌اکسیدان‌ها موادی هستند که در برخی از مواد غذایی که در تولید آنها مصرف بهینه کود رعایت شده باشد، یافت می‌شوند. این مواد ضمن اینکه ایمنی بدن را افزایش می‌دهند، اثرات زیان‌آور انواع رادیکال‌های آزاد درون سلول‌ها را نیز خنثی نموده و بدن را در مقابل ابتلا به بیماری‌های خطرناک ایمن می‌سازند. از طرف دیگر غنی‌سازی عبارت است از افزایش غلظت عناصر معدنی مفید برای گیاه، دام و انسان که متأسفانه در خاک‌های آهکی جذب آنها کم بوده و حلالیت این نوع عناصر معدنی بسیار پائین می‌باشد و در نتیجه گیاه، دام و انسان؛ کمبود این عناصر به ویژه ریزمغذی‌ها شدیداً مواجه هستند. غنی‌سازی در مزرعه (Enrichment) و یا در مرحله تهیه آرد (Fortification) قابل انجام است که متأسفانه در حال حاضر هیچکدام به صورت جدی در کشور صورت نمی‌گیرد [۴].

نتایج و بحث

در جمع‌بندی می‌توان چنین بیان نمود که:

- رعایت اصول مصرف بهینه کود برای کلیه محصولات زراعی و باغی الزامی است. چه با مصرف بهینه کود علاوه بر افزایش عملکرد، کیفیت محصول نیز افزایش یافته و غنی‌سازی محصولات کشاورزی نیز تحقق پیدا می‌کند. با مصرف محصولات غنی شده علاوه بر ارتقاء سلامت دام و انسان، شادابی جامعه افزایش

می‌یابد.

- اولویت بخشیدن به حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در راستای تامین امنیت غذایی در برنامه چهارم توسعه و لازم است به مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه (ISPNM) اولویت داده شود.
- به ویژه به افزایش مواد آلی به عنوان کلید حاصلخیزی خاک و کشاورزی پایدار در برنامه‌های توسعه بایستی اهتمام جدی ورزید.
- تغییر نگرش امنیت غذایی از تامین کالری مورد نیاز روزانه به حل مشکل گرسنگی سلولی در سبد غذایی جامعه و مصرف نان سبوس‌دار و سایر محصولات کشاورزی غنی شده.

منابع

- [۱] بختیاری، ص. و ز. حقی. ۱۳۸۲. بررسی امنیت غذایی و توسعه انسانی در کشورهای اسلامی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۱۱، شماره ۴۳-۴۴، صفحات ۲۱ الی ۵۱.
- [۲] بلالی، م.ر. و غ.ر. امینی رنجبر. ۱۳۸۲. امنیت جهانی غذا و نقش حاصلخیزی پایدار خاک در آن. کنگره جهانی امنیت غذا و نقش حاصلخیزی پایدار خاک در آن. کنگره جهانی امنیت غذا و نقش حاصلخیزی پایدار خاک در آن، رم، ایتالیا.
- [۳] قاسمی، ح. ۱۳۸۲. امنیت غذا و تغذیه و چالش‌های آینده در کشور. نخستین همایش کشاورزی و توسعه ملی. وزارت جهاد کشاورزی، تهران. ایران.
- [۴] ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۲. غنی‌سازی محصولات کشاورزی ضرورتی انکارناپذیر در افزایش عملکرد و ارتقاء سطح سلامت جامعه. نشریه فنی شماره ۳۲۲، نشر آموزش کشاورزی، معاونت تات وزارت جهاد کشاورزی، کرج. ایران.
- [5] Welch, M. 2003. Farming for nutritious foods: Agricultural technologies for improved human health. IFA- FAO Agricultural Conference, Rome, Italy.

ارائه روشی ساده برای افزایش کارایی کودهای نیتروژنه در گندم

محمدجعفر ملکوتی، احمد بای‌بوردی، علی اصغر شهابی و محمد لطف‌اللهی

به ترتیب استاد دانشگاه تربیت مدرس و اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

MJMALAKOUTI@MODARES.AC.IR

MJMALAKOUTI@HOTMAIL.COM

مقدمه

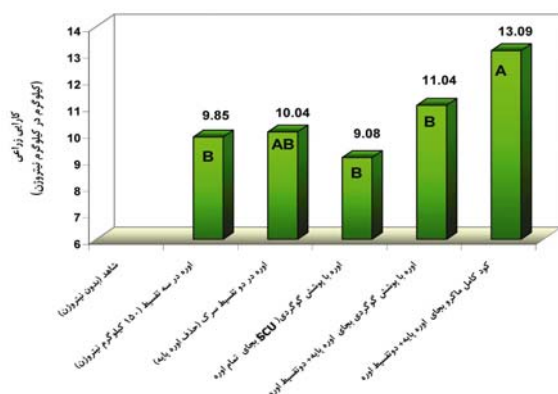
نیتروژن (N) یکی از عناصر پرمصرف و ضروری برای رشد گیاه می‌باشد. در حال حاضر سالانه بیش از ۸۳ میلیون تن نیتروژن به صورت انواع کودهای شیمیایی در جهان مصرف می‌شود و در ایران نیز از ۳/۷ میلیون تن کود مصرفی در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ بیش از ۶۰ درصد آن را کودهای نیتروژنه تشکیل می‌دهد. منتها با عنایت به تولید ۷۶ میلیون تن محصولات کشاورزی (زراعی و باغی)، کارایی زراعی آن بسیار پایین و لازم است با تمهیداتی از طریق تغییر در منابع و روش‌های مصرف کودهای نیتروژنه، کارایی زراعی آنها را اضافه گردد [۳]. بکارگیری روش‌های جدید مدیریتی که بر اساس افزایش کارایی زراعی نیتروژن (NUE) و آب (WUE) استوار باشد، می‌تواند باعث افزایش تولیدات کشاورزی و صرفه‌جویی در مقدار مصرف کودهای نیتروژنه و آب گردد. اصلاح مدیریت مصرف، نیتروژن در کنار انتخاب منابع نیتروژنه مناسب نیز می‌تواند در افزایش کارایی زراعی بسیار مؤثر باشد. در کشور ما نیز به دلیل ارزان بودن کودهای نیتروژنه و توانایی و سهولت تهیه آنها توسط کشاورزان، مصرف آنها بی‌رویه بوده و در نتیجه کودهای نیتروژنه کارایی زراعی پایینی دارند [۱ و ۳].

مواد و روشها

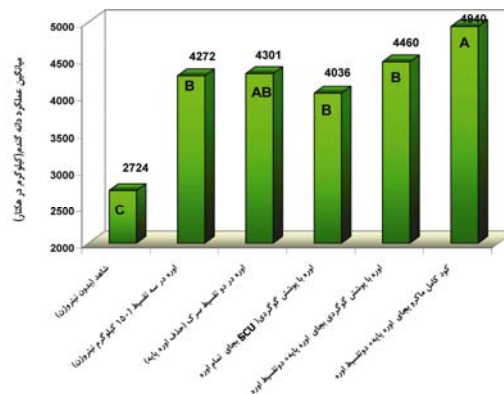
این پژوهش در شرایط مزرعه‌ای در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ انجام شد. این آزمایش به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در ۶ تیمار و ۳ تکرار و در ۶ منطقه کشور در ۱۳ مزرعه با بافت‌های مختلف در استان‌های تهران-کرج (دو مزرعه)، ایلام (دو مزرعه)، اصفهان (چهار مزرعه)، قم (دو مزرعه)، آذربایجان شرقی (دو مزرعه) و فارس (یک مزرعه)، با شش تیمار به شرح تیمار اول= شاهد (مصرف تمامی عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک و بدون مصرف اوره)، تیمار دوم = مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره (۰-۰-۴۶) به عرف زارعین پیشرو (سه بار تقسیط)؛ تیمار سوم = $\frac{1}{3}$ نیتروژن از منبع اوره با پوشش گوگردی (SCU) (S ۱۲+۰-۰-۳۸) به صورت پایه + دو سرک اوره؛ تیمار چهارم= مصرف تمام ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن به صورت پایه از منبع SCU (در سه منطقه)؛ تیمار پنجم= مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره در ۲ تقسیط سرک و تیمار ششم= $\frac{1}{3}$ نیتروژن از منبع کود کامل ماکرو (Zn ۱۵+۱۰-۱۵) به صورت پایه + دو سرک اوره تأمین گردید. عملکرد گندم و کارایی زراعی نیتروژن بوسیله نرم‌افزار SPSS و EXCEL انجام و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD انجام گرفت.

نتایج و بحث

میانگین اثربخشی تیمارها در عملکرد دانه گندم و کارایی زراعی در شکل‌های یک و دو نشان داده شده است.



شکل ۲- اثر جایگزینی اوره قبل از کاشت با SCU و کود کامل ماکرو در افزایش میانگین کارایی زراعی گندم در مناطق اجرای طرح



شکل ۱- اثر جایگزینی اوره قبل از کاشت با SCU و کود کامل ماکرو در میانگین افزایش عملکرد هکتاری گندم در مناطق اجرای طرح

از شکلهای فوق چنین استنباط می‌گردد کارایی زراعی نیتروژن در ایران نسبت به کشورهای پیشرفته پایین بوده (هم‌اکنون کارایی زراعی مصرف نیتروژن در کشور تحت شرایط ایده‌آل که اوره در سه تقسیط مصرف می‌گردد، در بیشتر مناطق کشور در حدود ۸-۱۰ کیلوگرم دانه گندم به ازاء هر کیلوگرم نیتروژن مصرفی می‌باشد که از متوسط جهانی آن که حدود ۲۰ کیلوگرم در کیلوگرم می‌باشد، پایین‌تر است (4). متوسط جهانی کارایی زراعی در شرایط مطلوب و در تحقیقات مختلف حدود ۲۰ کیلوگرم دانه اضافه به ازاء هر کیلوگرم نیتروژن مصرفی می‌باشد. این در حالی است که هنگام استفاده از کود اوره در تأمین نیتروژن مورد نیاز گندم، کارایی زراعی حدود ۸ بود. در صورتی که یک سوم نیتروژن مصرفی از منبع SCU تأمین گردد، کارایی زراعی به ۱۱/۰۴ و اگر یک سوم نیتروژن از کود کامل ماکرو تأمین شود این عدد به ۱۳/۱ کیلوگرم در کیلوگرم افزایش یافت. با عنایت به ارقام بدست آمده علی‌رغم سه بار تقسیط اوره (یک سوم قبل از کاشت، یک سوم در زمان خوشه‌رفتن و یک سوم در زمان ساقه رفتن) به دلیل پویایی آن و آبشویی فراوان و مصرف غیرعلمی اوره در زمان قبل از کاشت و طولانی بودن زمان رشد گندم و فعالیت رشدی نسبتاً کم گندم مخصوصاً در اقلیم سرد و خشک پس از کاشت در فصول پاییز و زمستان و همچنین بارندگیهای این فصول، جایگزینی اوره با پوشش گوگردی (SCU) و یا کود کامل ماکرو با یک سوم اوره مصرفی قبل از کاشت، صرفنظر از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک‌های زیرکشت گندم مناسب به نظر می‌رسد. انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه مورد انتظار است.

سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات کلیه همکاران در استان‌های فوق‌الذکر و بخش آزمایشگاه‌های مؤسسه تحقیقات خاک و آب بویژه آقایان مهندس وکیل، مهندس بابا اکبری، مهندس سیاوشی، مهندس کشاورز و خانم مهندس زینلی‌فرد برای اجرای این پروژه در شهرستانهای قم، کرج، ایلام، مشهد و اصفهان تشکر و قدردانی می‌نماید.

منابع

- [۱] ملکوتی، م.ج، م. نفیسی، م. طهرانی و م. لطف‌اللهی. ۱۳۸۴. ضرورت افزایش کارایی کودهای نیتروژنه در کشور. قسمت دوم: انتخاب مناسب‌ترین کود نیتروژنه. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ۴۲۶. انتشارات سنا، تهران، ایران.
- [2] Fan, X, Li, F, Lin, F and D Kumar. 2004. Fertilization with a new type of coated urea: Evaluation for nitrogen efficiency and yield in winter wheat. Journal of Plant Nutrition, 25: 853-865.
- [3] Malakouti, MJ. 2005. The trends in nitrogen fertilizer use and the necessity for increasing nitrogen use efficiency (NUE) in the calcareous soils of Iran. 1st International Iranian Urea /Ammonia Conference, Tehran, Iran.
- [4] Raun, WR and GV Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy Journal, 91: 357-363.

محلول پاشی متانول راهکاری جدید جهت افزایش رشد و عملکرد گیاهان زراعی

محمدنقی صفرزاده ویشکایی^۱، قربان نورمحمدی^۲ و اسلام مجیدی هروان^۳ و بابک ربیعی^۴ و علیرضا حسین زاده گشتی^۵

۱- دانشجوی دکترای فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

۲- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۳- موسسه بیوتکنولوژی کشاورزی کرج.

۴- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

۵- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

msafarzad@gmail.com

مقدمه

جهت بهبود عملکرد گیاهان زراعی، بیشتر به تحقیقات پایه با تاکید ویژه بر فرآیندهای بیولوژیکی که تولید گیاهان زراعی را محدود می سازند، نیاز است. افزایش عملکرد در واحد سطح یکی از مهمترین مواردی است که توجه بسیاری از محققین را به سوی خود جلب نموده است [۲]. اولین شرط جهت دستیابی به عملکرد بالا در واحد سطح، تولید ماده خشک زیاد است. از آن جایی که تقریباً حدود ۹۰ درصد وزن خشک گیاهان ناشی از آسیمیلاسیون CO_2 توسط فتوسنتز است، در نتیجه افزایش سرعت فتوسنتز برای بالا بردن ظرفیت تولید گیاهان زراعی می تواند مفید باشد [۲و]. جهت دستیابی به این امر از ترکیباتی نظیر متانول، اتانول، پروپانول و بوتانول و نیز اسیدهای آمینه ای نظیر گلیسین، گلوتامات و آسپارات می توان استفاده نمود. یکی از فواید اصلی استفاده از این ترکیبات جلوگیری و کاهش اثر تنش های القاء شده به گیاهان زراعی در اثر انجام تنفس نوری در آنها است [۳، ۵، ۶، ۸ و ۹]. در حال حاضر استفاده از محلول پاشی متانول بر روی قسمت های هوایی گیاهان زراعی به عنوان یکی از جدیدترین راهکارهای افزایش رشد و عملکرد گیاهان زراعی مطرح می باشد. زیرا متانول در مقایسه با دی اکسید کربن، مولکول کوچکتری است که می تواند به راحتی توسط گیاهان زراعی سه کربنه برای افزایش فتوسنتز آنها مورد استفاده قرار گیرد [۳، ۴، ۶، ۷، ۸ و ۹]. بررسی های مختلف نشان داده اند که کاربرد محلول های متانول روی قسمت های هوایی گیاهان زراعی باعث افزایش عملکرد، تسریع رسیدگی، کاهش اثر تنش خشکی و کاهش نیاز آبی در آنها می شود. نکته قابل توجه در این زمینه آن است که اثرات محلول پاشی متانول بر روی گیاهان، زمانی مشاهده می شود که گیاهان در شرایطی نظیر شرایط خشک، دمای بالای هوا و یا در معرض نور زیاد خورشید قرارداشته باشند. علاوه بر این محلول پاشی متانول بر روی بوته های دارای کمبود آب باعث افزایش بیوماس آنها می شود. همچنین تفاوت چشمگیر در مصرف آب گیاهان تیمار شده با متانول نشان داد که این گیاهان توانایی مقاومت در برابر پژمردگی را خواهند داشت. به طور کلی می توان اظهار داشت تیمار کردن گیاهان زراعی سه کربنه با محلول های متانول باعث افزایش تثبیت CO_2 در آنها می شود [۴، ۵، ۸ و ۹].

مواد و روشها

این مطالعه جهت بررسی اثرمتانول بر رشد و عملکرد بادام زمینی در سال های زراعی ۸۳ و ۸۴ در شهرستان بندرکیش واقع در استان گیلان انجام شد. برای این مطالعه ازطرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار استفاده شد. کاشت بادام زمینی به صورت مسطح و در شرایط دیم انجام گرفت. رقم مورد استفاده برای کاشت رقم NC₂ بود که رقم غالب کشت شده در منطقه است. در هر دو سال، قبل از کاشت بر اساس نتایج تجزیه خاک مقدار کافی از اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم به خاک هر واحد آزمایشی اضافه گردید. برای تامین آهن مورد نیاز بادام زمینی نیز از محلول پاشی سکوسترین روی قسمتهای هوایی بوته های بادام زمینی در دو مرحله، ۵ برگی و گلدهی

کامل بوته ها استفاده شد. تیمارهای اعمال شده در هر دو سال محلول های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ درصد حجمی متانول بودند. به هریک از این تیمارها مقدار ۲ گرم درلیتر گلیسین و ۱ میلی گرم در لیتر تتراهیدروفولیت اضافه شد. همچنین جهت بهبود و افزایش چسبندگی محلول های متانول، از توئین ۸۰ به عنوان سورفاکتانت و به مقدار ۱ گرم در لیتر استفاده گردید. این تیمارها به همراه یک تیمار شاهد (بدون مصرف متانول) و یک تیمار حاوی گلیسین با تتراهیدروفولیت و توئین ۸۰ در مقادیر ذکر شده، بلوک های آزمایشی را تشکیل می دادند. محلول پاشی بوته های بادام زمینی با تیمارهای متانول، ۳ بار طی فصل رشد و با فاصله ۱۰ روز از یکدیگر انجام گرفت. زمان شروع محلول پاشی همزمان با شروع رشد غلاف های بادام زمینی در زیر خاک در نظر گرفته شد. محلول های تهیه شده در کلیه کرت ها توسط سمپاش پستی تلمبه ای و با فشار یکسان روی بوته های بادام زمینی اسپری شدند. اسپری کردن بوته ها تا زمان جاری شدن قطره های محلول های مورد استفاده از روی گیاه ادامه یافت. زمان محلول پاشی بوته ها نیز ساعت ۱۷ تا ۱۹ روزهای تعیین شده جهت محلول پاشی بود. خصوصیات مورد بررسی عبارت بودند از: سرعت رشد گیاه، سرعت رشد غلاف، دوره مؤثر پر شدن غلاف، مقدار نیتروژن و کربن قسمت های هوایی بوته بادام زمینی در ۴۵، ۶۰، ۷۵، ۹۰ و ۱۰۵ روز پس از کاشت، محتوای نسبی آب برگ های بادام زمینی در ۱ روز قبل از محلول پاشی اول و ۵ روز پس از هر بار محلول پاشی، تعداد غلاف کاملاً رسیده در هر بوته، عملکرد غلاف، عملکرد دانه، وزن صد دانه، مقدار روغن و پروتئین دانه بادام زمینی. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد محلول پاشی متانول اثر معنی داری بر صفات مورد بررسی داشت. با افزایش مقدار مصرف متانول تا ۳۰ درصد حجمی عملکرد دانه و غلاف بادام زمینی به طور معنی داری افزایش یافت. اما با افزایش بیشتر مقدار مصرف متانول تا ۶۰ درصد حجمی عملکرد دانه، عملکرد غلاف و تعداد غلاف کاملاً رسیده در هر بوته افزایش چندانی در مقایسه با تیمار ۱۰ درصد حجمی متانول پیدا نکرد. همچنین دوره مؤثر پر شدن غلاف نیز در تیمارهای ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی متانول در مقایسه با سایر تیمارها کاهش پیدا کرد. سرعت رشد گیاه و خصوصاً سرعت رشد غلاف بادام زمینی با محلول ۲۰ درصد حجمی متانول نسبت به سایر تیمارها افزایش بیشتری پیدا کرد. علاوه بر این محتوای نسبی آب برگ های بادام زمینی نیز در هر دو سال از ۵ روز پس از محلول پاشی دوم در تیمارهای ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. مقدار نیتروژن و کربن قسمت های هوایی بادام زمینی نیز در ۷۵ و ۹۰ روز پس از کاشت در تیمار ۲۰ درصد حجمی متانول افزایش بیشتری نسبت به سایر تیمارها پیدا کرد. مقدار روغن دانه بادام زمینی تحت تاثیر تیمارهای متانول قرار نگرفت اما مقدار پروتئین دانه های بادام زمینی در تیمارهای ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی متانول نسبت به سایر تیمارها افزایش بیشتری پیدا کرد. بر اساس نتایج به دست آمده تیمار ۲۰ درصد حجمی متانول بهتر از سایر تیمارها باعث افزایش عملکرد گیاه بادام زمینی در منطقه شد. متانول می تواند به عنوان یک منبع کربنی جایگزین CO_2 برای گیاهان خصوصاً در شرایط تنش های محیطی به کار رود [۸]. از طرف دیگر با توجه به این که افزایش غلظت متانول در بافت های گیاهی، سرعت متابولیسمی فعالیت های آنها را تنظیم می کند، در نتیجه محلول پاشی متانول بر راندمان تبدیل کربن و نیز مسیرهای متابولیسمی مربوط به تثبیت کربن اثر می گذارد [۳، ۴، ۷، ۸ و ۹]. زیرا CO_2 حاصل از اکسیداسیون سریع متانول در بافت های گیاهی با اکسیژن برای ترکیب شدن با روبیسکو رقابت می نماید [۴ و ۸]. همچنین متابولیسم متانول و تبدیل آن به قندها می تواند پتانسیل اسمزی برگ ها را تغییر داده و باعث افزایش فشار تورگر در برگ های گیاهان شود [۴، ۶، ۸ و ۹]. این موضوع باعث افزایش سرعت آسیمیلاسیون و همچنین افزایش رشد گیاه خواهد شد که زود رسی گیاه یکی از نتایج آن خواهد بود و در نتیجه نیاز به آبیاری گیاه نیز کمتر می شود. از طرف دیگر محلول پاشی با متانول باعث می شود مراحل فنولوژیکی رشد گیاهان سریعتر انجام گیرد که این امر نیز باعث کاهش نیاز آبی آنها خواهد شد [۶، ۸ و ۹].

منابع

- [۱] امام، ی و نیک نژاد، م. ۱۳۷۳. (ترجمه). مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۵۷۰ صفحه
- [۲] هاشمی دزفولی، الف، کوچکی، ع. و بنایان اول، م. ۱۳۷۴. (ترجمه). افزایش عملکرد گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ صفحه
- [3] Downie, A., S. Miyazaki, H. Bohnert, P. John, J. Coleman, M. Parry and R. Haslam. 2004. Expression profiling of the response *Arabidopsis thaliana* to methanol stimulation. *Phytochem.* 65:2305-2316
- [4] Gout, E., S. Aubert, R. Bligny, F. Rebeille, A. Nonomura, A. benson and R. Douce. 2000. Metabolism of methanol in plant cells. Carbon-13 nuclear magnetic resonance studies. *Plant Physiol.* 123:287-296
- [5] Hanson, A.D. and S. Roje. 2001. One-carbon metabolism in higher plants. *Annu. Rev Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 52:119-137
- [6] Makhdum, M.I, N.A. Malik, S. Udin, F. Ahmad and F.I. Chaudhry. 2002. Physiological response of cotton to methanol foliar application. *J. Res. Sci.* 13(1): 37- 43
- [7] Nemecek-Marshall, M. , R.C. MacDonald , J.J. Franzen , C.L. Wojciechowski and R. Fall. 1995. Methanol emission from leaves. Enzymatic detection of gas-phase methanol and relation of methanol fluxes to stomatal conductance and leaf development. *Plant Physiol.* 108:1359-1368
- [8] Ramberg, H.A., B.J.S.C. Olson, J.N. Nishio, J. Markwell and J.C. Osterman. 2002. The role of methanol in promoting plant growth: An update. *Rev. Plant Biochem. Biotech.* 1:113-126
- [9] Ramirez, I., F. Dorta, V. Espinoza, E. Jimenez, A. Mercado and H. Pena-Cortes. 2006. Effects of foliar and root applications of methanol on the growth of *arabidopsis*, tobacco and tomato plants. *J Plant Growth Regul.* 25:30-44

اثر زمان و مقدار مصرف گچ بر رشد و عملکرد بادام زمینی در گیلان

محمدنقی صفرزاده^۱ و علیرضا حسین زاده گشتی^۲

۱- دانشجوی دکترای فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

۲- کارشناس ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

msafarzad@gmail.com

مقدمه

بادام زمینی یکی از بقولات گرمسیری با رشد نامحدود می باشد که می تواند غذای انسان و دام را تامین نموده و در صورت نبودن گوشت بخش با ارزشی از پروتئین برنامه غذایی را تشکیل دهد. این گیاه بعد از سویا یکی از مهمترین دانه های روغنی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می باشد [۲]. گوگرد در گیاهان دارای دانه روغنی از جمله بادام زمینی به همراه ازت، فسفر پتاسیم و کلسیم به مقدار زیاد جذب می شود [۷ و ۸]. برداشت مداوم محصول، خارج کردن بقایای بادام زمینی از مزرعه جهت تغذیه دام، شرایط اقلیمی گیلان با بارندگی بیش از ۱۰۰۰ میلیمتر در سال و عدم عرضه گوگرد زمینه کاهش این عنصر در اراضی زیر کشت بادام زمینی را فراهم نموده است [۱]. از طرف دیگر مصرف کودهایی نظیر اوره و سوپر فسفات تریپل نیز که از نظر ازت و فسفر غنی هستند جایی برای عنصری چون گوگرد باقی نمی گذارند. گوگرد مورد نیاز محصولات زراعی بسته به گونه گیاهی و مقدار ماده خشک تولید شده متفاوت بوده و در این میان بیشترین مقدار مصرف گوگرد برای دانه های روغنی و کمترین مقدار مصرف آن برای غلات گزارش شده است [۷]. از گچ در زراعت بادام زمینی به عنوان یک منبع دارای گوگرد استفاده می شود و بررسی های انجام شده در این زمینه نیز نشان از مطلوب بودن این ماده برای تامین گوگرد مورد نیاز گیاه بادام زمینی دارد [۳، ۴، ۷ و ۸]. با مصرف گچ، pH خاک کاهش یافته و این امر اثر مثبت بر شاخص های فیزیولوژیکی رشد خصوصاً سرعت رشد گیاه (CGR) و سرعت رشد غلاف (PGR) خواهد داشت [۵، ۸ و ۹]. همچنین در اثر مصرف این ماده در خاک، مقدار کلروفیل و رنگیزه های کمکی فتوسنتزی خصوصاً کاروتنوئیدها در برگ های بادام زمینی افزایش می یابند و فتوسنتز گیاه نیز زیاد می شود [۵، ۶ و ۷]. علاوه بر آن، مصرف گچ در مزارع بادام زمینی قابلیت استفاده بسیاری از عناصر پر مصرف را برای این گیاه افزایش می دهد که این امر بیشتر در ارتباط با اثر گچ بر pH و خصوصیات شیمیایی خاک است. افزایش عملکرد غلاف، افزایش جذب عناصر غذایی نظیر فسفر، آهن و روی، افزایش تثبیت نیتروژن و افزایش مقدار روغن و پروتئین دانه نیز از اثرات مثبت دیگری است که پس از مصرف گچ می توان در گیاه بادام زمینی مشاهده نمود [۴، ۱، ۳، ۷ و ۸].

مواد و روشها

این مطالعه جهت بررسی اثر زمان و مقدار مصرف گچ بر رشد و عملکرد بادام زمینی در سال های زراعی ۸۲ و ۸۳ در شهرستان بندرکياشهر واقع در استان گیلان انجام شد. برای این بررسی از آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار استفاده گردید. فاکتور اول زمان مصرف گچ در ۲ سطح (الف - مصرف کل مقدار گچ در زمان کاشت ب- تقسیم گچ به دو قسمت مساوی و مصرف آنها در زمان کاشت و گلدهی) و فاکتور دوم مقدار مصرف گچ در ۴ سطح (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار) بود. پس از عملیات آماده سازی زمین واحد های آزمایشی به ابعاد ۵×۴/۵ متر و به فاصله ۸۰ سانتی متر از یکدیگر ایجاد شدند. بین تکرارها نیز فاصله ای به اندازه ۱ متر در نظر گرفته شد. برای هر واحد آزمایشی ۷ خط کاشت به فاصله ۶۰ سانتی متر از همدیگر پیش بینی شد. بذور بادام زمینی نیز با فاصله ۳۰ سانتی متر از هم بر روی ردیف کاشت و در عمق ۴ سانتی متری خاک کشت شدند. کشت به صورت مسطح و در شرایط دیم انجام شد و رقم مورد استفاده نیز رقم NC₂ بود. بر اساس نتایج آزمایش خاک مقدار لازم از کودهای شیمیایی اوره و سوپر فسفات تریپل به خاک اضافه شد. همچنین بر اساس مقدار گوگرد موجود در گچ مقدار مصرف گچ در تیمارهای مختلف تعیین گردید. خصوصیات مورد بررسی عبارت بودند از: غلظت عناصر نیتروژن و فسفر

در قسمت های هوایی گیاه بادام زمینی در زمان گلدهی و زمان برداشت، شاخص های فیزیولوژیکی رشد شامل سرعت رشد گیاه (CGR)، سرعت رشد غلاف (PGR)، ضریب تسهیم (PF) و دوره مؤثر پر شدن غلاف، عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی شامل: عملکرد غلاف، عملکرد دانه، عملکرد قسمتهای هوایی، تعداد غلاف رسیده در هر بوته، درصد مغذیه و شاخص برداشت و خصوصیات کیفی دانه بادام زمینی شامل مقدار روغن و پروتئین دانه بادام زمینی. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که زمان مصرف گچ اثر معنی داری بر کلیه خصوصیات مورد بررسی نداشت. همچنین اثر متقابل دو فاکتور نیز برای کلیه صفات بررسی شده معنی دار نگردید. اما مقدار مصرف گچ اثر معنی داری بر سرعت رشد گیاه، سرعت رشد غلاف، تعداد غلاف رسیده در هر بوته، عملکرد غلاف، عملکرد دانه، عملکرد قسمت های هوایی بادام زمینی، درصد مغذیه، شاخص برداشت و مقدار پروتئین دانه داشت. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه نیز مشخص کرد که اثر تیمار ۱۵۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار بر صفات مورد بررسی بیشتر از اثر تیمارهای دیگر بود. اما اثر مقدار مصرف گچ بر غلظت عناصر ازت و فسفر در قسمت های هوایی گیاه بادام زمینی در زمان گلدهی و زمان برداشت، ضریب تسهیم، دوره مؤثر پر شدن غلاف و مقدار روغن دانه معنی دار نشد. با توجه به نتایج به دست آمده مشخص گردید که مصرف گچ در دو زمان کاشت و گلدهی تاثیر چندانی بر رشد و عملکرد گیاه بادام زمینی در مقایسه با مصرف کل مقدار گچ در زمان کاشت ندارد. همچنین با افزایش مقدار مصرف گچ رشد و عملکرد گیاه بادام زمینی افزایش یافت. طبق بررسی های قبلی مصرف گچ به مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار توصیه شده بود اما در این بررسی ها مشاهده شد که افزایش مقدار گوگرد مصرفی تا حدود ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع گچ نیز می تواند باعث افزایش عملکرد بادام زمینی شود. با توجه به مقدار حلالیت گچ در آب که حدود ۲ گرم در لیتر است [۱] و مقدار بارندگی سالانه در منطقه که بیش از ۱۰۰۰ میلیمتر در سال می باشد، در نتیجه در سطح یک هکتار زمین زراعی سالانه حدود ۲۰ تن گچ می تواند از خاک شسته شود و از این نظر، مصرف گچ در خاک نمی تواند مشکلاتی را به وجود آورد. بنابر این پیشنهاد می شود برای مقادیر مصرف بالاتر از ۸۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار از منبع گچ بررسی های دیگری نیز انجام شود تا مقدار دقیق گچ مصرفی جهت تامین گوگرد مورد نیاز بادام زمینی در منطقه تعیین گردد.

منابع

- [۱] صفرازه ویشکائی، م. و کلباسی، م. ۱۳۷۹. اثر گوگرد عنصری و گچ بر رشد و عملکرد بادام زمینی در گیلان. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۶-۱۳ شهریور، بابل
- [۲] ناصری، ف. ۱۳۷۰. دانه های روغنی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۴۰۴ صفحه
- [3] Adams, J.F., D.R. Hartzog and D.P. Nelson. 1993. Supplemental calcium application on yield, grade and seed quality of runner peanut. *Agron.J.*, 85: 86-93
- [4] Amir, Y., T. Benbelkacem, L. Hadni and A. Youyou. 2005. Effects of irrigation and fertilization on the characteristics of peanut seeds cultivated near Tizi-ouzou. *Electron. J. Environ. Agric. Food Chem.*, 4 (2): 879-885.
- [5] Fismes, J., P. C. Vong, A. Guckert and E. Frossard. 2000. Influence of sulphur on apparent N-use efficiency, yield and quality of oilseed (*Brassica napus* L.) grown on a calcareous soil. *Euro. J. Agron.*, 12: 127-141.
- [6] Kumawat, R. N., P. S. Rathore, N. S. Nathawat and M. Mahatma. 2006. Effect of sulfur and iron on enzymatic activity and chlorophyll content of mungbean. *J. Plant Nutrition*, 29: 1451-1467.
- [7] Lakkineni, K.C. and Y.P. Abrol. 1992. Sulfur requirement of rapeseed-mustard, groundnut and wheat: A comparative assessment. *J. Agronomy and Crop Sci.*, 169: 281-285
- [8] Reddy, K.V.M., M.S. Reddy, N. Ramavatharam and M.S. Rao. 1993. Studies on availability, response and critical limit of sulfur to groundnut in Alfisols. *J. Ind. Soc. Soil Sci.*, 41(4): 699-703

بررسی تأثیر مولیبدن (Mo) و سیلیسیم (Si) بر عملکرد و میزان پروتئین گندم

علی کمالی مقدم، محمدجعفر ملکوتی و محمد لطف الهی

به ترتیب کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی و استاد دانشگاه تربیت مدرس و دانشیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

MJMALAKOUTI@MODARES.AC.IR

MJMALAKOUTI@HOTMAIL.COM

مقدمه

مولیبدن (Mo) جزء عناصر ضروری کم مصرف برای گیاهان است که به صورت آنیون مولیبدات (MoO_4^{2-}) جذب گیاه شده، در ساختمان آنزیم‌های نیتروژناز، نیترات ردوکتاز، آلدئیداکسیداز و گزانتین اکسیداز بکار رفته است. مولیبدن برای سوخت و ساز ازت و فعال کردن ریزوبیوم‌های همزیست با بقولات و همچنین برای احیاء نیترات در گیاهان غیربقولات الزامی است [۱]. با وجود این که سیلیسیم (Si) به عنوان عنصر ضروری برای گیاهان عالی تشخیص داده نشده است، اما اثرات سودمند آن در گونه‌های مختلف گیاهان بویژه در مقابله با انواع مختلف تنش‌های محیطی گزارش شده است [۲]. این عنصر با استحکام ساقه در غلات (برنج، نیشکر و گندم) موجب کاهش خوابیدگی در گیاهان می شود. علاوه بر این دیواره سلول های بشره به وسیله لایه‌ای محکم از سیلیس آغشته می شوند و در برابر آلودگی های قارچی مؤثر واقع می شوند [۱].

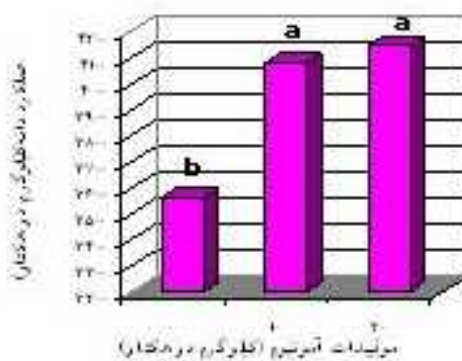
مواد و روشها

به منظور اجرای آزمایش مذکور در ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲، قطعه مناسبی را انتخاب سپس نمونه مرکبی از خاک مزرعه و تجزیه فیزیکی شیمیایی انجام گرفت. نقشه طرح به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل دو فاکتور مولیبدن به صورت مولیبدات آمونیوم در سه سطح ۰، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار و سیلیسیم به صورت سیلیکات سدیم در سه سطح ۰، ۳۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار به زمین اضافه و با سه تکرار در قطعه مورد نظر پیاده شد. مصرف کودی بر اساس توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت. در پایان آزمایش طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزاردانه و عملکرد کاه و دانه اندازه‌گیری شد.

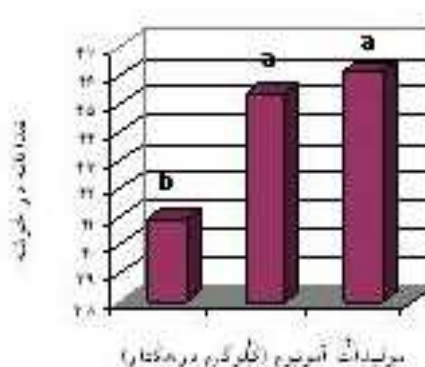
نتایج و بحث

مصرف مولیبدات آمونیوم، غلظت مولیبدن در اندام هوایی گندم را افزایش داد. از لحاظ آماری این افزایش در سطح یک درصد معنی‌دار بود. تأثیر مصرف مولیبدات آمونیوم و سیلیکات سدیم بر غلظت سیلیسیم در اندام هوایی معنی‌دار نگردید. با وجود آنکه، غلظت سیلیسیم در اندام هوایی گندم افزایش نیافت اما بر اساس پدیده اثر رقت، میزان کل سیلیسیم جذب شده توسط گیاه با توجه به افزایش عملکرد، فزونی یافت. تأثیر سطوح مختلف مولیبدن بر تعداد دانه در خوشه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید ولی سطوح مختلف سیلیسیم بر تعداد دانه در خوشه تأثیر معنی‌داری نداشت. با افزایش مولیبدات آمونیوم مصرفی تعداد دانه در خوشه افزایش یافت (شکل ۱). اثرات کاربرد توام مولیبدن و سیلیسیم نیز تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در خوشه نداشت.

تأثیر مصرف سطوح مختلف مولیبدن بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد، ولی سطوح مختلف سیلیسیم بر عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری نداشت. مصرف ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم مولیبدات آمونیوم در هکتار، عملکرد دانه را به ترتیب ۱۴/۵۳ و ۱۶/۳۷ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داد، اما بین تیمارهای ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم مولیبدات آمونیوم در هکتار از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۲). مولیبدن با افزایش تعداد دانه در خوشه که یکی از اجزاء مهم عملکرد می‌باشد، موجب افزایش عملکرد دانه گندم گردید. اثرات کاربرد توام مولیبدن و سیلیسیم نیز بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود.



شکل ۲- تاثیر سطوح مختلف مولیدات آمونیوم بر عملکرد دانه



شکل ۱- تاثیر سطوح مختلف مولیدات آمونیوم بر تعداد دانه در خوشه

مصرف توام و منفرد کودهای مولیبدن و سیلیسیم اثر معنی‌داری روی میزان سیلیسیم دانه نداشت. میانگین غلظت سیلیسیم دانه در تیمارهای کودی ۰، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم مولیدات آمونیوم در هکتار به ترتیب ۰/۰۲۰۳، ۰/۰۲۰۶ و ۰/۰۲۰۷ درصد و در تیمارهای ۰، ۳۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم سیلیکات سدیم در هکتار به ترتیب ۰/۰۲۰۴، ۰/۰۲۱۰ و ۰/۰۲۱۱ درصد بود. با توجه به نتایج یکساله حاصله چنین استنباط گردید که مولیبدن باعث افزایش عملکرد دانه گندم، میزان پروتئین و غنی سازی دانه گندم گردید. سیلیسیم نیز باعث افزایش کاه گندم در خاکهای آهکی بافت سبک کرج شد. یادآوری این نکته ضروری است که به علت بافت سبک خاک محل انجام آزمایش، عملکرد پائین بود و چون مصرف مولیبدن، سیلیسیم و سایر عناصر کم نیاز نقش خود را در عملکردهای هکتاری بالا (حداقل فراتر از ۶ تن در هکتار) نشان می دهند.

منابع

- [۱] خلدبرین، ب. و اسلام‌زاده، ط. (۱۳۸۰). تغذیه معدنی گیاهان عالی. (تألیف هورست مارشنر) چاپ اول. انتشارات دانشگاه شیراز، ۹۰۲ ص.
- [۲] کمالی‌مقدم، ع. و ملکوتی، م. ج. (۱۳۸۳). جایگاه تغذیه‌ای سیلیسیم در گیاهان. نشریه فنی شماره ۴۱۰. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [۳] یزدانی، ن. ملکوتی، م. ج. و خوازی، ک. (۱۳۸۲). نقش مولیبدن در افزایش عملکرد گیاهان و سلامت دام و انسان. نشریه فنی شماره ۳۳۰. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران، ۲۳ ص.
- [4] Anderson, S. (2003). Basic information about molybdenum as plant nutrient Available in: <http://Cecommerce.uwex.edu>.
- [5] Watanabe, D., Fujiwara, T., Yama, T. Y. and Hajashi, H. (2001). Effect of silicon nutrition on metabolism and translocation of nutrients in rice plants. Plant Nutrition-Food Security and Sustainability of Agro-Ecosystem, 174-175.

تاثیر بافت خاک در افزایش کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری کودهای نیتروژنه در گندم

محمد بابا اکبری ساری^۱ و دکتر محمد جعفر ملکوتی^۲

۱- کارشناس ارشد خاکشناسی، مدیر روابط عمومی و امور بین الملل سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور.

۲- استاد و مدیر گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس.

mbaba655@yahoo.com

مقدمه

نیتروژن (N) یکی از عناصر پرمصرف و ضروری برای رشد گیاه می باشد. در حال حاضر سالانه بیش از ۸۳ میلیون تن نیتروژن به صورت انواع کودهای شیمیایی در جهان مصرف می شود و در ایران نیز از ۴ میلیون تن کود مصرفی در سال زراعی ۱۳۸۳ بیش از ۲ میلیون تن را کودهای نیتروژنه تشکیل می دهد [۱]. در کشورهای پیشرفته کارایی زراعی نیتروژن در غلات ۲۰ کیلوگرم دانه به ازاء هر کیلوگرم نیتروژن مصرفی است. کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری نیتروژن به چند عامل از قبیل زمان، مقدار، نوع و روش مصرف کود، رقم، بارندگی و سایر متغیرهای مربوط به اقلیم بستگی دارد [۵]. تلفات کودهای نیتروژنه به روش های مختلفی مانند تصعید، نیترات زدایی و آبشویی، باعث هدررفت نیتروژن و آلودگی آب های زیرزمینی و همچنین زیان اقتصادی می شود. آبشویی بین ۱۵ تا ۴۰ درصد، نیترات زدایی ۹ تا ۲۲ درصد و تصعید آمونیوم در خاک های آهکی بین ۱۰ تا ۷۰ درصد، هدرروی نیتروژن را در غلات شامل می شود. در کشور ما نیز به دلیل ارزان بودن کودهای نیتروژنه و توانایی و سهولت تهیه آنها توسط کشاورزان، مصرف آنها بی رویه بوده و در نتیجه کودهای نیتروژنه کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری پایینی دارند [۵ و ۲]. هدف از این پژوهش مطالعه بررسی اثر بافت خاک در افزایش کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری کودهای نیتروژنه در گندم می باشد.

مواد و روشها

این پژوهش در شرایط مزرعه ای در ایستگاه خاک و آب کرج در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در دو قطعه با بافت های لومی شنی و لومی سیلتی انجام شد. در این آزمایش با توجه به شباهت کود کامل ماکرو (Zn ۱۵-۱۰-۱۵) با SCU کانادایی (۱۲S+۰-۰-۳۵) با رهاسازی ۱۴ درصد نیتروژن کل در هفته اول و کود اوره معمولی مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفتند که در تمامی تیمارها ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مصرف شد. این آزمایش به صورت بلوک های کامل تصادفی در ۷ تیمار و ۳ تکرار، به شرح تیمار اول = شاهد (مصرف تمامی عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک و بدون مصرف اوره)؛ تیمار دوم = مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره (۰-۰-۴۶) به عرف زارعین پیشرو (سه بار تقسیط)؛ تیمار سوم = $\frac{1}{3}$ نیتروژن از منبع SCU (S ۱۲+۰-۰-۳۵) به صورت پایه + دو سرک اوره؛ تیمار چهارم = مصرف تمام ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن به صورت پایه از منبع SCU (در سه منطقه)؛ تیمار پنجم = مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره در $\frac{2}{3}$ تقسیط سرک و تیمار ششم = $\frac{1}{3}$ نیتروژن از منبع کود کامل ماکرو (Zn ۱۵-۱۰-۱۵) به صورت پایه + دو سرک اوره تأمین گردید. تقسیط اول نیتروژن همزمان با کاشت و به روش جایگذاری عمقی، تقسیط دوم در مرحله ساقه روی و تقسیط سوم در مرحله ظهور خوشه بود. کلیه عملیات در مرحله بطور یکنواخت در تمامی کرت ها با سطح ۱۵ مترمربع ($2/5 * 6$) انجام شد. کودهای فسفره، پتاسه و عناصر کم مصرف بر اساس آزمون خاک بکار برده شد. در پایان آزمایش بوته های گندم از سطح ۱۰ مترمربع بطور تصادفی کفبر شده و بعد از خشک شدن عملکرد کاه و دانه و درصد نیتروژن اندازه گیری شد. برای محاسبه کارایی زراعی از رابطه Fan و همکاران (۲۰۰۴) استفاده شد [۴]. عملکرد گندم و کارایی زراعی و درصد بازیافت نیتروژن بوسیله نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین تیمارها در هر قطعه به روش LSD و Duncan و مقایسه میانگین تیمارهای مشابه بین دو قطعه با استفاده از آزمون t انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک: نتایج تجزیه فیزیکوشیمیایی خاکهای مورد آزمایش قبل از کاشت به صورت زیر است :

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک

شماره قطعه	pH	EC (ds/m)	TNV	OC	شن	سیلت	رس	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu
								میلی گرم در کیلوگرم					
۱	۷/۵۸	۰/۸۵	۱۱/۷	۰/۴۵	۴۶	۳۶	۱۸	۸	۲۲۰	۳/۸	۶/۱	۰/۵۴	۱/۲
۲	۷/۶۳	۱/۳۵	۱۰/۷	۰/۴۰	۳۷	۳۵	۲۸	۸	۲۳۵	۵/۶	۷/۱	۰/۶۴	۱/۳

بافت خاک هر دو قطعه درصد بالایی شن داشت و بافت خاک قطعه اول و دوم به ترتیب در گروه sandy loam و Silty loam قرار گرفت.

- تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد، کارایی زراعی و درصد بازیافت نیتروژن در هر قطعه
ابتدا نتایج مربوط به تاثیر مصرف منابع مختلف کودی بر عملکرد و کارایی زراعی و درصد بازیافت نیتروژن در هر قطعه، تجزیه و تحلیل شد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد دانه و کارایی زراعی و درصد بازیافت نیتروژن در هر قطعه در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه به ترتیب در تیمارهای ششم و اول (شاهد) به دست آمد. اثر تیمار بر عملکرد دانه در سه سطح مختلف طبقه بندی و تیمارهای ۲، ۷ و ۹ در گروه برتر قرار گرفتند. همچنین بالاترین میزان کارایی زراعی در تیمارهای فوق حاصل شد.
- مقایسه اختلاف عملکرد، کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری نیتروژن بین دو بافت مختلف در تیمارها
سپس با آزمون t تاثیر دو بافت مختلف بر اختلاف میانگین عملکرد، کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری نیتروژن بین تیمارهای کودی مطالعه و بررسی شد. (جدول ۲)

جدول ۲- مقایسه اختلاف عملکرد، کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری نیتروژن بین دو بافت مختلف در تیمارها

اختلاف عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	اختلاف کارایی زراعی (کیلوگرم در کیلوگرم)	اختلاف درصد بازیافت			
تیمار اول	۳۰۲ ns	-	-	-	-
تیمار دوم	۵۶۷ ns	ns	۰/۷	ns	۷/۳
تیمار سوم	۵۰۷ ns	ns	۲/۰	ns	۶/۰
تیمار چهارم	۸۰۶ ns	ns	۳/۱	ns	۱۰/۱
تیمار پنجم	۱۰۱۹ *	ns	۶/۹	ns	۶/۹
تیمار ششم	۱۴۰ ns	ns	۱/۱	ns	۰/۳
تیمار هفتم	۱۱۶ ns	ns	۱/۵	ns	۶/۱

ns: از نظر آماری اختلاف معنی دار نیست و *: در سطح ۵ درصد معنی دار است.

مقایسه میانگین اختلاف عملکرد، کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری نیتروژن بین دو بافت مختلف در تیمارهای هفت گانه نشان می دهد، در هر دو قطعه تیمارهای دوم و ششم که در هر قطعه جزء گروه برتر هستند و با یکدیگر اختلاف ناچیزی دارند. اگر در بافت شنی SCU جایگزین اوره پایه شود، نسبت به همین تیمار در بافت لومی عملکرد و کارایی زراعی و درصد بازیافت ظاهری نیتروژن افزایش نشان می دهد ولی این افزایش از نظر آماری معنی دار نیست که با نتایج لطف الهی و همکاران و نظامی و همکاران در بافت های شنی مطابقت دارد. در تیمارهای ششم و هفتم نیتروژن مورد نیاز گندم در مراحل مختلف رشد، مطابق نیاز گیاه تامین شده است [۳]. این نتایج با مطالعات انجام شده توسط Fan و همکاران (۲۰۰۴) که تیمار کودی شبیه کود کامل کندها نسبت به اوره معمولی موجب افزایش معنی دار عملکرد و کارایی زراعی نیتروژن شده بود، همخوانی دارد.

با توجه به درصد بازیافت نزدیک کودهای کامل ماکرو، SCU و اوره که از نظر آماری با یکدیگر معنی‌دار نیستند و لزوم کاهش هدرروی کودهای نیتروژنه (به خصوص اوره) به صورت نیترات و جلوگیری از آلودگی آبهای زیرزمینی و سایر مشکلات زیست‌محیطی و همچنین افزایش کیفیت و پروتئین گندم، استفاده از کود کامل ماکرو و SCU به صورت جایگذاری عمقی برای تامین ۲۵ تا ۳۰ درصد نیاز نیتروژن غلات در خاکهای Silty loam و sandy loam توصیه می‌شود. و با توجه به برتری‌های زیست‌محیطی، افزایش کارایی و کاهش هدرروی کودهای نیتروژنه می‌توان در شرایط محیطی مختلف به طور کلی کود کامل ماکرو و یا SCU را در مزارع گندم با اوره پایه مصرفی جایگزین نمود. تحقیقات در سایر بافت‌های خاک و مطالعه برهمکنش میزان فعالیت آنزیم اوره آز و SCU در غلات در شرایط اقلیمی متفاوت پیشنهاد می‌شود.

منابع

- [۱] بی نام، دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات. ۱۳۸۳. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. مرکز نشر آموزش، نشریه شماره ۸۳/۰۴، تهران، ایران.
- [۲] لطف‌اللهی، م، مجملکوتی، و ح. صفاری. ۱۳۸۳. افزایش کارایی زراعی نیتروژن با استفاده از اوره با پوشش گوگردی در خاکهای با بافت سبک. کتاب روشهای نوین تغذیه گندم (مجموعه مقالات)، صفحات ۷۵۹-۷۵۱. چاپ اول (ملکوتی و همکاران)، انتشارات سنا، تهران، ایران.
- [۳] نظامی، س. ۱۳۸۳. تعیین روش مدیریتی مناسب برای افزایش تولید و بهبود کارایی کودهای نیتروژنه در گندم (پایان نامه). گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.
- [4] Fan, X, Li, F, Lin, F and D Kumar. 2004. Fertilization with a new type of coated urea: Evaluation for nitrogen efficiency and yield in winter wheat. Journal of Plant Nutrition, 25: 853-865.
- [5] Raun, WR and GV Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy Journal, 91: 357-363.

مقایسه درصد نیتروژن، گوگرد و سرعت آزادسازی نیتروژن ($R.R^1$) اوره با پوشش گوگردی (SCU) داخلی و خارجی

محمد بابا اکبری ساری^۱ و محمد جعفر ملکوتی^۲

۱- کارشناس ارشد خاکشناسی، مدیر روابط عمومی و امور بین الملل سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور.
mbaba655@yahoo.com

۲- استاد و مدیر گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

نیتروژن یکی از عناصر غذایی مهم برای گیاهان می باشد و نقش مهمی در تولید و افزایش محصول دارد و کمبود آن بیش از سایر عناصر غذایی عملکرد را محدود می کند. مهمترین روش تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه استفاده از کودهای شیمیایی است، که به راههای مختلفی مانند، آبشویی، نیترات زدایی و تصعید هدر می رود. با توجه به آزمایشات انجام شده در داخل و خارج از کشور افزایش کارایی و درصد بازیافت نیتروژن با استفاده از کودهای نیتروژنی کندرها (slow-Release N Fertilizer)، بدلیل نقش آن در کاهش آلودگی محیط زیست، کاهش هدررفت نیتروژن و همچنین مسایل اقتصادی دارای اهمیت ویژه ای است. کودهای آمونیوم بدون آب (NH_3)، اوره (Urea)، سولفات آمونیوم (AS)، نیترات آمونیوم (AN)، نیترات فسفات آمونیوم، اوره نیترات آمونیوم (UAN) و کود کامل ماکرو از منابع کودی نیتروژنه رایج هستند. اوره فرمالدئید، ایزوبوتیلیدین دی اوره (Isobutylene Diurea) و اوره با پوشش گوگردی (Sulphur coated urea) از مهمترین کودهای کندرها برای افزایش کارایی زراعی و درصد بازیافت نیتروژن هستند [۱]. اوره با پوشش گوگردی (Sulphur coated urea) به علت سرعت کم آزاد سازی نیتروژن و اثر اسید زایی سولفور به طور وسیعی مورد استفاده قرار گرفته است. این تحقیق به منظور تعیین درصد نیتروژن، گوگرد و درصد رهاسازی نیتروژن در SCU تولید شده با فناوری های داخل کشور و مقایسه با مقدار استاندارد آن و SCU محصول کانادا انجام شد.

مواد و روشها

ابتدا منابع مختلف کودی از شرکت های تولید کننده داخل و خارج کشور تهیه شد. به منظور تعیین درصد نیتروژن، گوگرد و درصد رهاسازی نیتروژن در کودهای تولید شده در داخل کشور، کود کامل ماکرو و مقایسه با مقدار استاندارد آن و کود SCU محصول کانادا آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد و درصد رهاسازی نیتروژن در هفت، چهارده، بیست و یک و هشت روز، درصد نیتروژن و گوگرد نمونه ها بر اساس روشهای استاندارد در موسسه خاک و آب، اندازه گیری شدند [۲].

نتایج و بحث

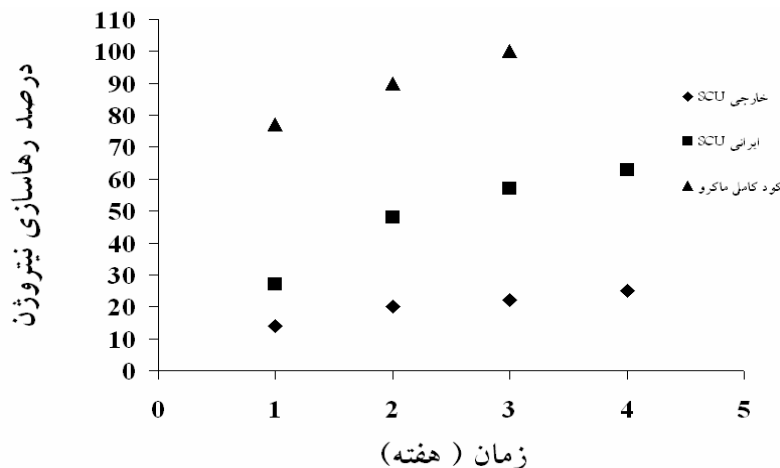
بهترین منبع کودی SCU تولیدی کانادا می باشد که، با ۳۳ درصد نیتروژن، ۱۴، ۲۰، ۲۲ و ۲۵ درصد رهاسازی در دوره های زمانی ذکر شده و ۲۷ درصد گوگرد، با کود استاندارد در سطح یک درصد اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۱). در حالیکه SCU ایرانی حاوی روی (۲/۴۴ درصد Zn)، با ۱۸ درصد نیتروژن و درصد رهاسازی ۲۷، ۴۸، ۵۸ و ۶۳ درصد نیتروژن و ۴۹/۳ درصد گوگرد و SCU سبز پویا با ۲۰/۵ درصد نیتروژن و درصد های رهاسازی ۳۷، ۴۸، ۵۰ و ۵۳ درصد و ۴۹/۵ درصد گوگرد با نمونه استاندارد در سطح یک درصد اختلاف معنی داری دارند. همچنین یکی از منابع مورد نظر فقط حاوی ۰/۱ درصد نیتروژن بود.

¹ Rate of release

جدول ۱- نتایج تجزیه منابع مختلف کودی

نوع کود	درصد N	درصد رهاسازی			
		هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
SCU خارجی (کانادا)	۳۵	۱۴	۲۰	۲۲	۲۵
SCU ایرانی	۲۰	۲۷	۴۸	۵۷	۶۳
کود کامل ماکرو	۱۵	۷۷	۹۰	-	-
اوره	۴۵	۹۰	-	-	-

کود کامل ماکرو در هفته اول ۷۷ درصد نیتروژن را آزاد کرده است و تا حدی کند رها به نظر می رسد و SCU تولید کانادا طی چهار هفته فقط ۲۵ درصد از نیتروژن کل را آزاد کرده است، این در حالیست که SCU داخلی مورد استفاده طی چهار هفته بیش از ۶۰ درصد نیتروژن کل را آزاد نموده است و از طرفی فقط حاوی ۲۰ درصد نیتروژن می باشد. در صورتی که درصد نیتروژن SCU داخلی در حد ۳۵ درصد برسد برای تامین نیاز غلات مناسب به نظر می رسد، در حالیکه مطابق تحقیقات انجام شده SCU تولید کانادا برای برنج مناسب است و در مورد غلات نتایج متناقضی داشته است [۳].



شکل ۴-۱- مقایسه روند رهاسازی نیتروژن از منابع مختلف کودی طی چهار هفته.

پیشنهاد می شود تولید کنندگان SCU از روشهای نوین تولید SCU و گوگرد پاشی به روش صحیح استفاده کنند و مراکز مربوطه نیز به نحو شایسته تری بر تولید انواع کود نظارت نمایند و محققین نیز از منابع خارجی هم در کنار SCU داخلی در طرحهای خود استفاده کنند، و قبل از هر آزمایشی مشخصات دقیق کودها تعیین شوند. همچنین در صورتیکه درصد نیتروژن SCU داخلی به ۳۵ درصد برسد برای تامین نیاز غلات توصیه می شود [۴].

منابع

- [۱] اردلان، م. م. و ثوابی فیروز آبادی، غ.، مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار (ترجمه)، ۱۳۸۱، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران
- [۲] بی نام، ۱۳۷۵، روش های تجزیه کودی، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران
- [۳] رضایی، ح و م.ج ملکوتی. ۱۳۸۲. راههای افزایش کارایی زراعی ازت و جلوگیری از هدر رفتن آن. صفحات ۴۹-۳۹. کتاب اصول تغذیه ذرت (مجموعه مقالات). چاپ اول، ملکوتی، م.ج. و غیبی، م.ن. انتشارات سنا، تهران، ایران.
- [4] Fan, X, Li, F, Lin, F and D Kumar. 2004. Fertilization with a new type of coated urea: Evaluation for nitrogen efficiency and yield in winter wheat. Journal of Plant Nutrition, 25: 853-865.

تاثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر آهن جذب شده توسط ذرت در یک خاک آهکی

حسین بشارتی

عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان

مقدمه

در خاکهای آهکی بعلاوه pH بالا و غلظت زیاد کربنات کلسیم، برخی از عناصر غذایی نظیر فسفر آهن و روی تثبیت شده و مقدار قابل جذب این عناصر کمتر از حد بحرانی این عناصر برای بسیاری از گیاهان زراعی است. استفاده از گوگرد عنصری به عنوان یک ماده اسیدزا به منظور افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی در خاکهای آهکی کاربرد دارد. گوگرد عنصری با اکسید شدن در خاک ضمن تولید سولفات باعث کاهش موضعی pH خاک و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی می گردد. اکسیداسیون گوگرد در خاک توسط طیف وسیعی از میکروارگانیسمهای خاکری صورت می گیرد که باکتریهای جنس تیوباسیلوس مهمترین آنها محسوب می شوند. در یک بررسی مقادیر ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به خاک مزرعه اضافه و سورگوم، سویا و ذرت کشت شدند. مصرف گوگرد در مقایسه با شاهد وزن خشک بخش هوایی هر سه گیاه و همچنین مقدار آهن و روی جذب شده توسط آنها را به طور معنی دار افزایش داد و یک روش موثر و ارزان برای رفع کلروز، افزایش جذب عناصر و عملکرد گیاه در خاکهای آهکی معرفی گردید. (Kalbasi و همکاران، ۱۹۸۸).

مواد و روشها

نمونه های هوا خشک شده یک خاک زراعی آهکی در گلدانهای پلاستیکی به مقدار ۳/۵ کیلوگرم ریخته شدند. در کشت گلخانه ای ذرت از طرح بلوکهای کامل تصادفی بصورت فاکتوویل با ۴ تکرار استفاده شد تیمارها شامل چهارسطح گوگرد (۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و چهارسطح مایه تلقیح تیوباسیلوس (نسبت مایه تلقیح به گوگرد معادل ۰، ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۴) بودند. در هر گلدان ۵ بذور جوانه دار کاشته شد و بعد از یک هفته تعداد بوته ها به ۳ عدد در هر گلدان تقلیل یافت. در طی ۷۰ روز دوره رشد گیاه رطوبت گلدانها به روش وزنی درحد ۸۰٪ ظرفیت زراعی ثابت نگه داشته شد. پس از برداشت گیاهان مقدار آهن جذب شده توسط بخش هوایی ذرت اندازه گیری شد. نتایج بدست آمده با نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر اصلی مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس و نیز اثرات متقابل آنها بر مقدار آهن جذب شده در سطح ۱٪ معنی دار بود. جدول ۱ مقایسه میانگین اثرات متقابل گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر مقدار آهن جذب شده در ذرت را نشان می دهد.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر مقدار آهن جذب شده توسط ذرت (میلیگرم در گلدان)

نسبت مایه تلقیح به گوگرد معرفی	سطوح مختلف گوگرد (کیلوگرم در هکتار)			
	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۱۰۰۰
۰	۰/۸۲b	۱/۱۸۶a	۱/۱۹a	۱/۶۷۱a
۰/۰۱	۱/۸۱a	۱/۱۸a	۱/۳۷a	۱/۴۹a
۰/۰۲	۰/۹۵ab	۱/۲۸a	۱/۶۶a	۱/۳۷a
۰/۰۴	۱/۱۶a	۱/۴۶a	۱/۳۰a	۱/۴۸a

بجز تیمار ۲۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار بدون مصرف مایه تلقیح تیوباسیلوس سایر تیمارها در یک سطح آماری قرار داشتند و نسبت به تیمار مذکور باعث افزایش معنی‌دار آهن جذب شده گردیدند. در یک آزمایش گلدانی گوگرد (۰/۵ درصد) و باکتریهای تیوباسیلوس (۱۰ cfu/ml) قبل از کشت ذرت در خاک آهکی مصرف شدند. میزان آهن جذب شده توسط ذرت در تیمارهای شاهد، گوگرد و گوگرد+ تیوباسیلوس به ترتیب توسط ذرت در تیمارهای شاهد، گوگرد و گوگرد+ تیوباسیلوس به ترتیب ۰/۳۸، ۰/۴۹ و ۰/۶۷ میلی گرم در گلدان بودند. در آزمایشی مشابه که در سه خاک آهکی انجام شد میزان فسفر جذب شده توسط گندم در تیمارهای شاهد، گوگرد، گوگرد + تیوباسیلوس و سوپرفسفات به ترتیب ۳/۶، ۴/۱، ۴/۵ و ۵/۱ میلی گرم در گلدان بودند. این ارقام در مورد وزن خشک بخش هوایی ۱/۷، ۱/۸، ۱/۹ و ۱/۹ گرم در گلدان بودند [1]. در تحقیق حاضر میزان آهن جذب شده توسط بخش هوایی ذرت در تیمارهای شاهد ۰/۷۶ بود و در تیمارهای ۰، ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۴ مایه تلقیح به ترتیب ۱/۲۲، ۱/۴۶، ۱/۳۲ و ۱/۴۷ میلی گرم در گلدان بودند. بین سطوح مختلف مایه تلقیح از لحاظ آهن جذب شده تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ولی همه آنها نسبت به شاهد باعث افزایش معنی‌دار آهن جذب شده گردیدند. افزایش جذب آهن توسط ذرت در نتیجه مصرف گوگرد و تیوباسیلوس توسط بسیاری از محققین گزارش شده است [1,2]

منابع

- [۱] بشارتی، ح. و ن. صالح راستین. ۱۳۷۹. تأثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت در شرایط گلخانه. مجله خاک و آب. جلد ۱۲، شماره ۷، ص ۶۳-۷۲.
- [2] Azzazy, M.A., Maksoud, M.A. and Haggag, L.F. 1994. Biological farming and sulfur application for improvement of Fe, Zn and Mn uptake by guava (*Psidium guajava* L.) seedlings grown on calcareous soil. *Annals Agric. Sci.*, 39(2): 731-738.
- [3] Kalbasi, M., F. Filsoof, and Y. Rezai-Nejad. 1988. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn and Mn by corn, sorghum and soybean. *J. Plant Nutr.*, 11: 1353-1360.

تاثیر مصرف مقادیر مختلف گوگرد عنصری و مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس بر عملکرد و جذب فسفر ذرت در یک خاک آهکی

حسین بشارتی

عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان

مقدمه

در خاکهای آهکی و قلیایی علیرغم وجود مقادیر فراوان برخی از عناصر غذایی (نظیر فسفر، آهن، روی و...) در این خاکها، مقدار قابل جذب این عناصر کمتر از مقدار لازم برای تامین رشد و نمو مناسب اکثر گیاهان می‌باشد. استفاده از گوگرد عنصری و یا کاربرد آن همراه با باکتریهای اکسید کننده آن بخصوص باکتریهای جنس تیوباسیلوس نتایج سودمندی را در بهبود وضعیت تغذیه گیاهان در خاکهای آهکی بدنال داشته است. Deluca و همکاران (۱۹۸۹) با بررسی تاثیر مصرف گوگرد و تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر افزایش قابلیت جذب فسفر را در سه خاک آهکی پی بردند که بیشترین عملکرد دانه و فسفر جذب شده توسط بخش هوایی ذرت مربوط به تیمار گوگرد+ تیوباسیلوس+ سوپر فسفات بود که با تیمار گوگرد+ تیوباسیلوس تفاوت معنی‌دار نداشت. در یک بررسی مقادیر ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به خاک مزرعه اضافه و سورگوم، سویا و ذرت کشت شدند. مصرف گوگرد در مقایسه با شاهد وزن خشک بخش هوایی هر سه گیاه و همچنین مقدار آهن و روی جذب شده توسط آنها را به طور معنی‌دار افزایش داد و یک روش موثر و ارزان برای رفع کلروز، افزایش جذب عناصر و عملکرد گیاه در خاکهای آهکی معرفی گردید. (Karbasi و همکاران، ۱۹۸۸).

مواد و روشها

از یک خاک زراعی آهکی با مقدار کم فسفر قابل جذب، از اعماق ۳۰cm-۰ نمونه خاک تهیه گردید. نمونه‌های هوا خشک شده خاک در گلدانهای پلاستیکی به مقدار ۳/۵ کیلوگرم ریخته شدند. در کشت گلخانه‌ای ذرت از طرح بلوکهای کامل تصادفی بصورت فاکتوویل با ۴ تکرار استفاده شد تیمارها شامل چهارسطح گوگرد (۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و چهارسطح مایه تلقیح تیوباسیلوس (نسبت مایه تلقیح به گوگرد معادل ۰، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۴) بودند. در هر گلدان ۵ بذر جوانه‌دار کاشته شد و بعد از یک هفته تعداد بوته‌ها به ۳ عدد در هر گلدان تقلیل یافت. پس از برداشت گیاهان علاوه بر عملکرد ماده خشک بخش هوایی، مقدار فسفر جذب شده توسط بخش هوایی ذرت نیز اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده با نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس و نیز اثرات متقابل آنها بر وزن خشک بخش هوایی ذرت و مقدار فسفر جذب شده در سطح ۱٪ معنی دار بود. جدول ۱ مقایسه میانگین اثرات متقابل گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر وزن خشک بخش هوایی و مقدار فسفر جذب شده در ذرت را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مقایسه اثرات متقابل سطوح مختلف گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر وزن خشک بخش هوایی (گرم در گلدان) و مقدار فسفر جذب شده (میلی گرم در گلدان)

نسبت مایه تلقیح به گوگرد مصرفی	سطوح مختلف گوگرد (کیلوگرم در هکتار)			
	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۱۰۰۰
وزن خشک بخش هوایی ذرت (گرم در گلدان)				
۰	۶/۰۰c	۶/۹۸abc	۷/۶۵b	۸/۵۷ab
۰/۰۱	۷/۱۶bc	۹/۱۱ab	۹/۷۷a	۹/۹۸a
۰/۰۲	۸/۰۵b	۹/۲۴ab	۹/۹۲a	۹/۶۵a
۰/۰۴	۸/۶۳ab	۹/۹۵a	۱۰/۰۸a	۹/۹۶a
مقدار فسفر جذب شده (میلی گرم در گلدان)				
۰	۵/۱۶c	۵/۵۸c	۷/۳۰b	۶/۶۵b
۰/۰۱	۷/۸۶b	۷/۶۰b	۸/۷ab	۹/۵۴a
۰/۰۲	۸/۳۰ab	۸/۶۵ab	۸/۵۳ab	۹/۴۸a
۰/۰۴	۸/۸۹ab	۸/۸۵ab	۹/۴۶a	۱۰/۱۱a

بیشترین وزن خشک بخش هوایی ذرت (۱۰/۰۸ گرم در گلدان) از مصرف ۶۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار و مصرف ۰/۰۴ مایه تلقیح بدست آمد. بطور کلی با افزایش مصرف گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس، وزن خشک بخش هوایی نیز افزایش نشان داد. این در حالی است که تمام سطوح مایه تلقیح با شاهد بدون تلقیح تفاوت معنی دار داشتند ولی بین سطوح مختلف مایه تلقیح تفاوت معنی دار وجود نداشت. میزان فسفر جذب شده توسط بخش هوایی ذرت نیز همانند وزن خشک بخش هوایی با افزایش میزان گوگرد و مایه تلقیح مصرفی، روند افزایشی داشت. بیشترین مقدار فسفر جذب شده ۱۰/۱۱ میلی گرم در گلدان بود که از تیمار یک تن گوگرد در هکتار همراه با ۴ درصد مایه تلقیح بدست آمد. Kittams و Attoe میزان اکسایش گوگرد در خاکهای تلقیح شده با باکتریهای تیوباسیلوس را بین ۱ تا ۱۱ برابر بیشتر از خاکهای تلقیح نشده گزارش کردند.

منابع

- [1] Deluca, T. H., E. O. Skogley and R. E. Engle. 1989. Band-applied elemental sulfur to enhance the phytoavailability of phosphorus in alkaline calcareous soils. *Biol. And Fert. of Soils*, 7: 346- 350.
- [2] Kalbasi, M., F. Filsoof, and Y. Rezai-Nejad. 1988. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn and Mn by corn, sorghum and soybean. *J. Plant Nutr.*, 11: 1353-1360.
- [3] Kittams, H. A. and Attoe, O. J. 1965. Availability of phosphorus in rock phosphate – sulfur fusion. *Agron. J.*, 57:331- 334.

بررسی تاثیر کاربرد شیرابه زباله شهری بر برخی از خواص شیمیایی و قابلیت جذب عناصر غذایی

سهیل روغنیان، غلامرضا ثواقبی و حسین میرسید حسینی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه مهندسی علوم خاک دانشکده آب و خاک

مقدمه

استفاده از زباله شهری و مشتقات آن به فرم های مختلف در جهت اصلاح خصوصیات خاک موضوع تحقیقات متعددی بوده است. هدف اصلی در این زمینه بازیافت و بکارگیری موادزائد در جهت کاهش مشکلات دفن زباله، کاهش آلودگی آب و خاک و هوا و کنترل سلامتی انسان و دیگر موجودات است. در همین حال، در محل های تجمع، دفن و یا فرآوری زباله های شهری معمولاً مقادیر زیادی شیرابه تولید می شود که اگر بروش صحیح جمع آوری و مدیریت نشوند می توانند سبب آلودگی خاک و آب های زیر زمینی شوند. از سوی دیگر با توجه به طبیعت مواد تشکیل دهنده، شیرابه زباله حاوی مقادیر قابل توجهی از عناصر مختلف غذایی و همچنین مواد آلی است که در صورت استفاده صحیح می تواند به عنوان یک کود مایع عمل نموده و علاوه بر آن اثرات مثبتی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بعضاً بیولوژیکی خاک داشته باشد. مطالعات انجام شده در این زمینه نشان دهنده افزایش شوری خاک و غلظت عناصر سنگین در اثر کاربرد شیرابه، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک و غلظت نیترژن کل و پتاسیم و فسفر قابل جذب بوده است (۱، ۲). همچنین تاثیر در غلظت عناصری مانند نیکل، کروم، سرب، و سایر عناصر فلزی در انواع گیاهان گزارش شده است (۳ و ۴). با توجه به تنوع شرایط استفاده و موارد استفاده و همچنین تفاوت در محتویات شیرابه زباله در شرایط مختلف تحقیق در مورد اثرات کاربرد شیرابه در خصوصیات خاک می تواند اطلاعات دقیق تری در جهت استفاده از آن در اختیار قرار دهد.

مواد و روشها

این بررسی شامل دو آزمایش ستون خاک و کشت گیاه بود که تنها نتایج آزمایش ستون خاک در اینجا ارائه شده است. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار آبیاری (T1 - آب معمولی، و T2= 20 ، T3= 40 ، T4= 60 درصد حجمی مخلوط شیرابه و آب معمولی) اعمال شده در ۴ تکرار به یک خاک لومی رسی و در داخل لوله های PVC با قطر ۱۳ cm و طول ۵۰ cm اجرا گردید. شیرابه مورد استفاده از کارخانه بازیافت زباله شهری شهرستان مشهد و نمونه خاک نیز از همان منطقه تهیه گردید. آزمایش به مدت سه ماه به صورت افزودن آب آبیاری به ستونهای خاک تا حد رطوبت ظرفیت زراعی و حفظ آن تا پایان مدت انجام شد. در خاتمه این مدت از ستونهای خاک نمونه مخلوط تهیه و خصوصیات مورد نظر شامل بافت، قابلیت هدایت الکتریکی (EC) و pH در عصاره اشباع، رطوبت ظرفیت مزرعه، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، درصد آهک، کربن، نیترژن کل و مقادیر فسفر قابل جذب، سدیم و پتاسیم محلول و سایر کاتیونها و آنیونها و همچنین مقادیر عناصر آهن، روی، مس، منگنز، کادمیم، نیکل و سرب قابل استخراج با DTPA (لیندزی و نورول ۱۹۶۵) با روشهای استاندارد موجود اندازه گیری شدند. نتایج اندازه گیریها پس بررسیهای اولیه در فرم طرح آماری مورد نظر و به کمک نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

در جدول ۱ برخی از خصوصیات شیمیایی ترکیب شیرابه و نسبتهای مختلف مخلوط آن با آب نشان داده شده که بیانگر واکنش اسیدی و غلظت بالای نمک های محلول در این ترکیبات است همچنین غلظت زیاد پتاسیم، فسفر و آهن و درصد قابل توجه ماده آلی این ترکیبات گویای تاثیر قابل توجه استفاده از این منابع آبیاری در خصوصیات خاک است. در همین راستا نتایج نشان داد که اولاً قابلیت هدایت الکتریکی و همچنین مقدار کربن آلی نمونه های خاک با افزایش مقدار شیرابه (نسبت حجمی شیرابه) افزایش یافته است. در عین حال روند تغییرات بین تیمارهای مختلف و تفاوت آنها با شاهد برای این دو عامل یکنواخت نبوده است. همچنین نتایج نشان داد که افزایش هدایت الکتریکی ناشی از درصد های حجمی بالاتر از ۲۰ درصد ظاهراً خاک را در محدودیت شوری قرار خواهد داد. pH خاک با افزایش نسبت

مقدار شیرابه در آب کاهش اندکی یافته است که علیرغم آهکی بودن خاک مورد استفاده میزان این کاهش می تواند در فراهمی بعضی از عناصر غذایی موثر باشد.

جدول ۱- رخی از خصوصیات شیمیایی شیرابه و نسبتهای مخلوط شده آن با آب بکار رفته در آزمایش

ترکیب آب	pH	EC	OM %	N کل %	P mgL ⁻¹	K mgL ⁻¹	Fe mgL ⁻¹	Zn mgL ⁻¹	Mn mgL ⁻¹	Ni mgL ⁻¹	Cl mgL ⁻¹
شیرابهخالص	۵/۴	۲۸/۵	۴۲	۰/۲۱	۸۳	۱۹۰۰	۲۸۷	۴/۸۸	۳۵/۶	۳/۷۵	۱۲۵
مخلوط ۲۰٪	۶/۱۲	۸/۸	۱۰	۰/۰۶	۲۱	۴۵۰	۶۰	۱/۲۰	۱۱	۰/۸۰	۳۰
مخلوط ۴۰٪	۵/۹۳	۱۵/۱	۱۷	۰/۰۸	۳۲	۸۳۰	۱۱۰	۲/۱۰	۲۰	۱/۴۰	۵۵
مخلوط ۶۰٪	۵/۴۴	۱۹	۲۸	۰/۱۲	۴۸	۱۱۲۰	۱۶۵	۳/۱۲	۳۱	۲/۱۰	۸۰

نتایج بدست آمده از این آزمایش همچنین نشان داد که استفاده از شیرابه سبب افزایش معنی دار ($P < 0.05$) در مقدار عناصر فسفر و پتاسیم قابل جذب و تا حدی ازت کل در خاک شده است و تیمار ۶۰ درصد حجمی بیشترین تاثیر را داشته است (جدول ۲) که این امر با توجه به ترکیب شیرابه دور از انتظار نیست. وجود ترکیبات آلی حاوی فسفر، اسیدی بودن ترکیب شیرابه و غلظت قابل توجه فسفر در آن را می توان از عوامل موثر در افزایش غلظت این عنصر در خاکهای تیمار شده دانست که توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (۵، ۶). در مورد پتاسیم نیز می توان غلظت بالای این عنصر در ترکیب شیرابه و اسیدی بودن آن را عامل افزایش پتاسیم قابل جذب در خاک محسوب نمود. نتایج تجزیه های انجام شده برای عناصر کم مصرف نشان دهنده رابطه مستقیم بین مخلوطهای شیرابه و غلظت آهن و روی منگنز و نیکل قابل استخراج با DTPA از نمونه های خاک است (جدول ۲). با توجه به غلظت این عناصر در مخلوطهای شیرابه به نظر می رسد که در نسبت های پایین تر تاثیر اسیدیته شیرابه در تغییر غلظت عناصر کم مصرفی چون آهن و روی بیشتر بروز کرده است، ضمن آنکه بیشتر افزایش غلظت را در تمامی تیمارها می توان به موجودی آهن و روی شیرابه نسبت داد. گزارشات سایر محققین در این زمینه نیز با در نظر گرفتن نوع شیرابه و تفاوت میان خاکهای مختلف دلالت بر تاثیر مستقیم و غیرمستقیم کاربرد شیرابه زباله بر غلظت عناصر پرمصرف و کم مصرف و همچنین تغییر در میزان قابل جذب این عناصر در خاک دارد (۵). در مجموع نتایج این تحقیق نشان دهنده تاثیر شدید کاربرد شیرابه بر شوری خاک و افزایش فراهمی غلظت فلزات سنگین بعنوان اثرات نامطلوب و افزایش فراهمی برخی از عناصر کم مصرف و مقادیر فسفر و پتاسیم و مواد آلی در خاک بعنوان اثرات مطلوب کاربرد شیرابه داشته است که لازم است در مدیریت کاربرد آن مورد توجه قرار گیرد. بعلاوه توجه به منشا و تغییرات احتمالی در ترکیب شیرابه زباله شهری که در طول سال و با فرهنگ مصرف مواد مختلف می تواند متفاوت باشد در کنترل روشهای استفاده از آن ضروری است.

جدول ۲- تاثیر شیرابه زباله بر درصد نیتروژن و مقادیر فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف قابل جذب گیاه در خاک

تیمار شیرابه	نیتروژن کل (%)	NaHCO ₃ -p (ppm)	Aoc-NH ₄ K (ppm)	عناصر کم مصرف (ppm)			
				Ni	Mn	Zn	Fe
صفر	۰/۰۴b	۱۵/۲d	۹۸d	۰/۷d	۱۲/۲d	۴/۰۹d	۶/۷d
۲۰ درصد	۰/۰۶ab	۲۴/۰c	۵۵۸c	۱/۶c	۴۶/۳c	۵/۳۵c	۹۲/۲c
۴۰ درصد	۰/۰۹ab	۳۸/۷b	۷۶۰b	۲/۷b	۴۹/۵b	۶/۳۷b	۱۲۵/۳b
۶۰ درصد	۰/۱۱a	۵۴/۲a	۹۰۰a	۳/۱a	۵۷/۹a	۷/۲۰a	۱۷۵/۱a

میانگین های هر ستون که دارای یک حرف لاتین مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد هستند.

منابع

- [۱] محمدی نیا غضنفر. ۱۳۷۴. ترکیب شیمیایی کمپوست زباله و اثر آن بر خاک و گیاه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- [2] Darmody, R.G., J.E. Foss, M. McIntosh, and D.C. Wolf. 1983 sludge compost-amended soils: Some spatiotemporal treatment effects J. Environ. Qual. 12:231- 236.
- [3] Khoshgoftarmansh, A. H. and M. kalbasi. 2001. effects of municipal waste leachate on soil properties and growth of rice. Commun. In Soil Sci. Plant Anal. 33: 2011-2020.
- [4] Miner, G.S., R. Gutierrez, and L.D. King. 1997. Soil factors affecting plant concentrations of cadmium, copper, and zinc on sludge amended soils. J. Environ. Qual. 26:989-994
- [5] Sloan, J.J., R.H. Dowdy, and M.S. Dolan. 1997. Long term effects of biosolids applications on heavy metal bioavailability in agricultural soils. J. Environ. Qual. 26:966-974.
- [6] Sommers, L.E., D.W. Nelson, and D.J. Silveira. 1979. Transformation of carbon, nitrogen, and metals in soils treated with waste materials. J. Environ. Qual. 8: 287-294.

بررسی برهمکنش فسفر و مراحل مختلف رشد گندم در شرایط شور بر غلظت عناصر غذایی در ساقه

مسعود تدین نژاد^۱، سعید سعادت^۲ و فرزاد حسینی^۳

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

masodtadayon@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب.

۳- کارشناس ارشد کشاورزی.

مقدمه

شوری خاک به روشهای متعددی در عملکرد محصول اثر می‌گذارد. از مهمترین آثار آن می‌توان به کاهش آب قابل استفاده گیاه، ایجاد مسمومیت توسط برخی یونهای سمی، فعالیت اندک عناصر غذایی ضروری، کاهش رشد، ناهنجاریهای تغذیه‌ای و کاهش کیفیت محصول اشاره نمود. [۱] همانگونه که ذکر شد شوری می‌تواند باعث افزایش نیاز به فسفر در برخی از گیاهان گردد. [۴] با افزایش غلظت NaCl از ۱۰ به ۵۰ و ۱۰۰ میلی مول، غلظت فسفر مورد نیاز در برگهای جوان و بالغ گوجه برای به دست آوردن ۵۰ درصد عملکرد از ۵۸ به ۷۷ و ۹۷ میلی مول فسفر در کیلو گرم ماده خشک افزایش می‌یابد. [۳] برعکس آزمایشات انجام شده در خاک در مطالعاتی که در محیط کشت شنی و آبکشت صورت گرفته با افزایش میزان شوری میزان فسفر در بافت گیاهی افزایش پیدا کرده‌است البته در این محیط کشتها غلظت فسفر چندین برابر غلظت آن در محلول خاک است. [۲]

مواد و روشها

این تحقیق در گلخانه تحقیقاتی بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان و در شرایط کشت در بستر پرلیت و محلول غذایی بر روی گیاه گندم رقم روشن انجام گردید. تیمارهای اعمال شده شامل تیمارهای غلظت فسفر (P0=۶۰ و P1=۴۵، P2=۳۰، P3=۱۵) میلی گرم بر کیلوگرم و تیمارهای مراحل مختلف رشد گندم (S1=گیاهچه، S2=پنجه زنی، S3=طویل شدن ساقه، S4=گلدهی و S5=پر شدن دانه) می‌باشد که طرح به صورت بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. ضمناً در مرحله گیاهچه‌ای محلول غذایی با شوری 6 dS/m و در مراحل بعدی با شوری 8 dS/m استفاده گردید. در زمانهای غیر از اعمال تیمار از محلول هاگلند با ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم فسفر (شاهد) استفاده گردید.

نتایج و بحث

در طول دوره کشت هفته‌ای دو بار از محلولهای غذایی و زه آب نمونه برداری و پس از آن آنالیز کامل انجام گردید ضمن اینکه مرتباً هر روز EC و pH محلولهای غذایی کنترل گردید. پس از برداشت، ریشه‌ها شسته، خشک و آنالیز گردیدند. از میان کلیه عناصر غذایی تجزیه شده تنها پتاسیم، سدیم، کلر و مس اختلاف معنی داری در اثر اعمال تیمارها از خود نشان دادند. بیشترین مقدار پتاسیم در مرحله طویل شدن ساقه در اثر اعمال ۴۵ میلی گرم در لیتر فسفر و بیشترین مقدار سدیم در مرحله طویل شدن ساقه در اثر اعمال ۶۰ میلی گرم در لیتر فسفر و نیز بیشترین مقدار کلر در مرحله پنجه زنی در اثر اعمال ۶۰ میلی گرم در لیتر فسفر می‌باشد. بطور کلی افزایش فسفر در شرایط شور ابتدا باعث کاهش و سپس باعث افزایش مقدار سدیم و کلر در ساقه‌ها گردیده است.

جدول ۱- میانگین بر همکنش فسفر و مراحل مختلف رشد بر غلظت عناصر غذایی در ساقه

میلی گرم در کیلوگرم	درصد				نوع
	Na	Cl	Ca	K	
Cu					
۷/۶	۲/۵۱	۰/۶۷	۰/۱۰	۳/۴۳	P0S1
۷/۸	۲/۳۷	۰/۷۲	۰/۱۳	۳/۳۷	P0S2
۸/۱	۲/۵۴	۰/۷۳	۰/۱۲	۳/۶۳	P0S3
۷/۷	۲/۴۰	۰/۷۲	۰/۱۲	۳/۴۴	P0S4
۴/۶	۲/۳۷	۰/۶۹	۰/۱۲	۳/۶۲	P0S5
۸/۱	۱/۱۵	۰/۵۱	۰/۰۴	۲/۲۱	P1S1
۱۱/۱	۱/۲	۰/۵۶	۰/۱۵	۳/۵۰	P1S2
۹/۷	۲/۲۸	۰/۶۲	۰/۱۸	۳/۷۵	P1S3
۹/۵	۱/۸۲	۰/۵۵	۰/۱۵	۳/۷۹	P1S4
۷/۹	۱/۲	۰/۶۴	۰/۱۳	۳/۷۵	P1S5
۹/۴	۲/۲۶	۰/۶۱	۰/۱۲	۳/۶۳	P2S1
۶/۷	۱/۸۹	۰/۵۵	۰/۱۲	۳/۹۲	P2S2
۹/۰	۲/۰۷	۰/۶۳	۰/۱۰	۴/۳۳	P2S3
۸/۴	۱/۵۷	۰/۴۳	۰/۱۲	۳/۵۵	P2S4
۱۵/۲	۱/۴۷	۰/۵۶	۰/۱۰	۳/۳۸	P2S5
۱۱/۰	۲/۲۴	۰/۶۸	۰/۱۱	۳/۶۷	P3S1
۹/۷	۲/۳۸	۰/۷۵	۰/۱۱	۳/۳۸	P3S2
۱۲/۹	۲/۵۷	۰/۷۴	۰/۱۴	۳/۵۸	P3S3
۸/۴	۱/۳۷	۰/۵۰	۰/۱۴	۳/۸۸	P3S4
۷/۹	۲/۵۱	۰/۶۷	۰/۱۲	۴/۲۹	P3S5

منابع

- [1] Adams, J.F., Doerge, T. A., 1987. Soil salinity and soil acidity as factors in plant nutrition. In: Boersma, L. L. (Ed.), Future Developments in Soil Science Research. Soil Sc. Soc. Am., Madison, WI, pp. 193—203.
- [2] Champagnol, F. 1979. Relationships between nutrition of plants and salt toxicity. .Phosphorus in agriculture. 76: 35-43
- [3] Helila, A. M. et al. 1996. The influence of irrigation water salinity and fertilizer management on the yield of alfalfa. Agric. Water Manage. 31 : 105-114.
- [4] Grattan, S. R. & C. M. Grieve. 1993. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments in : Hand book of plant and crop stress (M. Pessarakli, ed) , Marcel Dekker, Inc. New York, pp : 203-226 .

بررسی برهمکنش فسفر و مراحل مختلف رشد گندم در شرایط شور بر غلظت عناصر غذایی

در ریشه

مسعود تدین نژاد و علی اصغر شهابی

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

masodtadayon@yahoo.com

مقدمه

به علت اینکه کودهای فسفره در خاک به سرعت جذب سطحی شده و یا رسوب می کنند و به شکل های پایدارتر تبدیل می شوند می توان گفت که تکرار کوددهی در این اراضی ضروری می باشد. علاوه بر قدرت یونی محلول، جذب فسفر به وسیله گیاه می تواند در اثر رقابت با کلر محدود شود مثلاً در جو و آفتابگردان غلظت بالای کلر مانند یون سولفات توانسته برداشت فسفر را تحت تاثیر قرار دهد. [۱] افزایش شوری در خاک باعث کاهش رشد ریشه می شود و کاهش رشد ریشه باعث عدم دسترسی فسفات برای ریشه از طریق انتشار می گردد که افزایش کودهای فسفره در این شرایط می تواند فسفر قابل جذب در محدوده ریشه گیاه را زیاد کند. [۳] گرچه این مشکلات در شرایط آبکشت کم رنگتر است. برعکس آزمایشات انجام شده در خاک در مطالعاتی که در محیط کشت شنی و آبکشت صورت گرفته با افزایش میزان شوری میزان فسفر در بافت گیاهی افزایش پیدا کرده است البته در این محیط کشته غلظت فسفر چندین برابر غلظت آن در محلول خاک است. وارپته های گیاهی در این مطالعات نتایج متفاوتی ارائه نمودند. به صورتی که گونه های حساس، در سطوح کم فسفر بشدت نسبت به شوری حساس بودند و با افزایش فسفر از یک حد معین در محلول غذایی فسفر را بشدت جذب کرده و در ساقه و ریشه خود جمع می کنند. [۲]

مواد و روشها

این تحقیق در گلخانه تحقیقاتی بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان و در شرایط کشت در بستر پرلیت و محلول غذایی بر روی گیاه گندم رقم روشن انجام گردید. تیمارهای اعمال شده شامل تیمارهای غلظت فسفر (P0=۶۰ و P1=۴۵، P2=۳۰، P3=۱۵) میلی گرم بر کیلوگرم و تیمارهای مراحل مختلف رشد گندم (S1=گیاهچه، S2=پنجه زنی، S3=طویل شدن ساقه، S4=گلدهی و S5=پر شدن دانه) می باشد که طرح به صورت بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. ضمناً در مرحله گیاهچه ای محلول غذایی با شوری 6 dS/m و در مراحل بعدی با شوری 8 dS/m استفاده گردید. در زمانهای غیر از اعمال تیمار از محلول هاگلند با ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم فسفر (شاهد) استفاده گردید.

نتایج و بحث

در طول دوره کشت هفته ای دو بار از محلولهای غذایی و زه آب نمونه برداری و پس از آن آنالیز کامل انجام گردید ضمن اینکه مرتباً هر روز EC و pH محلولهای غذایی کنترل گردید. پس از برداشت، ریشه ها شسته، خشک و آنالیز گردیدند. از میان کلیه عناصر غذایی تجزیه شده تنها فسفر، کلسیم و روی اختلاف معنی داری در اثر اعمال تیمارها از خود نشان دادند. بیشترین مقدار فسفر در مرحله گلدهی در اثر اعمال ۴۵ و ۶۰ میلی گرم در لیتر فسفر و بیشترین مقدار کلسیم و روی در مرحله گلدهی در اثر اعمال ۶۰ میلی گرم در لیتر فسفر می باشد. بنابر این افزایش میزان فسفر در مراحل گلدهی باعث افزایش مقدار فسفر در ریشه و تجمع روی در این مکان گردیده است.

جدول ۱ - میانگین بر همکنش فسفر و مراحل مختلف رشد بر غلظت عناصر غذایی در ریشه

میلی گرم در کیلوگرم				درصد					نوع
Mn	Cu	Zn	Fe	Na	Cl	Mg	Ca	P	
۲۱۰	۱۳/۷	۶۲/۰	۵۸۷	۱/۸۴	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۴۳	۰/۲۸	P0S1
۱۲۱	۹/۰	۵۳/۳	۵۶۳	۲/۱۲	۰/۲۸	۰/۱۲	۰/۳۸	۰/۱۵	P0S2
۱۲۸	۱۰/۱	۵۸/۷	۵۵۳	۱/۵۲	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۳۷	۰/۱۴	P0S3
۱۹۶	۱۳/۲	۵۱/۱	۷۵۰	۱/۱۲	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۳۷	۰/۱۸	P0S4
۱۵۰	۱۵/۵	۷۱/۷	۶۱۸	۱/۷۳	۰/۲۷	۰/۱۵	۰/۴۶	۰/۲۵	P0S5
۱۲۸	۱۷/۱	۶۲/۵	۶۶۸	۲/۱۸	۰/۳۴	۰/۰۹	۰/۳۸	۰/۲۲	P1S1
۱۵۵	۱۸/۵	۶۳/۸	۶۹۷	۲/۶۲	۰/۴۴	۰/۱۵	۰/۳۹	۰/۲۳	P1S2
۱۵۶	۱۸/۳	۴۵/۶	۶۹۷	۲/۱۰	۰/۳۳	۰/۱۵	۰/۴۴	۰/۲۱	P1S3
۲۶۱	۱۷/۴	۵۹/۳	۶۶۳	۲/۸۴	۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۵۹	۰/۴۰	P1S4
۱۶۴	۱۴/۳	۵۸/۳	۶۸۴	۲/۳۵	۰/۳۶	۰/۱۲	۰/۳۷	۰/۳۲	P1S5
۲۲۳	۱۸/۵	۶۲/۱	۸۳۱	۲/۴۳	۰/۳۳	۰/۱۶	۰/۳۹	۰/۳۴	P2S1
۱۶۷	۲۱/۰	۶۲/۰	۶۱۳	۲/۲۷	۰/۳۸	۰/۱۳	۰/۳۷	۰/۲۴	P2S2
۲۴۱	۱۶/۵	۵۱/۶	۶۱۸	۱/۹۵	۰/۲۴	۰/۱۳	۰/۴۵	۰/۳۰	P2S3
۲۰۰	۱۵/۲	۶۷/۳	۳۲۶	۲/۴۹	۰/۴۵	۰/۱۶	۰/۵۷	۰/۵۷	P2S4
۱۷۵	۱۳/۶	۶۲/۵	۴۸۲	۲/۲۶	۰/۳۵	۰/۱۵	۰/۴۶	۰/۳۴	P2S5
۱۹۷	۱۷/۱	۵۷/۶	۷۶۲	۱/۵۵	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۴۶	۰/۲۲	P3S1
۲۵۴	۱۶/۲	۵۸/۶	۷۰۰	۱/۲۳	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۴۷	۰/۱۹	P3S2
۳۶۵	۱۴/۴	۹۷/۶	۵۸۶	۱/۵۲	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۷۲	۰/۴۸	P3S3
۲۵۳	۱۰/۴	۸۷/۰	۴۷۹	۲/۲۲	۰/۳۷	۰/۲۱	۰/۷۶	۰/۵۹	P3S4
۱۵۲	۱۰/۳	۴۸/۲	۶۹۵	۱/۷۰	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۴۴	۰/۱۹	P3S5

منابع

- [1] Champagnol, F. 1979. Relationships between nutrition of plants and salt toxicity. .Phosphorus in agriculture. 76: 35-43
- [2] Grattan, S. R. & C. M. Grieve. 1993. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments in : Hand book of plant and crop stress (M. Pessarakli, ed) , Marcel Dekker, Inc. New York, pp : 203-226 .
- [3] Kafkafi, U. et al, 1982. Chlorid interaction with nitrate and phosphate nutrition in tomato. Plant Nnutr. 5(12): 1369-1385.

بررسی تاثیر فسفر در مراحل مختلف رشد گندم در شرایط شور بر عملکرد و اجزاء آن

مسعود تدین نژاد، محسن دهقانی و فرزاد شنبه دستجردی

عضو هیئت علمی و کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

masodtadayon@yahoo.com

مقدمه

اثر متقابل بین شوری و تغذیه فسفر شاید دیکی از پیچیده ترین اثر متقابل شوری و عناصر غذایی است. در مورد فسفر این اثرات متقابل به گونه یا واریته گیاه، سن فیزیولوژیک، سطح ترکیب شوری و غلظت فسفر موجود در محیط بستگی دارد. همانگونه که ذکر شد شوری می تواند باعث افزایش نیاز به فسفر در برخی از گیاهان گردد [۱] با افزایش غلظت NaCl از ۱۰ به ۵۰ و ۱۰۰ میلی مول، غلظت فسفر مورد نیاز در برگهای جوان و بالغ گوجه برای به دست آوردن ۵۰ درصد عملکرد از ۵۸ به ۷۷ و ۹۷ میلی مول فسفر در کیلو گرم ماده خشک افزایش می یابد. [۲] برعکس آزمایشات انجام شده در خاک در مطالعاتی که در محیط کشت شنی و آبکشت صورت گرفته با افزایش میزان شوری میزان فسفر در بافت گیاهی افزایش پیدا کرده است البته در این محیط کشتها غلظت فسفر چندین برابر غلظت آن در محلول خاک است. حد کفایت فسفر در حالت شور باریکتر از محدوده کفایت در حالت عادی است و این گیاهان به مقادیر کم (کمبود) و زیاد (سمیت) فسفر حساسیت بیشتری نشان می دهند [۳].

مواد و روشها

این تحقیق در گلخانه تحقیقاتی بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان و در شرایط کشت در بستر پرلیت و محلول غذایی بر روی گیاه گندم رقم روشن انجام گردید. تیمارهای اعمال شده شامل تیمارهای غلظت فسفر ($P_0=60$ و $P_1=45$ ، $P_2=30$ ، $P_3=15$) میلی گرم بر کیلوگرم و تیمارهای مراحل مختلف رشد گندم (S_1 =گیاهچه، S_2 =پنجه زنی، S_3 =طویل شدن ساقه، S_4 =گلدهی و S_5 =پر شدن دانه) می باشد که طرح به صورت بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. ضمناً در مرحله گیاهچه ای محلول غذایی با شوری 6 dS/m و در مراحل بعدی با شوری 8 dS/m استفاده گردید. در زمانهای غیر از اعمال تیمار از محلول هاگلند با ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم فسفر (شاهد) استفاده گردید.

نتایج و بحث

در طول دوره کشت هفته ای دو بار از محلولهای غذایی و زه آب نمونه برداری و پس از آن آنالیز کامل انجام گردید ضمن اینکه مرتباً هر روز EC و pH محلولهای غذایی کنترل گردید همچنین، ارتفاع بوته، سطح برگ پرچم، تعداد خوشه در گلدان، طول خوشه و... اندازه گیری شد. پس از برداشت وزن خشک ریشه، برگ، ساقه، خوشه و دانه و نیز وزن هزار دانه اندازه گیری شد. بیشترین وزن خشک ریشه و اندام هوایی به ترتیب در اثر استفاده از ۶۰ و ۴۵ میلی گرم در لیتر فسفر در مرحله گلدهی و طویل شدن ساقه می باشد. استفاده از ۴۵ و ۶۰ میلی گرم در لیتر فسفر در مرحله طویل شدن ساقه بیشترین تعداد خوشه در گلدان را تولید کرده است کاربرد ۶۰ میلی گرم در لیتر فسفر در مرحله گلدهی موجب تولید بیشترین وزن خشک دانه شده است.

جدول ۱ - میانگین بر همکنش فسفر و مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد

تیمار	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک خوشه (گرم)	وزن خشک ساقه و برگ (گرم)	طول خوشه (سانتی متر)	سطح برگ برچم (سانتی متر مربع)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد خوشه در گلدان	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	دانه (گرم در گلدان)
P0S1	۱۲/۷۷	۲۲/۵۳	۶۴/۹۰۷	۱۰/۴	۴۶/۳۷	۱۲۵	۲۰/۳۳	۸۷/۴۴	۱۱/۱۲
P0S2	۱۲/۷۷	۲۳/۴	۶۱/۶۱۷	۱۰/۱	۴۵	۱۲۶	۱۸/۶۷	۸۵/۰۱۷	۹/۶۲
P0S3	۱۲/۷۷	۱۵/۸	۶۳/۵۲۳	۱۰/۶	۴۲/۸	۱۲۰/۶۷	۱۷/۶۷	۷۹/۳۲۳	۹/۷۶
P0S4	۱۲/۷۷	۱۶/۸۷	۷۳/۷۵۷	۹/۱۷	۴۰/۷۳	۱۲۴/۳۳	۲۰	۹۰/۶۲۳	۹/۲۳
P0S5	۱۲/۷۷	۱۸/۵۳	۶۹/۰۵۷	۱۰/۲	۴۳/۵۷	۱۳۰	۲۲	۸۷/۵۹	۱۰/۴۲
P1S1	۱۲/۵۸	۱۴/۴	۷۵/۷۳۳	۹/۷۷	۳۸/۹	۱۳۰/۶۷	۲۰/۳۳	۹۰/۱۳۳	۱۱/۵۴
P1S2	۱۶/۴	۱۵/۲	۸۱/۲	۹/۷	۴۸/۸۳	۱۳۲/۳۳	۲۲/۳۳	۹۶/۴	۱۱/۰۲
P1S3	۱۳/۹۶	۱۰/۶	۸۵/۷۶۷	۱۰/۳	۴۹/۰۳	۱۲۸/۳۳	۱۹/۶۷	۹۶/۳۶۷	۸/۷۷
P1S4	۱۵/۱۹	۱۴/۹۷	۸۸/۸	۹/۴۷	۴۲/۷۳	۱۲۸/۶۷	۲۲	۱۰۳/۷۷	۱۰/۸۷
P1S5	۱۴/۸۱	۱۵/۴۷	۸۴	۹/۶۷	۵۵/۸	۱۱۷/۳۳	۱۹/۶۷	۹۹/۴۶۷	۱۱/۱۱
P2S1	۱۲/۳۸	۱۰/۳۷	۶۵/۸۳۳	۸/۵۷	۵۱	۱۱۱	۱۶/۳۳	۷۶/۲	۱۱/۱۳
P2S2	۱۱/۲۵	۱۳/۷۳	۷۴	۱۰	۳۹/۴۷	۱۳۰/۳۳	۱۷	۸۷/۷۳۳	۱۰/۹۵
P2S3	۱۶/۷۶	۱۵/۸۳	۹۰/۴	۱۰/۳	۴۹/۶۳	۱۲۸/۳۳	۲۳/۳۳	۱۰۶/۲۳	۱۲/۰۶
P2S4	۱۲/۸۸	۹/۱۳۳	۷۶/۹۶۷	۱۰/۲	۵۲/۴۳	۱۳۰/۳۳	۱۵/۶۷	۸۶/۱	۱۱/۶۷
P2S5	۱۵/۴۴	۸/۱۶۷	۷۰/۲	۷/۸۷	۴۴	۱۳۰/۳۳	۱۲/۳۳	۷۸/۳۶۷	۱۰/۳۴
P3S1	۱۳/۶۸	۱۵/۷۷	۷۹/۸۶۷	۱۰	۴۹/۸۷	۱۲۴/۳۳	۲۳	۹۵/۶۲۳	۱۲/۰۵
P3S2	۱۰/۴۵	۱۸/۳۳	۷۷/۷۱۳	۱۰/۳	۵۰/۷۳	۱۳۰/۳۳	۲۳/۶۷	۹۷/۳۸	۱۴/۳۹
P3S3	۱۳/۶۷	۱۱/۵	۷۶/۱۷۷	۷/۰۳	۴۱	۹۰/۶۶۷	۱۹	۸۷/۶۹۷	۱۲/۳۶
P3S4	۱۸/۰۸	۲۲/۱۳	۶۳/۷۲۷	۱۰/۳	۵۲/۵	۱۳۶	۲۷	۸۵/۸۶	۱۸/۲۶
P3S5	۱۵/۲۳	۲۱/۲۳	۸۵/۰۸	۹/۷۳	۴۵/۰۳	۱۳۰/۷	۳۰/۶۷	۱۰۶/۳۲	۱۷/۰۵

منابع

- [1] Champagnol, F. 1979. Relationships between nutrition of plants and salt toxicity. Phosphorus in agriculture. 76: 35-43
- [2] Helila, A. M. et al. 1996. The influence of irrigation water salinity and fertilizer management on the yield of alfalfa. Agric. Water Manage. 31 : 105-114.
- [3] Grattan, S. R. & C. M. Grieve. 1993. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments in : Hand book of plant and crop stress (M. Pessarakli, ed) , Marcel Dekker, Inc. New York, pp : 203-226 .

اثر پتاسیم در شرایط شور بر غلظت سدیم، پتاسیم و نسبت پتاسیم به سدیم (K/Na) در کاه و کلش گندم

محمد پاسبان، احمد جعفرنژاد و مهدی مهدوی

به ترتیب کارشناس ارشد، استادیار و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

مقدمه

از بین یونها در شرایط شور، دو یون Na و K نقش مؤثر و تعیین کننده‌ای در ویژگیهای رشد و نمو گیاه به عهده دارند. جذب و انتقال پتاسیم در محیط غنی از سدیم توسط گیاهان کاهش می‌یابد، اطلاعات زیادی وجود دارد که با افزایش پتاسیم به خاکهای غنی از سدیم، جذب پتاسیم افزایش یافته و در نهایت منجر به افزایش عملکرد گیاه می‌شود [۳، ۵]. لذا بسیاری از گیاهان حساس به شوری با خاصیت جذب انتخابی زیاد پتاسیم در شوری بالا، پتاسیم بیشتری نسبت به سدیم جذب می‌نمایند [۶]. بنابراین حفظ غلظت کافی پتاسیم در شرایط شور برای بقای گیاه ضرورت دارد.

مواد و روشها

در این آزمایش میزان غلظت سدیم و پتاسیم در پاسخ به مصرف پتاسیم در شرایط شور مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل دو ژنوتیپ گندم لاین آنفارم شوری ۴ و رقم فلات به ترتیب مقاوم و حساس به شوری، شش سطح شوری آب آبیاری $0/88$ ، $4/8$ ، $12/8$ و 20 دسی زیمنس بر متر و چهار سطح پتاسیم شامل صفر، 100 ، 150 و 200 میلی گرم K_2O در کیلوگرم خاک در سه تکرار در گلدان انجام شد و در زمان برداشت نمونه کاه و کلش تهیه و در آزمایشگاه غلظت عناصر سدیم، پتاسیم اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

غلظت یون سدیم، پتاسیم و نسبت یونی K/Na در کاه و کلش بطور معنی‌داری تحت تأثیر شوری آب آبیاری و پتاسیم قرار گرفت. بطوری که یون سدیم، پتاسیم و نسبت یونی K/Na در شوری 20 دسی‌زیمنس بر متر نسبت به شاهد (عدم شوری) به ترتیب به میزان $83/51$ درصد افزایش و $44/56$ و $90/5$ درصد کاهش یافت و با افزایش غلظت پتاسیم در محیط ریشه گیاه، غلظت یون سدیم، پتاسیم و نسبت یونی K/Na در کاه و کلش در تیمار 200 میلی‌گرم K_2O در کیلوگرم خاک نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف پتاسیم) به ترتیب به میزان $83/7$ درصد کاهش و $26/63$ و 39 درصد افزایش داشت. با افزایش شوری آب آبیاری غلظت سدیم، پتاسیم و نسبت یونی پتاسیم به سدیم (K/Na) در دو ژنوتیپ تحت تأثیر قابل ملاحظه‌ای قرار گرفت. بطوری که بیشترین افزایش غلظت سدیم و کاهش غلظت پتاسیم و نسبت یونی پتاسیم به سدیم در شوری آب آبیاری 20 دسی زیمنس بر متر نسبت به شاهد در رقم فلات به ترتیب به میزان 84 ، 48 و 90 درصد بدست آمد (جدول ۱). غلظت سدیم و پتاسیم و نسبت یونی پتاسیم به سدیم (K/Na) تحت تأثیر دو ژنوتیپ و غلظت یون پتاسیم در محیط ریشه گیاه قرار گرفت و بیشترین کاهش غلظت سدیم و افزایش غلظت پتاسیم و نسبت یونی پتاسیم به سدیم در 200 میلی گرم K_2O در کیلو گرم خاک نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف پتاسیم) در رقم فلات به ترتیب به میزان 30 ، $28/3$ و 48 درصد حاصل گردید (جدول ۲). یکی از راههای گزینش ارقام تحمل به شوری، معمولاً براساس تعیین نسبت های یونی صورت می گیرد و نسبت یونی پتاسیم به سدیم (K/Na) یکی از شاخص های ارزیابی تحمل ارقام به شوری است. لذا با توجه به نتایج جدول ۲ نسبت یونی پتاسیم به سدیم (K/Na) در رقم فلات نسبت به لاین شوری ۴ بالاتر بود که عاملی مهم در افزایش تحمل به شوری و کاهش خسارات شوری در این رقم حساس است و در نهایت موجب افزایش عملکرد در شرایط تنش شوری گردید. این نتیجه توسط محققین دیگری گزارش شد و با یافته های آنها مطابقت دارد [1,2,4,7].

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های اثر ژنوتیپ و سطوح شوری آب آبیاری بر غلظت سدیم، پتاسیم و نسبت یونی (K/Na) در کاه و کلش گندم

LSD	سطوح شوری آب آبیاری (dS/m)						ژنوتیپ	عنصر
	۲۰	۱۶	۱۲	۸	۴	۰/۸۸		
۰/۰۸	۲/۳۳b	۱/۹۲c	۱/۵۴e	۱/۱۶f	۰/۷۸g	۰/۴۲h	لاین شوری ۴	سدیم
	۲/۴۴a	۱/۸۴d	۱/۵۶e	۱/۲f	۰/۷۱g	۰/۳۸h	فلات	
۰/۱	۱/۹۲h	۲/۲۸g	۲/۵f	۲/۷۸f	۳/۲۳b	۳/۹۰a	لاین شوری ۴	پتاسیم
	۲h	۲/۴۷f	۲/۶۹f	۲/۸۸d	۲/۹۹c	۳/۸۶a	فلات	
۰/۴۶	۰/۸۶g	۱/۲۷g	۱/۷۶f	۲/۷۵d	۴/۶۴c	۹/۴b	لاین شوری ۴	نسبت یونی K/Na
	۰/۹۹g	۱/۴۳fg	۱/۸۶f	۲/۴۸d	۴/۴۷c	۹/۹۴a	فلات	

*ارقامی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثر ژنوتیپ و سطوح پتاسیم بر غلظت سدیم، پتاسیم و نسبت یونی (K/Na) در کاه و کلش گندم

LSD	سطوح پتاسیم میلی گرم K ₂ O در کیلوگرم خاک				ژنوتیپ	عنصر
	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۰		
۰/۰۷	۱/۲۱de	۱/۲۹de	۱/۴۱bc	۱/۵۳ab	لاین شوری ۴	سدیم
	۱/۱۴e	۱/۲۷de	۱/۳۴cd	۱/۶۳a	فلات	
۰/۲۸	۳/۱۷a	۲/۸۸b	۲/۶۷c	۲/۳۷d	لاین شوری ۴	پتاسیم
	۳/۲۹a	۲/۷۸b	۲/۶۴c	۲/۳۶d	فلات	
۰/۷	۳/۸۸b	۳/۹b	۳/۲۲c	۲/۷۸d	لاین شوری ۴	نسبت یونی K/Na
	۴/۵۸a	۳/۸b	۳/۳۴c	۲/۳۹d	فلات	

*ارقامی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

منابع

- [۱] کافی، م و د. س. استیوارت. ۱۳۷۷. اثرات شوری در رشد و عملکرد نه رقم گندم، مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۱۲ ۷۷-۸۶.
- [۲] ملکوتی، م. ح.، ا. شهبابی و ک. بازرگان. ۱۳۸۴. پتاسیم در کشاورزی ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب. وزارت جهاد کشاورزی. انتشارات سنا. تهران. ایران. ۲۹۲ صفحه.
- [3] Bar- Tal, A., S. Feigenboum., and D. L. Sparks. 1991. Potassium salinity interactions in irrigated corn. Irrig. Sci., 12: 27-35.
- [4] Chhipa, B. R., and P. Lal. 1995. Na/K ratios as basis of salt tolerance in wheat. Aust. J. Agric. Res. 46:533-539.
- [5] Chow, W. S., M. C. Ball, and J. M. Anderson. 1990. Growth and photosynthetic response of spinach to salinity: I. Implication of K nutrition for salt tolerance. Aust. J. Plant Physiol. 17: 563-578.
- [6] Jeschke, W. D., and O. Wolf. 1988. Effect of NaCl on growth development, ion distribution and ion translocation in castor bean *Ricinus Communis* L.). J. Plant Physiol. 132:45-52.
- [7] Jescke, W. D. 1984. K-Na exchange at cellular membranes, inter cellular compartmentation of cations, and salt tolerance. pp:37-66.

بررسی اثرات مقدار و انواع ماده آلی بر روی عملکرد و اندازه غده سیب زمینی در خاک بافت ریز در شمال استان خوزستان

عبدالمحمد دریاشناس و عبدالامیر راهنما

به ترتیب عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.
Email: ANSSM2000@yahoo.com

مقدمه

سیب زمینی از محصولات پراهمیت کشور است. در خوزستان در اوایل زمستان کاشته و اواسط بهار برداشت می شود. اگر چه متوسط عملکرد سیب زمینی در خوزستان ۱۵ تن در هکتار و نسبت به دیگر مناطق اصلی سیب زمینی کاری کمتر است ولی به علت تقاضای خوب سیب زمینی در فصل بهار، درآمد قابل توجهی برای کشاورزان دارد. درجه بندی اندازه غده های سیب زمینی از نظر انواع فروش در بازار و صنایع غذایی اهمیت دارد. اندازه غده های سیب زمینی به مقدار زیادی تحت تأثیر شرایط فیزیکی خاک به ویژه بافت و ساختمان بوده و کاربرد کودهای آلی و دامی به سبب ایجاد شرایط فیزیکی مناسبتر تأثیر زیادی بر افزایش غده های بزرگ و بازارپسند دارد (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵). از سوی دیگر مازاد باگاس حاصله از ۱۰۰ هزار هکتار نیشکر استان ماده ارزشمندی است که قابلیت تبدیل به کمپوست را داشته و برای اصلاح خاکها استفاده دارد. افزایش مقدار رس تأثیر کاهنده ای بر خصوصیات فیزیکی خاک نظیر تهویه، نفوذ آب و نتیجتاً کاهش رشد ریشه و رشد غده های سیب زمینی خواهد داشت. دریاشناس و همکاران طی تحقیقی واکنش عملکردی و اندازه غده سیب زمینی را با مصرف کود دامی به ترتیب ۲۸/۵ و ۳/۳ درصد در یک خاک میان بافت با ۲۵ درصد رس در مناطق شمالی خوزستان گزارش نمودند (۲). ولی مطالعات در مورد واکنش سیب زمینی در خاکهای بافت ریزتر در شبکه آبیاری دز صورت نگرفته است. از طرفی تقاضای خوب بازار برای سیب زمینی نوبرانه، کشاورزان را علاقه مند به زراعت سیب زمینی در انواع بافت خاک نموده است. برزگر و همکاران طی تحقیقی تأثیر انواع ماده آلی بر بهبود شرایط فیزیکی خاک و عملکرد را در خاک محل تحقیق ما ولی تحت کشت گندم و در تناوب با سیب زمینی گزارش نمودند (۱). تحقیق حاضر به منظور تکمیل مطالعات منطقه ای تأثیر انواع و مقادیر مختلف ماده آلی بر عملکرد و اندازه غده سیب زمینی را در یک خاک بافت ریزتر با ۳۲ درصد رس بررسی نموده است.

مواد و روشها

تحقیق در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، دزفول واقع در جنوب غربی در نقطه جغرافیائی ۳۰ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی و ۳۰ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی با متوسط بارندگی ۳۱۹ میلی متر و متوسط حداکثر و حداقل ۴۵ و ۹ درجه سانتی گراد در یک خاک با مواد مادری آبرفتی لومی ریز با آهک زیاد (Fine loamy superactive mixed ustic calcic ustochrepts) با مشخصات فیزیکوشیمیائی مندرج در جدول ۱ در قالب طرح آماری کرت های یکبار خرد شده در ۳ تکرار، کرت اصلی شامل سه نوع ماده آلی شامل کود دامی، کمپوست باگاس نیشکر و کاه باقیمانده از زراعت گندم و کرت فرعی شامل سه مقدار ۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار از مواد آلی مذکور با مشخصات مندرج در جدول ۲ در نیمه اول دیمه اجرا گردید. بر اساس آزمون خاک کودهای نیتروژنه، فسفری و پتاسیمی به همراه مواد آلی با عملیات دیسک زنی به زیر خاک برده شد. غده ها سیب زمینی به فواصل ۲۵ سانتیمتر بر روی پشته های ۷۵ سانتیمتری کاشته شد. در زمان برداشت عملکرد کل، عملکرد غده های قابل فروش (غده های با قطر بزرگتر از ۴/۵ سانتیمتر)، عملکرد غده های با قطر کمتر از ۲/۵ سانتیمتر و عملکرد غده های با قطر ۴/۵-۲/۵ و ۶-۴/۵ و بزرگتر از ۶ سانتیمتر تفکیک و اندازه گیری وزنی انجام شد. در پایان داده ها با استفاده از نرم افزار mstatc تجزیه و تحلیل گردید.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک محل آزمایش

مواد آلی (gkg ⁻¹)	آهک (gkg ⁻¹)	گچ (Cmolkg ⁻¹)	شوری (dSm ⁻¹)	pH	CEC (Cmolkg ⁻¹)	ESP	رس (gkg ⁻¹)	سیلت (gkg ⁻¹)	شن
۷/۸	۴۵۰	۳/۲	۰/۹۶	۷/۸	۱۳/۶	۲/۱	۳۲۰	۴۵۰	۲۰۰

جدول ۲- مشخصات فیزیکوشیمیائی مواد آلی بر حسب وزن ماده خشک

خواصیات	باگاس		کود دامی	کاه گندم
	قبل از تجزیه	بعد از تجزیه		
کربن آلی (gkg^{-1})	۴۶۸	۴۱۷/۳	۳۰۱	۴۹۲
نیتروژن کل (gkg^{-1})	۳/۵	۱۶/۵	۱۵/۶	۶/۹
C:N	۱۳۵	۲۵/۲	۱۹/۳	۷۱
رطوبت وزنی (gkg^{-1})	۵۹۸	۵۸۲	۲۰۷	۶۷

نتایج و بحث

نتایج آزمایش در جداول ۳ و ۴ منعکس است. این نتایج نشان داد نوع مواد آلی بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش، عملکرد غده های ۴/۵-۲/۵ سانتیمتر، عملکرد غده های ۶-۴/۵ و عملکرد بزرگتر از ۶/۵ سانتیمتر معنی دار بود ولی بر عملکرد غده های کمتر از ۲/۵ سانتیمتر معنی دار نبود. بیشترین عملکرد از مصرف کود دامی و کمپوست باگاس نیشکر به مقادیر $16/5^a$ و $15/4^a$ تن در هکتار بدست آمد. غده های با قطر بزرگتر از ۴/۵ سانتیمتر تحت عنوان غده های قابل فروش به میزان $13/4^a$ تن در هکتار از مصرف کود دامی با اختصاص ۸۱/۸ درصد از عملکرد کل بدست آمد. در حالیکه بعد از آن تیمار کمپوست باگاس با ۱۱/۲ تن در هکتار ۷۲/۷ درصد عملکرد کل و تیمار کاه گندم با ۷/۸ تن در هکتار ۵۸/۶ درصد عملکرد را به خود اختصاص دادند. مقایسه مصرف انواع ماده آلی نشان داد (جدول ۳ و ۴) مصرف کودهای دامی تأثیر بسیار معنی داری در سطح یک درصد بر عملکرد غده های بزرگتر از ۶/۵ سانتیمتر با اختصاص ۱۷/۴ درصد از عملکرد کل نسبت به سایر مواد آلی نظیر کمپوست باگاس و کاه گندم دارد. تحلیل این نتایج نشان می دهد کاربرد کودهای آلی و دامی تأثیر قابل توجه و کاملاً معنی داری بر افزایش عملکرد دارد ولی با مصرف مواد آلی نپوسیده نظیر کاه گندم تمایل به افزایش عملکرد مشاهده نشد. این نتایج نشان می دهد کاهش نسبت C/N بقایای گیاهی و تبدیل به کمپوست امری ضروری است. مقایسه مشخصات شیمیائی مواد آلی به کار رفته مندرج در جدول ۲ نشان می دهد. باگاس نیشکر نیز قبل از تبدیل به کمپوست دارای $C/N=135$ و بعد از پوسیدن و تبدیل به کمپوست نسبت C/N آن به ۲۵/۲ تنزل یافته و قدرت تأثیرگذاری آن بر افزایش تولید معنی دار بوده است. همچنین نتایج نشان داد اثر ساده سطوح مواد آلی بر هیچیک از صفات مورد بررسی معنی دار نبود (جدول ۳) ولی اثرات متقابل مقدار و نوع مواد آلی بر عملکرد کل و عملکرد غده های بزرگتر از ۶/۵ سانتیمتر معنی دار بود.

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برای انواع عملکرد

میانگین مربعات						درجه آزادی	منبع تغییرات
عملکرد	عملکرد	عملکرد	عملکرد cm	عملکرد قابل فروش	عملکرد کل		
عملکرد > ۶/۵ cm	عملکرد ۴/۵-۶ cm	عملکرد ۲/۵-۴/۵ cm	عملکرد cm < ۲/۵				
۰/۲۸۰	۸/۳۷۶	۱/۴۴۷	۰/۰۳۹	۱۱/۷	۵/۵	۲	تکرار
۱۰/۷۸۳***	۲۷/۶۶۰ *	۱۲/۷۵۳***	۰/۰۱۹ n.s	۷۲/۸ **	۲۳/۳*	۲	نوع ماده آلی
۰/۰۶۷	۱/۷۰۴	۰/۳۵۱	۰/۰۲۵	۲/۳	۱/۵	۴	خطا الف
۰/۰۱۹	۱/۰۱۵ n.s	۰/۱۵۲ n.s	۰/۰۱۲ n.s	۱/۳ n.s	۰/۶ n.s	۲	مقدار ماده آلی
۰/۳۰۳***	۰/۷۴۳ n.s	۰/۰۹۴ n.s	۰/۰۰۶ n.s	۲/۰ n.s	۲/۲ *	۴	اثرات متقابل
۰/۰۴۵	۰/۶۵۰	۰/۲۵۴	۰/۰۰۷	۱/۰	۰/۷	۱۲	خطا ب
۱۱	۹	۱۲/۳	۵/۵	۹/۲۱	۵/۶	-	ضریب تغییرات (C.V)

***، * و n.s به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۱٪، ۵٪ و عدم تفاوت معنی دار

جدول ۴- میانگین انواع عملکرد در ازای انواع و مقادیر مختلف ماده آلی

انواع عملکرد (تن در هکتار)						تیمار
عملکرد > ۶/۵ cm	عملکرد ۴/۵-۶ cm	عملکرد ۲/۵-۴/۵ cm	عملکرد <۲/۵ cm	عملکرد قابل فروش	عملکرد کل	
۲/۸۷۰ (۱۷/۴)	۱۰/۵۷۷ (۶۴/۱)	۲/۹۷۵ (۱۸/۰۳)	۰/۰۹۸ (۰/۶)	۱۳/۴ ^a (۸۱/۸)	۱۶/۵ ^a (۱۰۰)	کود دامی
۲/۱۶۱ (۱۴/۰۳)	۹/۰۸۱ (۵۹)	۳/۹۶۵ (۲۵/۷)	۰/۱۵۵ (۱)	۱۱/۲ ^b (۷۲/۷)	۱۵/۴ ^a (۱۰۰)	کمپوست باگاس
۰/۷۲۲ (۵/۴)	۷/۰۸۳ (۵۳/۲)	۵/۳۴۵ (۴۰/۱)	۰/۱۸۹ (۱/۴)	۷/۸ ^c (۵۸/۶)	۱۳/۳ ^b (۱۰۰)	کاه گندم
۱/۸۷۵	۸/۶۳۰	۴/۲۴۵	۰/۱۴۲	۱۰/۵ ^a	۱۴/۹ ^a	۵ تن در هکتار
۱/۹۱۲	۸/۸۲۶	۴/۰۳۳	۰/۸۶	۱۰/۷ ^a	۱۵/۰ ^a	۱۰ تن در هکتار
۱/۹۶۵	۹/۲۸۵	۴/۰۰۹	۰/۱۱۴	۱۱/۳ ^a	۱۵/۴ ^a	۱۵ تن در هکتار

اختلاف میانگین هر ستون که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی دار نمی باشد.

اعداد داخل پرانتز درصد عملکرد نسبت به عملکرد کل است.

جدول ۵- اثرات متقابل انواع و مقادیر مختلف مواد آلی بر عملکرد غده بزرگتر از ۶/۵ سانتیمتر و عملکرد کل بر حسب تن در هکتار

	عملکرد بزرگتر از ۶/۵cm				عملکرد کل			
	۵	۱۰	۱۵	میانگین	۵	۱۰	۱۵	میانگین
کود دامی	۲/۷۷۲	۲/۸۱۲	۳/۰۲۶	۲/۸۷۰	۱۶/۲۹۳	۱۶/۵۱۷	۱۶/۷۵۰	۱۶/۵۲
کمپوست باگاس	۱/۸۶۶	۲/۱۳۳	۲/۴۸۳	۲/۱۶۱	۱۴/۳۵۰	۱۵/۲۰۰	۱۶/۵۳۳	۱۵/۳۶۱
کاه گندم	۰/۹۸۸	۰/۷۸۹	۰/۳۸۷	۰/۷۲۲	۱۴/۰۳۳	۱۳/۱۵۰	۱۲/۵۳۳	۱۳/۲۳۸
میانگین	۱/۸۷۵	۱/۹۱۲	۱/۹۶۵		۱۴/۸۹۲	۱۴/۹۵۵	۱۵/۲۷۲	

نتایج مندرج در جدول ۵ نشان می دهد با افزایش مقدار کود دامی و کمپوست باگاس نیشکر از ۵ به ۱۵ تن در هکتار تمایل به افزایش عملکرد غده بزرگتر از ۶/۵ سانتیمتر مشاهده می شود ولی با افزایش میزان کاه گندم عملکرد از ۰/۹۸۸ به ۰/۳۸۷ تن در هکتار کاهش داشته است. این نتیجه مؤید تأثیر منفی از کاربرد بقایای گیاهی نیوسیده به علت داشتن نسبت C/N بالا و ایجاد رقابت بین میکروارگانیسمها و ریشه گیاه برای جذب عناصر غذایی و به ویژه نیتروژن است. چنین روندی برای عملکرد کل در جدول ۵ مشاهده می شود.

منابع

- [1] Barzegar, A. R. A, Y. Yousefi & A. Daryashenas. 2002. The effect of addition of different amounts and types of organic materials on soil physical properties and yield of wheat. Plant and Soil 247: 295-301.
- [2] Daryashenas, A. M, Barzegar, A. R and Malakouti M. J. 1999. The interactive effects of NPK fertilizer and farmyard manure on the tuber size and yield of potato on a low fertility soil in khuzestan, Sw Iran. In Balanced Fertilization and crop Response to Potassium. Eds. A. E. Johnston and Maibaum. pp 193-198. IPI Basel, Switzerland.
- [3] Nelson, P. N and Oades, J. M. 1998. Organic matter, Sodicity, and soil structure. In Sodic Soils. Eds. M. E. Summer and R Naidu. pp51-75. Oxford University Press. New York.
- [4] Pagel, R. and Haff, H. 1997. Influence of different soil cultivation and organic fertilizer as well as pre-spouting on yield and economics in ecological potato production on a sandy site. In Potato Abstracts 1998, Vol. 23 No. 4-198.
- [5] Titulaer, H. H. H. 1997. Low -loss application of animal manure on loamy soil. In: Potato abstracts, 1998. Vol. 23 No. 1, 15.

کاربرد ایزوتوپ سنگین نیتروژن در بررسی و مقایسه راندمان مصرف کود اوره در اندام هوایی چغندر قند تحت مدیریتهای مختلف آبیاری

رایحه میرخانی^۱، میراحمد موسوی شلمانی^۱، علی خراسانی^۱، سهیلا حاتمی^۲ و سید محمود محاطی^۱

۱- اعضای پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی (سازمان انرژی اتمی ایران).

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

rayehe_mirkhani@yahoo.com Email:

مقدمه

مقدار کودی که قبلاً به چغندر قند داده شده تاثیر زیادی بر روی مقدار نیتروژن موجود در گیاه در زمان برداشت دارد. در زمان برداشت و در یک زراعت با حداکثر محصول شکر مقدار نیتروژن در ماده خشک برگ ۳٪ و در ماده خشک ریشه ۰/۸٪ است. برگ چغندر قند محتوی ۲-۱/۳ در صد پروتئین است. نیتروژن علاوه بر بهبود رنگ برگها، باعث افزایش اندازه و تعداد برگها می‌گردد. در اوائل فصل، نیتروژن باعث افزایش ماده خشک در واحد سطح می‌شود که این عمل بیشتر در برگ و دمبرگها می‌باشد. در اواخر فصل نیتروژن علاوه بر بالا نگه‌داشتن مقدار ماده خشک برگ و دمبرگ سبب افزایش تولید ماده خشک در ریشه شده و تولید بیشتر شکر را در واحد سطح به همراه خواهد داشت. آرمسترانگ و همکاران در سال ۱۹۸۳ نشان دادند که اثر کود نیتروژن تنها تبدیل اشعه دریافت شده به ماده خشک نیست بلکه به مقدار زیاد باعث افزایش مقدار اشعه جذب شده می‌گردد. مصرف کود نیتروژن بیشتر از حد مورد نیاز، باعث کاهش در صد قند، افزایش هزینه تولید، هدر رفت کود از ته از طریق آبشویی و نهایتاً آلودگی آبهای زیر زمینی می‌گردد. سیستمهای مختلف آبیاری (نظیر بارانی، قطره‌ای و فارو) و تلفیق توام فرایند کود رسانی از طریق اختلاط کود با آب آبیاری (Fertigation) فرایندی است که در دهه گذشته توجه ویژه به آن شده است. در این بررسی با توجه به کارائی مصرف تثوریک نیتروژن در سیستمهای مختلف، مناسبترین پلان کودی جهت زراعت چغندر قند در نظر گرفته شده است. در این راستا سعی بر این است که میزان نیتروژن انتقال یافته از کود نشاندار (۲ اتم در صد اضافه ^{15}N) به اندام هوایی چغندر قند از منبع کود اوره تعیین گردد. بدین ترتیب با مقایسه پارامتر فوق می‌توان سودمندی سیستمهای مختلف را جهت تامین عنصر نیتروژن مورد مقایسه قرار داد.

مواد و روشها

این بررسی در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، با چهار تیمار در سه تکرار و در کرت‌های به ابعاد ۱۴۴ متر مربع بر روی گیاه چغندر قند اجراء گردید. تیمارهای T_1, T_2, T_3 و T_4 به ترتیب عبارت از کود آبیاری قطره‌ای، کود آبیاری بارانی، آبیاری بارانی (همراه با استعمال دستی کود به خاک) و آبیاری فارو بودند. توصیه کودی بر اساس جزوات ترویجی و کارایی مصرف کودهای سه گانه تحت سیستمهای مختلف صورت پذیرفت و سطح کودی در تیمارهای قطره‌ای، بارانی و فارو به ترتیب برابر با ۱۲۱، ۱۴۸ و ۱۹۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در نظر گرفته شد و استعمال آن دو ماه قبل از برداشت محصول به منظور دستیابی به غلظت بالای قند در ریشه قطع گردید. جهت کنترل رطوبت ناحیه ریشه و برنامه‌ریزی آبیاری از دستگاه نوترون متر استفاده شد. برای ردیابی نیتروژن، از کود اوره نشاندار (۲ اتم در صد اضافه ^{15}N) استفاده گردید. محصول در آبان ماه برداشت گردید و نسبت ایزوتوپی $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ اندام هوایی توسط دستگاه امیشن اسپکترومتر NOI7 تعیین گردید.

نتایج و بحث

ارزیابی نتایج نشان داد که اثر سیستمهای مختلف آبیاری بر صفات محصول تر برگ، محصول خشک برگ، درصد نیتروژن مشتق شده از کود و محصول نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ و بر صفات محصول نیتروژن کود، راندمان مصرف کود و درصد نیتروژن کل در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد و اثر غیرمعنی دار در سطح احتمال ۵٪ بر صفت درصد

رطوبت دارد. نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد موید این مطلب می‌باشد که تیمارهای آبیاری بارانی و فارو به ترتیب بیشترین و کمترین تولید اندام هوایی را بصورت محصول تر و خشک دارا می‌باشند (جدول ۱). مقایسه بین در صد نیتروژن در تیمارهای مختلف بیانگر این مطلب می‌باشد که بین تیمارهای کود آبیاری بارانی، قطره‌ای و بارانی تفاوت معنی داری وجود ندارد و هر سه این تیمارها در سطح اول قرار دارند و همچنین در صد نیتروژن در این تیمارها در سطح مطلوب می‌باشد. تیمار فارو در مقایسه در صد نیتروژن در سطح دوم می‌باشد. تلفیق دو پارامتر در صد نیتروژن و محصول خشک، در محصول نیتروژن نمود یافته و بدین ترتیب تیمارهای بارانی، کودآبیاری بارانی و قطره‌ای در سطح اول و تیمار فارو در سطح دوم قرار می‌گیرد. نتایج آنالیز ایزوتوپی در صد نیتروژن مشتق شده از کود ($\delta^{15}N$) روند فوق را تغییر داده و تیمار فارو بیشترین داده را به خود اختصاص داده است. بدین ترتیب می‌توان نتیجه‌گیری نمود که در تیمار فارو، از هر ۱۰۰ اتم نیتروژن که وارد اندام هوایی گیاه چغندر قند شده گردیده، ۲۴/۳۸ اتم از کود نشاندار مشتق گردیده است و بر خلاف انتظار این امر در خصوص تیمار قطره‌ای به ۱۰/۶۴ در صد کاهش یافته است. حاصلضرب دو پارامتر محصول نیتروژن و در صد جذب نیتروژن کود، در محصول نیتروژن کود نمود یافته که در این مقایسه تیمار آبیاری بارانی بیشترین و تیمار قطره‌ای کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین راندمان مصرف کود در تیمار آبیاری بارانی و به میزان ۲۰/۴۲ در صد ملاحظه گردیده است (که این عدد فقط مربوط به انتقال کود به اندام هوایی گیاه می‌باشد و شامل غده نمی‌گردد). با توجه به این مطلب که در تیمارهای کود آبیاری قطره‌ای و بارانی، سطح کودی طی ۱۱ مرحله (در طی ماههای خرداد تا اواخر مرداد) اعمال گردیده و در تیمارهای آبیاری بارانی و فارو در طی ۳ مرحله صورت گرفته و کوددهی در تیر ماه پایان پذیرفته است می‌توان نتیجه‌گیری نمود که بهتر است سطح کود نیتروژنی موردنظر تا اوایل تابستان اعمال گردد تا از اتلاف نیتروژن کاسته شود.

جدول ۲- بازیافت سطوح مختلف کود اوره، تحت سیستمهای مختلف آبیاری (وکوددهی) در اندام هوایی گیاه چغندر قند

تیمار	محصول تر برگ ton/ha	درصد رطوبت	محصول خشک برگ ton/ha	درصد نیتروژن کل	درصد نیتروژن مشتق شده از کود	محصول نیتروژن KgN/ha	محصول نیتروژن KgN/ha	راندمان مصرف کود
کود آبیاری قطره‌ای	۴۳/۰۵ ^b	۸۸/۹۷ ^a	۴/۷۴۳ ^{ab}	۳/۱۰۷ ^a	۱۰/۶۴ ^c	۱۴۸/۱۰ ^a	۱۵/۹۲ ^b	۱۳/۱۶ ^{ab}
کود آبیاری بارانی	۴۶/۲۰ ^b	۹۰/۰۳ ^a	۴/۶۰۳ ^{ab}	۳/۲۳۰ ^a	۱۷/۵۰ ^b	۱۴۸/۸۰ ^a	۲۶/۰۹ ^{ab}	۱۷/۶۲ ^{ab}
آبیاری بارانی	۵۴/۵۵ ^a	۸۹/۹۷ ^a	۵/۴۶۷ ^a	۳/۰۳۳ ^a	۱۸/۲۳ ^b	۱۶۵/۷۰ ^a	۳۰/۲۳ ^a	۲۰/۴۲ ^a
آبیاری فارو	۳۴/۰۴ ^c	۸۸/۷۴ ^a	۳/۸۳۳ ^b	۲/۵۶۳ ^b	۲۴/۳۸ ^a	۹۸/۲۱ ^b	۲۳/۹۶ ^{ab}	۱۲/۴۱ ^b

در هر ستون تفاوت بین هر دو میانگین که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند از نظر آماری معنی دار نیست (آزمون دانکن/۵).

منابع

- [۱] 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- تهران: نشر علوم کشاورزی، ۷۳۱ صفحه.
- [۲] شیخ الاسلامی، ر. ۱۳۸۲. تکنولوژی قند، ۳۵۰ ص.
- [3] Draycott, A. P. (1972). Sugar beet Nutrition. Applied Science, London, 250pp.
- [4] Holmes, M. R. J., Devine, J. R. and Dunnett, F. W. (1976). Nitrogen requirements of sugar beet in relation to harvesting date. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 86, 373-7.
- [5] Papadopoulos I. (1995), Fertilizer In Irrigated Agriculture and Potential Pollution Impact (Step by Step), Technical Report. Agricultural Research Institute, Nicosia, Cyprus.

اثر کاربرد پتاسیم بر تحمل به شوری نهال های پسته

مجید فکری

استاد یار دانشگاه شهید باهنر کرمان

E mail: mfekri@mail.uk.ac.ir

مقدمه

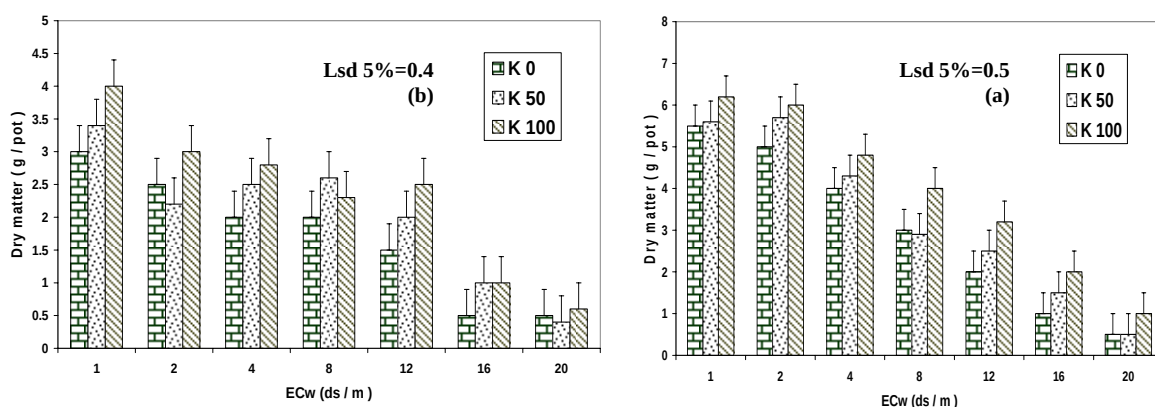
بیش از ۲۷۰۰ هکتار باغ های پسته در استان کرمان وجود دارد [۷]. درختان پسته در مناطقی از ایران رشد می کنند که معمولاً شور هستند. در هنگام کاشت نهال های پسته، هر ساله تعداد زیادی از آنها در اثر شوری آب آبیاری از بین می روند و خسارت زیادی به زراعین وارد می گردد تحقیقات نشان می دهد که کاربرد پتاسیم باعث کاهش اثرات تنش آبی می گردد [۱، ۶]. پتاسیم در شرایط تنش آبی در گیاه تجمع می کند و در نتیجه فشار اسمزی گیاه را تنظیم می کند [۴]. مطالعات نشان می دهد که کود های پتاسیمی می توانند ظرفیت گیاه را برای تنظیم فشار اسمزی بالا برده و در نتیجه مقاومت به خشکی گیاه را افزایش می دهد [۲ و ۵]. هدف این تحقیق بررسی اثر شوری آب آبیاری روی وزن خشک اندام های هوایی و ریشه نهال های پسته و اثر پتاسیم روی تحمل به شوری نهال های پسته می باشد.

مواد و روشها

یک خاک آهکی با بافت لومی شنی با pH برابر ۷/۸ و هدایت الکتریکی عصاره اشباع ۱/۵ دسی زیمنس برمتر از مزرعه دانشگاه شهید باهنر کرمان انتخاب شد. خاک بعد از الک کردن با الک ۲ میلی متری در گلدان های ۳ کیلو گرمی قرار گرفت. بذرهای پسته رقم بادامی که در دستمال کاغذی مرطوب جوانه دار شده بودند به تعداد ۸ بذر در آن گلدان ها کاشته شد. گلدان ها با آب مقطر تا رسیدن به حد ظرفیت زراعی آبیاری و در گلخانه نگهداری شدند. ازت و فسفر به ترتیب به میزان ۴۰ و ۲۰ میلی گرم از منابع اوره و سوپر فسفات به آنها اضافه گردید دو هفته بعد از سبز شدن تعداد نهال های پسته به ۴ عدد در هر گلدان کاهش یافت و تیمار پتاسیم (از منبع K_2SO_4) به نسبت صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم بر کیلو گرم به خاک گلدان ها اضافه گردید. ۶ هفته بعد از سبز شدن تیمار شوری از طریق آب آبیاری با هدایت الکتریکی ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۰ دسی زیمنس از منبع NaCl به کار برده شد و به مدت ۴ ماه در درجه حرارت حداقل ۱۴ و حداکثر ۳۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. این طرح به صورت کاملاً تصادفی با دو تیمار شوری و پتاسیم و با ۴ تکرار مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

اثر هدایت الکتریکی آب آبیاری روی رشد اندام های هوایی نهال های پسته در سه سطح پتاسیم در شکل ۱ آمده است. با افزایش هدایت الکتریکی آب آبیاری عملکرد اندام های هوایی کاهش می یابد به طوری که در تیمار شاهد پتاسیم در هدایت الکتریکی ۴، ۸ و ۱۶ دسی زیمنس برمتر وزن خشک اندام های هوایی به ترتیب ۳۵، ۵۲، ۸۴ درصد کاهش یافت. این نتایج با یافته های پارسا و کریمیان [۳] مطابقت می نماید. در سطوح بالای پتاسیم کاهش عملکرد کمتر شد. به طوری که در سطح ۱۰۰ میلی گرمی پتاسیم و در هدایت الکتریکی ۴، ۸، ۱۶ دسی زیمنس بر متر وزن خشک اندام های هوایی به ترتیب ۳، ۳۵ و ۶۸ درصد کاهش یافت. با افزایش کاربرد پتاسیم اثر تنش شوری بر عملکرد کم می شود و درجه تحمل گیاه به شوری بالا می رود. به طوری که میزان عملکرد در سطح ۱۰۰ میلی گرمی پتاسیم و در هدایت الکتریکی ۸ دسی زیمنس بر متر برابر با میزان عملکرد در سطح صفر گرمی پتاسیم و هدایت برابر ۴ می باشد. به عبارت دیگر ۱۰۰ میلی گرم پتاسیم اثر شوری را به اندازه ۴ دسی زیمنس برمتر کاهش می دهد اثر شوری آب آبیاری و پتاسیم بر وزن خشک ریشه پسته در شکل ۲ آمده است. با افزایش شوری وزن خشک ریشه هم کاهش می یابد ولی کاربرد پتاسیم این کاهش وزن خشک را کمتر می نماید. این نتایج با تحقیقات محققین دیگر [۲، ۶ و ۴] مطابقت می کند.



شکل ۱- اثر هدایت الکتریکی آب آبیاری در سه سطح پتاسیم بر وزن خشک (a) اندام های هوایی و (b) ریشه های پسته.

منابع

- [1] Gupta, A.S.G. A. Berkowitz, and P.A.Pir.1989. Maintenance of photosynthesis at low leaf water potential in wheat: Role of potassium status and irrigation history. Plant physiology. 89:1358-1365.
- [2] Itoh,R.,and A. Sumura. 1987. Acclimation of soybean plants to water deficit.V.Contribution of potassium and sugar to Osmotic concentration in leaves. Japanese Journal of Crop Science. 56: 678-684.
- [3] Parsa. A.A and N. Karimian.1975. Effect of sodium chloride on seedling growth of two major varieties of Iranian pistachio (pistachio Vera L.). J. Hort. Sci 50:41-46
- [4] Picchioni G.A, and S. Miyamoto.1990. Salt effects on growth and ion uptake of pistachio rootstock seedlings. J.Amer. Soc. Hort. Sci.115(4): 647-653.
- [5] Rama Rao, N.1986. Potassium nutrition of pearl millet subjected to moisture stress. Journal of Potassium Research. 2:1-12.
- [6] Sepaskhah. A.R. and M.Maftoun.1988. Relative salt tolerance of pistachio cultivars. Journal of Horticultural Science. 63[1] 157:-162 .
- [7] Shiehani,A.,H.Farivar Mahin, and A.Vatanpour- Azghandi. 1995.Pistachio and its production in Iran. Rafsanjan, Iran: Pistachio Research Institute (In Persian).

مقایسه توزیع مکانی کود اوره در کرتچه‌های ایزوتوپی سیستم فارو، در گیاهان چغندر قند و کاهو، با استفاده از فناوری ردیابی ایزوتوپی نیتروژن - ۱۵

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

کرج، انتهای رجایی شهر، بلوار مؤذن، پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی- پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای (سازمان انرژی اتمی ایران).

mmousavi@aeoi.org.ir

مقدمه

در فرایند ردیابی ایزوتوپی، عموماً محدوده خاصی از کرت مورد مطالعه، علامت گذاری شده و سعی می‌شود تا از فرم نشاندار شده کود (بجای فرم معمولی آن) استفاده شود. جهت حصول به داده‌های مورد اطمینان و بر طبق توصیه‌های بخش همکاری‌های فنی FAO/IAEA، عموماً مساحت 1 m^2 به کرتچه ایزوتوپی اختصاص داده می‌شود (۳ و ۴). در این راستا باید توجه نمود که حرکت جانبی کودهای نیتروژنی باعث وقوع ترقیق ایزوتوپی در منطقه مورد مطالعه می‌شود. بدین ترتیب که نیتروژن ۱۴ از منطقه غیر ایزوتوپی، به کرتچه فرعی ایزوتوپی انتقال یافته و متعاقباً نیتروژن ۱۵ از منطقه ایزوتوپی به بیرون تراوش می‌نماید. در سیستم‌های آبیاری تحت فشار (نظیر قطره‌ای و بارانی)، به دلیل کاربرد عناصر کودی در آب آبیاری (تواتر زیاد و حجم کم) جنبش کود ایزوتوپی ناچیز بوده و لذا ابعاد کرتچه ایزوتوپی از قاعده فوق تبعیت می‌نماید (۲). اما در سیستم فارو، به دلیل جنبش توده‌ای آب آبیاری، جابجایی نیتروژن ۱۵ بیشتر بوده و لذا ارزیابی ابعاد میکروپلات از پیچیدگی خاصی برخوردار خواهد بود. سیلورتوس (۲۰۰۱) با کاربرد 56 kgN/ha سولفات آمونیوم (۵ اتم درصد نیتروژن ۱۵) بر روی گیاه پنبه، توزیع کود نیتروژنی را در کرتچه ایزوتوپی مورد بررسی قرار داد. وی عنوان نمود که در سیستم فارو، در شرایط وجود چهار ردیف کاشت پنبه در میکروپلات ($1 \times 1\text{ m}^2$) و در صورت حذف دو ردیف کناری، آن میکروپلات جهت ردیابی ایزوتوپی مناسب خواهد بود (۵). با توجه به گستره سیستم ریشه‌ای در گیاهان مختلف و نیاز آبیاری گوناگون آنها، به نظر نمی‌رسد که ارائه یک الگوی از پیش تعیین شده در تعیین ابعاد کرتچه ایزوتوپی برای تمامی گیاهان ممکن نباشد. لذا در این بررسی سعی بر این است تا با انتخاب ۲ گیاه، با طول دوره رشد و نیاز آبیاری مختلف (چغندر قند و کاهو)، جنبش کود نشاندار در محدوده کرتچه ایزوتوپی مورد بررسی قرار گیرد. بدیهی است که الگوی ارائه شده، موید منطقه مناسب جهت نمونه برداری گیاهی (با حد اقل تداخل کودی) خواهد بود.

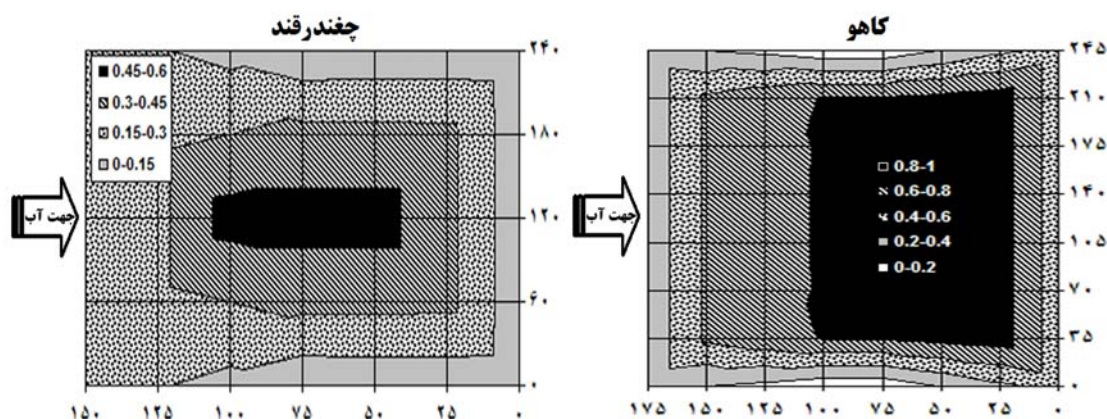
مواد و روشها

بررسی در طی سالهای ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۴ در پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی (سازمان انرژی اتمی ایران) در کرتیابی به ابعاد 144 متر مربع ، بر روی گیاهان کاهو و چغندر قند به اجرا در آمد. در گیاه چغندر قند، فاصله بوته‌ها و ردیفهای کشت به ترتیب ۲۵ و ۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کودهای NPK با سطوح ۱۹۳، ۱۱۰ و ۱۶۱ کیلوگرم عنصر در هکتار اعمال گردید. جهت رشد بهینه گیاه از کودهای Zn، Mn و B نیز استفاده شد. گیاهان در نیمه دوم فروردین کاشته شدند و نمونه برداری نهایی در نیمه اول آبان ماه صورت پذیرفت. کود دهی در سه تقسیط مساوی (۲۰ خرداد، ۱۰ و ۲۳ تیر) انجام شد و دور آبیاری ۷ روز یکبار در نظر گرفته شد. جهت ردیابی نیتروژن در گیاه کاهو، ۳ خط کشت (دو طرفه) انتخاب گردید و در آن به مساحت $2/7\text{ متر مربع}$ ، کرتچه ایزوتوپی ایجاد شد و کود نشاندار اوره بطور یکنواخت در سطح کرت توزیع گردید. پلان کودی NPK به ترتیب برابر ۹۳، ۲۱۰ و ۱۵۰ کیلوگرم عنصر در هکتار تعیین گردید. Cu، Mn، B، Mo، Zn و Fe از جمله عناصر کودی کم مصرف بودند که جهت رشد بهینه در این تیمار اعمال شد. کاشت گیاهان در مرداد ماه صورت پذیرفت و در مهر ماه، مراحل برداشت صورت گرفت. کوددهی در ۳ مرحله (بصورت تزایدی) انجام شد و فواصل آبیاری، بصورت یک روز در میان تنظیم گردید. در

هر دو گیاه از کود اوره نشاندار ۲ اتم درصد اضافه ^{15}N استفاده شد. پس از برداشت نمونه‌های گیاهی (از نقاط مختلف کرتچه ایزوتوپی)، اندازه‌گیری نسبت ایزوتوپی $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ با استفاده از دستگاه اسپکترو متر گسیلی NO17 صورت گرفت.

نتایج و بحث

شکل ۱ موید جابجایی کود نشاندار در امتداد خطوط آبیاری در دو گیاه کاهو و چغندر قند می‌باشد. همانطوری که ملاحظه می‌گردد جابجایی کود نشاندار در گیاه کاهو بیشتر بوده است. علت این امر را می‌توان به دور و حجم آبیاری نسبت داد. بدین ترتیب که با افزایش تواتر آبیاری در گیاه کاهو (۱ روز در میان) انتقال عناصر کودی در امتداد خطوط آبیاری بیشتر صورت گرفته است. علت دیگر (توسعه منطقه جابجایی در گیاه کاهو) را میتوان به کاشت دو طرفه گیاه (در پشته‌ها) و تداخل گسترده‌تر سیستم ریشه‌ای در این منطقه اشاره نمود. در این راستا، نکته‌ای که باید بدان توجه نمود این است که علی‌رغم انتقال عناصر کودی به حاشیه کناری میکروپلات، کماکان نقطه مرکزی پلات در حاشیه امن حداقل تداخل قرار دارد، لذا در صورت نمونه برداری از گیاه منفرد مرکزی، میتوان به داده‌های حاصل از آنالیز ایزوتوپی اطمینان نمود. اما در صورت نیاز به گستره نمونه گیاهی، توصیه می‌گردد تا نمونه برداری در امتداد موازی خطوط جریان آب متمایل گردد. این امر باعث می‌گردد تا خطا، به حداقل میزان خود کاهش یابد.



شکل ۱- اتم درصد اضافه نیتروژن ۱۵ در کرتچه ایزوتوپی، مشتق شده از اندام رویشی در گیاهان کاهو و چغندر قند

منابع

- [۱] موسوی شلمانی، م. ا. و خراسانی ع. (۱۳۸۲). امیشن اسپکترومتری نیتروژن ۱۵، نشریه شماره ۸۱۱۲ کتابخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، ۵۵ صفحه.
- [۲] موسوی شلمانی م. ا.، خراسانی ع.، میرخانی ر. و تیموری س. (۱۳۸۴). بررسی و مقایسه تراوش جانبی کود نیتروژنی در سیستم‌های کودآبیاری قطره‌ای و بارانی با استفاده از فناوری ایزوتوپ نیتروژن ۱۵. مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، جلد ۱، صفحات ۲۰۰-۲۰۱.
- [3] IAEA (1990) Use of Nuclear Techniques in Studies of Soil- Plant Relationships, Training Course Series No. 2: 45-64.
- [4] IAEA (2001) Use of isotope and radiation methods in soil and water management and crop nutrition, Training Course Series No. 14: 141-146.
- [5] Silvertooth, J. C., Navarro J. C., Norton E. R. and Sanchez C. A. (2001). Evaluation of nitrogen-15 microplot design in furrow-irrigated cotton. Soil Science Society of American Journal 65: 247-250.

بررسی تأثیر روشها و مقادیر مختلف مصرف بور بر نخود تلقیح شده با باکتری مزوریزوبیوم

وفا توشیح^۱، محمدحسین سدری^۱، لادن رضایی^۲ و احمد اصغرزاده^۳

به ترتیب اعضاء هیات علمی، کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب.

مقدمه

کشت نخود در تناوب با گندم در بیش از ۱۱۲۵۰۰ هکتار از اراضی دیم کردستان رایج است (۵). این محصول تامین کننده بخش عمده ای از پروتئین گیاهی در منطقه است. این گیاه به دلیل جذب ازت هوا که توسط باکتریها در غده ریشه انجام می گیرد، خاک را از این عنصر غنی می سازد (۴). تحقیقات (۱) نشان داده است که آغشته کردن بذر نخود با باکتری مزوریزوبیوم قبل از کاشت، قسمت اعظم ازت مورد نیاز گیاه را تامین می نماید. نخود قادر است از فسفات هائی که قابلیت جذب کمتری دارند، بهترین استفاده را به عمل آورد. در اغلب اراضی دیم استان کمبود بور مشاهده شده است (۲). بور در انتقال قندها، تقسیم و توسعه سلولی، متابولیسم هورمون اکسین، سنتز اسیدهای نوکلئیک و بطور غیرمستقیم تولید پروتئین و همچنین جذب کلسیم دخالت دارد. ثابت شده است در مواقعی که جذب عناصر غذائی از طریق ریشه بدلایلی محدود می شود، محلولپاشی و جذب از طریق برگ، در تامین نیاز گیاه بهتر عمل می کند. در مورد کود بور، غلظت ۰/۲۵ - ۰/۱ درصد به صورت محلولپاشی بوراکس برای افزایش محصولات زراعی توصیه شده است (۶). نتایج تحقیقات نشان داده است مهمترین عامل نازایی در لگوم ها کمبود بور می باشد. همچنین آزمایشات اجراء شده توسط ایکریسات در نپال نشان داد که عملکرد نخود و عدس با مصرف کود افزایش می یابند (۸). ضمناً اعلام شده است که گیاهان دولپه ای در مقایسه با غلات به بور بیشتری نیاز دارند، بطوریکه نیاز نخود را حدود ۷ برابر گندم اعلام نموده اند (۳).

مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات روشها و مقادیر مختلف مصرف بور بر عملکرد کمی و کیفی نخود تلقیح شده با باکتری مزوریزوبیوم، آزمایشی با دو روش مصرف شامل مصرف خاکی دو سطح (S_{10}) و (S_{20}) کیلوگرم اسید بوریک در هکتار و محلولپاشی دو سطح دو درهزار (0.002) و چهار درهزار (0.004) اسید بوریک، در دو مرحله مصرف، یکبار محلولپاشی قبل از تشکیل گل ($Bf_{0.002}$ و $Bf_{0.004}$) و دیگری دو بار محلولپاشی یکی قبل از تشکیل گل و دیگری در زمان تشکیل غلاف ($Bf + Af_{0.002}$ و $Bf + Af_{0.004}$) به علاوه یک تیمار شاهد (بدون مصرف اسید بوریک) بر روی نخود دیم رقم پیروز تلقیح شده با باکتری مزوریزوبیوم، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه تحقیقاتی سارال از بهار سال ۱۳۸۳ به مدت سه سال زراعی به اجراء درآمد.

با آماده سازی بستر بذر، از هر تکرار یک نمونه خاک مرکب سطحی جهت انجام آزمایشات فیزیکوشیمیائی تهیه شد. بر اساس آزمون خاک، کودهای فسفره، پتاسه و ازته بطور یکنواخت برای کلیه کرتها و کود اسید بوریک، در کرت های تعیین شده مصرف گردید. بذکاری با تراکم 30×10 سانتی مترمربع انجام شد. بذور قبل از کاشت با مایه تلقیح مزوریزوبیوم آغشته گردید. زمان کاشت نخود، اواخر اسفند یا اوایل فروردین ماه و روش کاشت ردیفی بود. با شروع رشد، مراقبت های زراعی اعمال و یادداشت برداریهای لازم انجام گرفت. در زمان ۵۰٪ گلدهی اوزان ریشه و بخش هوایی و بعد از رسیدن محصول، تعداد بوته در واحد سطح، تعداد غلاف در بوته، درصد پوکی غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، غلظت بور دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح تعیین شد. با تنظیم اطلاعات بدست آمده، تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی انجام و میانگین تیمارها با استفاده از روش دانکن مقایسه شد.

اثر بور بر عملکرد و سایر صفات نخود دیم در کردستان*

تعداد بوته در زمان برداشت ($6m^2$ سطح) (۳/)	وزن تر ریشه در زمان ۵۰٪ گلدهی (kg/ha)	وزن تر بخش هوایی در زمان گلدهی (kg/ha)	درصد پوکی غلاف	تعداد غلاف در بوته	میزان بور دانه (mg/kg)	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)	عملکرد دانه (Kg/ha)	تیمار	د.ف.ع
111.3a	426.9abc	2288a	5.438c	12.59a	12.18ab	1613a	1044a	S ₁₀	1
107.8ab	404.0cd	1891cd	5.938bc	11.38b	11.36b	1445bc	961.3b	S ₂₀	2
113.3a	384.4d	1809de	5.375c	12.64a	12.32a	1629a	1077a	Bf _{0.002}	3
110.5ab	418.7bc	1945c	6.725ab	11.91ab	12.41a	1556ab	954.3bc	Bf _{0.004}	4
111.5a	446.4a	2346a	7.375a	11.53b	12.04ab	1475bc	942.7bc	Bf+Af _{0.002}	5
112.3a	440.7ab	2149b	6.875ab	11.91ab	12.03ab	1549ab	1008.0ab	Bf+Af _{0.004}	6
102.3b	425.2abc	1716e	6.938ab	10.26c	12.11ab	1420c	887.9c	Check	7
1% = 7.95	1% = 24.89	1% = 101.9	1% = 1.020	1% = 0.944	5% = 0.791	1% = 112.5	1% = 66.83	LSD%	
3.56	5.43	3.71	11.76	5.91	8.00	5.42	6.23	C.V%	

* حروف بزرگ و کوچک بترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطوح ۵٪ و ۱٪ می باشد.

نتایج و بحث

مصرف بور بر عملکرد و اجزاء عملکرد مثبت و در سطح ۱٪ معنی دار بود، بطوریکه بالاترین عملکرد دانه (1077 kg/ha)، عملکرد بیولوژیکی (1629 kg/ha)، تعداد غلاف در بوته ($12/64$ عدد)، تعداد بوته در زمان برداشت ($113/3$ عدد) و همچنین کمترین درصد پوکی غلاف ($5/38$ درصد)، متعلق به تیمار Bf_{0.002} بود که نسبت به تیمار شاهد بترتیب $189/1 \text{ kg/ha}$ و 207 kg/ha عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی، $2/38$ عدد غلاف، 11 عدد بوته افزایش و همچنین $1/56$ درصد پوکی غلاف کاهش نشان داد. بیشترین وزن بخش هوایی (2346 kg/ha) و وزن ریشه ($446/4 \text{ kg/ha}$) متعلق به تیمار Bf + Af_{0.002} بود، که نسبت به تیمار شاهد بترتیب 630 kg/ha و $21/2 \text{ kg/ha}$ افزایش نشان داد. در آزمایشات انجام شده بر روی نخود در هندوستان نیز که بر روی خاکهای آهکی با کمبود بور اجراء شد، با مصرف ۲ کیلوگرم بور در هکتار، عملکرد ۶۰٪ افزایش نشان داد (۷). همچنین برای افزایش عملکرد، کاربرد بور به صورت محلولپاشی و با غلظت ۲۵-۰/۱ درصد توصیه شده است (۱۱). در بررسیهای به عمل آمده در مورد لگوم ها، کمبود بور به عنوان یک عامل محدود کننده مشخص گردیده، بطوریکه با مصرف کود حاوی بور عملکردهای نخود و خردل ۳۶۰-۴۰ درصد افزایش نشان داده اند (۹). همچنین گزارش شده است که دومین عنصر ریزمغذی بعد از روی که کمبود آن در خاکهای پاکستان وجود دارد، بور می باشد، لذا با مصرف یک اسپری با نام micro-power که حاوی عناصر ریزمغذی از جمله بور است، میانگین عملکرد در محصولات مختلف ۲۰-۱۵ درصد افزایش یافته و توصیه شده است که این کود در مراحل اولیه رشد مصرف گردد (۱۰). همچنین نتایج تحقیقات انجام شده در نپال و بنگلادش بر روی لگوم ها نشان داده است که مصرف خاکی بور به میزان ۲ کیلوگرم در هکتار و یا مصرف ۵/۰ کیلوگرم بور در هکتار به صورت محلولپاشی، نازایی را برطرف می کند. ضمناً آزمایشات انجام شده توسط اکیریسات در نپال نشان داد که عملکرد نخود و عدس با مصرف کود بور افزایش یافت (۸). بنابراین در غالب موارد فوق، کمترین مقادیر متعلق به تیمار شاهد بود. در نهایت برای استحصال عملکرد بیشتر نخود دیم، مصرف کود اسید بوریک ترجیحاً بصورت محلولپاشی و با غلظت دو در هزار اسید بوریک قبل از تشکیل گل توصیه می شود.

منابع

- [۱] توشیح، وفا. ۱۳۸۱. گزارش نهایی منطقه ای "کاهش مصرف کود ازته از طریق افزایش تثبیت بیولوژیک ازت در مناطق زیر کشت نخود در استان کردستان". مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان
- [۲] حق پرست تنها، محمد رضا. ۱۳۷۰. تغذیه و متابولیسم گیاهان، انتشارات دانشگاه آزاد واحد رشت.
- [۳] راشدمحصل، محمدحسن و کوچکی، عوض. ۱۳۷۲. اصول و عملیات دیمکاری، جهاددانشگاهی مشهد.
- [۴] کوچکی، عوض و محمد بنایان اول. ۱۳۷۶. زراعت حبوبات، جهاددانشگاهی مشهد، شماره ۸۰.

- [۵] مردوخ، محمود. ۱۳۷۷. مقدمه ای بر نشریات تحقیقی-ترویجی استان کردستان، نشرآموزش کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، کرج، ایران.
- [6] El-Fouly, M. M. and El-Sayed, A. A. 1997. Foliar fertilization; an environmentally friendly application of fertilizers. In: Mortvedt, J. J. (Ed.) Proceedings of Dahlia Greidinger International Symposium on Fertilization and the Environment, Technian Haifa)
- [7] Fertilizer News, Vol.43(11),P.37,39-40,November1998
- [8] <http://www.ars.usda.gov/research/projects.htm>
- [9] <http://www.CGiar.org/icrisat/text/research/IcProgAccess/Main.asp>
- [10] [http://www.dawn.com.\(06september2004,2Rajab1425,Technology,by](http://www.dawn.com.(06september2004,2Rajab1425,Technology,by) Dr.Muhammad Yassin and Muhammad Saleem)
- [11] Kant,Surya and Kafkafi,Uzi.Mitigation of deficiency stress, Department of Field crops, Faculty of Agriculture, the Hebrew University PO Box 12 Rehovot, 76100, Israel.

مقایسه مقادیر مصرف، توزیع و توصیه کودهای ازته برای گیاهان زراعی جنوب شرق تهران

بهزاد آزادگان

استادیار گروه آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

مقدمه

ازت بعد از کربن، فراوانترین و مهمترین عنصر غذایی مورد نیاز گیاه بوده که موجب شادابی و رنگ سبز طبیعی، نمو سریع نبات، ازدیاد ساقه و برگها، افزایش مقدار محصول، درصد پروتئین، درشت شدن دانه غلات گردیده، همچنین سازنده پروتئین، تشکیل دهنده کلروفیل، اسیدهای نوکلئیک، کوآنزیمها، تنظیم کننده مقدار فسفر و پتاس است (۶). مصرف درست کودهای شیمیائی یکی از شاخصهای رشد کشاورزی و عامل موفقیت برنامه‌های تولید محصول از لحاظ کمی و کیفی برای دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار می‌باشد (۲). مصرف بی‌رویه کود اوره در اراضی شرق تهران گزارش شده است (۱). مصرف زیاد کودهای ازته در درازمدت، مشکلات زیست محیطی، تخریب منابع خاک و آب به ویژه آلودگی آبهای زیرزمینی را باعث می‌گردد (۵). چون تاکنون مقایسه آماری بین مقادیر کود مصرفی به وسیله کشاورز، کود توزیع شده توسط جهاد کشاورزی و توصیه کودی بعمل نیامده است. لذا این پژوهش با هدف مقایسه بین مقادیر مصرف، توزیع و توصیه کودی ازت در گیاهان گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه در منطقه پاکدشت، به منظور برآورد مقادیر کود اضافی استفاده شده، اجرا گردیده است.

مواد و روشها

در این پژوهش، تعداد ۸۰ مزرعه به طور تصادفی بررسی شد. براساس نتایج آزمون خاک (عمق ۰ - ۳۵ سانتی‌متر)، بافت لوم - لومی رسی، مقدار رس ۴۲-۱۴ درصد، pH ۷/۵-۷/۹، ECEc ۱/۴۵ - ۸/۶۵ ds.m^{-1} ، کربن آلی ۰/۴ - ۱/۵۴ و ازت کل ۰/۰۲ - ۰/۱۵ درصد است. برای هر مزرعه، پرسشنامه‌ای جهت جمع آوری آمار شامل: سطح زیرکشت، نوع گیاه، عملکرد، مقدار کود آلی استفاده شده، کود شیمیایی مصرف شده، توزیع شده و توصیه کودی، تکمیل گردید. هر زارع به عنوان یک بلوک و هر گیاه به عنوان یک تیمار فرض شده و آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس گردیده و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد ($P \leq 0/05$). پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نتیجه‌گیری و پیشنهاد برای کاهش مقدار مصرف کودهای ازته (عمدتاً اوره) ارائه شد.

نتایج و بحث

با عنایت به ارقام جدول (۱) و نتایج حاصله از تجزیه و تحلیل آماری، بین مقادیر کود توزیع شده و مصرفی برای گیاهان گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، یعنی زارع به طور معنی‌داری کود ازته بیشتری از مقادیر توزیع شده استفاده کرده است ($P \leq 0/05$).

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین مقادیر ازت خاک، توصیه، توزیع و مصرف کود اوره (کیلوگرم در هکتار)

تیمار	گندم	جو	ذرت	یونجه
ازت خاک	۴۶/۵ d	۴۶/۵ d	۴۶/۵ d	۴۶/۵ d
توصیه کودی	۱۷۸/۷۰ c	۱۵۱/۳۱ c	۲۰۶/۳۱ c	۱۹۴/۷۹ c
توزیع شده	۲۱۳/۷۰ b	۱۹۹/۳۵ b	۲۷۷/۸۳ b	۲۴۴/۱۴ b
مصرف شده	۴۰۵/۴۵ a	۳۰۰/۰۱ a	۴۴۵/۶۷ a	۳۹۲/۶۲ a

مقادیر مصرف شده کود توسط کشاورز نیز به طور معنی‌داری بیش از مقادیر توصیه کودی (نیاز گیاه براساس آزمون خاک) بوده، همچنین مقادیر توزیع شده کود توسط جهاد کشاورزی نیز به طور معنی‌داری بیش از مقدار توصیه

کودی می‌باشد. مقدار ازت مصرف شده برای گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه به ترتیب (۲۲۶/۷۵ ، ۱۴۸/۰۷ ، ۲۳۹/۳۶ و ۱۹۷/۸۳) با متوسط ۲۰۳/۱۶ و مقدار توزیع شده (۳۵، ۴۸/۰۴ ، ۷۶/۵۲ و ۴۹/۳۵) با متوسط ۵۰/۹۷ (کیلوگرم در هکتار)، بیشتر از مقدار توصیه کودی بوده است، لذا نتیجه گیری می‌شود که مصرف اضافی اوره ۴ برابر توزیع اضافی آن می‌باشد که مقدار بسیار قابل توجهی است. توزیع اضافی کود ها عامل موثری در مصرف اضافی آن است. ۵۰ درصد از کشاورزان کود را اضافه بر مقدار توصیه و توزیع شده، ۳۰ درصد مطابق مقدار توزیع شده و ۲۰ درصد برابر مقدار توصیه کودی مصرف می‌کنند (۱). مصرف زیاد کودهای ازته (به علت پویائی آن در خاک و گیاه) باعث افزایش تلفات کودی، کاهش بازده آن شده، هزینه‌های تولید محصول را افزایش می‌دهد (۲ و ۳). زیادی ازت با ایجاد اختلال در رشد و نمو گیاه و افت کیفیت محصول، باعث تخریب خاک و آلودگی آبهای زیرزمینی میگردد (۴ و ۵). بنابراین رعایت مقدار توصیه کودی، مصرف بهینه کودها (تقسیم) با مدیریت مناسب در مزرعه، (زمان ، روش مناسب پخش و ...)، جهت افزایش کمی و کیفی محصولات ضرورت دارد. با آموزش، ترویج و تشویق کشاورزان به مصرف درست کودها و همچنین توزیع منطقی کود می‌توان آنان را به استفاده صحیح مطابق توصیه کودی ترغیب نمود.

منابع

- [۱] آزادگان، بهزاد. ۱۳۸۵. گزارش پژوهشی مقایسه مقادیر مصرف، توزیع و توصیه کودی در گیاهان زراعی شرق تهران، معاونت پژوهشی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، ۲۵ صفحه.
- [۲] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵، کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی کرج، ۲۷۹ صفحه.
- [3] Boswell, F. C. J. J. Meisinger, and W.L. Case. 1985, Production, marketing and use of Nitrogen fertilizers. In fertilizer Technology and Use, PP. 229-292 reed. SSSA Madison, WI.
- [4] Raun, W.R. and G.V. Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. *Agrono.j*.91:357-363.
- [5] Thomson, W.E., W.R. Raun, G. V. Johnson, B. L. Phillips and R. L. Westerman. 2004. Winter Wheat nitrogen use efficiency in grain and forage production systems WRL. <http://www.nue.okstate.edu/for-gra.pdf>.
- [6] Tisdale, S.L., W.I. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havin. 1993. Soil Fertility and Fertilizer, 5th eds. Macmillan, pub.co.NewYork, P:634.

توزیع غلظت کل و قابل جذب عناصر روی و آهن در بخشی از اراضی کشاورزی اطراف قم

زهرا موحدی راد، امیرحسین خوشگفتارمنش، حسین خادمی و مجید افیونی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار، دانشیار و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

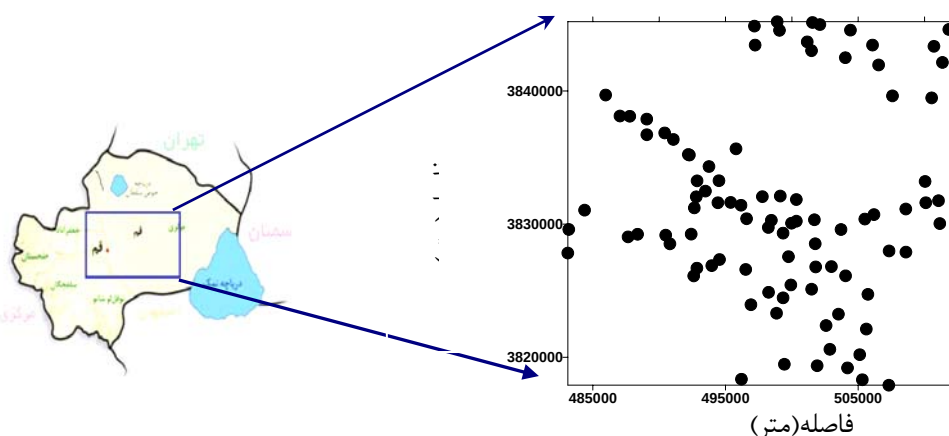
Movahedi_z7984@yahoo.com

مقدمه

حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار یکی از مباحث اصل است که با اجرای طرح‌های جامع اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در سرلوحه برنامه کشورهای مختلف جهان و از جمله کشور ما قرار گرفته است. حاصلخیزی خاک بیانگر وضعیت خاک از نظر فراهمی مقدار کافی عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاه است. در مدیریت حاصلخیزی خاک لازم است کلیه عناصر غذایی ضروری به مقدار کافی و به شکل قابل جذب در اختیار گیاه قرار داده شود. به دلیل وجود کمبود برخی عناصر غذایی، عملکرد متوسط محصولات کشاورزی عمدتاً کم بوده و لطمات اقتصادی زیادی از این کمبودها متوجه کشور شده است [۲]. فقر شدید روی و آهن در بسیاری از خاکهای کشاورزی دنیا و ایران گزارش شده است. در همین ارتباط، گیاهان کشت شده در این اراضی نیز با درجات مختلف از کمبود این دو عنصر کم‌مصرف رنج می‌برند. از میان عناصر کم‌مصرف مورد نیاز گیاه، آهن اولین عنصری است که ضرورت آن برای رشد گیاهان به اثبات رسیده است. این در حالی است که آهن چهارمین عنصر فراوان پوسته جامد زمین می‌باشد [۱] ولی در کشور ما اغلب گیاهان دچار کمبود این عنصر می‌باشند. لذا با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در مورد وضعیت روی و آهن در اراضی کشاورزی استان قم این مطالعه با هدف بررسی توزیع غلظت‌های کل و قابل استفاده این عناصر در این استان، انجام گرفت.

مواد و روشها

منطقه مطالعاتی به وسعت حدود ۴۰۰ کیلومتر مربع در نظر گرفته شد و تعداد ۹۴ نمونه خاک سطحی از عمق صفر تا ده سانتیمتری خاک به گونه‌ای برداشت شد که کل منطقه را پوشش دهد. پ‌های خاک در گل اشباع، قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره اشباع، مقادیر قابل عصاره‌گیری آهن و روی با اسیدنیتریک (غلظت کل) و DTPA (اصطلاحاً قابل جذب) با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. شکل ۱ توزیع نقاط نمونه‌برداری را در منطقه مطالعاتی نشان می‌دهد.



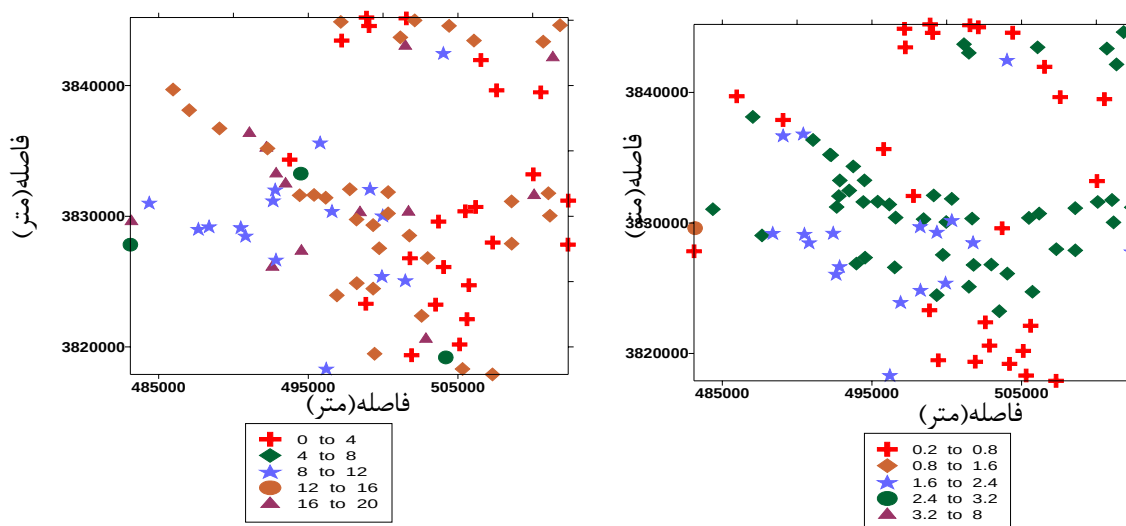
شکل ۱- توزیع نقاط نمونه‌برداری در منطقه مطالعاتی

نتایج و بحث

با توجه به نتایج بدست آمده از آنالیز داده‌ها پ‌هاش خاک‌ها بین $۶/۹$ و $۸/۹$ متغیر بوده و متوسط آن $۷/۶۷$ و قابلیت هدایت الکتریکی دارای میانگین $۲۷/۹۲ \text{ ds.m}^{-1}$ می‌باشد. میانگین غلظت روی قابل جذب $۱/۶۸ \text{ mg.kg}^{-1}$ بوده که از حد پایینی آن در خاک‌های بدون محدودیت کمبود روی، ۲ mg.kg^{-1} ، کمتر است. علاوه بر آن، میانگین غلظت روی کل در خاک‌ها $۴۲/۳۹ \text{ mg.kg}^{-1}$ است که می‌توان نتیجه گرفت بخش اعظم روی موجود در خاک‌های منطقه به علت پ‌هاش بالا و آهکی بودن غیرقابل جذب بوده و غلظت کل نمی‌تواند معیار مناسبی برای بررسی وضعیت تغذیه‌ای باشد. در مورد آهن با نتایج بدست آمده، میانگین غلظت قابل جذب $۵/۶۶ \text{ mg.kg}^{-1}$ بوده و از حد پایینی غلظت در خاک‌های بدون محدودیت آهن، ۱۰ mg.kg^{-1} ، کمتر است. درحالی‌که میانگین غلظت کل آهن $۲۴۵۸/۳۵ \text{ mg.kg}^{-1}$ است که نتیجه ذکر شده را بدنبال دارد. علاوه بر این نتایج مطالعات نشان داد که ۷۱ درصد از سطح منطقه مطالعاتی دارای غلظت روی قابل جذب زیر حد بحرانی و ۹۴ درصد از سطح منطقه مطالعاتی دارای غلظت آهن زیر حد بحرانی می‌باشد و بایستی تدابیر لازم در جهت برطرف نمودن این کمبودها اتخاذ شود. نمودارها و جدول تجزیه آماری در ادامه آورده شده‌اند.

جدول ۱- خلاصه تجزیه آماری پارامترهای مورد مطالعه در منطقه مطالعاتی

متغیر	واحد	تعداد	روی	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	چولگی
روی کل	mg kg^{-1}	۹۴	۴۲/۳۹	۳	۱۳۳	۱۸/۵۴	۱/۳۴	
روی قابل جذب	mg kg^{-1}	۸۸	۱/۶۸	۰/۲	۷/۴	۱/۴۵	۱/۷	
آهن کل	mg kg^{-1}	۹۴	۲۴۵۸	۶۴۶	۶۰۹۸	۱۴۲۰	۰/۹۲	
آهن قابل جذب	mg kg^{-1}	۹۳	۵/۶۶	۱/۳	۱۲/۹	۲/۵	۰/۲۱۷	

شکل ۲- توزیع نقاط با تفکیک غلظت قابل جذب روی و آهن mg.kg^{-1}

منابع

- [1] Hils, M. 1995. Micronutrients in soils, crops and fertilizers. FDCO, New Delhi.
- [۲] ملکوتی، م. و کامرانی، م. ۱۳۷۸. نقش ریز مغذی هادرا افزایش بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

تأثیر شوری، فسفر و روی بر برخی پارامترهای رشد گیاه پسته (*Pistacia vera* L.)

رقیه شهریاری پور، احمد تاج آبادی پور و وحید مظفری

دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و اعضاء هیئت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
Roghayeh_shahriari2371@yahoo.com**مقدمه**

اثرات متقابل شوری و حاصلخیزی بر تولید بهینه گیاه در خاکهای شور اهمیت فراوانی دارد. این اثرات در نهایت وضعیت عناصر غذایی در بافتهای گیاهی را متأثر می سازد. در خاکهای شور به دلیل وجود بیش از حد یک یا چند عنصر مانند سدیم و کلر در محلول خاک، تعادل تغذیه ای گیاه به هم خورده و این امر بررسی واکنش گیاه به کود را دشوار می سازد. پژوهش ها نشان می دهد که مصرف کودهای شیمیایی در خاکهای شور ممکن است تأثیر فزاینده یا کاهنده بر عملکرد داشته و یا اصولاً بی تأثیر باشد. به بیانی دیگر، واکنش گیاه به کودهای مصرفی به مقدار تنش ایجاد شده در محیط شور بستگی دارد [۳]. مطالعات انجام شده، نشان داده که با افزایش شوری خاک جذب عناصر غذایی توسط گیاه به دلیل رقابت بین عناصر غذایی و گونه های مختلف نمک، کاهش می یابد. البته این امر به نوع عنصر غذایی و ترکیب شیمیایی محلول خاک بستگی دارد [۲]. پسته با وجود اینکه تا حدودی نسبت به شوری مقاوم است، اما با افزایش شوری رشد آن کاهش می یابد [۱]. با توجه به شوری خاک بیشتر مناطق پسته کاری کشور و از آنجائیکه پسته، محصولی استراتژیک و ارزآور محسوب می شود، لذا این مطالعه به منظور بررسی کاربرد عناصر غذایی مانند فسفر و روی در افزایش تحمل این گیاه به تنش شوری اجرا گردید.

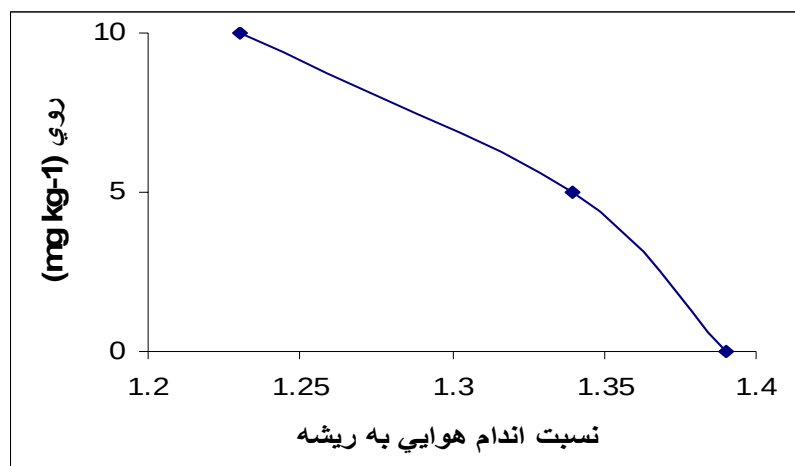
مواد و روشها

به منظور بررسی واکنش گیاه پسته به مقادیر متفاوت فسفر و روی در سطوح مختلف شوری و مطالعه اثرات متقابل شوری و فسفر و روی بر برخی از پارامترهای رشد گیاه، آزمایش فاکتوریل با سه فاکتور شوری (شامل چهار سطح ۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک از منبع کلرید سدیم)، فسفر (شامل چهار سطح ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک از منبع مونوکلسیم فسفات) و روی (در سه سطح ۰، ۵ و ۱۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک از منبع سولفات روی) در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار و به صورت گلدانی بر روی رقم بادامی زرنندی انجام شد. گیاهان در هفته ۲۵ از سطح خاک جدا شده و وزن خشک برگ، ساقه و ریشه و همچنین ارتفاع بوته و سطح برگ اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

با افزایش شوری وزن خشک اندام هوایی و ریشه گیاه کاهش و نسبت وزن خشک اندام هوایی به ریشه افزایش یافت. در صورتیکه کاربرد فسفر و روی توانست تحمل گیاه پسته به شرایط شور را افزایش دهد که این امر از طریق افزایش وزن خشک ریشه و کاهش نسبت وزنی اندام هوایی به ریشه تحت تنش شوری محقق شد. شکل (۱) تأثیر سطوح مختلف روی بر نسبت وزنی اندام هوایی به ریشه را نشان می دهد که نمایانگر گسترش بیشتر ریشه در اثر کاربرد روی می باشد. با گسترش بیشتر ریشه در خاک، ریشه می تواند آب و عناصر غذایی بیشتری را جذب کرده و به این ترتیب رشد گیاه افزایش می یابد. همچنین سطوح مختلف شوری، فسفر و روی بر ارتفاع بوته های پسته اثر معنی دار داشت. شوری سبب کاهش و روی و فسفر موجب افزایش ارتفاع گیاه گردید. اما تنها فاکتور شوری بر سطح برگ اثر معنی دار داشت و با افزایش سطوح شوری، سطح برگ کاهش یافت. به طور کلی می توان گفت با توجه به اینکه این محصول با ارزش اقتصادی بالا، عمدتاً در مناطق شور کشت می شود و این امر باعث کاهش قابل توجهی در مقدار محصول تولیدی می گردد، لذا کاربرد روشهایی که بتواند تحمل گیاه را به شرایط موجود افزایش دهد، از اهمیت بالایی برخوردار است. در مطالعه انجام شده با کاربرد دو عنصر غذایی با ارزش فسفر و روی، تا حدودی از میزان تنش وارد بر گیاه کاسته شد و با وجود شوری محیط رشد، مقداری افزایش در فاکتورهای رشد مورد مطالعه دیده شد که به دنبال

آن می‌توان با حفظ رشد مطلوب گیاه در شرایط تنش شوری، افزایش مقدار محصول پسته را شاهد بود.



شکل ۱- تأثیر سطوح روی بر نسبت وزن خشک اندام هوایی به ریشه

منابع

- [1] Ferguson, L., J. A. Poss, S. R. Grattan, G. M. Grieve, D. Wang, C. Wilson, T. J. Donovan, and C. T. Chao. 2002. Pistachio rootstocks influence scion growth and ion relations under salinity and boron stress. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 127:194-199.
- [2] Grattan, S. R. and C. M. Grieve. 1999. Mineral nutrient acquisition and response by plant grown in saline environments. *In: Handbook of Plant and Crop Stress* ed. Pessarakli, M., pp.203-229. Marcel Dekker, New York.
- [3] Maas, E. V., and S.R.Grattan. 1999. Crop yields as affected by salinity. *In: Handbook of Plant and Crop Stress*. ed. Pessarakli, M., pp.55-108. Marcel Dekker, New York.

تأثیر شوری، فسفر و روی بر برخی پارامترهای زیست شیمیایی گیاه پسته (*Pistacia vera* L.)

رقیه شهریاری پور، احمد تاج آبادی پور و وحید مظفری

دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و اعضاء هیئت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
Roghayeh_shahriari2371@yahoo.com

مقدمه

شوری یکی از مشکلات گسترده‌ی جهانی است که رشد خیلی از گیاهان را از طریق فاکتورهایی مانند برخی سمیتهای ویژه یونی، عدم توازن یونی و کاهش پتانسیل آب کاهش می‌دهد. اغلب گیاهان به تغییرات پتانسیل اسمزی در محیط بیرون خود به وسیله‌ی تنظیم اسمزی محتوای سلولیشان پاسخ می‌دهند. هم یونهای غیر آلی نظیر k^+ و هم سنتز و تجمع ترکیبات آلی مانند پرولین بدین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند. پرولین اسید آمینه‌ای است که گزارش شده تحت شرایط شور در گیاهان شیرین پسند و شور پسند تجمع می‌کند. پرولین با تجمع در سیتوپلاسم سلولها از طریق کاهش پتانسیل اسمزی درون سلولی، تجمع نمک در واکوئل را تنظیم می‌کند [۲]. اضافه کردن عناصر غذایی به صورت کود به خاک به نظر می‌رسد در کاهش تنش رشد گیاه از طریق ایجاد رقابت برای جذب بین عنصر به کار رفته و عناصری که به دلیل شرایط شور غلظت بالایی دارند، مفید باشد [۳]. پسته گیاهی است که با وجود تحمل نسبی بالا به شوری، باز هم در شرایط تنش شوری رشد آن کاهش می‌یابد [۱]. اثر کاهنده شوری بر قندهای احیا کننده ممکن است به زیادی تجمع Na^+ و Cl^- که فتوسنتز و متابولیسم قند را تحت تأثیر قرار می‌دهد و یا افزایش تنفس گیاه مربوط باشد. افزایش غلظت قندهای احیا کننده با کوددهی روی، منعکس کننده اثرات مفید روی بر فعالیت آنزیمهای شرکت کننده در متابولیسم کربوهیدرات می‌باشد. از آنجا که پسته محصولی استراتژیک و به لحاظ اقتصادی ارز آور است، این مطالعه به منظور بررسی کاربرد فسفر و روی در شرایط شور بر برخی پارامترهای زیست شیمیایی انجام گردید.

مواد و روشها

این مطالعه در شرایط گلخانه ای بر روی رقم بادامی زرنندی در قالب طرح کامل تصادفی در چهار سطح فسفر (۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک از منبع مونوکلسیم فسفات)، چهار سطح شوری (۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک از منبع کلرید سدیم) و سه سطح روی (۰، ۵ و ۱۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک از منبع سولفات روی) در سه تکرار انجام شد. پس از گذشت ۲۵ هفته گیاهان از محل طوقه قطع شده و پس از شستشو در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد در آون خشک شد. مقدار پرولین و قندهای احیا کننده در بافت خشک برگ اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر شوری و سطوح مختلف روی بر غلظت پرولین معنی دار بود، به طوریکه با افزایش سطوح شوری، غلظت پرولین افزایش و با کاربرد روی غلظت پرولین با کاهش همراه بود. اما کاربرد فسفر و اثرات متقابل موجود اثر معنی داری بر غلظت این ترکیب نداشت. همچنین شوری و روی بر غلظت قندهای احیا کننده اثر معنی دار داشتند اما دیگر فاکتورها تأثیر معنی دار نداشتند (جدول ۱). یافته‌های به دست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد که نقش پرولین در نهالهای پسته در شرایط تنش شوری، تنظیم اسمزی است. به نظر می‌رسد پرولین به طور مستقیم در تنظیم اسمزی نقش ندارد اما از طریق افزایش آگیری پروتوپلاسم عمل می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کاربرد روی در شرایط تنش شوری از طریق افزایش آستانه تحمل گیاه، غلظت پرولین در برگهای پسته را کاهش می‌دهد. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که غلظت قند با افزایش شوری خاک کاهش می‌یابد.

جدول ۱- تأثیر شوری و روی بر میزان پرولین و قندهای احیاکننده در برگ خشک پسته

LSD(0/05)			سطوح روی (mg kg^{-1})				سطوح شوری (mg kg^{-1})
شوری*	روی	شوری	میانگین	۱۰	۵	۰	
ns	۰/۰۵	۰/۰۶	پرولین (میکرو مول در گرم)				۰
			۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۴۹	۱۰۰۰
			۰/۴۶	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۵۱	۲۰۰۰
			۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۵۶	۳۰۰۰
			۰/۵۲	۰/۴۶	۰/۵۰	۰/۶۰	میانگین
				۰/۴۴	۰/۴۶	۰/۵۴	
ns	۱۴/۰۲	۱۴/۸۱	قندهای احیا کننده (میلی گرم در گرم)				۰
			۱۰۵/۵۶	۱۱۸/۱۰	۱۰۴/۴۰	۹۴/۱۸	۱۰۰۰
			۹۶/۷۴	۱۰۶/۸۰	۹۷/۳۲	۸۶/۱۰	۲۰۰۰
			۸۹/۷۴	۱۰۰/۳۰	۸۵/۵۱	۸۳/۴۲	۳۰۰۰
			۸۴/۳۸	۹۳	۸۴/۴۲	۷۵/۷۱	میانگین
				۱۰۴/۵۵	۹۲/۹۱	۸۴/۸۵	

منابع

- [1] Ferguson, L., J. A. Poss, S. R. Grattan, G. M. Grieve, D. Wang. C. Wilson, T. J. Donovan, and C. T. Chao. 2002. Pistachio rootstocks influence scion growth and ion relations under salinity and boron stress. J. Am. Soc. Hort. Sci. 127:194-199.
- [2] Maftoun, M., B. Kholdebarin, Z. Khoogar, and A. R. Sepaskhah. 2003. Effect of salt stress and zinc fertilization on some biochemical changes and growth parameters in tomato. Iranian J. Sci. Tech. 27:213-220.
- [3] Tester, M, and R. Davenport. 2003. Na^+ tolerance and Na^+ transport in higher plants. Annals of Botany. 91:503-527.

اثر تیمارهای خاکی و برگ‌پاشی آهن و منگنز بر عملکرد ماده خشک و عناصر غذایی کم‌مصرف در لوبیا

سید علی اکبر موسوی و عبدالمجید رونقی

به‌ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیار علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

Email:aaoghnoom@yahoo.com

مقدمه

آهن یکی از عناصر غذایی ضروری برای گیاهان می‌باشد. این عنصر در فعالیت‌های متابولیکی گیاه نقش‌های مهمی ایفا می‌کند. پهاش بالا، زیادی آهک در خاک، تهویه ضعیف، زیادی غلظت فسفات، پایین بودن دمای محیط رشد و افزایش غلظت منگنز در خاک یا گیاه از عوامل موثر در ایجاد کمبود آهن می‌باشند. سبزرزدی ناشی از کمبود آهن یک مشکل اساسی در تولید بسیاری از محصولات در خاک‌های آهکی با پهاش بالا می‌باشد. عملکرد دانه در ارقام مختلف لوبیا به دلیل کمبود آهن کاهش می‌یابد بنابراین لازم است در خاک‌های با کمبود آهن از منابع معدنی در تغذیه‌برگی یا آلی آهن به‌صورت کاربرد خاکی استفاده شود. منگنز نیز از عناصر غذایی کم‌مصرف ضروری برای گیاهان است که در فعال ساختن آنزیم‌ها، متابولیسم کربوهیدرات‌ها، اسیدهای آمینه، تنفس و فتوسنتز در گیاه نقش مهمی بازی می‌کند. کمبود منگنز و اثر آن در کاهش عملکرد محصولات مختلف گزارش شده است. شرایطی که سبب کمبود آهن و منگنز در گیاهان می‌شود در خاک‌های آهکی جنوب ایران فراهم بوده بنابراین برای رشد بهینه لازم است که این عناصر به مقدار کافی از طریق خاکی یا تغذیه‌برگی برای گیاه تامین شوند. مصرف زیاد آهن در اثر کوددهی با کلات‌های آهن می‌تواند سبب جذب مقادیر زیاد آهن و در نتیجه برهم خوردن توازن تغذیه‌ای و ایجاد کمبود شدید مس، منگنز و روی در گیاه شود.

مواد و روشها

این پژوهش به‌منظور بررسی اثر سطوح و نحوه کاربرد آهن و منگنز بر رشد و ترکیب شیمیایی لوبیا (*Phaseolous vulgaris*) انجام شد. پس از انتخاب خاک، خشک کردن و عبور آن از الک دو میلی‌متری برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین و آزمایش بصورت فاکتوریل در گلخانه و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل: سه سطح آهن بصورت کاربرد خاکی (۰، ۴ و ۸ میلی‌گرم در کیلوگرم از Fe-EDDHA) و دو سطح آهن بصورت محلول‌پاشی (۱ و ۲ درصد از $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) و سه سطح منگنز بصورت کاربرد خاکی (۰، ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) و دو سطح منگنز بصورت محلول‌پاشی (۰/۵ و ۱ درصد از $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) بود.

شاخص سبزی برگ گیاهان قبل از برداشت با استفاده از کلروفیل متردستی (SPAD-502) و غلظت آهن، منگنز، روی و مس با دستگاه جذب اتمی تعیین شد. پاسخ‌های گیاهی شامل وزن خشک ریشه و اندام هوایی، غلظت و جذب کل آهن، منگنز، روی و مس با برنامه آماری MSTATC و با استفاده از آزمون F تجزیه و تحلیل گردید و میانگین اثر اصلی هر عامل و برهمکنش‌های آنها تعیین و با آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد کاربرد خاکی آهن اثر معنی‌داری بر وزن خشک برگ، ساقه و یا عملکرد بخش هوایی نداشت (تنها تیمار خاکی ۴ میلی‌گرم در کیلوگرم آهن وزن خشک ریشه را به میزان ۱۷ درصد در مقایسه با شاهد افزایش داد) درحالی‌که محلول‌پاشی با سولفات آهن ۲٪ احتمالاً به دلیل ایجاد سمیت آهن وزن خشک برگ را کاهش داد (غلظت آهن در برگ ۵۸۷ میلی‌گرم در کیلوگرم بود). همچنین این تیمار سبب کاهش معنی‌دار عملکرد بخش هوایی به میزان ۱۰ درصد در مقایسه با شاهد گردید. کاربرد تیمارهای منگنز و همچنین تیمارهای توام آهن و منگنز (خاکی و

محلول پاشی) اثر معنی داری بر وزن خشک برگ، ساقه، ریشه یا عملکرد بخش هوایی لوبیا نداشت. کاربرد خاکی و محلول پاشی آهن و منگنز اثر معنی داری بر قرائت کلروفیل متر در برگ نداشت. محلول پاشی سولفات آهن در افزایش غلظت آهن برگ، ساقه و اندام هوایی در مقایسه با کاربرد خاکی مؤثرتر بود.

کاربرد منگنز (خاکی و برگ پاشی) تاثیری بر غلظت آهن در بخش های مختلف لوبیا نداشت در حالی که افزودن آهن سبب کاهش غلظت منگنز در ریشه و برگ گردید. آهن (کاربرد خاکی و برگ پاشی) اثر معنی داری بر جذب و غلظت روی در ریشه و برگ نداشت. تنها تیمار ۳۰ میلی گرم در کیلو گرم مصرف خاکی و محلول پاشی ۱٪ سولفات منگنز، غلظت روی در برگ را به ترتیب ۵۵ و ۱۰۲ درصد و جذب کل روی در برگ را به ترتیب ۶۶ و ۱۰۶ درصد افزایش داد. کاربرد خاکی آهن جذب و غلظت مس در ریشه را افزایش داد و تنها کاربرد تیمار خاکی ۸ میلی گرم در کیلو گرم آهن سبب افزایش معنی دار غلظت (۳۲ درصد) و جذب مس (۴۱ درصد) در برگ در مقایسه با شاهد گردید. منگنز اثری بر جذب و غلظت مس ریشه نداشت. کاربرد منگنز (به جز محلول پاشی ۱٪) سبب کاهش معنی دار غلظت و جذب مس در برگ شد که نشان دهنده اثر بازدارنده کاربرد منگنز بر انتقال مس از ریشه به اندام هوایی در گیاه مورد مطالعه می باشد. به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که کاربرد خاکی و نیز برگ پاشی آهن و منگنز سبب ایجاد عدم توازن عناصر غذایی در اندام هوایی و بعضاً جلوگیری از انتقال عناصر از ریشه به اندام هوایی لوبیا گردید.

منابع

- [1] Ghasemi-Fasaei, R., A. Ronaghi, M. Maftoun, N. Karimian, and P. N. Soltanpour. 2003. Influence of FeEDDHA on iron – manganese interaction in soybean genotypes in calcareous soil. J. Plant Nutr. 26: 1815 – 1823.
- [2] Goos, R. J., B. E. Johanson. A comparison of three methods for reducing iron-deficiency chlorosis in soybean. Agron. J. 2000, 92, 1135-1139.
- [3] Moraghan, J. T. Accumulation and within-seed distribution of iron in common bean and soybean. Plant Soil 2004, 264, 287-297.
- [4] Moraghan, J. T., J. Padilla, J. D. Etchevers, K. Grafton, and J. T. Acosta-Gallegos. Iron accumulation in seed of common bean. Plant Soil 2002, 246, 175-183.
- [5] Zaiter, H. Z., R. B. Clark, D. T. Lindgren, P. T. Nordquist, W.W. Stroup, and L. A. Pavlish. 1992. Leaf chlorosis and seed yield of dry beans grown on high pH calcareous soil following Iron sprays. Hort. Science 27: 983 - 985.

بررسی تاثیر روش‌های کاربرد و برهمکنش آهن و منگنز در سویا

سید علی اکبر موسوی و عبدالمجید رونقی

به‌ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیار علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

Email:aaoghnoom@yahoo.com

مقدمه

آهن و منگنز از عناصر غذایی ضروری گیاهان می‌باشد که در تولید انرژی، فتوسنتز، تولید اکسیژن و بسیاری از واکنش‌های حیاتی گیاه دخالت دارند. در خاک‌های آهنی کمبود آهن تولید بسیاری از محصولات را کاهش می‌دهد. کمبود منگنز نیز سبب کاهش تولید ماده خشک، فتوسنتز و غلظت کلروفیل در برگ می‌شود. پهاش بالا و وجود مقادیر نسبتاً زیاد آهن در خاک از مهمترین عوامل ایجاد کمبود آهن و منگنز در گیاهان رشد یافته در خاک‌های آهنی مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشند. بنابراین برای رشد بهینه گیاه لازم است این عناصر به مقدار کافی برای آن تامین شود. مصرف زیاد کلات‌های آهن می‌تواند سبب جذب مقادیر زیاد آهن و در نتیجه برهم خوردن توازن تغذیه‌ای یا ایجاد کمبود منگنز، مس و روی در گیاه و در نتیجه کاهش کمیت و کیفیت محصول شود.

مواد و روشها

تحقیق حاضر به‌منظور بررسی اثر نحوه کاربرد آهن و منگنز در مقادیر مختلف بر برهمکنش این عناصر و رشد و ترکیب شیمیایی سویا (*Glycine max (L.) Merril Var. Williams*) انجام شد. پس از انتخاب و آماده‌سازی خاک، برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک تعیین و آزمایش بصورت فاکتوریل در شرایط گلخانه در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آهن و منگنز به دو صورت کاربرد خاکی (۰، ۴، ۸ میلی گرم آهن و ۰، ۱۵ و ۳۰ میلی گرم منگنز در کیلوگرم خاک به ترتیب از منابع کلات آهن Fe-EDDHA و سولفات منگنز $MnSO_4 \cdot 4H_2O$) قبل از کاشت گیاه و برگ پاشی (با محلول‌های ۱ و ۲ درصد سولفات آهن $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ و ۵/۰ و ۱ درصد سولفات منگنز $MnSO_4 \cdot 4H_2O$) در دو مرحله از دوره رشد گیاه (سه و شش هفته پس از کاشت) اعمال شد. به منظور بررسی اثر تیمارهای به کار گرفته شده بر میزان کلروفیل برگ گیاه، شاخص سبزی برگ گیاهان قبل از برداشت با استفاده از کلروفیل متردستی (SPAD-502) تعیین و غلظت آهن، منگنز، روی و مس با دستگاه جذب اتمی تعیین شد. وزن خشک ریشه و اندام هوایی، غلظت و جذب کل آهن، منگنز، روی و مس اندازه‌گیری شده با برنامه‌های EXCEL و MSTATC و با استفاده از آزمون F تجزیه گردید و میانگین اثرات اصلی هر تیمار و برهمکنش‌های آنها تعیین و با آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد کاربرد خاکی و محلول پاشی آهن و منگنز اثری بر قرائت کلروفیل متر برگ نداشت. کاربرد خاکی آهن اثری بر وزن خشک برگ، ریشه، ساقه و عملکرد بخش‌های هوایی نداشت هرچند که کاربرد ۸ میلی گرم آهن در کیلوگرم وزن خشک ساقه را ۱۲ درصد افزایش داد. محلول پاشی اثری بر وزن خشک ریشه، ساقه و عملکرد بخش‌های هوایی نداشت و حتی محلول پاشی با محلول ۱٪ سولفات آهن وزن خشک برگ را ۷٪ در مقایسه با شاهد کاهش داد. منگنز اثری بر وزن خشک ریشه، ساقه، برگ و عملکرد بخش‌های هوایی نداشت تنها محلول پاشی با سولفات آهن ۲٪ این شاخص را ۱۲٪ کاهش داد. محلول پاشی آهن و منگنز در افزایش غلظت آهن و منگنز در برگ و اندام‌های خاکی موثرتر بود. کاربرد منگنز سبب کاهش جذب و غلظت آهن در ریشه گردید در حالی که کاربرد خاکی ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم منگنز سبب کاهش انتقال آهن از ریشه به بخش‌های هوایی و در نتیجه سبب کاهش جذب و غلظت آهن در برگ و اندام‌های هوایی شد. کاربرد خاکی آهن سبب کاهش غلظت و جذب منگنز در ریشه، ساقه، برگ و اندام‌های هوایی شد. آهن اثری بر غلظت و جذب روی در برگ و اندام‌های هوایی نداشت. کاربرد خاکی ۸ میلی گرم آهن در کیلوگرم سبب کاهش معنی‌دار غلظت و جذب روی به میزان حدود ۲۰٪ در ریشه گردید. محلول پاشی ۱ و ۲ درصد سولفات آهن به

ترتیب سبب افزایش معنی‌دار غلظت به‌ترتیب برابر با ۱۶ و ۳۸٪ و مقدار جذب روی به میزان ۶ و ۲۹٪ در ریشه گردید. کاربرد خاکی و همچنین محلول‌پاشی ۱٪ سولفات منگنز غلظت روی در ریشه را افزایش داد ولی بر جذب منگنز ریشه اثری نداشت. تنها کاربرد خاکی ۱۵ میلی‌گرم منگنز در کیلوگرم سبب افزایش غلظت و جذب روی در برگ و اندام‌هوایی گردید. کاربرد خاکی ۴ و ۸ میلی‌گرم آهن در کیلوگرم خاک به‌ترتیب سبب کاهش معنی‌دار غلظت به‌ترتیب به‌میزان ۲۰ و ۷۴٪ و مقدار جذب مس به مقدار ۳۰ و ۷۷٪ در ریشه و کاهش غلظت به‌میزان ۱۲ و ۵٪ و جذب مس به‌مقدار ۱۴ و ۴٪ در اندام‌هوایی شد که نشان‌دهنده اثر بازدارندگی آهن بر جذب مس به‌وسیله ریشه و همچنین انتقال آن به بخش‌هوایی گیاه می‌باشد. محلول‌پاشی سولفات آهن اثری بر جذب مس در ریشه نداشت ولی احتمالاً به‌دلیل جلوگیری از انتقال، سبب کاهش معنی‌دار جذب مس در اندام‌هوایی به‌میزان حدود ۲۲٪ شد. منگنز اثری بر جذب مس در ریشه و اندام‌هوایی نداشت. کاربرد منگنز، بجز محلول‌پاشی با غلظت ۰/۵٪ سبب افزایش غلظت مس در ریشه شد.

منابع

- [1] Ghasemi-Fasaei, R., A. Ronaghi, M. Maftoun, N. Karimian, and P. N. Soltanpour. 2003. Influence of FeEDDHA on iron – manganese interaction in soybean genotypes in calcareous soil. J. Plant Nutr. 26: 1815 – 1823.
- [2] Goos, R. J., B. E. Johanson. 2000. A comparison of three methods for reducing iron-deficiency chlorosis in soybean. Agron. J. 92: 1135-1139.
- [3] Roomizadeh, S. and N. Karimian. Manganese-Iron relationship in soybean grown in calcareous soils. J. Plant Nutr. 1996, 19, 397-406.
- [4] Shenker, M., O. E. Plessner and E. Tel-Or. Manganese nutrition effects on tomato growth, chlorophyll concentration, and superoxide dismutase activity. J. Plant Physiol. 2004, 161, 197-202.
- [5] Zaiter, H. Z., R. B. Clark, D. T. Lindgren, P. T. Nordquist, W.W. Stroup, and L. A. Pavlish. 1992. Leaf chlorosis and seed yield of dry beans grown on high pH calcarous soil following Iron sprays. Hort. Science 27: 983 - 985.

کاربرد slurry دام به عنوان کود غنی از نیتروژن برای پوساندن بقایای گیاهی

سید محمد یحیی بیدکی و محمد علی حاج عباسی

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک و دانشیار گروه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
smy.bidaki@gmail.com

مقدمه

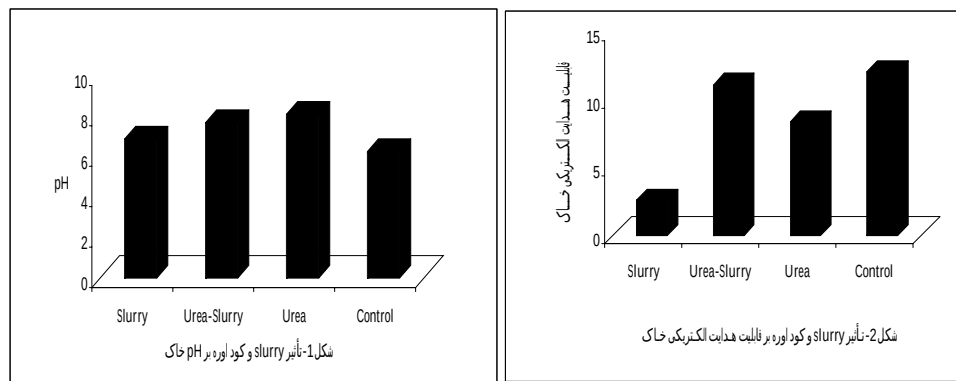
Slurry دام یا شیرابه بستر دام، مایع غلیظی است که از ادرار و کود دامی و فاضلاب دامداری‌ها به دست می‌آید. در بسیاری از دامداری‌ها شیرابه بستر دام در حوضچه‌هائی جمع‌آوری و در محل‌های خاصی دفن می‌شود. با توجه به حجم بالای شیرابه دفن شده، احتمال انتقال آنها به لایه‌های زیری و آلودگی آب‌های زیرسطحی وجود دارد. از طرفی این ترکیب غنی از نیتروژن، ماده آلی، فسفر و دیگر عناصر مفید برای افزایش حاصلخیزی خاک می‌باشد. به دلیل نیتروژن بالا slurry می‌تواند جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی بویژه کود اوره باشد [1,2]. با توجه به کمبود ماده آلی در بیشتر اراضی کشاورزی مناطق مرکزی کشور، برگرداندن بقایای گیاهی به خاک دارای اهمیت زیادی می‌باشد. یکی از مشکلات مربوط به برگرداندن بقایای گیاهی به خاک، نسبت بالای کربن به نیتروژن در این بقایا و احتمال کمبود نیتروژن برای گیاه بعدی می‌باشد. با توجه به کشت فشرده محصولات در بسیاری از اراضی کشاورزی، زمان کافی برای تجزیه بقایا و تعدیل نسبت کربن به نیتروژن وجود ندارد. در این شرایط برای جبران کمبود نیتروژن، اضافه کردن کودهای نیتروژن‌دار به ویژه اوره به مخلوط بقایا و خاک توصیه می‌شود [2,3]. در این آزمایش تأثیر slurry دام به عنوان منبع غنی از نیتروژن بر جمعیت میکروبی خاک و افزایش سرعت پوسیدگی بقایای گیاهی مورد بررسی قرار گرفته و با اوره مقایسه شد.

مواد و روشها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار در سه تکرار در پژوهشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. تیمارها شامل slurry دام (۵ متر مکعب slurry دام در هر هکتار)، اوره (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره)، و کاربرد همراه با هم slurry دام و اوره (به ترتیب ۵ متر مکعب slurry دام و ۵۰ کیلوگرم کود اوره) و نیز یک تیمار شاهد (مخلوط بقایای گیاهی و خاک) بود. نمونه خاک سطحی پس از هواخشک شدن و عبور از الک ۵ میلیمتری، با بقایا مخلوط شد. بقایای گیاهی برگ درختان که بیشتر برگ درختان میوه بودند از فضای سبز دانشگاه صنعتی اصفهان جمع‌آوری شد. ابتدا بقایای گیاهی هوا خشک شده و با خاک (به نسبت ۱:۳ حجمی بقایا:خاک) کاملاً مخلوط شد. مخلوط خاک و بقایا داخل گلدان‌های پلاستیکی قرار داده شد. در طول دوره آزمایش مخلوط داخل گلدان‌ها با استفاده از آب مقطر به طور دائم مرطوب نگهداشته شد. پس از گذشت صفر، ۴۸، ۷۲، ۱۶۸، ۳۳۶، ۷۲۰ و ۹۶۰ ساعت از شروع دوره خواباندن، از مخلوط خاک-بقایا نمونه‌برداری شد. pH نمونه‌ها در گل اشباع EC و آن در محلول ۱ به ۲ آب به خاک اندازه‌گیری شد. همچنین جمعیت باکتریایی، کربن آلی و نیتروژن کل مخلوط در زمان‌های مختلف در طول دوره خواباندن تعیین شد [4].

نتایج و بحث

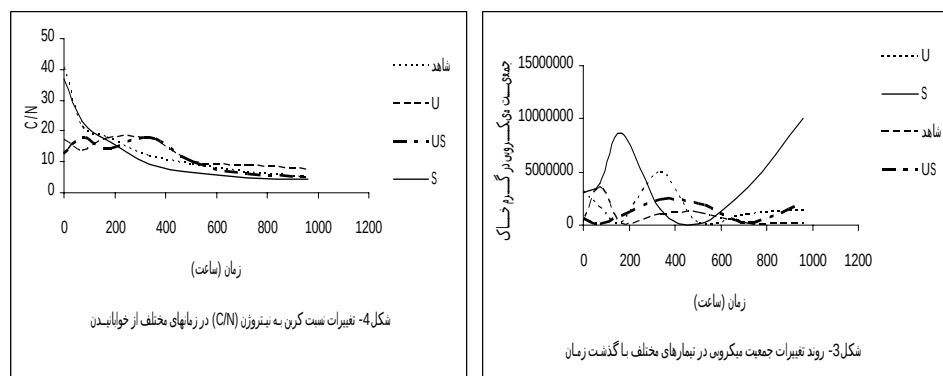
تأثیر کاربرد slurry و کود اوره بر pH و مخلوط خاک و بقایا در هفته آخر آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. همچنان که مشاهده می‌شود pH کلیه تیمارها به طور معنی داری بالاتر از تیمار شاهد بود اگرچه بین pH تیمارهای slurry، کود اوره و مخلوط آنها اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

نمودارهای شکل ۱ و ۲- تأثیر تیمارها بر pH و EC خاک

با اندازه گیری EC در کلیه تیمارها مشاهده شد که EC مخلوط خاک و بقایا در کلیه تیمارها افزایش یافته است. با توجه به بالا بودن ضریب شوری محلول اوره (ضریب شوری $1/6$) و بالا بودن EC اولیه slurry ($2/1$ دسی زیمنس بر متر) کاربرد آنها سبب افزایش EC خاک در کلیه تیمارها شد (شکل ۲). افزایش شوری خاک یکی از محدودیت‌های کاربرد کود اوره و slurry دامی باشد ولی باید به این نکته توجه داشت که در هر صورت slurry دامی EC مخلوط خاک و بقایا را در مقایسه با کود اوره کمتر افزایش داده است.

کاربرد slurry و کود اوره سبب تغییر جمعیت میکروبی خاک شد (شکل ۳). با توجه به نسبت C/N اولیه ($C/N=40$) مخلوط خاک و بقایا، روند تغییرات آن در تیمارهای مختلف (شکل ۴) مشخصه‌ای از سرعت پوسیدن بقایای گیاهی است. کاهش نسبت C/N در تیمار slurry سریع‌تر از بقیه تیمارها بوده و منحنی آن زودتر ثابت شده است.

باتوجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق می‌توان گفت برای حفظ کیفیت خاک و نیز جلوگیری از آلودگی آبهای زیر سطحی با slurry دامی می‌توان از آن به عنوان تیماری موثر برای افزایش سرعت پوسیدگی بقایای گیاهی استفاده کرد و حتی در مواردی ممکن است جایگزین مناسب برای کود اوره باشد.

نمودارهای شکل ۳ و ۴- تأثیر تیمارها بر جمعیت میکروبی و C/N خاک

منابع

- [۱] ملکوتی، محمد جعفر، م. همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی مناطق خشک و نیمه خشک. جهاد دانشگاهی دانشگاه تربیت مدرس. ویرایش سوم
- [2] Bernal, M.P., and A. Roig. 1993. Nitrogen transformations in calcareous soils amended with pig slurries under aerobic incubation. J. Agr. Sci. 120:89-97.
- [3] Guerrero, C., R. Moral, I. Gomez, R. Zornoza, and V. Arsenegui. 2006. Microbial biomass and activity of an agricultural soil amended with the solid phase of pig slurries. Bioresource Technology. (in press).
- [4] Sparks D.L., Page and Sumner M.E. 1996. Part3, Chemical Methods, SSSMW

بررسی اثر روی بر جوانه زنی و برخی از پارامترهای رشد در گیاه کرفس (*Apium graveolens* L.)

منظر محمدی^۱، مه لقا قربانلی^۲، علی چراتی^۳، غلامرضا علی زاده^۴ و ملیحه خانلریان^۵

۱- کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر.

۲- عضو هیات علمی دانشکده زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

۳و۴- اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

۵- کارشناس ارشد زیست‌شناسی.

مقدمه

روی (Zinc) به عنوان یکی از عناصر ضروری برای رشد و نمو گیاهان نقش مهمی در برخی از فرآیندهای متابولیسمی مانند فعالسازی آنزیمها، سنتز پروتئین ها و متابولیسم قندها و چربی ها ایفاء می کند. مشابه سایر فلزات عناصر سنگین، غلظت های بالای این عنصر در خاک موجب اثرات سمیت ناشی از تنش از جمله کلروز برگ، اختلال در متابولیسم گیاهان، کاهش رشد و نمو ریشه و اندام هوایی گیاه می شود (۱، ۲ و ۳). در این پژوهش اثر غلظت های مختلف روی بر جوانه زنی و برخی پارامترهای رشد در گیاه کرفس وحشی مورد بررسی قرار گرفته است.

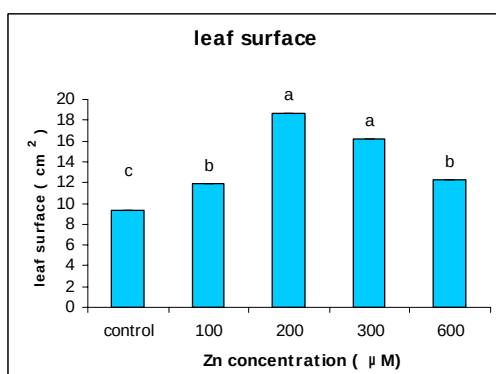
مواد و روشها

غلظت های مختلف روی (۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۱۲۰۰ میکرومول بر لیتر از منبع $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) تهیه و ۵۰ عدد بذر کرفس وحشی با ۵ میلی لیتر از محلول تیمار های فوق در چهار تکرار داخل ژریمیناتور در دمای مطلوب جوانه زنی (۲۵ درجه سانتی گراد) قرار داده شد. شمارش تعداد بذور جوانه زده براساس ظهور ریشه چه به طول حداقل ۲ میلی متر در کلیه تیمارها از روز پانزدهم آغاز و تا روز سی ام ادامه پیدا کرد. جهت اجرای آزمایش گلخانه ای و کشت به روش هیدروپونیک، دانه رست های کرفس وحشی به گلدان های پلاستیکی محتوی کوکویت و پرلیت و پوکه معدنی (پوکه معدنی در زیر گلدان به عنوان زهکشی قرار گرفت) منتقل و سپس با محلول غذائی هوگلند حاوی غلظت های مختلف روی (۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۱۲۰۰ میکرومول بر لیتر از منبع $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) تحت تیمار قرار گرفتند. نمونه های غلظت ۱۲۰۰ میکرومول بر لیتر بعد از مدت کوتاهی کاملاً از بین رفتند. گیاهان پس از ۱۵۰ روز رشد در محلول غذایی برداشت و بلافاصله بعد از برداشت، سطح برگ و طول ریشه اندازه گیری شد. ریشه ها از قسمت هوایی جدا و پس از شستشو با آب مقطر توزین گردید (وزن تر). برای تعیین وزن خشک ریشه و اندام هوایی، نمونه ها در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت در آون خشک و سپس توزین گردید. در پایان کلیه داده ها با استفاده از برنامه کامپیوتری Mstatc تجزیه و تحلیل آماری شده و اثر روی بر جوانه زنی و پارامترهای رشد به وسیله آزمون معنی دار بودن F و دانکن مقایسه گردید.

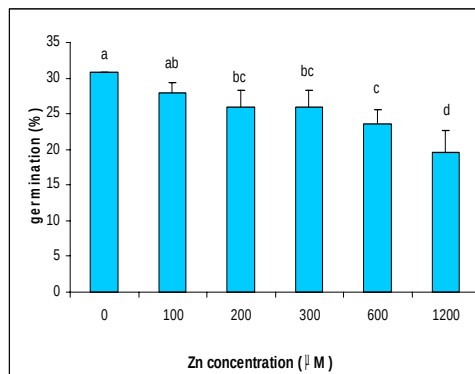
نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که درصد جوانه زنی با افزایش غلظت روی کاهش می یابد. کاهش درصد جوانه زنی در تیمارهای ۲۰۰، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۱۲۰۰ میکرومول روی برلیتر نسبت به شاهد معنی دار است در حالی که کاهش درصد جوانه زنی در تیمار ۱۰۰ میکرومول برلیتر نسبت به شاهد معنی دار نیست. بیشترین مقدار جوانه زنی در تیمار شاهد به میزان ۳۰/۷ درصد و کمترین آن در تیمار ۱۲۰۰ میکرومول روی بر لیتر به میزان ۱۹/۵ درصد می باشد. جوانه زنی بذور و رشد دانه رستها از مراحل مهم نمو گیاهی است. غلظت های بالای عناصر سنگین از جمله روی ممکن است سبب کاهش درصد جوانه زنی گردد. Peralta و همکاران (۴) اثر فلزات سنگین Cd(II) و Cr(II) و Cu(II) و Ni(II) و Zn(II) را بر جوانه زنی یونجه مورد بررسی قرار داده و بیان کردند که غلظت ۱۰ پی پی ام Ni(II) و Cu(II) و Cr(VI) و غلظت ۲۰ پی پی ام Ni(II) و Cu(II) باعث کاهش درصد جوانه زنی یونجه گردیده، در حالی

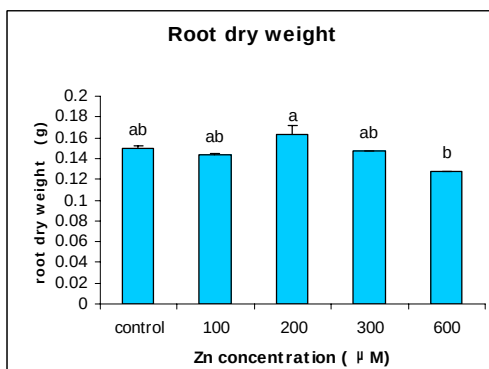
که غلظت ۴۰ پی پی ام Zn تاثیر چندانی بر جوانه زنی نداشت. وزن تر و خشک ریشه با افزایش غلظت روی تا سطح ۲۰۰ میکرومول برلیتر افزایش و سپس کاهش یافت. بیشترین مقدار وزن خشک ریشه در غلظت ۲۰۰ میکرومول بر لیتر (۶۳/۰ گرم در گلدان) و کمترین مقدار آن در غلظت ۶۰۰ میکرومول (۱۳/۰ گرم در گلدان) بوده است. وزن تر و خشک اندام هوایی همانند ریشه با افزایش غلظت روی ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت. بیشترین مقدار وزن خشک اندام هوایی در غلظت ۲۰۰ میکرومول بر لیتر (۷/۰ گرم در گلدان) و کمترین مقدار آن در غلظت ۶۰۰ میکرومول بر لیتر (۴۶/۰ گرم در گلدان) بدست آمده است. طول ریشه و سطح برگ نیز تحت تاثیر تیمارهای مختلف روی قرار گرفتند به نحوی که بیشترین مقدار طول ریشه در غلظت ۲۰۰ میکرومول بر لیتر (۱۷ سانتی متر) و کمترین مقدار آن در غلظت ۶۰۰ میکرومول (۹ سانتی متر) حاصل شده و سطح برگ نیز در غلظت ۳۰۰ میکرومول بر لیتر (۱۸/۶ سانتی متر مربع) حداکثر و در غلظت ۶۰۰ میکرومول (۹/۳ سانتی متر مربع) حداقل بوده است. در مجموع از نتایج بدست آمده چنین استنباط می شود که تیمار ۲۰۰ میکرومول روی بر لیتر را میتوان به عنوان یک غلظت بهینه روی در محلول آبکشت بکار برد. غلظتهای بیش از این مقدار تاثیر سوء بر رشد گیاه باقی می گذارد.



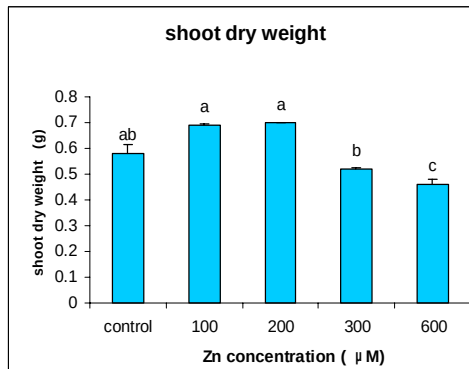
شکل ۲- اندازه سطح برگ گیاه ناشی از تیمارهای مختلف روی



شکل ۱- درصد جوانه زنی ناشی از تیمارهای مختلف روی



شکل ۴- وزن ماده خشک ریشه ناشی از تیمارهای مختلف روی.



شکل ۳- وزن ماده خشک اندام هوایی ناشی از تیمارهای مختلف روی.

منابع

- [1] Bekiaroglou, P., and S.Karataglis, 2002. The Effect of lead and zinc on *Mentha spicata*. Journal of Agronomy and Crop Science. 188 :201-205
- [2] Cakmak, I., 2000. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species, New Phytol. 146:185 – 205.
- [3] Marschner, H. 1986. Mineral nutrition in higher plants. Academic Press, Inc., NY.
- [4] Peralta, J. R., J. L Gardea-Torresdey, K. J. Tiemann, E. Gmez, S. Arteaga, E. Rascon, and J.G.Parsons, 2000. Study of the effects of heavy metals on seed germination and plant growth on alfalfa plant (*Medicago sativa*) grown in soil media. Proceedings of the 2000 Conference on Hazardous Waste Research. 135- 140

تأثیر کیفیت بقایای گیاهی بر میزان و روند آزاد سازی فسفر قابل جذب در طول زمان

کریم آتش نما، احمد گلچین، حسین بشارتی و عارفه سادات صفوی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه زنجان.
safavi60@gmail.com

مقدمه

یکی از راههای افزایش حاصلخیزی و باروری خاک، مدیریت صحیح بقایای گیاهی است که متأسفانه بعثت شرایط اقتصادی و اجتماعی حاکم بر روستاهای کشور این امر انجام نمی شود و در اکثر مواقع بقایای گیاهی بدلیل چرای مفرط، سوزاندن و تعلیف دام از بین رفته و این منبع سودمند عناصر غذایی و ارتقاء دهنده کیفیت خاک نابود می شود [۲]. مدیریت صحیح بقایای گیاهی باعث افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی و کاهش وابستگی اکوسیستمهای کشاورزی به کودهای شیمیایی شده که به حفظ محیط زیست از آلودگی و صرفه جویی در انرژی کمک خواهد کرد. با توجه به اینکه فسفر دومین عنصر محدود کننده رشد برای گیاهان زراعی محسوب می شود، اطلاع از میزان آزادسازی فسفر از بقایای گیاهی مختلف که دارای ترکیب شیمیایی متفاوت هستند و همچنین روند آزادسازی فسفر در طول زمان، می تواند ما را در کاربرد بقایای گیاهی بعنوان جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی یاری دهد.

مواد و روشها

بقایای گیاهی گندم، کلزا و اسپرس (بخش هوایی) پس از نمونه برداری به آزمایشگاه منتقل و بعد از شستشو با آب مقطر در دمای 60°C بمدت ۷۲ ساعت خشک شدند. به منظور ایجاد یکنواختی در ابعاد بقایای گیاهی ابتدا بقایا خرد شده و سپس از الک یک میلی متری عبور داده شدند [۴]. اندازه گیری خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه خاک مورد آزمایش و همچنین تجزیه شیمیایی نمونه های گیاهی با روشهای مرسوم در موسسه تحقیقات خاک و آب انجام شدند [۱] که به ترتیب در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. برای بررسی تأثیر کیفیت بقایای گیاهی بر میزان و روند آزادسازی فسفر قابل جذب، ۵ گرم از بقایای گیاهی الک شده با ۵۰ گرم خاک بطور یکنواخت مخلوط و سپس آب مقطر لازم برای ایجاد رطوبت مطلوب (FC) جهت فعالیت های میکروبی به نمونه ها اضافه و بمدت ۹۰ روز خوابانیده شدند. جهت تمایز و جداسازی فسفر قابل جذب حاصل از تجزیه بقایای گیاهی از میزان فسفر قابل جذب حاصل از ماده آلی بومی خاک، تیماری فاقد بقایای گیاهی تهیه شد تا با کسر میزان فسفر قابل جذب تولید شده خاک از میزان کل فسفر قابل جذب تولیدی، فسفر قابل جذب حاصل از تجزیه بقایا محاسبه گردد. میزان فسفر قابل جذب خاک به روش السن مورد اندازه گیری قرار گرفت [۳].

با توجه به تیمارهای حاوی بقایای گیاهی مختلف و همچنین تیمار شاهد (بدون بقایای گیاهی) این آزمایش با ۴ تیمار و در ۳ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. مقدار فسفر قابل جذب بر حسب میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک در روزهای ۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵ و ۹۰ اندازه گیری و برای هر کدام از تیمارها رسم گردید (نمودار ۱). تجزیه آماری داده ها به کمک جدول تجزیه واریانس (ANOVA) و مقایسه میانگین به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد و بطور جداگانه برای هر مقطع زمانی صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

تحقیقات نشان داده است که اگر نسبت کربن به فسفر در مواد آلی ۲۰۰ یا کمتر از آن باشد معدنی شدن فسفر و چنانچه این نسبت ۳۰۰ یا بزرگتر باشد آلی شدن فسفر رخ می دهد [۳]. با توجه به نسبت کربن به فسفر هر یک از بقایای گیاهی نتیجه می شود که ظاهراً باید در تمامی بقایای گیاهی بجز بقایای گیاهی گندم معدنی شدن فسفر اتفاق افتد (جدول ۲). ولی نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان می دهد که نسبتهای C/P ارائه شده برای معدنی شدن یا آلی شدن فسفر چندان دقیق نمی باشد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مورد مطالعه

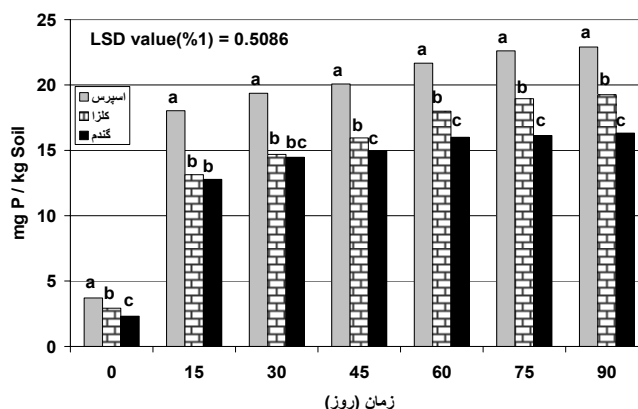
میلی گرم بر کیلوگرم خاک (قابل جذب)					
نیترژن نیتراتی	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی
۱۷/۳۵	۱۹/۸	۶۹۰	۵/۱	۴/۲	۲/۹

اگر چه میزان آزادسازی فسفر قابل جذب از بقایای گیاهی از نسبت C/P تبعیت می کند ولی محدوده آلی شدن فسفر احتمالاً در نسبت C/P کمتری از C/P آنها اتفاق می افتد. همانطوریکه ملاحظه می شود تیمار حاوی بقایای گیاهی اسپرس با دارا بودن کمترین نسبت C/P بیشترین مقدار فسفر قابل جذب را در طول دوره آزمایش آزاد نموده است. بقایای گیاهی گندم علیرغم داشتن نسبت C/P بزرگتر از ۳۰۰ مقدار قابل ملاحظه ای فسفر قابل جذب تولید نموده است ولی مقدار فسفر تولیدی این نوع بقایا در مقایسه با سایر بقایای گیاهی کمتر می باشد.

جدول ۲- نتایج حاصل از تجزیه بقایای گیاهی مختلف

C/P	C/N	درصد				مشخصات بقایا
		کربن آلی	نیترژن	فسفر	پتاسیم	
۱۶۳/۳۶	۱۲/۲۳	۴۱/۳۳	۳/۳۸	۰/۲۵۳	۱/۹۸	بخش هوایی اسپرس
۱۹۰/۰۴	۳۷/۳۶	۴۴/۰۹	۱/۱۸	۰/۲۳۲	۱/۶۲	بخش هوایی کلزا
۳۰۱/۷۸	۴۳/۶۲	۴۴/۰۶	۱/۰۱	۰/۱۴۶	۱/۷۳	بخش هوایی گندم

اگر چه در تمام تیمارهای مورد بررسی آزاد سازی فسفر قابل جذب در طول دوره آزمایش روند صعودی داشت اما بخش عمده فسفر قابل جذب در ۱۵ روز نخست انکوباسیون در خاک آزاد گردید (نمودار ۱). باگی و همکاران (۲۰۰۴) نیز بیشترین فسفر قابل جذب حاصل از تجزیه برگهای درختان جنگلی را در هفته دوم انکوباسیون آزمایش اندازه گیری کردند. وجود مقداری فسفر قابل جذب در ابتدای آزمایش نشاندهنده این موضوع است که بخش کوچکی از فسفر بقایای گیاهی به فرم معدنی بوده در ابتدای آزمایش و بدون فعالیت بیولوژیک قابل عصاره گیری است.



نمودار ۱- روند آزاد سالی فسفر قابل جذب بقایای گیاهی مختلف به شکل تجمعی در طول دوره آزمایش

منابع

- [۱] علی اخیایی، مریم. ۱۳۷۳. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک. نشریه فنی شماره ۸۹۳. موسسه تحقیقات خاک وآب.
- [۲] معز اردلان، م و ثوابی، غ. ر. ۱۳۸۱. مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه تهران. ایران. ۳۸۷ صفحه.
- [3] Baggie, I., Rowell, D. L., Robinson, J. S. and Warren, G. P. 2004. Decomposition and phosphorus release from organic residue as affected by residue quality and added inorganic phosphorus. *Agroforestry Systems*. 63: 125-131.
- [4] Collins, H. P., Elliot, L. F. Rickman, R. W., Bezdicek, D. F. and Papendick, R. I. 1990. Decomposition and interaction among wheat residue components. *Soil Science Society of America Journal*. 54: 780-785.

بررسی اثرات آهن و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه

سید مجتبی نوری حسینی و ابوالفضل عباسپور تبریزی

عضو هیات علمی و دانشجوی کارشناسی ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

Email: Nourihosseini@yahoo.com

مقدمه

خاکهای زراعی کشور به دلایل متعدد از جمله آهنی بودن، بی کربناته بودن آب آبیاری، تنش خشکی در مزارع کشور و پائین بودن مواد آلی در خاکهای زراعی، دچار کمبود شدید عناصر کم مصرف خصوصاً روی و آهن می باشد. البته کمبود آهن و روی گسترش جهانی داشته و حدود ۳۰٪ خاکهای کشاورزی جهان عمدتاً به دلیل آهنی بودن یا مصرف بی رویه کودهای فسفاته با کمبود یا کمی قابلیت جذب این عناصر مواجه هستند در استان خراسان حدود ۷۵٪ از خاکهای زراعی این استان دچار کمبود روی بوده و کمبود آهن و خسارات ناشی از آن نیز در پنبه در این استان مشاهده شده است [۱]. رانتینا و همکاران (۱۹۹۹) اظهار می دارد که مصرف خاکی سولفات روی به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش تعداد شاخه های زایا و تعداد غوزه ها در پنبه می گردد [۴]. ازب (۱۹۸۹) گزارش می کند که محلول پاشی آهن، روی و منگنز به تنهایی یا به صورت اختلاط با همدیگر باعث افزایش محصول و ش پنبه می شود که این افزایش ناشی از افزایش مقدار کلروفیل و کارتنوئید برگ و همچنین ارتفاع گیاه می باشد [۳]. سیلپور (۱۳۸۲) گزارش می کند که مصرف ریزمغذیها باعث افزایش محصول و ش پنبه به میزان ۳۰٪ می شود و بیشترین طول لیاف از مصرف محلول پاشی آهن و روی بدست آمده است [۲].

مواد و روشها

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۶ تیمار در ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات پنبه کاشمر بر روی پنبه رقم ورامین اجرا گردید. خاکهای تحت کشت در فامیل (fin-loamy, mixed (calcareous), thermic و از زیر گروه Typic Torriorthents طبقه بندی شده اند. مقادیر مصرف خاکی سولفات روی در ۴ سطح (۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار) و محلول پاشی سولفات روی در ۲ سطح (۰ و ۰/۵ درصد) و همچنین محلول پاشی سولفات آهن در دو سطح (۰ و ۰/۵ درصد) به عنوان فاکتورهای آزمایش بودند. زمان مصرف خاکی سولفات روی قبل از کشت و زمان محلول پاشی سولفات روی و سولفات آهن در مراحل تنک و شروع گلدهی بود. هر کرت شامل ۵ پشته به فواصل ۷۰ سانتیمتر و طول ۷ متر بود. فاصله بوته ها در روی هر ردیف ۱۵ سانتیمتر و کاشت در نیمه اول اردیبهشت انجام شد. برداشت محصول در ۲ چین و از ۳ خط میانی و ۶ متر طول انجام و عملکرد و اجزای عملکرد شامل تعداد غوزه در هر بوته، تعداد دانه در هر غوزه و وزن ۲۰ غوزه و ارتفاع بوته اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک نشان داد که محل اجرای آزمایش بدون محدودیت شوری و قلیائیت، دارای pH ۷/۹، ۲۰٪ آهک، ۲۳٪ رس، ۰/۴٪ کربن آلی است. میزان عناصر غذایی فسفر و پتاس و همچنین عناصر کم مصرف آهن، روی، منگنز و مس به ترتیب ۱۲، ۲۹۰، ۱/۷، ۰/۷، ۴/۹ و ۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم بود. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین متوسط و ش تولیدی تیمارهای مختلف آزمایش تفاوت آماری معنی داری در سطح ۵٪ وجود دارد. بیشترین میزان و ش تولیدی به میزان ۴۰۶۰ کیلوگرم در هکتار از تیمار مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار + محلول پاشی سولفات آهن با غلظت ۰/۵٪ بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۲۶٪ افزایش عملکرد معنی دار در سطح ۵٪ آماری دارد (جدول ۱).

اعمال آزمون چند دامنه ای دانکن روی متوسط و ش تولیدی تیمارهای مختلف نشان داد که هر چند بین عملکرد و ش تیمارهای Zn_0 بدون محلول پاشی، Zn_0 + محلول پاشی سولفات روی و Zn_0 + محلول پاشی سولفات

آهن تفاوت آماری معنی دار وجود ندارد معذالک چنین استنباط می شود که انتخاب تیمار $Zn\text{-}40$ + محلول پاشی سولفات آهن با توجه به تضمینی بودن قیمت و ش می توان افزایش قابل توجهی در درآمد و وضعیت اقتصادی و اجتماعی زارعین منطقه ایجاد نمود. اندازه گیری اجزاء عملکرد در پنبه نشان داد که بالاترین وزن تک غوزه پنبه ($5/6$ گرم) از تیمار مصرف خاکی 40 کیلوگرم سولفات روی در هکتار و محلول پاشی سولفات آهن بدست آمد. همچنین متوسط بالاترین تعداد غوزه (10 غوزه) از تیمار مصرف خاکی 40 کیلوگرم سولفات روی در هکتار با تمامی سطوح محلول پاشی سولفات روی و آهن بدست آمد.

جدول ۱- میانگین عملکرد و ش اثر متقابل مصرف خاکی سولفات روی و محلول پاشی سولفات آهن و سولفات روی (kg ha^{-1})

بدون محلول پاشی	محلول پاشی سولفات روی	محلول پاشی سولفات آهن	محلول پاشی سولفات آهن + سولفات روی	مصرف خاکی سولفات روی (kg ha^{-1})
۲۹۸۴D	۲۸۵۳DE	۲۵۸۶E	۳۴۳۶C	۰
۳۲۷۰D	۳۵۴۵C	۳۴۰۱C	۳۶۴۷BC	۲۰
۳۴۰۵C	۳۹۵۰A	۴۰۶۰A	۳۳۵۰CD	۴۰
۳۸۱۰AB	۲۹۱۲D	۳۱۰۰CD	۳۰۰۷D	۶۰
۴۰۱/۸				LSD 5%

منابع

- [۱] ملکوتی، م. ج. و م. م.، تهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریزمغذی ها در افزایش عملکرد بهبود کیفیت محصولات کشاورزی، عناصر خرد با تأثیر کلان. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- [۲] سیل سپور، م. ۱۳۸۲. ارزیابی مزرعه ای واکنش پنبه نسبت به برگ پاشی ریزمغذی ها در یک خاک آهکی. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. ایران.
- [3] Azab, A. S. M. and S. H. M. Halawany. 1989. In fluence of some micronutrients on photosynthetic pigments, growth, flowering and yield of cotton plant. Annals of Agricultural Science Cairo. 33: 175-178.
- [4] Ranthinavel, K. and C. Dharmalingam. 1999. Effect of seed pelleting on elite seedling production in cotton.(ROP. Research) 18.1, 137-141.

اثر منابع و مقادیر پتاسیم بر عملکرد و رشد رویشی پنبه در یک خاک شور

سیدمجتبی نوری حسینی و سیدعلی حسینی راد

عضو هیأت علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

Email: Nourihosseini@yahoo.com

مقدمه

در شرایط شور، جذب عناصر غذایی ممکن است به دلیل کاهش حجم ریشه و رابطهٔ ضدیتی بین عناصر غذایی و یون‌های سمی، کاهش یابد [۱]. بر اساس نتایج برخی تحقیقات کاهش جذب عناصر کم مصرف در شرایط شور، ناشی از جذب بیشتر عناصری مانند کلسیم، منیزیم و سدیم است. با افزایش شوری، ورود پتاسیم به گیاه به شدت کاهش می‌یابد. مصرف پتاسیم در شرایط شور به نحو قابل ملاحظه‌ای تأثیر منفی شوری را از طریق افزایش نسبت پتاسیم به سدیم در گیاه کاهش داده و در نتیجه تحمل گیاه را به شوری افزایش می‌دهد [۲]. پتاسیم با تنظیم فشار اسمزی ریشه و در نتیجه تنظیم روابط آب در گیاه به میزان تحمل به شوری گیاه را افزایش می‌دهد. Cassman و همکاران (۱۹۹۰) اظهار داشتند که نقش اصلی پتاسیم در پنبه رشد طول الیاف و کمبود پتاسیم، باعث کاهش کیفیت الیاف و عملکرد خواهد شد [۳]. نظرات بر روی اثرات سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم در عملکرد محصولات متفاوت است. Krauss (۱۹۹۲) در پاکستان گزارش نمود که اثر کلرور پتاسیم مثبت بود [۴]. این آزمایش به منظور بررسی اثر دو نوع کود پتاسه (سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم) در سطوح مختلف بر رشد و عملکرد پنبه در یک خاک شور اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش در یک خاک شور بر روی پنبه، رقم ورامین انجام شد. قابلیت هدایت الکتریکی آب آبیاری برابر با ۱۱ دسی زیمنس بر مترو مقدار پتاسیم قابل جذب در خاک ۱۸۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد، مقدار پتاسیم محلول در آب آبیاری برابر با ۰/۲۸ میلی اکوی والان در لیتر اندازه‌گیری شد. این آزمایش به منظور بررسی اثر عملکرد پنبه در یک خاک شور (جدول ۱) در یکی از مزارع پنبه در روستای سعدالدین از توابع شهرستان کاشمر استان خراسان رضوی انجام شد. طرح آزمایشی در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۹ تیمار در سه تکرار اجرا گردید. تیمارها عبارتند از:

۱- شاهد (بدون مصرف پتاسیم)

۲- ۵۰ درصد کمتر از میزان توصیه سولفات پتاسیم (۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)

۳- ۵۰ درصد کمتر از میزان توصیه کلرور پتاسیم (۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)

۴- میزان توصیهٔ سولفات پتاسیم (۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)

۵- میزان توصیه کلرور پتاسیم (۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)

۶- ۵۰ درصد بیشتر از توصیه سولفات پتاسیم (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار)

۷- ۵۰ درصد بیشتر از توصیه کلرور پتاسیم (۳۰۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار)

۸- ۱۰۰ درصد بیشتر از توصیه سولفات پتاسیم (۴۰۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)

۹- ۱۰۰ درصد بیشتر از توصیه کلرور پتاسیم (۴۰۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)

مقادیر کودهای ازتی و فسفوری بر اساس آزمون خاک به ترتیب ۳۵۰ کیلوگرم اوره و ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار تأمین شد. تمامی کودهای فسفوری و پتاسیمی و ریزمغذی‌ها و نصف کود ازته قبل از کشت و نصف دیگر کود ازته در مرحلهٔ ۳-۴ برگی به صورت سرک مصرف شد. ریزمغذی‌ها شامل سکوسترین آهن ۱۳۸، سولفات مس هر کدام برابر ۲۰ کیلوگرم در هکتار و ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار به صورت نواری مصرف شد. مساحت

هر کرت ۲۴ مترمربع که شامل ۴ پشته ۷۵ سانتیمتری بود. در هر کرت ۴ بوته برای تعیین تعداد غوزه، طول بوته، بطور تصادفی انتخاب گردید. به منظور تعیین وزن تک غوزه از هر کرت ۲۰ غوزه به طور تصادفی برداشت گردید مابقی به عنوان عملکرد نهایی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان می‌دهد (جدول ۱) که بین میانگین عملکرد و اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد و بیشترین عملکرد و ش از تیمار مصرف ۵۰ درصد سولفات پتاسیم بیشتر از مقدار توصیه شده بدست آمد که نسبت به شاهد (بدون مصرف پتاسیم) ۳۵ درصد افزایش عملکرد و ش داشته است. از لحاظ وزن غوزه بین میانگین تیمارها در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین میزان از تیمار مصرف ۵۰ درصد سولفات پتاسیم بیشتر از مقدار توصیه شده با ۶/۴۲ گرم و کمترین آن از تیمار شاهد (بدون مصرف پتاسیم) با ۵/۸ گرم بدست آمد. در بررسی بر تعداد غوزه بین میانگین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی تیمار مصرف ۵۰ درصد سولفات پتاسیم بیشتر از مقدار توصیه شده با ۱۲/۶۷ عدد و تیمار شاهد (بدون مصرف پتاسیم) با ۱۰/۲۳ عدد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را اختصاص دادند. در مجموع با توجه به شرایط خاص منطقه، شوری خاک، کمبود پتاسیم خاک و واکنش زیاد خاک که در فراهمی عناصر غذایی بخصوص فسفر و ریزمغذیها دچار مشکل می‌کند. جهت بدست آوردن عملکرد مطلوب می‌توان مصرف سولفات پتاسیم را به میزان ۵۰ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده در منطقه توصیه نمود.

جدول ۱- نتایج تجزیه میانگین اثر پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه

تیمار	عملکرد (to ha ⁻¹)	تعداد غوزه در هر بوته	وزن غوزه (gr)	تعداد شاخه‌های زایشی	تعداد شاخه‌های رویشی	طول بوته (cm)
۱	۲/۳۹۷B	۱۰/۲۳A	۵/۸B	۸/۲۱B	۲/۱۸A	۷۶/۱۱A
۲	۲/۳۱۹B	۱۲/۱۱A	۶/۰۳AB	۸/۲۳B	۲/۱A	۷۴/۰۰A
۳	۲/۶۵۷AB	۱۱/۴۴A	۶/۱۱AB	۸/۲۹B	۱/۷۰A	۸۱/۱۱A
۴	۲/۷۱۶AB	۱۱/۳۳A	۶/۲۲A	۱۰/۰۰AB	۲/۱۱A	۷۷/۱۹A
۵	۲/۴۷۰AB	۱۲/۳A	۵/۸۴AB	۹/۷۲B	۲/۰۵A	۷۹/۷۸A
۶	۳/۰۱۰A	۱۲/۶۷A	۶/۴۲A	۱۲/۱۹۰A	۲/۳A	۸۲/۲۳A
۷	۲/۶۶۹AB	۱۱/۸۹A	۵/۹AB	۸/۹۴B	۱/۹۱A	۷۷/۷۸A
۸	۲/۷۶۹AB	۱۱/۱۱A	۵/۹۵AB	۷/۹۵BA	۲/۴A	۷۹/۰۰A
۹	۲/۷۲۳AB	۱۱/۱۱A	۶/۱AB	۸/۷B	۲/۰۳A	۷۹/۲۲A
LSD 5%	۰/۶۱۵	۲/۹۵	۰/۵۸	۳/۱۵	۰/۹	۱۰/۲۱

منابع

- [۱] خوشگفتارمنش، ا. ح. و ج. سیادت. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. چاپ اول انتشارات معاونت باغات. وزارت جهاد کشاورزی. صفحه ۸۶.
- [۲] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی، تات، کرج. ایران.
- [3] Cassman, K. G., T. A. Kerby., B. A. Roberts., D. C. Bryant and S. L. Higashi. 1990. Potassium nutrition effects on lint yield and fiber quality of Acala cotton. Crop Science, 360: 672-677.
- [4] Krauss, A. 1992. Role of Potassium in nutrition efficiency. 4th National Congress of soil science, Islamabad, Pakistan.

تعیین حد تحمل به شوری گندم در پاسخ به مصرف فسفر

پیمان کشاورز و سعید سعادت

۱- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.

Email: pykeshavarz@yahoo.com

۲- استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب تهران.

Email:saeed_saadat@yahoo.com

مقدمه

تحمل گیاهان نسبت به شوری نه تنها در بین گونه‌های مختلف کاملاً متغییر است بلکه شدیداً تحت تأثیر شرایط محیطی رشد گیاه است. در این رابطه یکی از عوامل مؤثر حاصلخیزی خاک و یا بطور کلی مصرف کود می‌باشد که موجب خواهد شد واکنش گیاه نسبت به یک شوری معین بطور معمول قابل پیش‌بینی نباشد. در بیشتر موارد مصرف فسفر رشد و عملکرد گیاه در خاکهای شور را افزایش می‌دهد ولی با زیاد شدن شوری از سطح کم به زیاد، همراه با مصرف فسفر، تحمل گیاه به شوری کاهش می‌یابد [۱]. شوری غلظت فسفر را در بافت های گیاهی کاهش می‌دهد اما نتایج بعضی مطالعات نیز نشان داده که شوری یا موجب افزایش جذب فسفر گیاه شده و یا در آن بی تأثیر بوده است [۲]. بر این اساس به منظور تعیین اثر مصرف فسفر بر میزان تحمل گندم به شوری این آزمایش انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو فاکتور مقدار فسفر (P_2O_5) در چهار سطح صفر (شاهد)، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ میلی گرم در کیلوگرم و شوری آب آبیاری در شش سطح صفر، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر بصورت گلدانی بر روی گندم (رقم فلات) و در سه تکرار انجام شد. سطوح شوری آب آبیاری از ترکیب نمکها $CaCl_2 + NaCl$ به نسبت اکی‌والان یکسان تهیه گردید. منحنی‌های حد مجاز شوری خاک با استفاده از مدل سیگموئیدی ارائه شده توسط Van Genuchten [۳] بصورت

$$Y = Y_m / (1 + (EC_e / EC_{50})^p) \quad (1)$$

بدست آمد. در این معادله Y عملکرد دانه بدست آمده در EC_e ، Y_m عملکرد دانه در شرایط غیر شور (آبیاری با آب مقطر)، EC_{50} ، EC_e است که عملکرد ۵۰ درصد کاهش می‌یابد و p پارامتری است که شیب منحنی را تعیین می‌کند. تخمین پارامترهای مدل با روش nonlinear least squares و با استفاده از نرم افزار SAS بدست آمد.

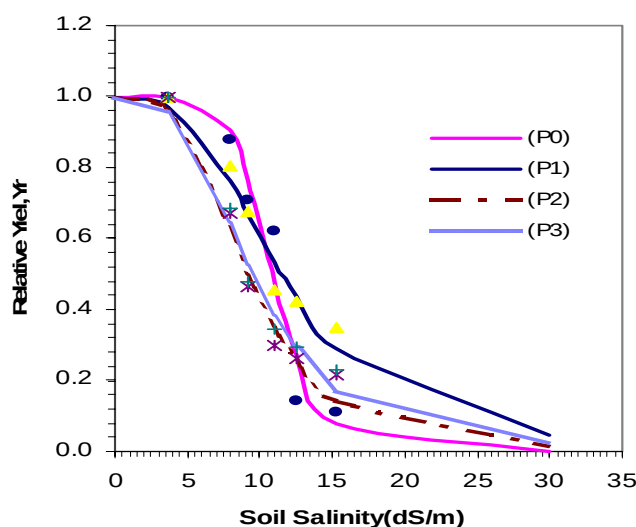
نتایج و بحث

عملکرد دانه گندم با افزایش مصرف فسفر تا سطح ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم بطور معنی داری ($P < 0.05$) افزایش یافت، در حالی که مصرف بیشتر فسفر (90 mg kg^{-1}) موجب کاهش آن به میزان ۳۵ درصد شد. با افزایش شوری آب آبیاری عملکرد دانه روند کاهشی پیدا کرد بطوری که در شوری آب 20 dS m^{-1} عملکرد دانه نسبت به شاهد $76/4$ درصد کاهش یافت. در شرایط غیر شور (آبیاری با آب مقطر) بالاترین عملکرد دانه از مصرف 90 mg kg^{-1} فسفر با افزایش ۸۸ درصد نسبت به شاهد (بدون مصرف فسفر) بدست آمد، در حالیکه با بیشتر شدن شوری خاک کاهش فسفر به 30 mg kg^{-1} عملکرد بیشتری را موجب شد (جدول ۱). مصرف فسفر موجب کاهش تحمل به شوری گندم شد، در حالیکه آستانه تحمل به شوری در گندم (۹۵٪ عملکرد نسبی) در تیمار بدون مصرف فسفر 7 dS m^{-1} برآورد شده این مقادیر برای سطوح مصرفی فسفر ۳۰، ۶۰ و ۹۰ میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب ۳۷، ۴۵ و ۴۵ درصد نسبت به آن کاهش یافت (شکل ۱). نتایج نشان می‌دهد که با ۲۰ درصد کاهش عملکرد (عملکرد نسبی ۸۰٪) آستانه تحمل گندم به شوری با مصرف ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم فسفر $6/2 \text{ dS m}^{-1}$ خواهد بود که این مقدار فسفر نسبت به سایر سطوح مصرفی بیشترین عملکرد دانه را موجب می‌شود. این در حالی است که آستانه تحمل گندم با مصرف ۳۰ میلی گرم در

کیلوگرم فسفر تا حد $7/45 \text{ dS m}^{-1}$ افزایش می‌یابد ولی بالاترین عملکرد را موجب نمی‌شود. در شوری خاک تا 8 dS m^{-1} مقدار 60 mg kg^{-1} فسفر اگر چه هنوز عملکرد بالاتری را نسبت به سایر سطوح مصرفی فسفر موجب می‌گردد ولی آستانه تحمل به میزان ۱۸ درصد نسبت به عملکرد نسبی ۸۰٪ کاهش خواهد داشت. از شوری ۸ تا 16 dS m^{-1} مصرف 30 mg kg^{-1} فسفر علاوه بر عملکرد بالاتر نسبت به سایر سطوح مصرفی فسفر، بالاترین تحمل به شوری را نیز در گندم موجب شد. از اینرو به نظر می‌رسد بدلیل کاهش تحمل این رقم گندم به شوری همراه با افزایش میزان فسفر، در شوری‌های بالاتر از 8 dS m^{-1} تا 16 dS m^{-1} می‌بایست از مقدار توصیه شده فسفر کم نمود.

جدول ۱- اثر مصرف فسفر و شوری خاک بر عملکرد گندم (گرم در گلدان)

فسفر (mg kg^{-1})				شوری خاک (dS m^{-1})
۹۰	۶۰	۳۰	۰	
۷/۲۳	۱۱/۴۷	۹/۰۷	۶/۱۰	۳/۷۴
۴/۹۷	۷/۷۰	۷/۳۳	۵/۴۰	۷/۹۱
۳/۴۷	۵/۳۳	۶/۱۷	۴/۳۰	۹/۲۳
۲/۵۰	۳/۴۳	۴/۱۳	۳/۸۰	۱۱
۲/۱۳	۳/۰	۳/۸۳	۰/۹۰	۱۲/۴۸
۱/۶۷	۲/۴۷	۳/۲۰	۰/۷۰	۱۵/۳۲
۰/۵۵				LSD 5%



شکل ۱- توابع شوری خاک - عملکرد نسبی گندم در مقادیر متفاوت فسفر با استفاده از مدل Van Genuchten

منابع

- [1] Champagnol, F. 1979. Relationship between phosphate nutrition of plants and salt toxicity. *Phosphorus Agric.*, 76:35-43.
- [2] Güneş, A., A. Inal, M. Alpaslan and Y. Çikılı, 1999. Effect of salinity on P induced Zn deficiency in pepper plants. *Tr.J. of Agriculture and Forestry* 23,459-464.
- [3] Van Genuchten, M. T. 1983. Analyzing crop salt tolerance Data: model description and user's manual. U. S. Salinity laboratory, Research Report No. 120. Riverside, CA.

تعیین حد تحمل به شوری گندم در پاسخ به مصرف پتاسیم

پیمان کشاورز و محمد پاسبان

به ترتیب استادیار پژوهشی و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.

Email: pykeshavarz@yahoo.com

مقدمه

یکی از شاخص های تعیین پتانسیل تولید یک گیاه در شرایط شور، میزان تحمل به شوری آن گیاه می باشد. هر چند که مقدار محصول تابعی از غلظت املاح محلول در ناحیه رشد ریشه در شرایط شور بیان شده است، ولی باید نوع خاک، آب و شرایط اقلیمی نیز مورد توجه قرار گیرند. نشان داده شده که وقتی پتاسیم به سطوح بالای شوری خاک اضافه گردد، اثر منفی شوری بر گیاه کاهش می یابد [۲]. بر این اساس به منظور تعیین اثر مصرف پتاسیم بر میزان تحمل گندم به شوری این آزمایش انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو فاکتور مقدار پتاسیم (K_2O) در چهار سطح صفر (شاهد)، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم و شوری آب آبیاری در شش سطح صفر، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر بصورت گلدانی بر روی گندم (رقم فلات) و در سه تکرار انجام شد. سطوح شوری آب آبیاری از ترکیب نمکها $CaCl_2 + NaCl$ به نسبت اکی والان یکسان تهیه گردید. منحنی های حد مجاز شوری خاک با استفاده از مدل سیگموئیدی ارائه شده توسط Van Genuchten [۳] بصورت:

$$Y = Y_m / (1 + (EC_e / EC_{50})^p) \quad (1)$$

بدست آمد. در این معادله Y عملکرد دانه بدست آمده در EC_e ، Y_m عملکرد دانه در شرایط غیر شور (آبیاری با آب مقطر)، EC_{50} ، EC_e است که عملکرد ۵۰ درصد کاهش می یابد و p پارامتری است که شیب منحنی را تعیین می کند. تخمین پارامترهای مدل با روش nonlinear least squares و با استفاده از نرم افزار SAS بدست آمد.

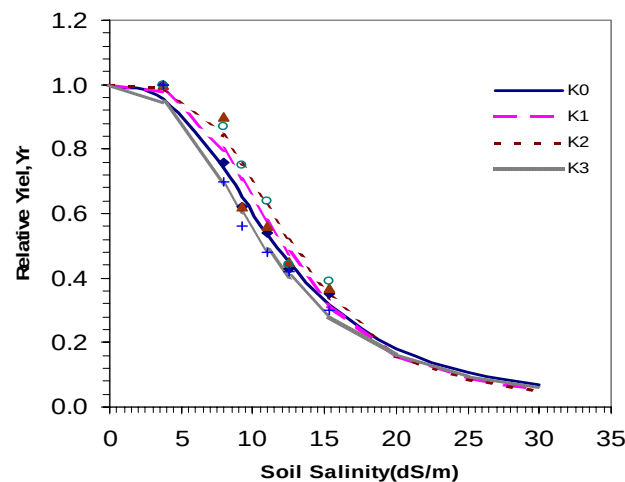
نتایج و بحث

عملکرد دانه گندم با افزایش مصرف پتاسیم تا سطح ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم بطور معنی داری ($P < 0.05$) زیاد گردید، در حالی که مصرف بیشتر پتاسیم (200 mg kg^{-1}) موجب کاهش آن به میزان ۱۷ درصد شد. با افزایش شوری آب آبیاری عملکرد دانه روند کاهشی پیدا کرد، بطوری که در شوری آب 20 dS m^{-1} عملکرد دانه نسبت به شاهد $66/5$ درصد کاهش یافت. در شرایط غیر شور (آبیاری با آب مقطر) بالاترین عملکرد دانه از مصرف 100 mg kg^{-1} پتاسیم با افزایش ۲۰ درصد نسبت به شاهد (بدون مصرف پتاسیم) بدست آمد، در حالیکه با بیشتر شدن شوری خاک مصرف بیشتر پتاسیم 150 mg kg^{-1} موجب عملکرد بالاتر گندم شد (جدول ۱). مصرف پتاسیم موجب افزایش تحمل به شوری در گندم شد، در حالیکه آستانه تحمل به شوری در گندم (۹۵٪ عملکرد نسبی) در تیمار بدون مصرف پتاسیم 15 dS m^{-1} ^۱ برآورد شد، این مقادیر برای سطوح مصرفی ۱۰۰، ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب ۲۲ و ۳۸ درصد افزایش و برای سطح ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم ۱۰ درصد نسبت به آن کاهش یافت. با ۲۰٪ کاهش عملکرد (عملکرد نسبی ۸۰٪) آستانه تحمل گندم به شوری در مصرف 150 mg kg^{-1} پتاسیم $8/5 \text{ dS m}^{-1}$ گردید که نسبت به سایر سطوح مصرفی پتاسیم حد تحمل بالاتری بود.

جدول ۱- اثر مصرف پتاسیم و شوری خاک بر عملکرد دانه گندم (گرم در گلدان)

پتاسیم (mg kg^{-1})				شوری خاک (dS m^{-1})
۹۰	۶۰	۳۰	۰	
۱۱/۳۶	۱۱/۶۱	۱۱/۹۳	۹/۹۲	۳/۷۴
۷/۹۶	۱۰/۱۵	۱۰/۷۷	۷/۵۶	۷/۹۱
۶/۳۵	۸/۶۷	۷/۴۰	۶/۱۹	۹/۲۳
۵/۴۷	۷/۴۶	۶/۷۳	۵/۳۲	۱۱
۴/۷۴	۵/۱۱	۵/۳۷	۴/۲۸	۱۲/۴۸
۳/۴۳	۴/۵۵	۴/۴۰	۳/۴۴	۱۵/۳۲
۰/۶۳۲				LSD 5%

با این وجود تا شوری 8 dS m^{-1} بیشترین عملکرد از مصرف 100 mg kg^{-1} پتاسیم بدست آمد و در شوری dS m^{-1} ۱۶-۸ مصرف بیشتر پتاسیم تا 150 mg kg^{-1} عملکرد گندم به همراه تحمل آن به شوری افزایش یافت. این موضوع اثر مثبت پتاسیم را بر افزایش تحمل به شوری گندم نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد پتاسیم با محدود کردن جذب سدیم، نقش مهمی در بالا بردن تحمل گندم به شوری داشته است. در این رابطه Al-Karaki [۱] گزارش نمود که افزودن پتاسیم در شرایط شور پارامترهای رشد را در گوجه‌فرنگی بهبود داده و اثرات منفی NaCl را کاهش داده است.



شکل ۱- توابع شوری خاک - عملکرد نسبی گندم در مقادیر متفاوت پتاسیم با استفاده از مدل Van Genuchten

منابع

- [1] Al - Karaki, G. N. 2000. Growth, sodium and potassium uptake and translocation in salt stressed tomato. J. Plant. Nut., 23: 369-379.
- [2] Chow, W.S., M. C. Ball, and J. M. Anderson. 1990. Growth and photosynthetic responses of spinach to salinity: implications of K^+ nutrition for salt tolerance. Aust. J. Plant, Physio L. 17: 563-578.
- [3] Van Genuchten, M. T. 1983. Analyzing crop salt tolerance Data: model description and user's manual. U. S. Salinity laboratory, Research Report No. 120. Riverside, CA.

ارزیابی تاثیر میزان ماده آلی خاکهای زراعی استان خراسان رضوی در عملکرد گندم

پیمان کشاورز و مهدی عباس زاده

۱- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.

pykeshavarz@yahoo.com

۲- کارشناس مسئول تغذیه گیاهی مدیریت زراعت استان مشهد.

مقدمه

استان خراسان رضوی، به دلیل واقع شدن در اقلیم خشک و نیمه خشک نه تنها از نظر مواد آلی خاک فقیر بوده بلکه به جهت بالا بودن درجه حرارت هوا، حفظ آن در خاک بسیار دشوار است. میزان کربن آلی در بیشتر مناطق این استان کمتر از ۰/۵ درصد بوده (شهرستانهای مناطق گرم و خشک اکثراً در جنوب خراسان) و در بقیه مناطق، حدود ۰/۶ تا ۰/۷ درصد است (شهرستانهای نیمه خشک و یا معتدل، غالباً در شمال خراسان). بررسی ها نشان می دهد که کربن آلی خاک تحت تاثیر مستقیم شرایط آب و هوایی (دما، رطوبت خاک و بارندگی) و تاثیر غیر مستقیم دوره های کشت محصول، کود دهی، رشد گیاه و ترشحات ریزوسفر قرار دارد [۳]. با وجود اثر مثبت مواد آلی ذاتی خاک در رشد گیاهان، اما اثرگذاری کمی آن کمتر بررسی شده است. بر این اساس هدف از مطالعه حاضر تعیین اثر کمی ماده آلی خاک در عملکرد گندم آبی در خاکهای استان خراسان می باشد.

مواد و روشها

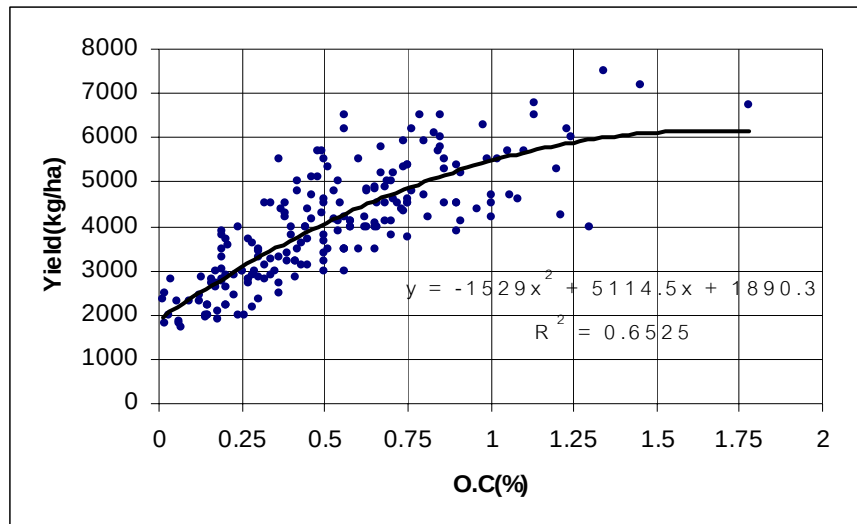
بدین منظور تعداد ۳۰۰ مزرعه گندم از تمام نقاط استان (هر شهرستان ۱۰ مزرعه) انتخاب و پس از نمونه برداری از خاک میزان کربن آلی و سایر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید. از این نمونه ها ۲۰۲ قطعه برای اجرای طرح طوری انتخاب شد که اولاً دارای محدوده وسیعی از کربن آلی خاک باشد و ثانیاً حتی الا مکان از مدیریت زراعی کم و بیش یکسانی برخوردار بوده و یا اینکه دارای حداقل اختلاف باشند. بنابراین پس از اجرای طرح ۹۸ قطعه آزمایشی که از مدیریت مناسب در طول دوره رشد گندم برخوردار نبودند حذف گردید و نهایتاً ۲۰۲ مزرعه برای تجزیه و تحلیل در نظر گرفته شد. در هر یک از مزارع انتخاب شده عملکرد دانه گندم به هنگام برداشت محصول ثبت و همبستگی بین میزان کربن آلی خاک و عملکرد بدست آمد.

نتایج و بحث

رابطه بین کربن آلی خاک و عملکرد دانه گندم آبی نشان می دهد که همبستگی معنی داری ($P < 0.05$) بین این دو پارامتر وجود دارد (شکل ۱). ضریب همبستگی این رابطه $r = 0.807$ می باشد. شیب منحنی مثبت بوده و نشان می دهد که با افزایش کربن آلی خاک عملکرد دانه افزایش می یابد. معادله زیر این ارتباط را نشان می دهد:

$$Yield = 1890.3 + 5114.5(O.C\%) - 1529(O.C\%)^2 \quad n=202 \quad (1)$$

که در آن Yield عملکرد دانه گندم بر حسب کیلوگرم در هکتار و O.C کربن آلی خاک بر حسب درصد است. بر اساس رابطه بدست آمده در محدوده ای که میزان کربن آلی خاک اندک بوده وابستگی عملکرد به آن زیاد است در حالیکه در مقادیر بالاتر از ۱/۵ درصد کربن آلی در خاک عملکرد به حد ثابتی رسیده و تغییری نمی یابد (حدود ۶۱۲۱ کیلوگرم در هکتار). این موضوع به روشنی نشان می دهد که با توجه به وضعیت عمومی خاکهای استان که اکثراً کمتر از ۰/۵ درصد کربن آلی دارند، افزودن ماده آلی به خاک می تواند تاثیر بسزایی در عملکرد گندم داشته باشد، بطوری که به ازای افزایش هر ۰/۱ درصد کربن آلی در خاک بطور میانگین عملکرد گندم ۲۵۱ کیلوگرم در هکتار افزایش می یابد.



شکل ۱- رابطه همبستگی کربن آلی خاک با عملکرد دانه گندم آبی در استان خراسان رضوی

این در حالی است که اثر افزایش عملکرد ناشی از افزایش کربن آلی خاک در محدوده بین ۰/۵-۰/۰ نسبت به محدوده های ۰/۵-۱ و ۱-۱/۵ به ترتیب ۶۶/۸ و ۳۲۵ درصد بیشتر خواهد بود. ماده آلی خاک منبع اصلی تامین نیتروژن برای تولید محصول است. این ماده قابلیت استفاده اکثر عناصر غذایی ضروری کم مصرف را افزون بر مقادیر قابل توجه فسفر و گوگرد در خاک افزایش می دهد [۱]. مطالعه مزرعه ای را Bauer و Black به منظور تعیین اثر کمی افزایش ماده آلی در تولید محصول انجام دادند. آنان دریافتند که تفاوت های فصلی زیادی بین اطاعات بدست آمده وجود دارد و نتیجه گیری کردند که سهم اصلی اثر ماده آلی در تولید محصول مربوط به معدنی شدن نیتروژن قابل استفاده طی فصل رشد می باشد [۲]. نتایج این بررسی نشان می دهد میزان ذاتی ماده آلی خاک اثر چشمگیری در عملکرد گندم استان داشته و توجه به حفظ توان تولیدی خاک و پایداری محصول از طریق مصرف کود های آلی می بایست در اولویت کاری سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی قرار گیرد.

منابع

- [1] Allison, F. E. (1973). Soil Organic Matter and its Role in Crop Production. Elsevier: New York
- [2] Bauer, A. and A. L. Black, 1994. Quantification of the effect of soil organic matter content on soil productivity. Soil Science Society of America Journal 58, 185-193.
- [3] Canon, K. 2005. Conversation and Development Branch, AESA Soil Quality Program, Alberta agriculture, Food and Rural Development.

مقایسه تجمع نیتрат در محصولات سبزی و صیفی استان خراسان رضوی

سعید رضائیان، محمد یاسبان، حمیدرضا ذبیحی و مهدی مهدوی

بترتیب عضو هیأت علمی، کارشناس ارشد، عضو هیأت علمی و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

Email: Saeed_Rezaeian@Yahoo.com

مقدمه

آلودگی محیط زیست در مرحله کنونی پیشرفت جامعه بشری مشکلی است که باعث نگرانی فزاینده شده است. استفاده بی‌رویه کودهای شیمیایی به خصوص کودهای با ترکیبات نیتروژنی که در دهه‌های اخیر به منظور تولید بیشتر محصولات کشاورزی رایج شده است باعث آلودگی نیتراتی خاک و آب و محیط زیست شده است. نبود شیوه علمی تغذیه گیاهان کشاورزی و فقدان تمهیدات استفاده از کودها بر اساس تحقیقات علمی، باعث سوء تغذیه گیاهان می‌شود. با توجه به مصرف زیاد سبزی در جیره غذایی و عدم طبخ آن منجر به ایجاد امراض و بیماریهای مختلف در انسان میگردد [۱]. و از طرفی با توجه به هزینه مداوای بیماران سرطانزا و ارزش اقتصادی این مطالعه، آگاهی دادن به جامعه و حفظ سلامت انسان خیلی مهم است، که ارزش آن از میلیاردها تومان هم بالاتر است. لذا به منظور بررسی تجمع نیترات در انواع سبزی و صیفی از قبیل فلفل سبز، گوجه‌فرنگی، بادمجان، هندوانه، خیار و فلفل قرمز، این مطالعه در شهرستانهای مشهد، نیشابور و سبزوار انجام گرفت.

مواد و روشها

در این پژوهش برای اندازه‌گیری نیترات، چند مزرعه سبزی و صیفی برای محصولاتی از قبیل گوجه‌فرنگی، خیار، هندوانه و یا فلفل سبز و بادمجان انتخاب و ابتدا اطلاعات زراعی تکمیل گردید و سپس در هنگام صبح محصول مورد نظر در دو مرحله جمع‌آوری، و به آزمایشگاه جهت آنالیز ارسال گردید. در تابستان ۱۳۸۵ تعدادی نمونه خاک، برگ و میوه از مناطق مختلف به صورت تصادفی و مرکب نمونه‌گیری شدند، نمونه‌برداری در مدت داشت و همزمان با برداشت محصول انجام گرفته و نمونه‌ها بعد از تهیه در آزمایشگاه خاکشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان مورد تجزیه‌های شیمیایی و فیزیکی قرار گرفت. نتایج با حدود مجاز استاندارد مطابقت شد (جدول ۱).

نتایج و بحث

میانگین تجمع نیترات میوه تازه گوجه‌فرنگی تهیه شده از اراضی زیرکشت این محصول ۳۵/۹۱ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. از آنجائیکه حد بحرانی سمیت نیترات میوه گوجه‌فرنگی در مجارستان ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد [۲]. لذا با توجه به پایین بودن میانگین نیترات موجود در میوه تازه گوجه‌فرنگی نسبت به حد مجاز آن، مصرف گوجه‌فرنگی تازه به هر صورتی محدودیت نخواهد داشت. در حالیکه نتایج بافت تازه خیار نشان می‌دهد که میانگین نیترات در میوه خیار ۸/۴۷ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. و از آنجائیکه حد بحرانی سمیت نیترات تجمع یافته در میوه خیار بین ۵۰۰-۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اعلام شده است (جدول ۱). پس مقدار نیترات در میوه خیار در مناطق تولید این محصول پائین‌تر از حد بحرانی آن بوده است. از طرفی میانگین نیترات بافت تازه میوه بادمجان ۲۴/۸۱ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. چون حد بحرانی نیترات میوه بادمجان ۵۰۰-۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است با مقایسه نتایج با حد مجاز نیترات در بادمجان نشان می‌دهد که زیر حد بحرانی بوده است و محدودیت از نظر مصرف ندارد. با توجه به نتایج نیترات حاصل از تجزیه شیمیایی محصول هندوانه میانگین تجمع نیترات در آنها به میزان ۶/۰۳ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. از آنجائیکه حد بحرانی سمیت نیترات در میوه هندوانه بین ۵۰۰-۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است (جدول ۱) و این مقدار نیترات تجمع یافته در مقایسه با حد بحرانی آن پائین بوده و از نظر میزان مصرف برای انسان محدودیتی ایجاد نمی‌کند. در نهایت میانگین نیترات تجمع یافته بافت تازه میوه فلفل سبز در منطقه خواجه‌ربیع (۴۶/۴۳) میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک بود.

نیتрат تجمع یافته از تجزیه شیمیایی نمونه تازه میوه فلفل قرمز به میزان (۲/۰۶) میلی گرم در کیلوگرم بود. لذا با توجه به مقادیر پائین نیترات در این محصولات می توان گفت میزان نیترات در فلفل سبز (دلمه‌ای) و فلفل قرمز نسبت به حد مجاز آن خیلی پائین تر خواهند بود. چون حد بحرانی برای فلفل را بین (۲۰۰-۵۰۰) میلی گرم در کیلو گرم اعلام کرده‌اند [۲]، از نظر مصرف برای انسان در خراسان محدودیت تغذیه‌ای نخواهد داشت.

جدول ۱- طبقه‌بندی سبزیجات بر حسب مقدار نیترات در گیاه بر اساس حداکثر مقادیر پیدا شده

کمتر از ۲۰۰	۲۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۵۰۰	۲۵۰۰-۳۰۰۰	بالاتر از ۳۰۰۰
(mg /kg)					
نخود فرنگی	بادمجان	خیار	بروکلی	تریچه زمستانی	کرفس
گوجه‌فرنگی	فلفل سبز	خریزه و هندوانه	گل کلم	سالاد ذرت	آندیو (کاسنی فرنگی یا سالادی)
	برگ کاهو چیکوری (Chicory)	اسپارگوس	کلم سفید	خرفه	چغندر لبوئی
		کدو حلوائی	کلم		اسفناج
		سیب‌زمینی	کدو		تریچه
			پیاز		کاهو
			جعفری		کلم

(Bundes forschungsanstalt Fur Ernährung)

منابع

[۱] ملکوتی، م. ج. ، ا. بای‌وردی و س.ج. طباطبائی. ۱۳۸۳. مصرف بهینه کود گامی مؤثر در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت و کاهش آلاینده‌ها در محصولات سبزی و صیفی و ارتقاء سطح سلامت جامعه. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت زراعت. دفتر سبزی و صیفی - نشر علوم کشاورزی، تهران. ایران.

[2] Terbe, I., Kappel, N. and Tompos D. (2006): Investigation of nitrate accumulation in green pepper. International Journal of Horticultural Science 2006, 12 (1): 21-25.

بررسی تاثیر آب شور و بور بر جوانه زنی بذر کلزا

یعقوب حسینی، مهدی همایی و سعید سعادت

به ترتیب دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

dorsa802001@yahoo

مقدمه

جوانه زنی فرآیندی حساس برای رشد گیاه و دستیابی به عملکرد بهینه است. معمولاً فرض می شود که اثر اسمزی و سمیت یونی محیط شور می توانند اثر بازدارندگی در جوانه زنی داشته باشند. تلاشهای فراوان برای جداسازی این دو اثر با استفاده از محلول های نمک هم غلظت (Isotonic) و مواد نمکی غیر قابل نفوذ، نتایجی متناقض را به دست داده است. بعضی بر اثر اسمزی به عنوان عامل محدود کننده اصراردارند، در حالی که بیشتر عقاید بر سمیت یونی به عنوان یک جزء مضر تاکید می کنند و برخی دیگر به اثر یکسان این دو جزء بر جوانه زنی معتقدند.

کلزا (*Brassica napus* L.) که از مهمترین گیاهان روغنی است، در برابر شوری نسبتاً متحمل می باشد. لیکن این گیاه، همانند اکثر گیاهان زراعی دیگر، در مرحله اولیه تثبیت گیاهچه به شوری حساس است. بنابراین، ارزیابی تحمل به شوری در مراحل اولیه رشد به ویژه جوانه زنی (با توجه به تجمع نمک در سطح خاکها به سبب تبخیر) دارای اهمیت زیادی می باشد.

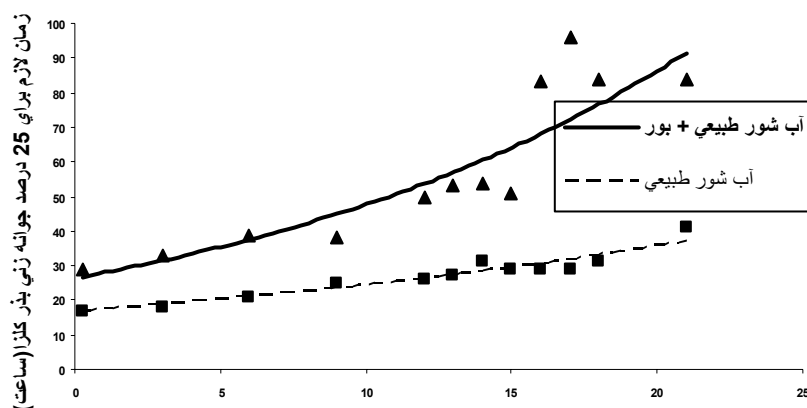
از طرف دیگر، یکی از مشکلات اراضی شور، عدم تعادل عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در این اراضی می باشد. به طوری که با وجود قابلیت استفاده کم برخی از عناصر، غلظت بعضی دیگر همچون بور در این خاکها زیاد و گاه در حد سمیت می باشد (همایی، ۱۳۸۱). لیکن مطالعه زیادی این عنصر بر رشد گیاه و به ویژه جوانه زنی بذر در شرایط شور، همواره تحت الشعاع شوری قرار داشته است. افزون بر این، در سالهای اخیر استفاده از فاضلابهای صنعتی و کود کمپوست در کشاورزی رایج شده است که هر دو اینها علاوه بر دارا بودن مشکل شوری، معمولاً حاوی مقدار زیادی بور هستند. این پژوهش به منظور تعیین اثر شوری و بور بر میزان و سرعت جوانه زنی بذر کلزا با استفاده از آب شور طبیعی و محلول کلرید سدیم + کلرید کلسیم انجام گردید.

مواد و روشها

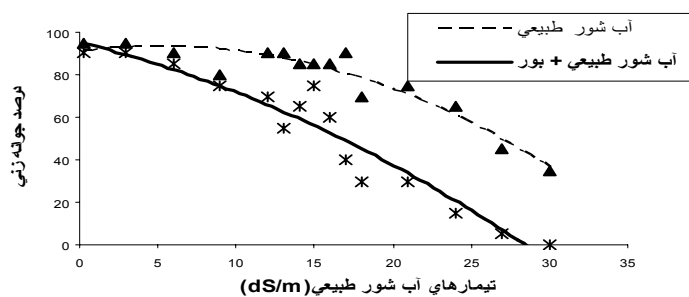
آزمایش با دو فاکتور آب شور و بور به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام پذیرفت. به منظور اعمال تیمارهای شوری در این آزمایش از دو منبع، یکی آب شور طبیعی با هدایت الکتریکی ۱۹۸ دسی زیمنس بر متر که از دریاچه آب شور استان قم تهیه شده بود و دیگری یک محلول که با استفاده از نمکهای کلرید سدیم و کلرید کلسیم با نسبت اکسی والان یکسان، تهیه شده بود استفاده گردید. برای اعمال تیمار بور نیز از منبع اسید بوریک استفاده شد. تیمارهای آب شور دارای ۱۵ سطح شوری بودند که تیمار اول آن آب غیر شور و بالاترین آن 30 dSm^{-1} بود که با رقیق کردن منبع آب شور با آب مقطر حاصل گردید. تیمار بور نیز شامل دو سطح ۰ و $30 \text{ میلی گرم بور بر لیتر}$ بودند. جوانه زنی بذرهای در انکوباتور در دمای 27°C درجه سانتی گراد انجام گرفت. ابتدا ۲۰ عدد بذر سالم و یکسان کلزا در داخل هر یک از ظروف پتری که در داخل آن یک عدد کاغذ صافی قرار داده شده بود، گذاشته و به آن ۱۰ میلی لیتر آب مطابق تیمارها اضافه گردید، به طوری که بذرهای در محلول غوطه ور نبودند. سپس درپوش هرکدام از پتریها گذاشته (به طوری که تبادل هوا به راحتی انجام شود) و به انکوباتور منتقل و هر ۱۲ ساعت بازبینی و تعداد بذرهای جوانه زده ثبت گردید. شمارش بذرهای جوانه زده تا رسیدن به صد در صد جوانه زنی و یا تا زمانی که شمارش دو نوبت متوالی تفاوتی نشان نمی داد انجام گرفت. پس از انجام آزمایش، سرعت جوانه زنی به صورت تعداد واحد زمانی لازم برای رسیدن به ۲۵ یا ۵۰ درصد جوانه زنی محاسبه شد. تجزیه آماری داده ها با استفاده از برنامه MSTAT C انجام و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

مقدار جوانه زنی با افزایش سطوح شوری، روندی کاهشی داشت. لیکن این کاهش، برای آب شور طبیعی به ویژه در شوری های بیشتر از 18 dSm^{-1} بیشتر بوده است. بور نیز درصد جوانه زنی را به طوری معنی دار کاهش داد. این کاهش به ویژه در شوری های زیادتر چشمگیر بود. سرعت جوانه زنی نیز با افزایش سطوح شوری به ویژه در شوری های بالا کاهش یافته است. که این کاهش در مورد تیمار آب شور طبیعی شدید تر بود. به عبارت دیگر بذرها در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ جوانه زنی بهتری داشته اند. این امر را می توان به نسبت بالاتر کلسیم به سدیم در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ نسبت به آب شور طبیعی متبیط دانست، که تجزیه شیمیایی آب شور نیز مؤید این دلیل می باشد. کلسیم در کاهش اثر سوء سدیم در جوانه زنی بذرها و به عنوان عاملی مهم در فرآیند فیزیولوژیک جوانه زنی نقش دارد. بور علاوه بر کاهش در صد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی را نیز به طوری چشمگیر کاهش داد و جوانه زنی را به تاخیر انداخت (شکل ۱ و ۲). میزان تاخیر در جوانه زنی به ویژه هنگامی که بور همراه با آب شور طبیعی به کار رفت نسبت به وقتی که به تیمارهای محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ اضافه شد بیشتر بود. با توجه به اثرات ترکیب نمک بر نتایج حاصل از مطالعات شوری، بایستی حتی الامکان از آبهای شور طبیعی منطقه مورد مطالعه در تحقیقات شوری استفاده کرد و استفاده از آبهای شور مصنوعی ممکن است منجر به نتایجی گردد که از واقعیت فاصله دارد. همچنین، در نظر گرفتن عناصری همچون بور در مطالعات شوری به فهم چگونگی اثرات شوری کمک می کند.



شکل ۱- تأثیر سطوح مختلف شوری آب شور طبیعی به تنهایی یا همراه بور بر سرعت جوانه زنی بذرها



شکل ۲- تأثیر آب شور طبیعی به تنهایی یا همراه بور بر جوانه زنی بذرها

منابع

[۱] همایی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۵۸، ۹۷ صفحه.

بررسی مخلوط احیائی مواد آلی و ضایعات فولادسازی به عنوان منبع تامین عناصر غذایی گیاه

محمد اسکندری، عبدالامیر معزی و مصطفی چرم

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات اهواز و استادیاران گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.

moheskgmail@gmail.com

مقدمه

مطالعات نشان داده که در کشورهای پیشرفته سرباره های کارخانه های تولید فولاد کاربردهای بسیار زیادی در صنایع مختلف پیدا کرده اند و از یک محصول زیان آور به محصولی مفید و سود آور تبدیل شده اند. سرباره های کوره آهن منبسط شده در لایه های کوبیده خاک در اثر جذب آب خاصیت سیمانی نشان می دهند و موجب چسبندگی دانه ها می گردند. برای استفاده از سرباره ها در خاک آماده سازی کمی لازم است و معمولاً تغییر شکل اولیه آنها لازم است تا اینکه بتوان از این مواد به عنوان یک منبع کودی در خاک استفاده کرد. گزارش های قابل توجهی پیرامون قابلیت استفاده مفید از اکسید آهن (۴)، سرباره (۱) و غبار پروازی (۵) حاصل از صنایع فولاد سازی بروری مقدار عناصر غذایی قابل جذب و افزایش عملکرد گیاهان تحت تاثیر آنها منتشر شده است. سرباره علاوه بر آهن حاوی تعدادی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه هم می باشد که پتانسیل آن را به عنوان یک ماده اصلاح کننده خاکهای اسیدی افزایش می دهد (۳) به عنوان مثال در سال ۱۹۹۶ کریستین و ارستاد مشاهده کردند استفاده از سرباره به عنوان یک ماده آهنی در خاک آلی باعث افزایش pH، وزن خشک گیاهی و افزایش مقدار عناصر غذایی قابل جذب گیاه می شود (۲). با توجه به موارد فوق الذکر و اهمیت صنایع فولادسازی در کشور و استان خوزستان، و جهت بکارگیری ضایعات صنعت فولادسازی در کنار مواد آلی در بخش کشاورزی، این تحقیق در مجتمع صنایع فولاد خوزستان و با هدف کلی تعیین مناسب ترین نسبت سرباره به ماده آلی کاربردی به اجرا در آمد.

مواد و روشها

این تحقیق در مجتمع صنایع فولاد خوزستان و به صورت آزمایشگاهی انجام شد. برای انجام این تحقیق طی آزمایش سرباره حاصل از ناخالصی مواد مذاب صنایع فولاد در محیط آلی انکوبات شد آهن و دیگر عناصر موجود در سرباره از حالت معدنی به آلی تبدیل و غلظت محلول آنها در زمانهای مختلف اندازه گیری شد ماده آلی مورد استفاده در این انکوباسیون ضایعات فضای سبز بود که اوره به عنوان این منبع ازته به آن افزوده شده بود. نتایج تجزیه شیمیایی سرباره نشان می دهد که حدود ۴۸/۵ درصد این ترکیب اکسید کلسیم و حدود ۳/۴ درصد آن اکسید منیزیم است. همچنین سرباره دارای درصد بالایی از تعدادی از عناصر مورد نیاز گیاه مانند آهن به میزان ۱۷/۳ درصد و فسفر به میزان ۵/۴۵ درصد به صورت P2O5 و منگنز ۵/۲ درصد به صورت MnO می باشد. سرباره همچنین حاوی ۹/۲۵ درصد به صورت SiO2 است که می تواند نقش مثبتی در افزایش قابلیت جذب فسفر و کاهش سمیت آلومینیوم در خاک های اسیدی داشته باشد. تیمارهای مورد استفاده در این بررسی عبارتند از T1 = ۲۰ گرم سرباره، T2 = ۴۰ گرم ضایعات فضای سبز، T3 = کاربرد نسبت ۱:۲۰۰ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز، T4 = کاربرد نسبت ۱:۱۰۰ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز، T5 = کاربرد نسبت ۵۰:۱ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز، T6 = کاربرد نسبت ۱:۲۵ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز، T7 = کاربرد نسبت ۱:۱۲/۵ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز، T8 = کاربرد نسبت ۶/۲۵:۱ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز و T9 = کاربرد نسبت ۱۳/۳:۱ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز. این طرح با تعداد ۹ تیمار با سه تکرار در ۴ دوره زمانی (۱۰ روز، ۱ ماه، سه ماه و ۵ ماه) در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی

اجرا شد. داده های حاصل از نتایج آزمایشگاهی بر اساس طرح آماری به کار گرفته شده توسط نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل آماری گردید و توسط آزمون دانکن پیگیری گردیدند.

نتایج و بحث

بررسی اثر تیمارهای بکاربرده شده بر خصوصیات عصاره حاصل از انکوباسیون نشان داد، افزودن ماده آلی به ترکیب سرباره و انکوباسیون مخلوط حاصل سبب می شود تا حلالیت سرباره افزایش پیدا کرده و بخش بیشتری از عناصر غذایی خود را به فرم قابل جذب رها کند. همچنین نتایج بررسی حاکی از اثر قابل توجه زمان انکوباسیون بر حلالیت و رها سازی ترکیبات سرباره دارد لیکن این تاثیر در حضور ماده آلی بسیار بیشتر و چشمگیر تر بوده است. بررسی همچنین حاکی از اثر معنی دار افزودن ماده آلی به سرباره بر روی هدایت الکتریکی عصاره حاصل از انکوباسیون در زمان های متفاوت دارد که با گذشت زمان و انحلال و رها شدن بخش بیشتری از سرباره به محلول هدایت الکتریکی نیز افزایش بیشتری را نشان می دهد. کاربرد نسبت ۱ به ۳/۱۳ وزنی سرباره حاصل از مواد مذاب صنایع فولاد به ضایعات فضای سبز سبب بیشترین تغییر در میزان هدایت الکتریکی عصاره حاصل از انکوباسیون شده است. نتایج بررسی حاکی از افزایش pH عصاره حاصل از انکوباسیون سرباره در طول زمان و در عدم حضور ماده آلی می باشد که می تواند به دلیل تجزیه بیشتر سرباره جهت رسیدن به تعادل با آب باشد، لیکن حضور ماده آلی در کنار سرباره سبب شده علیرغم تحلیل بیشتر سرباره pH عصاره حاصل کاهش یابد که احتمالاً ناشی از افزایش تجزیه غیرهوازی مواد آلی و تولید اسیدهای آلی باشد. کلسیم و منیزیم موجود در عصاره تاثیر یکسانی از زمان انکوباسیون و ترکیب ماده آلی با سرباره پذیرفته اند و هر دو عنصر با گذشت زمان و افزایش نسبت سرباره به ضایعات آلی درون عصاره حاصل از انکوباسیون افزایش یافته اند. این مسئله همچنین در مورد فسفر و پتاسیم صادق می باشد. نتایج کلی بررسی حاکی از تاثیر پذیری و افزایش غلظت عناصر کم مصرف تحت تاثیر افزایش ماده آلی به سرباره و گذشت زمان انکوباسیون می باشد. در این میان تنها عنصر مس و روی در مرحله چهارم نمونه برداری با افزایش نسبت سرباره به ماده آلی نسبت به مرحله سوم کاهش نشان می دهند که احتمالاً ناشی از افزایش رقابت در محلول تحت تاثیر افزایش املاح و رسوب مجدد آنها باشد. با توجه به عناصر غذایی بالای موجود در عصاره حاصل از انکوباسیون ضایعات فضای سبز با سرباره که خود یکی از ضایعات بخش صنعت می باشد می توان به اقتصادی بودن و کارایی مصرف این محصول بر تغذیه گیاه امیدوار بود. با توجه به آهکی بودن خاکهای منطقه ترکیب عناصر غذایی موجود در عصاره در فرم های آلی سبب بهبود بیشتر قابلیت جذب نهایی عناصر موجود در عصاره در صورت افزوده شدن به خاک خواهد بود. با توجه به این مسئله تولید صنعتی در مقیاس بزرگ این محصول می تواند مورد بررسی قرار گیرد. پیشنهاد می گردد فرمی های مختلف عناصر غذایی در مخلوط یا عصاره حاصل تعیین شده تا استفاده هر چه از منابع موجود در این عصاره صورت گیرد. سرباره ایجاد شده در بخش صنایع فولاد می تواند حاوی درصد بالای از آلودگی فلزات سنگین سمی باشد که تعیین آنها در عصاره سبب افزایش دانستی های ما پیرامون پتانسیل کاربرد این عصاره برای تغذیه گیاه خواهد شد.

منابع

- [1] Dofing ,S.M., E.J.penas, and J.W.Maranville .1989. effete of bicarbonate on iron reduction by soybean roots . J.Plant Nutr . 12(6):797-802.
- [2] Kristen,M.,and Erstad , k.j., 1996."converter slay as a liming material on organic soils ",Norwegian -journal of Agricultural sciences , vol.10 , NO.1,pp.83-93.
- [3] Oguntoinbo , F .I .,anduy .,E.A.and subulo , R.A . 1996 ."effectiveness ofsome local liming materials in Nigeria as ameliorants of soil acidity " , J.plant nutr ., vol . 19,no.7,pp.999-1016 .
- [4] Parkpian,p.,1983. The Potential Of Zron Waste By-Prduct as an Iron fertilizer in Alkaline Soil . Texas Aandm university.
- [5] Sikka ,R. and Kensal .B.D. , 1994.Effect Of fly-ash application on yield and nutrient composition of rise , wheat and on PH and available nutriont status of soils ." Bioresource Tecnology ,vol.51.PP.199-203.

بررسی اثرات کاربرد دو ماده بیولوژیک (چتنا و پیورنا) روی خصوصیات خاک و گیاه نیشکر (واریته CP48-103)

محمود علی محمدی، جهان بخش محمدی، کاوه استادکرم پور

شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی (کشت و صنعت میرزا کوچک خان- مدیریت مطالعات کاربردی)

E-mail: alimohammadi452@yahoo.com

مقدمه

آلودگی محیط زیست و افزایش روزافزون جمعیت دو مسأله مهم در قرن حاضر است. بنابراین بایستی سعی شود علاوه بر افزایش تولید در واحد سطح، از آلودگی منابع آبی و خاکی جلوگیری بعمل آید [۱]. بر این اساس کاربرد ترکیبات بیولوژیک می تواند مورد توجه قرار گیرد. امروزه کاربرد ترکیبات بیولوژیک بجای مواد شیمیایی به منظور رعایت جنبه های زیست محیطی رواج بسیاری یافته است. این ترکیبات بدلیل ساختار آلی که دارند، علاوه بر حفظ منابع آب و خاک، می توانند شرایط مناسبی را برای رشد و نمو گیاهان فراهم سازند. برخی از این مواد می توانند بعنوان اصلاح کننده خاک تا حدودی اثرات شوری را تعدیل نمایند و گروهی دیگر توانایی تحریک کنندگی و افزایش رشد گیاهی را دارا می باشند. از جمله ترکیبات بیولوژیک، دو ماده به نامهای تجاری چتنا و پیورنا هستند که به ادعای شرکت سازنده ترکیب چتنا می تواند با تأثیر بر روی جوانه زنی و توسعه سیستم ریشه و نیز کمک به تولید آنزیمها و اسیدهای ضروری در ساختار گیاه، در نهایت بعنوان تحریک کننده رشد عمل نماید. همچنین بیان شده ماده پیورنا نیز با افزایش تعداد و فعالیت موجودات ذره بینی (قارچها، باکتریها، اکتینومیسیتها و ...) در خاکهای شور (با EC بالا) می تواند یکی از اثرات شوری را که همان کمی تعداد موجودات ذره بینی و به تبع آن پایین بودن قدرت جذب مواد غذایی توسط ریشه است را تعدیل نماید [۴]. لذا در این تحقیق با کاربرد دو ترکیب چتنا و پیورنا بر روی گیاه نیشکر، به بررسی تأثیرات این مواد پرداخته شده است.

مواد و روشها

این بررسی در کشت و صنعت میرزا کوچک خان که در جنوب اهواز (غرب رودخانه کارون) قرار دارد، انجام شد. از ویژگیهای اقلیمی این منطقه دمای بالای هوا و بارندگی کم (۲۵۲ میلیمتر) در مقایسه با مقدار تبخیر سالیانه (۳۲۰۰ میلیمتر) می باشد [۳]. از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای منطقه اغلب شور یا شور و سدیمی می باشند [۲] و بافت خاک نیز از نیمه سنگین تا سنگین متغیر است. خاکها عموماً بدون ساختمان یا دارای ساختمان ضعیف می باشند [۵]. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار و سه تکرار در سطح یک هکتار از مزرعه نیشکر (کشت جدید با واریته CP48-103) اجرا شد که تیمارها شامل دو سطح (بدون کاربرد مواد بیولوژیک T_0 و با کاربرد مواد بیولوژیک T_1) بودند. در مهر ماه ۱۳۸۴ مطابق دستورالعمل ارائه شده، دو ترکیب چتنا و پیورنا در کرت های آزمایشی مصرف گردید. در فصل رشد نیشکر (اردیبهشت تا مهرماه ۱۳۸۵) اندازه گیری ارتفاع و رشد نی در هر کرت انجام شد. همزمان برای هر کرت، درصد رطوبت غلاف و درصد ازت پهنک برگ نیشکر به روش استاندارد اندازه گیری شد [۸]. همچنین نمونه برداری از نی جهت اندازه گیری تعیین درصد خلوص شربت انجام گردید.

نتایج و بحث

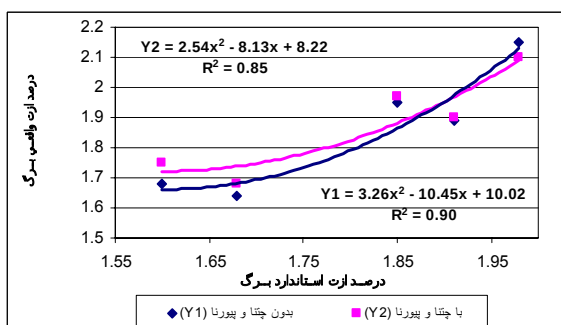
نتایج تجزیه خاک در مراحل قبل و بعد از اجرای آزمایش نشان داد بطور کلی اعمال تیمارهای آزمایشی (T_0 و T_1) تأثیر معنی داری بر این خصوصیات نداشته است و شوری خاک به عنوان مهمترین ویژگی تأثیرگذار بر رشد نیشکر [۹]، در هر دو تیمار تفاوت معنی داری پیدا نکرده است.

مقایسه ضریب همبستگی بین درصد رطوبت واقعی غلاف برگ با درصد رطوبت استاندارد نشان می دهد (شکل ۱) در تیمار T_0 (بدون کاربرد چتنا و پیورنا)، $R^2=93\%$ و در تیمار T_1 (با کاربرد چتنا و پیورنا) $R^2=90\%$ است که تفاوت

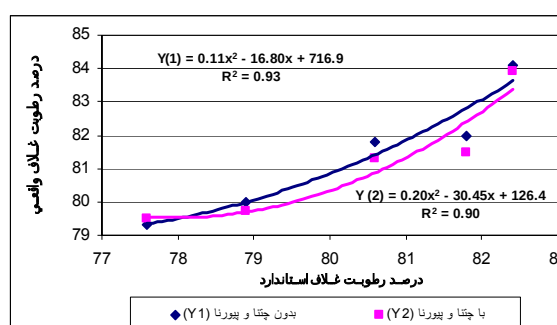
بین این ضرائب معنی دار نمی باشد لذا شرایط رطوبتی گیاه در هر دو تیمار نزدیک به شرایط استاندارد و یکسان بوده است. مقایسه ضریب همبستگی بین درصد واقعی ازت با درصد استاندارد ازت در برگ نیشکر هم نشان می دهد (شکل ۲) بین این ضریب همبستگی در تیمار T_0 (بدون کاربرد چتنا و پیورنا) نسبت به تیمار T_1 (با کاربرد چتنا و پیورنا) تفاوت معنی داری وجود ندارد ($R^2=90\%$ در مقایسه با $R^2=85\%$) [۶۵].

جدول شماره ۱- خصوصیات شیمیایی نمونه های خاک

تیمار	عمق (Cm)	قبل آزمایش			بعد آزمایش		
		SAR	pH	EC(dS/m)	SAR	pH	EC(dS/m)
T_0	۰-۳۰	۴/۸	۷/۹۵	۲/۷۰	۴/۵	۸/۰۲	۲/۴۵
	۳۰-۶۰	۶/۳	۷/۸۳	۳/۷۵	۶/۱	۷/۸۵	۳/۶۲
T_1	۰-۳۰	۴/۶	۸/۰۳	۲/۸۱	۴	۸/۰۸	۲/۴۹
	۳۰-۶۰	۶/۴	۷/۸۰	۳/۶۶	۶/۲	۷/۸۹	۳/۵۱



شکل ۱- مقایسه درصد واقعی رطوبت غلاف برگ نیشکر با درصد استاندارد رطوبت



شکل ۲- مقایسه درصد واقعی ازت برگ نیشکر با درصد استاندارد رطوبت

متوسط ارتفاع نهایی نیشکر در تیمار T_0 (بدون کاربرد چتنا و پیورنا) و T_1 (با کاربرد چتنا و پیورنا) به ترتیب برابر با ۲۵۲/۱ و ۲۵۱/۴ سانتیمتر گردیده است.

جدول ۲- متوسط ارتفاع نیشکر طی ماههای مختلف (سانتیمتر)

تیمار	ماه	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
T_0		۵۵/۱	۹۰/۸	۱۴۶/۱	۱۹۸/۶	۲۴۷/۴	۲۵۲/۱
T_1		۵۳/۲	۸۸/۷	۱۴۴/۷	۱۹۶/۱	۲۴۵/۸	۲۵۱/۴

نتایج حاصل از این بررسی نشان می دهد در سال اول پس از کاربرد دو ماده بیولوژیک چتنا و پیورنا تغییرات معنی دار در خصوصیات کمی و کیفی نیشکر (وارته CP48-103) حاصل نشده است و می بایست بررسیها تا سنین بالاتر این مزرعه (بازروی اول، دوم و ...) ادامه یابد. همچنین پیشنهاد می شود جهت دستیابی به نتایج کاملتر، این بررسی در شرایط دیگری از نظر خصوصیات خاک و وارته های تجاری نیشکر انجام پذیرد.

منابع

- [۱] بابوردی، محمد، سیادت، حمید. (مترجم) ۱۳۸۴. کشاورزی کودها و محیط زیست. انتشارات نزهت.
- [۲] برزگر، ع. ۱۳۷۹. خاکهای شور و سدیمی: شناخت و بهره وری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- [۳] سازمان هواشناسی استان خوزستان. آمار دوره ای ۳۰ ساله (سالهای ۱۳۸۲-۱۳۵۲) ایستگاههای سینوپتیک اهواز.
- [۴] ملکوتی، محمد جعفر، مهدی، همایی. ۱۳۷۴. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- [۵] مهندسین مشاور یکم، تهران. ۱۳۶۹. مطالعات اولیه زه کشی اراضی شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی. کشت و صنعتهای امیرکبیر و میرزا کوچک خان.
- [6] Alexander, A. G. 1973. Sugarcane physiology. Elsevier Sci. Pub.Co Amsterdam.
- [7] Blackburn, F. 1980. Sugarcane (Tropical agriculture series). Published by Longman Inc., Newyork, USA.
- [8] Clements, H.F. 1972. The crop logging system for sugarcane production. Int.Soc.Sugarcane Technol.,14,657-72.
- [9] Maas, E. V., and G. J. Hofman. 1977. Crop salt tolerance, current assessment. J. Irrig. And drainage Div., Proc. Am. Soc. Civil Eng. 103:115-134.

ارزیابی مقاومت نسبی چهار رقم گندم به سمیت بور

بهار ملازم ، عبدالمجید رونقی و ویدا علما

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک دانشگاه شیراز.

E-mail: bhr_ml@yahoo.com

مقدمه

بطور کلی غلات نسبت به مقادیر متوسط و زیاد بور حساس هستند [۵]. اثر سوء سمیت بور در گیاه به طور کامل ذکر نشده و مشخص نمی باشد. بر اساس گزارش Ralston و Hunt (۲۰۰۰) تغییرات ساختاری جزئی ناشی از پیوند بور با کوآنزیمهای نوکلئوتیدی (NAD^+ ، ATP، RNA) و چندین قند باعث کاهش عملکرد یا تغییر فعالیت آنزیمها می شود [۳]. برای مقابله با سمیت بور، راههای متفاوتی مانند آبشویی، مصرف بعضی از عناصر غذایی ضروری و انتخاب ارقام و ژنوتیپهایی که نسبت به غلظت زیاد بور در خاک از مقاومت مناسبی برخوردار باشد پیشنهاد شده است [۲]. Sepaskhah و همکاران (۱۹۸۸) با بررسی سه رقم پسته نشان دادند که غلظت بور در شاخسار گیاه در سطوح بالای بور با افزایش مقاومت ارقام به سمیت بور زیاد می شود [۴].

مواد و روشها

آزمایش بصورت فاکتوریل $4 \times 4 \times 3$ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار سطح بور (۰، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک به صورت اسید بوریک) و چهار رقم گندم شامل مرودشت، داراب ۲، زرین و نیک نژاد در یک خاک با بور قابل استفاده کم و سه تکرار انجام شد. علاوه بر تیمار بور سایر عناصر غذایی بر اساس نتایج آزمون خاک به تمام گلدان ها به طور یکنواخت اضافه شد. حدود ۸۰ روز بعد از کاشت، سه گیاه از محل طوقه قطع شد و سه گیاه باقی مانده تا مرحله رفتن به دانه در هر گلدان نگهداری شدند. خوشه ها از محل ساقه جدا و کل گیاه از محل طوقه قطع شد و پس از خشک کردن، توزین گردیدند. میزان بور با استفاده از روش آزومتین [۱] اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری پاسخ های اندازه گیری شده به وسیله برنامه های نرم افزاری SPSS و EXCEL انجام گرفت.

نتایج و بحث

در این آزمایش، کاربرد بور تا سطح ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم تاثیر معنی داری بر وزن خشک اندام هوایی سه رقم مرودشت، زرین و نیک نژاد نداشت در حالیکه سطح ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم بور باعث کاهش معنی دار وزن خشک اندام هوایی در رقم داراب ۲ گردید. افزایش سطح بور تا سطح ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم در رقم نیک نژاد باعث افزایش عملکرد دانه گردید ولی استفاده بیشتر بور کاهش عملکرد را به دنبال داشت. کاربرد بور در سه رقم دیگر، عملکرد دانه را کاهش داد. کاهش وزن خشک اندام هوایی و عملکرد دانه در سطوح بالای بور در رقم نیک نژاد کمتر از بقیه ارقام بود. برای مثال در سطح ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم بور، وزن خشک شاخسار ارقام مرودشت، داراب ۲، زرین و نیک نژاد به ترتیب ۶۶، ۷۳، ۷۰ و ۳۶ درصد کاهش یافت و کاهش عملکرد دانه در چهار رقم فوق به ترتیب معادل ۴۴، ۶۸، ۴۳ و ۲۶ درصد بود. افزایش بور در چهار رقم گندم مورد بررسی باعث افزایش غلظت بور در اندام هوایی، کاه و کلش و دانه گردید. رابطه بین وزن خشک شاخسار (درصد) (Y) و غلظت بور در اندام هوایی (میلی گرم در کیلوگرم) (X) در چهار رقم مرودشت، داراب ۲، زرین و نیک نژاد به ترتیب در معادله های [۱] تا [۴] ارائه شده است.

$y = -0.054x + 100.786$	$r = 0.941^{**}$	[۱]
$y = -0.051x + 95.49$	$r = 0.961^{**}$	[۲]
$y = -0.053x + 103.416$	$r = 0.91^{**}$	[۳]
$y = -0.038x + 102.796$	$r = 0.701^*$	[۴]

همچنین رابطه بین عملکرد دانه (درصد) (Y) و غلظت بور در شاخسار (میلی گرم در کیلوگرم) (X) در ارقام

مرودشت، داراب^۲، زرین و نیک نژاد به ترتیب در معادله های [۵] تا [۸] ارائه گردید.

$y = -0.034x + 97.97$	$r = 0.903^*$	[۵]
$y = -0.036x + 95.28$	$r = 0.898^{**}$	[۶]
$y = -0.030x + 102.298$	$r = 0.811^{**}$	[۷]
$y = -0.035x + 110.305$	$r = 0.79^{**}$	[۸]

معادله های فوق نشان می دهد که غلظت های بور در اندام هوایی ارقام مرودشت، داراب^۲، زرین و نیک نژاد به ترتیب ۴۰۱، ۴۷۸، ۵۳۶ و ۷۳۱ میلیگرم در کیلو گرم، باعث ۲۵ درصد کاهش وزن خشک اندام هوایی گردید و غلظتهای ۶۷۶، ۵۶۳، ۹۱۰ و ۱۰۰۹ میلی گرم در کیلوگرم اندام هوایی ۲۵ درصد کاهش عملکرد دانه را به دنبال داشت. با توجه به نتایج به دست آمده می توان نتیجه گرفت که غلظت آستانه سمیت بور در اندام هوایی رقم نیک نژاد بیشتر از سایر ارقام مورد مطالعه بود بنابراین این رقم دارای مقاومت بیشتری نسبت به سمیت بور در مقایسه با سایر ارقام مورد مطالعه است.

منابع

- [1] Ferran, J., A. Bonvalet, and E. Casassas. 1987. New masking agents in the azomethine-H method for boron determination in plant tissues. *Agrochimica* 32:171.
- [2] Nable, R. O., G. S. Banuelos, and J. G. Paull. 1997. Boron toxicity. *Plant Soil* 198: 181-198.
- [3] Ralston, N. V. C., and C. D. Hunt. 2000. Biological boron interactions: Charge and structure characteristics required for boroester formation with biomolecules. *FASEB J.* 14: A538.
- [4] Sepaskhah, A. R., M. Maftoun, and J. Yasrebi. 1988. Seedling growth and chemical composition of three pistachio cultivars as affected by soil applied boron. *J. Horti. Sci.* 63(4): 743-749.
- [5] Sims, J. T., and O. V. Johnson. 1991. Micronutrient soil tests. p. 345-383. *In* Mortvedt et al.(ed.) *Micronutrients in agriculture.*, Soil Sci. Soc. Am. Madison, WI.

تأثیر نیتروژن و بور بر رشد و ترکیب شیمیایی کلزا

هادی کوهکن^۱ و منوچهر مفتون^۲

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

۲- استاد بخش علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

Koohkan_7001@yahoo.com

مقدمه

نیتروژن معمولاً مهمترین عنصر غذایی محدود کننده رشد گیاهان زراعی به حساب می آید. بنابراین در سطح وسیع توصیه می شود. بر اساس گونه، مرحله رشد و اندام گیاه، میزان نیتروژن لازم برای رشد مطلوب بین ۲ تا ۵ درصد وزن خشک گیاه خواهد بود. بور در تقسیم سلولی بافتهای مریستمی، تشکیل جوانه‌های برگ و گل، متابولیسم و هیدروکربن‌ها و انتقال آنها، سنتز پروتئین، متابولیسم چربی، سنتز پکتین، انتقال کلسیم در گیاه و غیره نقش مهمی ایفا می کند. معمولاً مقادیر کمتر از ۲۵ میلی گرم بور در کیلوگرم در ماده خشک گیاهی دلیل کمبود و سطوح بیشتر از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم دلیل مسمومیت برای اغلب گیاهان است [۲]. سمیت بور در نواحی خشک به علت بالا بودن غلظت بور در خاک یا آب آبیاری یک معضل محسوب می شود. بنابراین هرگونه اقدامی برای مقابله با سمیت بور در این نواحی از اولویت برخوردار است. هدف از انجام این آزمایش مطالعه تأثیر کاربرد نیتروژن و بور بر رشد و ترکیب شیمیایی در کلزا می باشد.

مواد و روشها

خاک کافی از افق سطحی (۰-۳۰ سانتیمتر) سری رامجردی واقع در ایستگاه زراعی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز جمع آوری گردید. رده بندی آن در تاکسونومی خاک (fine, mixed, mesic, Fluventic Haploxerepts) می باشد. پس از خشک کردن خاک در هوا و عبور از الک دو میلی متری، برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن تعیین گردید. جهت بررسی تأثیر بور و نیتروژن بر پارامترهای رشد رویشی کلزا از شش سطح بور (۰، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) به صورت اسید بوریک و چهار مقدار نیتروژن (۰، ۷۵، ۱۵۰، ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک) بصورت اوره استفاده شد و نیتروژن در دو نوبت به گلدانها اضافه شد. نصفی از سطوح نیتروژن را قبل از کشت و نصف دیگر را پس از کشت به گلدانها اضافه شد. آزمایش بصورت فاکتوریل ۶×۴ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عناصر فسفر، آهن، منگنز، روی و مس بر اساس نتایج آزمون خاک به یکنواختی به تمام گلدانها داده شد. در هفته نهم با قطع گیاه از محل طوقه، برداشت انجام شد و پس از شستشو با آب مقطر در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشک گردیدند و وزن خشک اندام هوایی تعیین گردید. نیتروژن کل و غلظت بور، روی و پتاسیم در اندام هوایی تعیین گردید. داده های جمع آوری شده با استفاده از برنامه MSTATC با آزمون F و نیز معادله های رگرسیون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

وزن خشک کلزا با افزایش مصرف بور کاهش یافته است. به طوریکه حداقل وزن خشک در تیمار صفر نیتروژن و ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک حاصل شده است. در هر سطح بور با افزایش کاربرد نیتروژن وزن خشک کلزا افزایش می یابد و حداکثر وزن خشک کلزا در تیمار صفر بور و ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک بدست آمده که برابر با ۱۵/۴۷ گرم در گلدان می باشد. لیانگ و شن [۳] در آزمایش آبکشت در گلخانه نشان دادند که میزان (۰/۲۵ میکروگرم بور در میلی لیتر) و سمیت بور (۵ میکروگرم بور در میلی لیتر) وزن خشک اندام هوایی و ریشه را در مقایسه با سطح بهینه بور (۰/۵ میکروگرم بور در میلی لیتر) کاهش می دهد. غلظت بور در اندام هوایی کلزا بطور معنی داری تحت تأثیر سطوح بور و نیتروژن مصرفی قرار گرفت. در هر سطح

بور غلظت بور با مصرف بور افزایش می یابد. ولی در هر سطح بور با افزایش مصرف نیتروژن غلظت بور کاهش نشان داد. این روند به دلیل تأثیر منفی بور و اثر مثبت نیتروژن بر وزن خشک کلزا است. حداکثر غلظت بور در سطح صفر نیتروژن و ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک و حداقل میزان آن در سطح صفر بور و ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک حاصل شده است. پرتز [۴] مشاهده کرد که با افزودن بور، غلظت بور در کلزا ۵۰ درصد بالاتر از گیاهانی بود که بور به آنها داده نشده است.

در غیاب نیتروژن، مصرف بور باعث افزایش غلظت نیتروژن در گیاه شده است و تنها در سطح ۲۰ و ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک این افزایش نسبت به شاهد معنی دار است. این تأثیر بور ممکن است مربوط به اثر کاهشی بور بر وزن خشک کلزا باشد. در هر سطح بور با افزایش مصرف نیتروژن، غلظت نیتروژن در گیاه افزایش می یابد. میانگین غلظت نیتروژن تا سطح ۲۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک این افزایش معنی دار نمی باشد. در این آزمایش سطح بهینه نیتروژن در کلزا در مرحله رشد رویشی ۱/۹۳ تا ۳/۰۸ درصد است.

با افزایش بور، غلظت پتاسیم در کلزا افزایش یافته است. تأثیر بور بر غلظت پتاسیم به دلیل تأثیر منفی بور بر وزن خشک کلزا و اثر غلظت می باشد. همسازی بین بور و پتاسیم توسط یاداو و مانچندا [۵] گزارش شده است. با کاربرد نیتروژن در سطوح پایین بور (تا سطح ۵ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک) پتاسیم تغییر آنچنانی نکرده است و در سطوح بالاتر بور، افزودن نیتروژن غلظت پتاسیم بطور قابل توجهی افزایش داده است.

با افزایش مصرف بور غلظت روی در کلزا افزایش یافته است که این افزایش در سطوح بالای بور قابل ملاحظه است. تأثیر مثبت بور بر غلظت روی به دلیل کاهش وزن خشک کلزا و اثر غلظت می باشد. نتایج مشابه توسط گروال و همکاران [۱] گزارش شده است. همچنین فراهمی کافی روی در بهبود اثرات زیان آور سطوح پایین بور مفید است. طوریکه کمبود روی غلظت بور را افزایش می دهد.

نتایج این آزمایش نشان می دهد که مصرف نیتروژن می تواند به عنوان راه حل مناسبی جهت مقابله با مشکل سمیت بور مورد استفاده قرار گیرد. پس، تحقیقات بیشتری در نواحی خشک جهت فهم کامل و بهتر افزایش تحمل گیاهان به مقدار زیاد بور بوسیله کودهای نیتروژن نیاز است. همچنین گونه های مختلف گیاهی و آزمایش های صحرایی جهت تأیید نتایج این آزمایش و یافتن مقدار بهینه مصرف نیتروژن انجام شود.

منابع

- [1] Grewal, H. S., R. D. Graham, and J. Stangoulis. 1998. Zinc- boron interaction effect in oilseed rape. J. Plant Nutr. 21: 2231- 2243.
- [2] Gupta, U. C., Y. W. Jame, C. A. Campbell, A. J. Leyshon, and W. Nicholaichuk. 1985. Boron toxicity and deficiency: A review. Can. J. Soil Sci. 65: 381-409.
- [3] Liang, Y., and Z. Shen. 1994. Interaction of silicon and boron in oilseed rape plants. J. Plant Nutr. 17: 415-425.
- [4] Porter, P. M. 1993. Canola response to boron and nitrogen grown on the southeastern coastal plain. J. Plant Nutr. 16: 2371-2381.
- [5] Yadav, O. P., and H. R. Manchanda. 1979. Boron tolerance studies in gram and wheat grown on Sierozem sandy soil. J. Indian Soc. Soil Sci. 27: 174-180.

تأثیر نیتروژن در کاهش سمیت بور در برنج

هادی کوهکن^۱ و منوچهر مفتون^۲

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

۲- استاد بخش علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

Koohkan_7001@yahoo.com

مقدمه

از آنجا که کمبود نیتروژن در اکثر زمین‌های زراعی به علت کمی ماده آلی وجود دارد بنابراین برای افزایش عملکرد محصولات بایستی نیتروژن به خاک داده شود [۷]. بور در محلول خاک در اصل بصورت H_3Bo_3 است که شکل قابل جذب برای ریشه گیاهان است. از سوی دیگر استفاده مستمر از آب‌های آبیاری شور حاوی بور زیاد سبب تجمع بور در برخی خاکهای جنوب ایران شده است. برای مقابله با سمیت بور راههایی نظیر آبشویی خاک، استفاده از ارقام با مقاومت نسبی بالا و مصرف برخی از عناصر غذایی ضروری مانند نیتروژن و روی پیشنهاد می‌شود [۶]. لذا مطالعه راههایی عملی که بتوان مقاومت نسبی این گیاه را به سمیت بور افزایش داد با توجه به اهمیت اقتصادی برنج، از الویت خاصی برخوردار است. هدف از انجام این پژوهش: ارزیابی تأثیر نیتروژن بر افزایش تحمل نسبی برنج به تنش ناشی از سمیت بور می‌باشد.

مواد و روشها

جهت بررسی تأثیر بور و نیتروژن بر پارامترهای رشد رویشی برنج از شش سطح بور (۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) به صورت اسید بوریک و چهار مقدار نیتروژن (۰، ۷۵، ۱۵۰، ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک) بصورت اوره استفاده شد. آزمایش بصورت فاکتوریل 4×6 در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. علاوه بر تیمارهای بور و نیتروژن، سایر عناصر غذایی نیز بر اساس نتایج آزمون خاک یکنواخت به تمام گلدان‌ها اضافه شد. در اواخر هفته هشتم، ۳ بوته برنج از هر گلدان از محل طوقه قطع شده و پس از خشک کردن توزین گردید. نیتروژن کل به روش میکروکلدال [۱] و غلظت بور به روش آزومتین $H[2]$ اندازه‌گیری گردید. داده‌های جمع آوری شده با استفاده از برنامه MSTATC با آزمون F و نیز معادله‌های رگرسیون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

با افزایش بور، وزن خشک شاخسار کاهش می‌یابد. بدون مصرف بور، کاربرد نیتروژن با افزایش وزن خشک شاخسار همراه بوده است. حال آنکه در تمام سطوح نیتروژن، کاربرد بور وزن خشک شاخسار برنج را کاهش داده است. در این پژوهش، در سطوح پایین بور (تا سطح ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک)، مصرف نیتروژن از تأثیر سوء بور بر وزن خشک جلوگیری نمود. اما این نقش مثبت نیتروژن در سطوح بالای بور (۲۰ و ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک) چندان چشمگیر نیست. گوپتا و همکاران [۵] در یک مطالعه گلخانه‌ای در دو گیاه گندم و جو نشان دادند که با افزودن ۵۰ میلی گرم یا بیشتر نیتروژن در کیلوگرم خاک عملکرد افزایش اما جذب و سمیت بور را کاهش یافت. آنان بیان کردند که مصرف نیتروژن در کاهش سمیت بور مفید بوده است.

مصرف نیتروژن در غیاب بور، با افزایش غلظت بور در شاخسار برنج همراه بوده است و در سایر سطوح بور، سبب کاهش غلظت بور گردیده است. به عنوان مثال در بالاترین سطح بور و نیتروژن، غلظت بور نسبت به شاهد ۱۱/۵ برابر می‌باشد. در حالی که بدون مصرف نیتروژن، کاربرد ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک، غلظت بور نسبت به شاهد ۲۴ برابر شده است. به عبارتی دیگر، نیتروژن از افزایش غلظت بور در شاخسار برنج جلوگیری کرده است. که دلیل آن مربوط به افزایش وزن خشک شاخساره بر اثر تیمار نیتروژن و در نتیجه کاهش غلظت بور در بافت گیاهی است. مصرف بور،

جذب این عنصر را توسط گیاه تا سطح ۷۵ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک افزایش داده که علت آن مربوط به افزایش وزن شاخسار برنج می باشد و در بقیه سطوح نیتروژن (۱۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک) جذب بور کاهش یافت که می تواند مربوط به تأثیر سطوح بالای نیتروژن بر کاهش غلظت بور باشد. گریو و پس [۴] بیان کردند که زمانی که غلظت بور کمتر از ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک است نشانه های سمیت بور مشاهده نمی شود اما زمانی که به ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم می رسد این نشانه ها ظاهر می شود.

در تمامی سطوح بور، کاربرد نیتروژن موجب افزایش معنی دار غلظت نیتروژن در گیاه گردیده است. در غیاب نیتروژن، مصرف ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک غلظت نیتروژن شاخسار برنج را بطور معنی داری افزایش داده است و دلیل آن مربوط به اثر غلظت می باشد. حداکثر غلظت نیتروژن با مصرف ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن و ۵ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک، که برابر ۳/۷۶ درصد است و حداقل ۰/۶۹ درصد، مربوط به تیمار صفر بور و نیتروژن می باشد. در تیمار صفر بور، مصرف ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک غلظت نیتروژن را ۴/۶۶ برابر شاهد بود. گوپتا و همکاران [۵] ملاحظه کرد که غلظت نیتروژن در شاخسار گندم و جو با افزودن بور افزایش می یابد. جذب نیتروژن در هر سطح نیتروژن با افزایش مصرف بور کاهش یافت که آن به علت کاهش عملکرد گیاه به سبب سمیت بور می باشد. با کاربرد نیتروژن، جذب این عنصر توسط گیاه زیاد شد. که می تواند به دلیل افزایش وزن خشک گیاه و غلظت نیتروژن با کاربرد این عنصر باشد.

کاربرد بور سبب کاهش معنی دار در میانگین نسبت کلسیم به بور در گیاه شده است. بالاترین میانگین نسبت کلسیم به بور در تیمار صفر بور و کمترین آن در تیمار ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک مشاهده شد. بهترین میانگین مقدار این نسبت برای حصول حداکثر وزن خشک شاخسار برنج ۲۰۹ است. معذالک در این تحقیق، نشانه های سمیت بور در برگ برنج در نسبت کلسیم به بور کمتر از ۱۱۴ مشاهده شد. گلاکیا و پاتل [۳] نشان دادند که نسبت کلسیم به بور در بادام زمینی و غلاف آن با مصرف بور به طور معنی داری کاهش یافته است. آنان نسبت کلسیم به بور را به منظور حصول به عملکرد بهینه بین ۲۱۸ تا ۲۲۴ گزارش کردند.

نتایج این آزمایش نشان می دهد که اثرات مضر بور بر برنج با افزودن نیتروژن کاهش می یابد و دلیل آن احتمالاً مربوط به کاهش غلظت بور در گیاه است. این بدین معنی است که اگر برنج در خاکی با غلظت زیاد بور یا با آب حاوی مقدار نسبتاً بالای بور آبیاری شود توصیه می شود که مقدار کافی نیتروژن برای گیاه فراهم شود.

منابع

- [1] Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen. p.1148-1158. In C. A. Black et al. (eds.) Methods of soil analysis. Part 2, Am. Soc. Agron., Mandison, WI.
- [2] Ferran, J., A. Bonvalet, and E. Casassas. 1987. New masking agents in the azomethine-H method for boron determination in plant tissues. *Agrochimica* 32:171.
- [3] Golakiya, B. A., and M. S. Patel. 1988. Effect of Ca/B ratio on yield attributes and yield of groundnut. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 36: 287-290.
- [4] Grieve, C. M., and J. A. Poss. 2000. Wheat response to interactive effects of boron and salinity. *J. Plant Nutr.* 23: 1217-1226.
- [5] Gupta, U. C., J. A. Macleod, and J. D. E. Sterling. 1976. Effects of boron and nitrogen on grain yield and boron and nitrogen concentrations of barley and wheat. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 40: 723-726.
- [6] Gupta, U. C., Y. W. Jame, C. A. Campbell, A. J. Leyshon, and W. Nicholaichuk. 1985. Boron toxicity and deficiency: A review. *Can. J. Soil Sci.* 65: 381-409.
- [7] Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson. 1999. Soil fertility and fertilizer. 6th ed., Prentice-Hall Inc. Upper Saddle River, New Jersey. 499 p.

تأثیر تیمارهای فسفر و روی بر جذب و غلظت این دو عنصر در کاه و کلش دو رقم گندم

منصوره توجه و سید جعفر یثربی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار بخش علوم خاک دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی.

E-mail: mns_tv@yahoo.com

مقدمه

فسفر و روی از عناصر ضروری گیاه به حساب می آیند. گزارش ها نشان می دهند که کاربرد روی غلظت آن را در دانه گندم افزایش می دهد. کمبود روی علاوه بر کاهش عملکرد محصولات کشاورزی، موجب کاهش ارزش تغذیه ای آنها نیز می گردد [۴]. آزمایش گلخانه ای بر روی ۱۸ نمونه خاک از نقاط مختلف استان فارس نشان داد که کاربرد روی در خاک علاوه بر ازدیاد وزن خشک، غلظت روی در شاخسار ذرت را نیز بطور قابل توجهی افزایش داد [۳]. برزو [۱] در تحقیقات خود نشان داده است که در گندم کشت شده در خاک آهکی بیشترین ضریب همبستگی بین ماده خشک با روی کربناتی همراه با فسفر بومی خاک بدست آمده است. حسینی [۲] نشان داد که مصرف روی در تمام سطوح غلظت و جذب روی در دانه را افزایش داد. سینگ و شوکلا [۷] نیز گزارش کرده اند که مصرف روی باعث افزایش مشخص در رشد برگ، ساقه، دانه، وزن خشک و محصول در گیاه گندم می شود. سینک و همکاران [۶] طی یک آزمایش مزرعه ای برهمکنش مثبتی بین فسفر و روی در گندم مشاهده کردند. شرما و سکسینا [۵] ملاحظه کردند که با افزایش سطوح فسفر میزان عملکرد و جذب فسفر افزایش یافت. هدف از این تحقیق بررسی اثر فسفر و روی بر جذب و غلظت این عناصر در کاه و کلش در دو واریته گندم (دروم و نان) در یک خاک آهکی با کمبود فسفر و روی در استان فارس می باشد.

مواد و روشها

خاک مورد مطالعه از منطقه سروستان، سری چیت گر که از لحاظ فسفر و روی در حد پایینی می باشد استفاده و چهار سطح فسفر (۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک بصورت مونو کلسیم فسفات $(Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O)$ و سه سطح روی (۰، ۱۰، ۲۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک بصورت سولفات روی $(ZnSO_4 \cdot 7H_2O)$) بکار برده شد. آزمایش بصورت فاکتوریل $3 \times 4 \times 5$ در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. نیتروژن، آهن، منگنز و مس به صورت محلول به ترتیب از منابع اوره، کلات آهن (Fe-EDDHA) و سولفاتهای منگنز و مس به تمام گلدان ها براساس آزمون خاک داده شد. تعداد ۱۳ عدد بذر گندم ارقام مختلف رایج و خالص شامل پاواروس (دروم)، کرخه (دروم)، شیراز، زرین و نیک نژاد در عمق ۲ تا ۳ سانتیمتری خاک گلدان های ۵ کیلوگرمی کاشته شد. تعداد بوته های گندم بعد از استقرار گیاه به ۶ عدد تقلیل داده شد. در مرحله پنجه زنی در هر گلدان چهار بوته و برای هر بوته در صورت وجود یک پنجه نگه داشته و سایر پنجه ها قطع شدند. گیاهان تا مرحله رفتن به دانه در گلدان ها نگهداری، داده های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزارهای Excel و MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، تأثیر روی و فسفر بر جذب و غلظت روی، فسفر کاه کلش دو رقم پاواروس و نیک نژاد که بطور وسیعی در استان فارس کشت می شوند بررسی شد.

نتایج و بحث

در رقم پاواروس در تیمار ۱۰ میلی گرم روی، غلظت فسفر ۸/۵ درصد نسبت به شاهد کاهش و پس از آن افزایش معنی داری نشان می دهد (جدول ۱). با افزایش سطح فسفر غلظت و جذب کل این عنصر در کاه و کلش در هر دو رقم به صورت معنی دار افزایش یافت (جدول ۲). غلظت و جذب کل روی در کاه و کلش در اثر تیمار روی در هر دو رقم افزایش معنی دار داشت (جدول ۱) و غلظت این عنصر در اثر افزودن فسفر کاهش معنی دار نشان داد، ولی جذب آن در رقم پاواروس تا سطح ۲۵ فسفر زیاد و سپس کم شد. جذب روی در رقم نیک نژاد با اینکه با افزایش سطح فسفر روند صعودی داشت ولی معنی دار نبود (جدول ۲). بصورت کلی می توان گفت رقم نیک نژاد در مقایسه با پاواروس

قدرت بیشتری در جذب فسفر و روی از خاک دارد.

جدول ۱- تأثیر مصرف روی بر میانگین غلظت و جذب کل روی و فسفر در کاه و کلش گندم

سطوح روی (میلی گرم بر کیلوگرم)		غلظت فسفر (میلی گرم بر کیلوگرم)		جذب فسفر (میلی گرم در گلدان)		غلظت روی (میلی گرم بر کیلوگرم)		جذب روی (میلی گرم در گلدان)	
پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد
۰	۱۹۴/۵۴ns	۱۰۲/۷۷ ab*	۵/۶۹ns	۲/۸۸ ns	۱۰/۴۵c	۸/۰۱c	۰/۲۳c	۰/۲۰c	۰/۷۱b
۱۰	۱۵۳/۱۵ ns	۹۴/۰۰b	۴/۳۷ ns	۲/۷۳ ns	۲۷/۷۰b	۲۷/۰۷b	۰/۶۷b	۰/۷۱b	۰/۷۱b
۲۰	۱۵۹/۰۲ ns	۱۱۱/۴۳a	۴/۶۵ ns	۳/۲۰ ns	۳۷/۱۱a	۴۱/۳۵a	۰/۹۷a	۱/۰۵a	۰/۹۷a

جدول ۲- تأثیر مصرف فسفر بر میانگین غلظت و جذب کل روی و فسفر در کاه و کلش گندم

سطوح فسفر (میلی گرم بر کیلوگرم)		غلظت فسفر (میلی گرم بر کیلوگرم)		جذب فسفر (میلی گرم در گلدان)		غلظت روی (میلی گرم بر کیلوگرم)		جذب روی (میلی گرم در گلدان)	
پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد	پاواروس	نیک نژاد
۰	۱۱۰/۸۹b	۷۵/۰۱c	۱/۴۹d	۱/۰۳d	۳۷/۶۸a	۳۳/۷۹a	۰/۵۱ ns	۰/۴۶c	۰/۸۲a
۲۵	۱۲۰/۹۱b	۸۷/۲۳c	۳/۴۳c	۲/۶۳c	۲۲/۱۲b	۲۷/۴۸ab	۰/۶۴ ns	۰/۸۲a	۰/۷۲ab
۵۰	۱۵۱/۲۵b	۱۱۶/۲۱b	۴/۹۱b	۳/۷۴b	۱۹/۸۸b	۲۲/۳۹bc	۰/۶۴ ns	۰/۷۲ab	۰/۶۰bc
۱۰۰	۲۹۲/۵۶a	۱۳۲/۴۷a	۹/۷۸a	۴/۳۴a	۲۰/۶۷b	۱۸/۲۴c	۰/۷۰ ns	۰/۶۰bc	۰/۶۰bc

* حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده آن است که طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی دار نیست.

ns معنی دار نیست.

منابع

- [۱] برزو، آ. ۱۳۷۷. تأثیر روی باقیمانده و شکل های آن بر رشد و میزان روی در برنج و گندم در بعضی خاک های ماندابی آهکی استان فارس. پایان نامه فوق لیسانس (ام. اس). بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- [۲] حسینی، م. ۱۳۸۳. پاسخ برنج، ذرت و گندم به کاربرد روی و بور در یک خاک آهکی. پایان نامه دکتری. بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- [3] Darjeh, Z., N. Karimian, M. Maftoun, A. Abtahi, and K. Razmi. 1991. Correlation of five Zn extractants with plant responses on highly calcareous soil of Doroodzan Dam area. Iran Agric. 10: 29-45.
- [4] Mohammad, W., M. Iqbal, and S. M. Shal. 1990. Effect of model of application of zinc and iron on yield of wheat. Sarhad J. Agric. 6(6): 615-618.
- [5] Sharma, S. R., and S. N. Saxena. 1993. Critical limit of available phosphorous for wheat in Typic Torripsamments of Rajas Phan. J. Indian Soc. Soil Sci. 41: 381-382.
- [6] Singh, J. P., R. E. Karamanos, and W. B. Stewart. 1986. Phosphorous induce zinc deficiency in wheat on residual phosphorous plots. Agron. J. 78:668-675.
- [7] Singh, K., and V. C. Shukla. 1985. Response of wheat to zinc application in different soils of semiarid region. J. Indian Soc. Soil Sci. 33: 119-124.

نقش کود دامی، نیتروژن و گچ در بهبود شاخص های رشد و عملکرد برنج در خاک شور

محمد علی بهمنیار

عضو هیات علمی، گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
mabahmaniar@yahoo.com

مقدمه

شوری به علت غلظت بالای یونهای سدیم و کلر فعالیت عناصر غذائی محلول خاک را کاهش داده و منجر به اختلالات تغذیه ای در گیاهان می شود [گراتان و گرید ۱۹۹۹]. در شرایط شوری میزان وزن تر، وزن ماده خشک اندام هوایی و ریشه گیاهان کاهش می یابد [بنیولوس و بیوسیلینک ۲۰۰۳]. نتایج تحقیقات فیجین [۱۹۸۵] نشان داد که تحمل به نمک گیاهان زراعی با سطح حاصلخیزی خاک تغییر می کند و گیاهان در سطح حاصلخیزی پائین با دریافت کود در برابر نمک تحمل بیشتری نشان می دهند. همچنین درودی و سیادت [۱۳۷۸] در بررسی های خود با مصرف متعادل نیتروژن و پتاسیم تنش ناشی از شوری در گندم را تا حدود ۱۰ درصد کاهش داده اند. بعلاوه افزودن کود دامی و گوگرد با افزایش تولید ماده خشک و تولید دانه تاثیر منفی شوری را تقلیل می دهند [ال مغرا و همکاران ۱۹۹۶]. هدف از تحقیق بررسی نقش نیتروژن، کود دامی و گچ در بهبود شاخص های رشد و عملکرد در شرایط خاک شور می باشد.

مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر کود دامی، نیتروژن و گچ در بهبود شاخص های رشد و عملکرد در شرایط خاک شور، در سال ۱۳۸۵ سه سطح خاک شور با شوری قریب $S_1 = 9$ ، $S_2 = 12$ و $S_3 = 15$ دسی زیمنس بر متر انتخاب گردید. در خاک اول سه تیمار اصلاح کننده (۳۰ تن کود دامی در هکتار، ۵ تن گچ در هکتار و ۱۵ تن کود دامی + ۲/۵ تن گچ در هکتار)، در خاک دوم هم سه تیمار اصلاح کننده (۴۰ تن کود دامی در هکتار، ۷/۵ تن گچ در هکتار و ۲۰ تن کود دامی + ۳/۷۵ تن گچ در هکتار) و در خاک سوم نیز سه تیمار اصلاح کننده (۵۰ تن کود دامی در هکتار، ۱۰ تن گچ در هکتار و ۲۵ تن کود دامی + ۵ تن گچ در هکتار) و سه سطح نیتروژن (۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار) از منبع اوره، در سه تکرار به صورت فاکتوریل در تحت کشت برنج در شرایط گلدانی اجراء گردید. در زمان رسیدن برنج، تعداد پنجه، طول خوشه، تعداد دانه پر و خالی، وزن کل بوته، وزن ماده خشک، وزن دانه، وزن هزار دانه و شاخص برداشت تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

کشت برنج در خاک شور موجب کاهش تولید دانه های پر، وزن کل بوته، وزن ماده خشک، وزن دانه در بوته، وزن هزار دانه، تعداد پنجه، شاخص برداشت و طول خوشه و افزایش تعداد دانه پوک گردید (جدول ۱). بنیولوس و بیوسیلینک [۲۰۰۳] تاثیر تنش شوری در کاهش میزان شاخص های رشد و عملکرد را تأیید نمودند. اما مصرف نیتروژن در کاهش تعداد دانه پوک و افزایش وزن کل بوته، وزن ماده خشک، وزن هزار دانه و شاخص برداشت تاثیر معنی داری داشته است. تحقیقات فیجین [۱۹۸۵]، درودی و سیادت [۱۳۷۸] نیز کاربرد نیتروژن و ارتقاء سطح حاصلخیزی را عامل بسیار موثری در بهبود شاخص های رشد نشان داده است.

کاربرد کود دامی و گچ در سطوح مختلف تاثیر قابل توجهی در تقلیل تاثیرات منفی ناشی از شوری خاک را نتیجه داد. مصرف مواد اصلاح کننده گچ و کود دامی موجب افزایش تعداد دانه پر، وزن کل بوته، وزن ماده خشک، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد پنجه، شاخص برداشت و طول خوشه گردید. همچنین در کاهش تعداد دانه پوک نیز تاثیر معنی داری نشان داد (جدول ۱). تاثیر مثبت کاربرد کود دامی در افزایش تولید ماده خشک و عملکرد دانه توسط ال مغرا و همکاران [۱۹۹۶] نیز بررسی و اندازه گیری شد. اثر متقابل شوری و نیتروژن در میزان تولید دانه پوک، وزن کل بوته، وزن ماده خشک، وزن هزار دانه و شاخص برداشت معنی دار شد اما بر سایر فاکتور های اندازه گیری شده تاثیر

معنی داری نشان نداده است. ضمناً اثر متقابل شوری و تیمارهای مواد اصلاح کننده (گچ و کود دامی) نیز بر تعداد دانه پوک، وزن کل بوته، وزن ماده خشک معنی دار شده و بر سایر خصوصیات تاثیر معنی داری نداشته است.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد

میانگین مربعات							فاکتور ها	df
تعداد پنجه	وزن هزار دانه	دانه	ماده خشک کل	ماده خشک خالی	دانه پر	دانه		
۵۰/۴ns	۴۸/۱	۲/۱	۳۸۸/۵ns	۵۷۶/۷ns	۸۲/۳ns	۲/۱	تکرار	۲
۳۱۸/۸**	۱۵/۹**	۹۵۸/۵**	۱۴۸۸۷/۱**	۲۴۱۷۲/۱**	۲۴۷/۱**	۲۲۳۸/۴**	A	۲
۱۴/۲ns	۶/۳**	۴/۱	۵۶۵۹/۱**	۶۲۴۷/۱**	۷۸/۱**	۷۳/۲ns	B	۲
۸/۲ns	۲/۴ns	۳۰/۵**	۱۳۱۷/۸**	۱۷۰/۱۴**	۲۱/۸*	۶/۰ns	AB	۴
۶۵/۴**	۵/۳**	۱۹۹/۱**	۳۸۳/۹ns	۹۳۴/۱**	۲۹۷/۵**	۸۴۶/۹**	C	۳
۸/۰ns	۱/۱ns	۸/۷ns	۱۶/۱	۱۰۴/۶ns	۳۵/۶**	۴۶/۸ns	AC	۶
۵/۸ns	۰/۵ ns	۶/۲ns	۱۱۱۹/۸**	۱۲۲۱/۱**	۹/۶ns	۱۱/۱ns	BC	۶
۱/۱ns	۰/۷ns	۲/۳ns	۱۷۴/۱ns	۱۹۰/۸ns	۵/۲ns	۴۲/۷ns	ABC	۱۲
۷/۲	۱/۲	۶/۵	۱۷۸/۱	۲۱۱/۸	۷/۸	۳۷/۳	کل	۷۰
۹/۱	۶/۱	۶/۳	۸/۷	۹/۲	۱۱/۶	۱۰/۱	CV	

A= خاک شور، B= نیتروژن، C= مواد اصلاح کننده (گچ و کود دامی)، CV= ضریب تغییرات

***، ** و ns به ترتیب معنی دار در سطح یک درصد، پنج درصد و عدم تفاوت معنی دار

بعلاوه تاثیر متقابل نیتروژن و مواد اصلاح کننده بر افزایش وزن ماده خشک اثر معنی داری داشته و اثر متقابل شوری، نیتروژن و مواد اصلاح کننده بر شاخص های اندازه گیری شده تاثیر معنی داری نشان نداده است (جدول ۱). لذا نقش گچ، کود دامی و نیتروژن در بهبود شاخص های رشد و عملکرد برنج در سطوح مختلف خاک شور بسیار موثر بوده و کاربرد مقدار کافی گچ، کود دامی و نیتروژن در کاهش اثرات ناشی از شوری خاک بویژه در اراضی شور قابل توصیه می باشند و قادر خواهد بود میزان قابل توجهی راندمان تولید را افزایش دهد.

منابع

- [1] درودی، س. و ح. سعادت، ۱۳۷۸. تاثیر شوری آب آبیاری، کود های سولفات پتاسیم و اوره بر عملکرد و غلظت عناصر غذایی در گندم. مجله خاک و آب، ویژه نامه گندم، جلد ۱۲، شماره ۶ ص ۱۹۷-۲۰۸.
- [2] Banuelos, G. S., and P. R. Beuslink, 2003. Growth of three forage species in saline conditions. Arid Land Research Management, 17: 13-22.
- [3] El-Maghra, S. E., F. A. Hashem, and M. M. Wassif, 1996. The use of sulphur and organic manure for controlling soil pollution under high saline water irrigation. Egyptian Journal of Soil science, 36: 269-288.
- [4] Feigin, A., 1985. Fertilization management of crops irrigated with saline water. Plant and soil, 82: 285-300.
- [5] Grratan, S. R., and C. M. Grieve, 1999. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments. In: handbook of plant and crop stress(ed). M. Pessaraki, pp. 203-229. Marcle Decker, New York.
- [6] Tejada, M., C. Garcia, J. L. Gonzalez, and M. T. Hernandez, 2006. Use of organic amendment as a strategy for saline soil remediation: Influence on the physical, chemical and biological properties of soil. Soil Biology and Biochemistry, 38: 1413-1421.

تأثیر محلولپاشی اوره در عملکرد و کیفیت پرتقال تامسون ناول

بیژن مرادی و هرمز عبادی

اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور

مقدمه

کارایی و سودمندی کاربرد نیتروژن از طریق محلولپاشی روی درختان میوه خصوصا مرکبات توسط بسیاری از محققین دنیا گزارش شده است. برخی محققین معتقدند که محلولپاشی اوره در بهار مؤثرتر از کاربرد نیتروژن در خاک است و باعث افزایش تشکیل میوه و عملکرد و نیز اندازه میوه میشود. محلولپاشی ازت و عناصر ریز مغذی در درختان پرتقال واشینگتن ناول موجب افزایش تشکیل میوه، بریکس، ویتامین ث و حجم میوه شده و تاثیر معنی داری در کاهش ریزش میوه داشته است (۲). با آغاز مرحله تولید مثل در نتیجه رقابت مخزن برای مواد قندی فعالیت ریشه و جذب به وسیله ریشه کاهش مییابد محلولپاشی مواد غذایی میتواند جبران این کمبود را بنماید (۱۰). شدت نفوذ اوره در کوتیکول برگ مرکبات در درجه حرارت ۱۹ تا ۲۸ درجه سانتیگراد بالاترین است و نفوذپذیری کوتیکولی برگ مرکبات نسبت به اوره با افزایش سن برگ از سه هفته تا هفت هفته کاهش می یابد (۱۲). محلولپاشی برگ هر وقت که جذب مواد غذایی از طریق ریشه محدود میشود اعمال میگردد. محدودیت جذب ممکن است در نتیجه محدودیتهای گیاه یا خاک باشد یا آنکه حتی قدرت تاثیر واحد مواد غذایی که به صورت محلولپاشی مصرف میشود بیش از مصرف در خاک است (۷). وقتی غلظت املاح نیترات در آب زیر زمینی به حد معینی که ۴۵ میلیگرم در لیتر است برسد از نظر سلامت انسانی قابل توصیه بودن مصرف کودهای ازته در خاک آن منطقه مورد سؤال قرار می گیرد. قدرت اثر کودپاشی برگ ازت در مقایسه با کودپاشی در خاک برای تقلیل آبخوئی به آبهای زیرزمینی، صرفه جویی در مقدار کود و افزایش عملکرد محصول در باغات مرکبات کالیفرنیا مورد آزمایش قرار گرفت که نتایج آن نشان داد که محلولپاشی برگ ازت در تولید میوه به همان اندازه و گاهی بیشتر از کودپاشی خاکی موثر است. به شرطی که ازت به مقدار کافی مصرف شده باشد. آبخوئی نیترات در روش محلولپاشی کمتر از زمانی است که ازت به خاک داده میشود (۶). طبق گزارش لوویت ۱۹۹۹ تنها یکمتره محلولپاشی زمستانه نیتروژن (قبل از گلدهی) از منبع اوره (صد و شصت گرم نیتروژن برای هر درخت) در پرتقال واشینگتن ناول موجب افزایش عملکرد و تعداد میوه هر درخت و درشتی میوه گردید (۹). شدت جذب اوره توسط برگهای مرکبات نسبت به سایر منابع ازته از قبیل آمونیم و نیترات بیشتر است زیرا مولکول غیر قطبی اوره از میان لایه های مومی سطح برگ آسانتر از یونهای قطبی می باشد (۱۱). کارایی جذب اوره از طریق محلولپاشی بسیار بالا بوده و درصد جذب از ۴۰ تا ۷۰ درصد گزارش شده است (۳). در صورتیکه کارایی جذب ازت توسط گیاه از خاک خیلی پائین (۲۸ درصد) است (۸). محلولپاشی اوره در ماههای نوامبر تا فوریه (گل انگیزی تا تمایز) بطور معنی داری عملکرد را افزایش داد (۴). محلولپاشی اوره در زمان ful bloom و نیز در زمان ریزش فیزیولوژیک میوه موجب افزایش تعداد میوه و عملکرد میوه شد (۹). طبق گزارش اتمانی محلولپاشی اوره (۰/۸ - ۱/۶ درصد) در آخر اکتبر و ژانویه تعداد میوه نارنگی کلمانتین را افزایش داد (۵). در شمال ایران هنوز گزارش مکتوبی در خصوص محلولپاشی کودهای نیتروژنه مشاهده نشده است و با توجه به اینکه مصرف کودهای ازته در باغات مرکبات منطقه بالا می باشد و از طرفی به علت بارندگی بالا و نامناسب بودن خاک هدر رفت و شستشوی این عنصر زیاد است لذا با اجرای این طرح میتوان بخش قابل توجهی از نیاز ازت درختان مرکبات را از طریق تغذیه برگی تأمین نمود.

مواد و روشها

به منظور تعیین مناسبترین غلظت و بهترین زمان محلولپاشی اوره در تولید مرکبات این طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات مرکبات کترا در یک قطعه پرتقال تامسون ناول نوسلار روی پایه پانسیروس به اجرا درآمد. آزمایش شامل فاکتور زمان محلولپاشی (اسفند T_1 ، تیر T_2 و شهریور T_3 و دی T_4) و چهار سطح فاکتور غلظت اوره ($C_1=0$ ، $C_2=0/5$ درصد، $C_3=1$ درصد و $C_4=1/5$ درصد) در آزمایش فاکتوریل

است. جهت بررسی میزان تشکیل میوه از هر درخت به دقت در اوایل شکوفه‌دهی چهار شاخه از چهار جهت اصلی انتخاب نموده و تعداد جوانه‌های گل را به دقت شمرده و ثبت شده است. در آذر ماه میوه‌های درختان موردنظر برداشت گردید و خصوصیات کمی و کیفی شامل عملکرد، قطر میوه، ضخامت پوست میوه، مواد جامد محلول، اسیدیته، ویتامین C اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول تجزیه واریانس در می‌یابیم که اثر فاکتور غلظت محلولپاشی اوره بر عملکرد در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. اثر متقابل فاکتور زمان محلولپاشی اوره و غلظت محلولپاشی اوره بر عملکرد و قطر میوه در سطح پنج درصد معنی‌دار شده است. در محلولپاشی با اوره اثر تیمارهای مختلف غلظت و زمان بر صفات عملکرد، قطر میوه، طول میوه، ضخامت پوست میوه، اسیدیته آب میوه، وزن مواد جامد محلول (TSS) و ویتامین C در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. در طبقه بندی و مقایسه صفات با استفاده از آزمون دانکن از میان تیمارهای مختلف محلولپاشی اوره، تیمار ۱ درصد اوره در تیمار بالاترین میزان عملکرد در هر درخت را داشت.

منابع

- [۱] ملکوتی، محمد جعفر ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی.
- [2] Ahmed.M.A., Abdel fattah.M.E. and Mohamed.Y.H. 1995. Effect of Urea, some micronutrients, and growth regulator foliar sprays on the yield, fruit quality, and some vegetative characters of Washington navel orange trees. Hort Science Vol.30 (4).
- [3] Bondada., B.R., J.P. Syvertsen., and L.G. Albrigo. 2001. Urea nitrogen uptake by Citrus leaves. Hort. Science.
- [4] Ali, A.G. and C. Lovatt. 1992. Winter application of low biuret Urea to the foliage of Washington navel orange increased yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 1144-1150.
- [5] EI-Otmani. A., A-Oubahou, A. Tadili. M.E-Hila, and C.J. Lovatt. 1998. Effect of fall/winter application of foliar Urea on flowering and yield of Nour clementine mandarin. HORT. Science. 33: 549.
- [6] Embleton, T.W., H.J. Reiz. and W.W. Jones. 1974. Foliar applied nitrogen for Citrus fertilization. Environ. Qual. 3: 388-391.
- [7] Gray. R.C. 1977. Foliar fertilization with primary nutrients during the reproductive stage of plant growth. Proc. Fert. Soc. 164: 23.
- [8] Khemira. H., T. Righelti., and A. Azarenko. 1999. Distribution of urea driven nitrogen supplied to apple leaves. Hort. Science 30: 755.
- [9] Lovatte. C.J. 1999. Timing Citrus and Avocado foliar nutrient application to increase fruit set and size. Hort. Technology. October-December. 9(4).
- [10] Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic, New York.
- [11] Orboric. V., D. Achor., P. Petracek., and J. Syvertsen. 2001. Air temperature, humidity, and leaf age affect Penetration of Urea through grape fruit leaf cuticles. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126: 44-50.
- [12] Orboric. V., D. Achor., P. Petracek., and J. Syvertsen. 2000. Penetration of Urea through isolated Citrus leaf cuticles is affected by ambient air temperature humidity and leaf age. I.S.C. Congress.

تأثیر تغذیه معدنی ازت و پتاسیم و آبیاری روی ترکیب عناصر در برگ پرتقال تامسون ناول

بیژن مرادی، شهرام بی آزار و یعقوب محمدعلیان

اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات مرکبات

مقدمه

برای کسب حداکثر محصول با کیفیت مطلوب، دسترسی به حد مطلوب عناصر غذایی ضروری است. از این جهت برآورد مقدار کود مورد نیاز از مسائل اصلی علم تغذیه گیاهی می باشد. در آزمایشی در یک خاک با حاصلخیزی کم در افریقای جنوبی بالاترین عملکرد پرتقال والنسیا را با فرمول ۲۰۰-۲۰۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بدست آورده است (۳). در فلوریدای آمریکا در یک خاک شنی مصرف ازت ۱۵۰ تا ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار در باغات پرتقال بدون آبیاری و ۲۴۰ تا ۲۹۰ کیلوگرم در هکتار در باغات تحت آبیاری می باشد (۶). ازت بیشتر از سایر عناصر روی رشد و عملکرد مرکبات مؤثر است. طبق گزارش برخی محققین مصرف زیاد کود پتاسه و کم کود ازته باعث کاهش مقدار عنصر منیزیم در برگ پرتقال والنسیا می شود، علاوه براین مقدار زیاد کود ازته موجب کاهش عناصر فسفر و پتاسیم در برگ می گردد (۵). وانر (۱۹۹۲) گزارش نمود که ازت برگ با افزایش کود ازته افزایش یافت. در صورتیکه افزایش کود ازته، مقادیر فسفر و پتاسیم را کاهش داد. اما کاربرد پتاسیم در ترکیب عناصر برگ اثری نداشته است (۶). کوا جیو و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که تیمارهای ازت و پتاسیم روی کیفیت میوه از سال دوم کوددهی معنی دار شده اند که به غلظت عناصر خاک بستگی داشته است در خاک با پتاسیم بالا، افزایش پتاسیم موجب کاهش اندازه میوه شده است در صورتیکه در خاک با پتاسیم پائین بر عکس موجب درشتی میوه شده است. ازت موجب افزایش مواد جامد محلول شد (۴). بیاری قطره ای و میکروجت مهمترین روش های آبیاری هستند که ناحیه ریشه را بصورت جزیی خیس می نمایند. کاربرد آبیاری قطره ای و میکروجت نه تنها آب مورد نیاز مرکبات را تا مین می کند بلکه در حقیقت مهمترین عوامل مورد نیاز جهت کنترل آب و دسترسی عناصر غذایی و تهویه را نیز تامین می نماید (۱). مرکبات از جمله درختانی است که نسبت به آب به ویژه در مرحله رشد و نمو میوه عکس العمل مثبتی نشان می دهد. نیاز آبی مرکبات جهت عملکرد بالا با توجه به اقلیم، خاک، رقم و پایه متفاوت است (۲). چندین روش جهت برنامه ریزی آبیاری مرکبات بر اساس عوامل محیطی یا فیزیولوژیکی و خاکی پیشنهاد شده است. از آنجاییکه رطوبت مطلوب گیاهان بیشتر تابع پتانسیل رطوبت است تا مقدار رطوبت در خاک از این رو می توان گفت عملی ترین روش جهت تهیه شرایط رطوبتی مطلوب گیاه با پتانسیل ماتریک تعیین می گردد. اگر تانسیمتری که پتانسیل ماتریک را اندازه گیری می نماید حدوداً رقمی بزرگتر از ۲۰۰ سانتی متر را نشان می دهد باید مطمئن بود که میزان رطوبت به منطقه ریشه گیاه یک عامل محدود کننده نمی باشد (۱).

مواد و روشها

آزمایش شامل ۱۸ تیمار که دو سطح رطوبت خاک، ازت و پتاسیم هر یک در سه سطح روی درختان پرتقال مثمر ۲۰ ساله تامسون ناول در ایستگاه تحقیقات مرکبات کترا در اسفند ماه ۱۳۷۷ به اجرا در آمد. سطوح رطوبت خاک (آبیاری) در پلات اصلی و ازت و پتاسیم در پلات های فرعی در یک آزمایش کرت های خرد شده، در ۴ تکرار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی که مجموعاً در ۷۲ پلات به اجرا در آمد. زمان آبیاری توسط تانسیموتر تعیین شد. تیمارهای کودی شامل پتاسیم از منبع کودی سولفات پتاسیم در سه سطح پتاسیم (۰، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم پتاسیم) و ازت از منبع کودی سولفات آمونیم در سه سطح (نیم، یک، یک و نیم کیلوگرم ازت) بود که همه ساله در سایه انداز درختان به صورت دست پاش داده شد. نمونه های برگ از شاخه های بدون بار در تیر ماه به تعداد ۲۵ عدد از هر درخت برداشت شده و پس از شستشو و خشک نمودن در آن (۷۰ درجه) غلظت عناصر ازت و پتاسیم آن در آزمایشگاه اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد به کارگیری کود پتاسیم (به مقدار یک کیلوگرم برای هر درخت) TSS ، ویتامین C و نسبت TSS به اسیدیته را نسبت به شاهد افزایش داده‌است و این افزایش از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده‌است. افزایش TSS ، ویتامین C و نسبت TSS به اسیدیته در اثر کود پتاسیم در میوه پرتقال توسط بیشتر محققینی که روی تاثیر عناصر غذائی در کیفیت میوه مطالعه کرده‌اند ، گزارش شده‌است (Koo.R.C.J. 1985 و Reese et al., 1975). باتوجه به جدول ۷ و ۸ دیده می‌شود که اثر ازت بر هیچیک از ویژگیهای کیفی میوه معنی‌دار نشده‌است . که با برخی نتایج بدست آمده از کشورهای دیگر مغایرت دارد. که می‌تواند دلایل زیادی داشته باشد. بر اساس یافته‌های به دست آمده از آزمایش Koo (۱۹۷۴) مصرف ازت موجب کاهش اسیدیته عصاره میوه لیمو شده‌است که به اثر کاربرد نیتروژن در پتاسیم برگ ارتباط داده شد. با ملاحظه نتایج بدست آمده در می‌یابیم که با افزایش کاربرد کود ازته در خاک، میزان پتاسیم قابل جذب خاک کاهش می‌یابد. باتوجه به قابلیت جایگزینی پتاسیم در مکانهای تبادل کاتیونی توسط یون آمونیم میتوان گفت که کاربرد سولفات آمونیم به خاک سبب آزاد شدن پتاسیم از مکانهای تبدالی گشته و در نتیجه پتاسیم قابل تبادل خاک کاهش یافته است. کوددهی سولفات پتاسیم باعث افزایش پتاسیم قابل جذب خاک شده که در نتیجه میزان غلظت پتاسیم برگ نیز افزایش یافت . میانگین پتاسیم قابل جذب خاک برای تیمارهای $K_0 = 125$ ، $K_1 = 502$ ، $K_2 = 810$ است که درصد اشباع پتاسیم آن به ترتیب ۱/۸ ، ۷/۱۶ و ۱۱/۵ می‌ود. که بیانگر این مطلب است که خاک مورد نظر از لحاظ پتاسیم فقیر بوده و با کاربرد یک کیلوگرم پتاسیم برای هردرخت میتوان کمبود پتاسیم را بر طرف نمود. با توجه به اینکه با تیمار ۵۰۰ گرم ازت برای هر درخت ، غلظت ازت برگ ۲/۵ و درصد پتاسیم برگ ۱۸/۱ همراه با بالا ترین عملکرد به دست آمده و با تیمار یک کیلوگرم پتاسیم برای هر درخت، غلظت پتاسیم برگ از ۸۲/۰ درصد به ۲۳/۱ درصد رسیده که بالاترین عملکرد (۱۰۶ کیلوگرم برای هردرخت در سال) را نیز به همراه داشته‌است. همچنین آبیاری نیز سبب افزایش عملکرد به مقدار ۲۸ کیلوگرم در هر درخت در سال شده‌است

منابع

- [1] Chartzoulakis K.S. and N.G. Michelakis. 1992. The effect of soil water potential on plant growth and gas exchange of young orange trees. Proc. Int. Soc. Citriculture. 374-377.
- [2] Dasberg . S. 1992. Irrigation management and citrus production Proc. Int. Soc. Citriculture. 1307-1310 .
- [3] Koo.r . C. 1985. Potassium nutrition of citrus. pp. 1077-1086. In: (R.D. Munson ed.) Potassium in agriculture. ASA. CSSA. SSA .
- [4] Quaggio. J.A .and H. Cantarella. D. Mattos. J.R. and A. Novello. 2000. Fruit quality of two sweet orange varieties affected by N.P.K rates in tropical soils. I S C . Congress 2000. page. 112 .
- [5] Stewart . I. And T.A. Wheaton. 1965. A nitrogen source and rate study on Valencia oranges. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 78: 21-26.
- [6] Vanniere . H, and J. Marchal. 1992. Rootstock and nutrition trials on clementines in Corsica .3. the effect of mineral nutrition on the mineral composition of leaves of clementine. Fruits. Paris. 47: 1, 45-49.

تأثیر مقادیر و انواع مختلف کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج

هاتف نقوی مرمتی، محمد علی بهمنیار، همت اله پیردشتی و سروش سالک گیلانی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و اعضاء هیات علمی مجتمع آموزش عالی علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
amirnaghavi2007@yahoo.com

مقدمه

امروزه به دلیل استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی، مواد آلی زمینهای کشاورزی در ایران کاهش یافته و ترکیب خاک به بافت سخت و نامطلوبی تبدیل شده است. برای حل این معضل اساسی که کشاورزی جهان را تحت الشعاع قرار داده است تبدیل مواد زائد و اضافی اطرافمان به فرم قابل استفاده در کشاورزی می باشد در این راستا بهترین عمل، فرایند تبدیل مواد آلی موجود در زباله به کود آلی یا به اختصار کمپوست می باشد (علیدوست، ۱۳۸۰). برنج پس از گندم دومین محصول مهم زراعی دنیا است، که نقش بسزایی در تأمین غذای مردم جهان دارد (خدا بنده، ۱۳۶۸؛ بدی و بصرا، ۱۹۹۳). لجن فاضلاب، کمپوست و ورمی کمپوست منبع با ارزشی از مواد آلی و عناصر غذایی ضروری (نیتروژن و فسفر) و نیز عناصر کم مصرف گیاهی است (واثقی، ۱۳۸۰). همچنین استفاده توأم کود شیمیایی و کمپوست تأثیری بهتری روی گندم و کلزا داشته است (کیلینگ و همکاران، ۲۰۰۳ و ریگی، ۱۳۸۲).

مواد و روشها

این تحقیق به صورت مزرعه ای در قالب آزمایش اسپلیت پلات با ۴۲ تیمار در ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی مجتمع آموزش عالی علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اجرا گردید. در این طرح از سه رقم رایج منطقه (طارم محلی، فجر و رقم پر محصول ندا) به عنوان عامل فرعی استفاده شد. تیمار کودی عبارت بودند از: ۱. کمپوست ۲۰ تن در هکتار ۲. کمپوست ۴۰ تن در هکتار ۳. کمپوست ۲۰ تن در هکتار + ۱/۲ کود شیمیایی ۴. کمپوست ۴۰ تن در هکتار + ۱/۲ کود شیمیایی ۵. ورمی کمپوست ۲۰ تن در هکتار ۶. ورمی کمپوست ۴۰ تن در هکتار ۷. ورمی کمپوست ۲۰ تن در هکتار + ۱/۲ کود شیمیایی ۸. ورمی کمپوست ۴۰ تن در هکتار + ۱/۲ کود شیمیایی ۹. لجن فاضلاب ۲۰ تن در هکتار ۱۰. لجن فاضلاب ۴۰ تن در هکتار ۱۱. لجن فاضلاب ۲۰ تن در هکتار + ۱/۲ کود شیمیایی ۱۲. لجن فاضلاب ۴۰ تن در هکتار + ۱/۲ کود شیمیایی ۱۳. صد در صد کود شیمیایی (۱۵۰ کیلوگرم فسفات دی آمونیوم، ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و اوره) و ۱۴. شاهد (بدون مصرف کود). پس از آماده شدن نشاء ها در کرت هایی به ابعاد ۱۲ متر مربع و با فاصله ۲۵*۲۵ سانتی متر نشاء کاری شدند. پس از رسیدگی ارقام مختلف برنج ۳ متر مربع از وسط هر کرت انتخاب و با حذف حاشیه صفات عملکرد کل، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، بیوماس، تعداد پنجه بارور، ارتفاع، طول خوشه، تعداد کل دانه در خوشه، دانه های پر، پوک و نیمه پر تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصله از نرم افزار SAS، برای رسم نمودار از صفحه گستر Excel و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج بدست آمده حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) ارقام مختلف در تمامی صفات تفاوت معنی داری داشتند اما تأثیر کودهای مختلف فقط بر صفت عملکرد و ارتفاع بوته معنی دار بود. همچنین اثر متقابل بین کود و رقم تنها بر صفات عملکرد دانه و تعداد دانه پر معنی دار گردید. بر اساس مقایسه میانگین بین تیمارهای مختلف کودی بیشترین عملکرد شلتوک در تیمارهای کودی لجن فاضلاب ۴۰ تن در هکتار، کمپوست و لجن فاضلاب ۲۰ تن در هکتار + ۱/۲ کود شیمیایی (۳، ۱۰ و ۱۱) حاصل شد و در بین ارقام نیز بیشترین عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد دانه های پر و وزن هزار دانه به رقم ندا و رقم فجر دارای بیشترین تعداد دانه کل، پوک و تعداد پنجه در بوته را

به خود اختصاص داد. در تحقیقات انجام شده نیز نشان داده شده که کاربرد توأم لجن فاضلاب و کمپوست باعث افزایش رشد گیاه و بهبود خصوصیات فیزیکی خاک گردیده و همچنین کمپوست و لجن منبع موثری از N و P برای تولید محصول هستند و لجن دارای عناصر قابل استفاده بیشتری می باشد (وارمن و ترمیر، ۲۰۰۵ و استاب نیکووا و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین مطالعات نشان می دهد که مصرف لجن فاضلاب در کشاورزی باعث افزایش ماده آلی خاک ها و عملکرد بیولوژیکی گیاهان گردیده است (عرفان منش، ۱۳۷۶ و واثقی، ۱۳۸۰).

جدول ۱- مقایسات میانگین صفات مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد در تیمارهای مختلف کود و رقم

تیمار	عملکرد شلتوک (تن در هکتار)	بیوماس (تن در هکتار)	شاخص برداشت	تعداد پنجه	ارتفاع (سانتی متر)	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه (گرم)
کود							
۱	۴/۳۰cd	۱۰/۴۲bc	۴۲/۱abc	۱۸/۴b	۱۰۳/۱ab	۱۲۸/۳a	۲۸/۵a
۲	۵/۳۴abcd	۱۲/۲۰abc	۴۴/۶abc	۱۹/۱b	۱۰۰/۵bc	۱۲۲/۶a	۲۶/۸۷abc
۳	۵/۵۰ab	۱۲/۶۴abc	۴۳/۳abc	۱۹/۱b	۱۰۴/۷ab	۱۲۴/۷a	۲۶/۴bc
۴	۴/۹۴abcd	۱۳/۲۳abc	۳۷/۲abc	۲۰/۳ab	۱۰۳/۰ab	۱۳۱/۱a	۲۵/۸c
۵	۴/۱۹d	۱۰/۰۵c	۴۲/۵abc	۱۵/۳b	۱۰۴/۶ab	۱۲۴/۴a	۲۷/۵abc
۶	۴/۱۸d	۱۱/۴۶abc	۳۶/۸bc	۱۷/۸b	۱۰۶/۸ab	۱۲۰/۵a	۲۷/۲abc
۷	۴/۶۷abcd	۱۲/۱۳abc	۳۹/۲abc	۱۸/۰b	۱۰۲/۲ab	۱۲۷/۸a	۲۷/۰۲abc
۸	۵/۱۹abcd	۱۱/۱۵bc	۴۶/۱ab	۱۸/۴b	۱۰۲/۲ab	۱۲۸/۹a	۲۶/۶bc
۹	۴/۱۶d	۱۲/۷۸bc	۳۲/۶c	۱۸/۲b	۱۰۶/۸ab	۱۲۰/۲a	۲۶/۵۷bc
۱۰	۵/۶۸ab	۱۴/۴۹a	۴۰/۸abc	۲۴/۰a	۱۰۸/۳a	۱۲۸/۱a	۲۶/۳۵bc
۱۱	۵/۷۹a	۱۲/۶۴abc	۴۶/۵ab	۱۹/۳b	۱۰۴/۳ab	۱۲۶/۹a	۲۷/۶abc
۱۲	۴/۹۱abcd	۱۳/۵۴ab	۳۶/۸bc	۱۸/۹b	۱۰۸/۵a	۱۳۱/۷a	۲۵/۷c
۱۳	۵/۴۰abc	۱۱/۰۲bc	۴۹/۴a	۱۸/۸b	۱۰۲/۶ab	۱۲۱/۹a	۲۶/۴bc
۱۴	۴/۵۱bcd	۱۰/۹۸bc	۴۵/۱۹ab	۱۹/۳ab	۹۶/۱c	۱۱۹/۸a	۲۷/۹ab
رقم							
رقم طارم	۳/۸۹c	۱۱/۰۶b	۳۷/۵۰b	۱۷/۸۳b	۱۲۴/۸a	۱۱۶/۹c	۲۲/۶۱c
رقم ندا	۵/۸۶a	۱۲/۸۳a	۴۶/۲۹a	۱۸/۲۶b	۹۴/۰۰b	۱۲۵/۵b	۳۱/۲۶a
رقم فجر	۴/۹۸b	۱۲/۲۸a	۴۱/۳۱b	۲۰/۷۱a	۹۲/۶ab	۱۳۴/۱a	۲۶/۷۹b

* در هر ستون اعداد دارای حروف مشترک از نظر آماری تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند.

منابع

- [۱] واثقی، س. ۱۳۸۰. تأثیر لجن فاضلاب بر قابلیت جذب فلزات سنگین و رشد گیاه در تعدادی از خاکهای اسیدی و آهکی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۴۶ صفحه.
- [2] Stabnikova, O. , W. K. Goh , H. B. Ding , J. H. Tay and J. Y. Wang. 2005. The use of sewage sludge and horticultural waste to develop artifical soil for plant cultivation in Singapore. Bioresource Technology. 96: 1073-1080.
- [3] Warman, P. R and W. C. Termeer. 2005. Evaluation of sewage sludge, septic waste and sludge compost applications to corn and forage : Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn and B content of crops and soils. Bioresource Technology. 96:1029-1038.

بررسی تاثیر کاربرد کمپوست‌های زئولیتی بر عملکرد آفتابگردان تحت رژیم‌های متفاوت آبیاری

مجید غلامحسینی^۱، امیر قلاوند^۲، فرهاد باقری^۳ و سان جمشیدی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

۲- دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

۳- دانشجوی کارشناسی زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری.

gholamhosinitmu1541@yahoo.com

مقدمه

با توجه به گسترده‌ی اراضی شنی در کشور و مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در این دسته از زمین‌های کشاورزی، اصلاح و بهبود حاصلخیزی اراضی دارای بافت سبک می‌تواند قابل توجه باشد. از جمله موادی که طی سالیان متمادی به عنوان اصلاح کنندگان طبیعی زمین‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، کودهای دامی می‌باشند. تحقیقات پر شماری نشان داده است که استفاده از کودهای دامی علاوه بر بهبود خواص فیزیکی خاک، می‌تواند در افزایش حاصلخیزی خاک، ناشی از افزایش عناصر ضروری برای رشد گیاه، مفید واقع شوند. اما در مورد استفاده از کودهای دامی دو مشکل اساسی وجود دارد اولاً استفاده از این مواد آلی بصورت تازه، به دلیل افزایش ذخیره بذر علف‌های هرز و گسترش آفات و امراض^[۳] می‌تواند مشکل آفرین باشد، ثانیاً نگهداری و پوساندن کودهای دامی طی پروسه کمپوست سازی حتی در شرایط مناسب می‌تواند به از دست روی مواد مغذی مخصوصاً نیتروژن آن به میزان ۳۰ تا ۶۰ درصد شود^[۱]. لذا ارائه راهکارهایی به منظور حل مشکلات استفاده از کودهای دامی در اراضی کم بارده شنی و جایگزین شدن استفاده از این مواد آلی برای تامین عناصر غذائی مورد نیاز گیاه مخصوصاً نیتروژن بجای کاربرد مقادیر زیاد کودهای شیمیایی می‌تواند علاوه بر کاهش دادن مصرف کودهای شیمیایی باعث افزایش پایداری در اکوسیستم‌های کشاورزی شود. به منظور کاهش هدرروی عناصر غذائی مخصوصاً نیتروژن موجود در کودهای دامی تازه، طی فرایند کمپوست سازی، در آزمایشات متعددی مواد متنوعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند^[۱]. از جمله این مواد می‌توان زئولیت‌های طبیعی را نام برد که با توجه به خصوصیات منحصر به فردشان از جمله قابلیت تبادل کاتیونی بالا و فراوان بودن ذخائر معدنی این مواد طبیعی در سرتاسر کشور^[۴] استفاده از زئولیت‌ها را در سطوح مختلف صنایع کشاورزی کشور ممکن می‌سازد. لذا این تحقیق با هدف کلی بررسی تاثیر کاربرد مقادیر متفاوت زئولیت طبیعی ایرانی در کودهای دامی تازه و مصرف این مواد پس از فرایند کمپوست سازی بر عملکرد و سایر صفات زراعی گیاه آفتابگردان در یک خاک زراعی با بافت به اجرا درآمد.

مواد و روشها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۸۵ به اجرا درآمد. نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه قبل از شروع آزمایش مشخص کرد که بافت خاک از نوع لوم شنی با حدود ۶۹ درصد شن و درصد نیتروژن خاک ناچیز، حدود ۰/۰۶ درصد بوده است. آزمایش مذکور بصورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار به اجرا درآمد. عامل اصلی در آزمایش، مربوط به رژیم‌های متفاوت آبیاری شامل آبیاری پس از مصرف ۳۵ درصد (w1) و ۷۰ درصد (w2) رطوبت قابل استفاده در خاک لحاظ گردید. به منظور تعیین زمان دقیق آبیاری از دستگاه T.D.R مدل Trime-FM که درصد حجمی رطوبت خاک را مشخص می‌کند و به منظور اعمال صحیح رژیم‌های آبیاری از یک شبکه لوله کشی پلی‌اتیلن همراه با کنترلر استفاده شد. عامل فرعی در آزمایش، تیمارهای مختلف کودی در ۵ سطح شامل: تامین ۱۰۰٪ نیتروژن مورد نیاز گیاه از طریق کود شیمیایی اوره (f1)، تامین ۶۰٪ از طریق اوره + ۴۰٪ از طریق کود دامی کمپوست شده (f2)، تامین ۶۰٪ از طریق اوره + ۴۰٪ از طریق کود دامی کمپوست شده همراه با ۵٪ وزنی کود دامی، زئولیت طبیعی (f3)، تامین ۶۰٪ از طریق اوره + ۴۰٪ از طریق کود

دامی کمپوست شده همراه با ۱۰٪ وزنی کود دامی، زئولیت طبیعی (f4)، تامین ۶۰٪ از طریق اوره+ ۴۰٪ از طریق کود دامی کمپوست شده همراه با ۱۵٪ وزنی کود دامی، زئولیت طبیعی (f5) اعمال گردید. به منظور تهیه کمپوست-های مورد نیاز ابتدا کود دامی تازه به دانشکده انتقال یافت و سپس بوسیله توزین ۴ ردیف کود دامی تهیه شد، در یکی از ردیف‌ها هیچگونه ماده اضافی استفاده نشد و در ۳ ردیف باقی مانده در حین تشکیل ردیف‌ها، به ترتیب ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد وزنی کود دامی، زئولیت طبیعی کلینوپتیلولیت مورد استفاده قرار گرفت. در ابتدای تشکیل ردیف‌های کود دامی، نمونه‌ای از آنها اخذ و مورد تجزیه قرار گرفت و مشخص شد کود دامی مصرف شده دارای ۱/۲۵ درصد نیتروژن می‌باشد. همچنین زئولیت بکار رفته نیز از انواع زئولیت پتاسه با قابلیت تبادل کاتیونی حدود ۲۰۰ میلی اکوی والان در صد گرم بود. حدود ۸۵ روز فرایند تبدیل کود دامی تازه به کمپوست‌های قابل استفاده در مزرعه بطول انجامید. قبل از مصرف کمپوست‌های تولید شده در واحدهای آزمایشی، نمونه‌ای از آنها تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید و مشخص شد حدود ۴۰ درصد از نیتروژن موجود در توده کود دامی شاهد، (بدون ماده افزودنی) در حین فرایند عمل‌آوری کود دامی از دست رفته و با تخمین ۳۵ درصد، آزادسازی نیتروژن موجود در کود دامی در سال اول مصرف ۲۰٪، در نهایت میزان مصرف ۲۰ تن در هکتار، کود دامی برای تامین ۴۰ درصد نیتروژن مورد نیاز گیاه آفتابگردان (نیتروژن مورد نیاز گیاه حدود ۱۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار برآورد گردید) لحاظ گردید. کاشت بذور آفتابگردان رقم بلیزار در اوائل مرداد ماه در کرت‌هایی به ابعاد ۱۶ متر مربع به فاصله ردیف‌های ۵۰ سانتی متر و فاصله روی ردیف‌های ۲۸ سانتی متری انجام شد. کمپوست‌های کود دامی در ابتدای آزمایش با خاک سطحی واحدهای آزمایشی مخلوط گردید، همچنین نیمی از کود اوره مورد نیاز در ابتدای آزمایش و نیم دیگر در مرحله تشکیل ابتدای اندام‌های زایشی (مرحله ستاره سو) مصرف شد. تمام واحدهای آزمایشی تا مرحله ستاره سو بصورت یکنواخت آبیاری گردیدند و رژیم‌های آبیاری پس از این مرحله اعمال گردید. در انتهای آزمایش از هر واحد آزمایش مساحتی بالغ بر ۲/۵ متر مربع برداشت و صفات مورد نظر اندازه گیری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسات میانگین به روش دانکن در سطح ۵ درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی و متقابل، رژیم‌های آبیاری و تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد، درصد پروتئین و روغن (اندازه گیری شده بوسیله دستگاه Inframatic 8620 Percorn)، عملکرد روغن، وزن هزار دانه، قطر طبق، وزن خشک نهائی و میزان کلروفیل در مرحله پر شدن دانه (اندازه گیری شده بوسیله دستگاه Minolta Chlorophyll Meter spad-502) در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است. نتایج مقایسات میانگین نشان داد، تیمارهای بکارگیری ۱۰ تا ۱۵ درصد زئولیت در کود دامی در رژیم آبیاری اول از نظر عملکرد، وزن خشک نهائی، وزن هزار دانه، قطر طبق، عملکرد روغن و میزان کلروفیل برگ در مرحله پر شدن دانه (عدد spad) در گروه آماری برتر قرار گرفته‌اند که احتمالاً بدلیل فراهمی بیشتر مواد غذایی مخصوصاً نیتروژن برای گیاه بوسیله زئولیت موجود در این تیمارها بوده است. به نظر می‌رسد بکارگیری زئولیت در کود دامی تازه علاوه بر اینکه مانع از هدر روی نیتروژن در حین عمل‌آوری توده کودی شده، توانسته در خاک نیز باعث فراهمی بیشتر عناصر غذایی برای گیاه شود و نهایتاً بطور معنی داری عملکرد را در این تیمارها بهبود بخشد. همچنین در تمامی صفات، بکارگیری کود دامی چه در رژیم آبیاری اول و یا رژیم آبیاری دوم برتری معنی داری را نسبت به تامین ۱۰۰٪ نیتروژن مورد نیاز گیاه از طریق شیمیائی نشان داد که این اثر در رژیم آبیاری بلندتر محسوس‌تر می‌باشد، لذا این نتایج اثرات مثبت بکارگیری کودهای دامی را در اراضی شنی به منظور افزایش ذخیره رطوبتی خاک و بهبود شرایط تغذیه‌ای گیاه نشان می‌دهد. دو صفت عملکرد و عملکرد روغن به عنوان مهمترین صفات، بشدت تحت تاثیر تیمارها واقع شده و با مصرف کود دامی و افزایش میزان مصرف زئولیت، افزایش معنی‌داری را از خود نشان دادند. در نهایت با توجه به نتایج این آزمایش و ضرورت اصلاح اراضی شنی و با توجه به گستردگی معادن زئولیت در سرتاسر کشور و کیفیت فوق‌العاده آنها برای مصارف کشاورزی ۴۰٪ می‌توان بکارگیری ۱۰ تا ۱۵ درصد زئولیت را در حین عمل‌آوری کودهای دامی به منظور جلوگیری از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیائی توصیه نمود.

منابع

- [1] Dwairi, I., 1998. Conserving Toxic Ammonical Nitrogen in Manure Using Natural Zeolite Tuff. Bull. Environ Contam. Toxicol. 60: 126-133.
- [2] Eghbal, B., B. Wienhold, and J. Gilley, 2001. Comprehensive Manure Nutrient Utilization and Environment Quality. Soil and Water Conservation Research. 1:128-135.
- [3] Granatstein, D., 1998. the Compost Connection for western Agriculture. Washington State University Cooperative Extension / Center for Sustaining Agriculture and Natural Resources.
- [4] Kazemian, H., 1998. Zeolite Science in Iran: A Brief Review 6th International Conference on the Occurrence, Properties and Utilization of Natural Zeolite. Greece. P: 162-164.

تاثیر نوع و مقادیر کود آلی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد برگ سبز چای

احمد شیرین فکر^۱، علی فاطمی چوکامی^۱، بهروز علی نقی پور^۲ و زینب کشاورز^۳

۱- عضو هیات علمی ۲- کارشناس خاکشناسی ۳- کاردان آزمایشگاه، بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات چای گیلان.

E-mail: shirinfekr@yahoo.com

مقدمه

استفاده از کودهای آلی و ضایعات کشاورزی، صنعتی و یا شهری می تواند جایگزینی برای کودهای شیمیایی شده و یا مکملی برای آنها باشد. کودهای آلی به لحاظ منشاء و خواص فیزیکی و شیمیایی خود می توانند اثرات متفاوتی بر روی حاصلخیزی خاک و عملکرد محصول (برگ سبز چای) داشته باشند. منابع کودهای آلی متنوع و بستگی به کشاورزی و صنایع هر منطقه دارد. به عنوان مثال در ایران باگاس نیشکر، کود دامی، کود ماکیان، ملاس چغندر قند، ضایعات بستر قارچ به وفور یافت می شوند [۳]. استان گیلان نیز از این حیث غنی بوده و علاوه بر کودهای دامی و ماکیان دارای منابعی مثل ضایعات کارخانجات چای سازی، ضایعات کارخانجات چوکا، سبوس برنج، بقایای هرس باغات چای، خاک اره، کاه و کلش برنج، آزولا، پوست درختان حاصل از صنایع چوب (الوار سازی) می باشد [۱]، که هریک از آنها می تواند به عنوان کود آلی در باغهای چای استفاده شوند. از مزایای کودهای آلی افزایش عملکرد محصول چای می باشد بطوری که در خاکهای مناطق چایکاری بنگلادش استفاده از کودهای آلی سبب افزایش عملکرد محصول چای شده است [۴]. تک کشتی بودن چای سبب تخلیه و تحلیل غنای مواد غذایی خاک شده که برای رفع این مشکل از کودهای آلی بخصوص بقایای هرس و ضایعات کارخانجات چای سازی، بدلیل نداشتن هزینه های اولیه و حمل و نقل استفاده می شود. از دیگر مواد و ضایعاتی که در باغهای چای دنیا استفاده می شود علف های داخل باغهای چای، کود سبز، پوشال برنج، برگهای خزان شده درختان سایه بان و خاک اره را می توان نام برد [۷]. هدف از این تحقیق استفاده از منابع کودهای آلی و بررسی تاثیر متقابل نوع مقدار آنها بر خواص فیزیکوشیمیایی خاک و عملکرد برگ سبز چای می باشد.

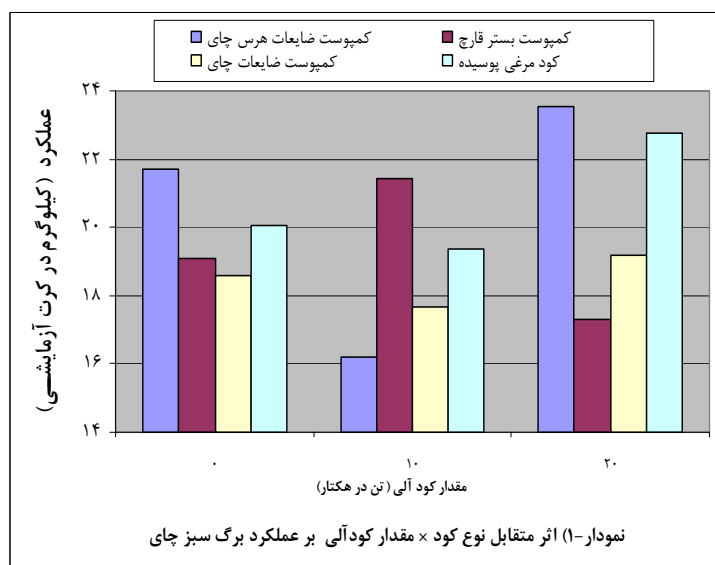
مواد و روشها

این تحقیق از اسفند ماه ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات چای شهید افتخاری فشالم (عرض جغرافیایی ۵۴' ۱۵' ۳۷° و طول جغرافیایی ۴۵' ۳۸' ۴۹° شرقی، ارتفاع ۳- متری از سطح دریا) از توابع شهرستان فومن شروع و به مدت سه سال انجام شد. این ایستگاه دارای خاکی با بافت لوم سیلتی بوده و تا عمق ۶۰ سانتی متری یکنواخت است. آزمایش بصورت فاکتوریل با دو فاکتور A به عنوان نوع کود آلی (a₁ کمپوست بقایای هرس چای، a₂ کمپوست بستر قارچ، a₃ کمپوست ضایعات چای سازی، a₄ کود مرغی پوسیده) و فاکتور B به عنوان سطوح کودهای آلی (۱۰ و ۲۰ تن در هکتار در سال) در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در کرت هایی به مساحت ۱۸ متر مربع به اجراء در آمد. در طول دوره تحقیق، هر ساله عملکرد برگ سبز هر کرت آزمایشی ثبت گردید و در پایان هر دوره بهره برداری، به منظور بررسی خواص شیمیایی خاک، از عمق ۳۰ سانتی متری نمونه برداری شد که نمونه ها پس از خشک و الک کردن در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گرفتند. در این آزمایش ها، pH خاک در گل اشباع، EC در عصاره اشباع، کربن به روش واکلی و بلاک، ازت به روش کج لیدال، فسفر به روش بری I و پتاسیم به روش استات آمونیوم نرمال، اندازه گیری شدند.

نتایج و بحث

تجزیه مرکب عملکرد برگ سبز چای نشان داد که تاثیر نوع کود آلی، مقدار کود آلی و اثر متقابل نوع مقدار کود

آلی در سطح یک درصد بر مقدار عملکرد چای معنی دار بوده و سبب افزایش محصول شده است. مقایسه میانگین اثرات متقابل، نشان داد که عملکرد کود مرغی و کمپوست بقایای هرس به ترتیب با مقادیر ۲۲/۷۷ و ۲۳/۵۲ کیلوگرم برگ سبز در کرت آزمایشی در کلاس A قرار گرفت. همچنین این تیمارها بیشترین مقدار فسفر قابل جذب را نیز دارند (به ترتیب ۱۷۷ و ۱۷۹ میلی گرم بر کیلوگرم خاک). این احتمال وجود دارد که افزایش عملکرد در تیمارهای ذکر شده با فسفر قابل دسترس مرتبط باشند. چنین ارتباطی را می توان در تحقیق ردی و همکاران (۲۰۰۰) یافت. آنها طی تحقیق شش ساله بر روی گندم و سویا مشاهده نمودند که پس از شش سال اعمال تیمار کود آلی (گاوی) عملکرد هر دو محصول نسبت به شاهد افزایش می یابد اما چنانچه تیمارهای کود آلی با فسفر همراه باشد افزایش عملکرد بیشتری



دارند [۵]. تاثیر کودهای آلی بر روی خواص شیمیایی خاک نشان داد که کودهای آلی در مقادیر مختلف بکار گرفته شده در این تحقیق بر خواص شیمیایی از جمله اسیدیته خاک (pH)، درصد کربن آلی (O.C%)، درصد ازت خاک (N%)، نسبت کربن به ازت خاک (C/N) اثر معنی دار نداشته است. اما اثرات اصلی مقدار کود بر افزایش میزان پتاسیم قابل جذب و هدایت الکتریکی معنی دار می باشد. گزارش های متفاوتی در این رابطه ارائه شده است بطوری که توپولنتر و همکاران (۲۰۰۴)

تأثیر پوست کاساوا و ذغال سنگ را در خاک های اسیدی باغ های چای مطالعه کرده و نتیجه گرفتند که مواد آلی افزوده شده سبب افزایش فعالیت های کرم خاکی (پيله و جمعیت جوان) و بهبود حاصلخیزی خاک، و کاهش C/N، اسیدیته خاک آلومینیوم قابل تبادل و افزایش کلسیم و منیزیم قابل دسترس می شود [۶]. در حالی که در تحقیقی دیگر که توسط ولیگاس (۲۰۰۴) در سری لانکا به مدت دو سال انجام گرفت، نتایج نشان داد که استفاده از سه نوع کود آلی مختلف تأثیر معنی داری بر pH، درصد کربن، درصد ازت و مقدار پتاسیم، منیزیم، منگنز، روی و مس ندارد. و فقط مقدار فسفر قابل دسترس خاک را در سال اول و دوم و ازت خاک را در سال دوم و در افق سطحی (در سطح ۵ درصد) افزایش می دهد و همچنین دریافت که طول گیاه، قطر ساقه، تعداد برگ و تعداد ساقه گیاه جوان چای در سال اول و دوم در اثر تیمارهای اعمال شده افزایش معنی داری پیدا می کند [۷]. این تحقیق نشان داد که میزان هدایت الکتریکی و میزان پتاسیم خاک تحت تأثیر مقدار کود آلی است و با افزایش مقدار کود افزایش می یابد.

منابع

- [۱] پاداشت دهکابی، م.ن (۱۳۷۷). بررسی برخی ویژگیهای کمپوست به منظور کشت و کار گلخانه ای پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی تهران.
- [۲] علی نقی پور، ب (۱۳۸۳). اهمیت استفاده از کودهای آلی در باغ چای مجله علمی فنی- چای شماره ۲: ۱۸-۲۲
- [۳] ملکوتی، م.ج (۱۳۷۵). کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد، بهینه سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی
- [4] Anonymous (1997). Different rate of organic matter application on the yield of tea and soil properties. Annual report. Bangladesh Tea Res. Ins. P:10-12
- [5] Reddy D.D., A.S.Rao, and T.R. Rapa (2000) Effects of continuous use of Cattle manure and fertilizer phosphorus on crop yields and soil organic phosphorus in a vertisol. Bioresource Technology 75:113-118.
- [6] Topoliantz S., J. F. Ponge and S. Ballof (2005). Manioc peel and charcoal: a potential organic amendment for sustainable soil fertility in tropics. Bio. Fertile. Soil 41:15-21
- [7] Willigas, U. (2004). Status of organic agriculture in Sri Lanka with special emphasis on tea production systems (Camellia sinensis (L.) O.Kuntze. Ph.D Thesis. Faculty of plant production university of Giessen.

اثرات ماندابی خاک بر برخی عناصر موجود در دانه ارقام گندم بهاره

محمد اقبال قبادی، عبدالمهدی بخشنده، حبیب اله نادیان و مختار قبادی

به ترتیب استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه، استاد و دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین و استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه.

مقدمه

اگر چه کشور ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است اما هر ساله گندمزارهای زیادی تحت عوامل مختلف از جمله بارندگی بیش از حد، بالا آمدن آب رودخانه‌ها و سیلاب، آبیاری نادرست و شیب کم زمین دچار مشکل ماندابی می‌شوند. حالت ماندابی باعث می‌شود که فضای هوای خاک بوسیله آب پر شده و ریشه‌ها با کمبود اکسیژن برای تنفس مواجه گردند. در این شرایط تنفس بی‌هوازی صورت گرفته و در نتیجه تولید انرژی کاهش می‌یابد. کاهش تولید انرژی بصورت مستقیم و غیرمستقیم باعث کاهش جوانه زنی، رشد، فتوسنتز و جذب آب می‌گردد. همچنین وجود آب اضافی در محیط ریشه باعث اختلالات یونی و تغذیه‌ای برای گیاه می‌گردد. نیتروژن در خاک بصورت آبشویی و دنیتریفیکاسیون از دست رفته، حلالیت پتاسیم، مس و روی اگر چه در شرایط احیایی افزایش می‌یابد ولی به دلیل صدماتی که به ریشه می‌رسد، جذب این عناصر با مشکل مواجه می‌گردد و غلظت عناصر میکرو مثل آهن و منگنز در محیط ریشه تا حد مسمومیت برای گیاه افزایش می‌یابد [تایز و زایگر، ۱۳۷۸]. میزان مقاومت و یا سازگاری به شرایط کمبود اکسیژن به نوع گیاه، رقم، اندام گیاه، شروع دوره ماندابی، مدت ماندابی و دمای محیط بستگی دارد [مالک و همکاران، ۲۰۰۲]. نتایج آزمایشاتی که اثرات ماندابی را بر گندم مورد بررسی قرار داده است، بین ارقام از نظر عملکرد دانه، تعداد پنجه، تعداد دانه و وزن دانه اختلاف معنی‌دار نشان داده است [کولاکو و هاریسون، ۲۰۰۲]. همچنین گزارش شده است که مراحل اولیه رشد گندم حساستر از مراحل پایانی رشد به شرایط ماندابی است [ستر و واترز، ۲۰۰۳]. کاهش رشد و عملکرد دانه نیز با افزایش مدت ماندابی بوسیله استینگر و فلر (۱۹۹۱) و مالک و همکاران (۲۰۰۲) گزارش شده است. این آزمایش نیز با هدف بررسی اثرات مدت‌های مختلف ماندابی در مراحل مختلف رشد در ارقام گندم بهاره بر عناصر موجود در دانه گندم طراحی و اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش دارای سه فاکتور ارقام گندم‌های بهاره (چمران، ویناک و یاواروس)، در مراحل رشدی (سه برگی و شروع به ساقه رفتن) و در مدت‌های مختلف ماندابی (شاهد، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز ماندابی) به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه پژوهشی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (ملاثانی) واقع در ۳۵ کیلومتری شمال شرقی اهواز انجام شد. برای اندازه‌گیری میزان پتاسیم و نیتروژن بترتیب از دستگاه فلیم‌فتومتر و کج‌دال و برای مس، آهن، منگنز و روی از دستگاه جذب اتمی استفاده گردید. برای استخراج این عناصر از روش خاکستری خشک استفاده شد. نتایج جمع‌آوری شده از آزمایش با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که بین ارقام چمران، ویناک و یاواروس از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد و رقم ویناک حساسیت کمتری به شرایط ماندابی نسبت به رقم‌های چمران و یاواروس بروز داد [جدول ۱]. در دانه گندم رقم ویناک مقدار نیتروژن، پتاسیم، منگنز و آهن نسبت به دو رقم دیگر کمتر بودند که نشان می‌دهد این رقم دارای مکانیسم‌هایی است که کنترل بیشتری بر جذب و انتقال مواد معدنی از طریق ریشه‌ها دارد، این نتیجه با نتایج آزمایشات هوانگ و همکاران (۱۹۹۴) و استینگر و فلر (۱۹۹۱) که گزارش داده اند ماندابی جذب مواد غذایی را کاهش می‌دهد و ارقام مقاوم نسبت به ارقام حساس کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند، مطابقت دارد. از نظر شروع دوره ماندابی

نیز مرحله شروع به ساقه رفتن دارای عملکرد دانه بیشتری بود و بر عکس، مقدار مس، روی و منگنز دانه در این مرحله کمتر بود و از نظر سایر عناصر بین این دو مرحله اختلافی مشاهده نشد که می تواند یکی از دلایل مقاومت این مرحله به شرایط ماندابی باشد. بین مدت های ماندابی نیز از نظر عملکرد دانه و غلظت عناصر مورد بررسی اختلاف بسیار معنی دار بدست آمد و با افزایش مدت ماندابی این مقادیر کاهش داشتند. این کاهش عملکرد دانه و عناصر به صورت خطی نبوده بلکه شدت کاهش آن با افزایش مدت ماندابی، کمتر شده است.

جدول ۱- میزان عملکرد دانه و عناصر موجود در دانه ارقام گندم در مراحل مختلف رشد و در مدت های مختلف ماندابی

رقم	تیمارها	عملکرد دانه (kg/ha)	نیترژن (%)	پتاسیم (mg/kg)	مس (mg/kg)	روی (mg/kg)	منگنز (mg/kg)	آهن (mg/kg)
	چمران	۴۰۵۵b	۱/۶۱a	۸۱/۳۷a	۴/۸۱a	۱۴/۵۳b	۱۴/۳۹a	۶۶/۳۰b
	ویناک	۴۱۷۷a	۱/۵۲b	۷۶/۱۶b	۴/۷۲a	۱۷/۱۸a	۱۱/۹۰b	۶۸/۶۷b
	یاواروس	۳۹۲۳b	۱/۴۸b	۸۱/۸۷a	۴/۷۹a	۱۵/۵۸b	۱۵/۱۷a	۷۵/۷۶a
	زمان شروع ماندابی							
	پنجه زنی	۳۷۴۶b	۱/۵۴a	۷۹/۲۲a	۴/۸۷a	۱۷/۰۷a	۱۴/۵۲a	۶۹/۵۸a
	ساقه رفتن	۴۳۵۷a	۱/۵۴a	۸۰/۳۸a	۴/۶۸b	۱۴/۴۶b	۱۳/۱۳b	۷۰/۹۱a
	مدت ماندابی (روز)							
	شاهد	۵۹۷۵a	۱/۶۹a	۸۶/۰۵a	۵/۱۷a	۱۹/۲۴a	۱۶/۰۱a	۷۵/۹۶a
	۱۰	۳۹۴۱b	۱/۵۹b	۷۸/۰۵b	۴/۷۸b	۱۵/۸۵b	۱۳/۸۶b	۷۳/۱۰ab
	۲۰	۳۲۸۲c	۱/۴۸c	۷۷/۱۶b	۴/۶۲b	۱۴/۱۸c	۱۳/۲۸bc	۶۷/۵۳bc
	۳۰	۳۰۰۸d	۱/۴۰d	۷۷/۹۴b	۴/۵۳b	۱۳/۷۸c	۱۲/۱۳c	۶۴/۳۸c

حروف مشابه در یک ستون (بین دو خط افقی) نشانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد احتمال (آزمون دانکن)

منابع

- [۱] تایز، ل. و زایگر، الف. ۱۳۷۸. فیزیولوژی گیاهی. جلد اول. ترجمه م. کافی، الف. زند، ب. کامکار، ج. ر. شریفی و م. گلدانی. جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۵۶ صفحه.
- [2] Collaku, A., and A. Harrison. 2002. Losses in wheat due to waterlogging. Crop Science. 42: 444-450.
- [3] Huang, B. R., J. W. Johanson, D. S. Nesmith, and D. C. Bridge. 1994. Growth, physiological and anatomical response of two-wheat genotype to waterlogging and nutrient supplies. Journal Experimental Botany. 45:193-202.
- [4] Malik, A. I., T. D. Colmer, H. Lambers, T. L. Setter, and M. Schotemeyer. 2002. Short-term waterlogging has long-term effects on the growth and physiology of wheat. New Phytologist. 153: 225-236.
- [5] Setter, T. L., and I. Waters. 2003. Review of prospects for germplasm improvement for waterlogging tolerance in wheat, barley and oats. Plant and Soil. 253: 1-34.
- [6] Stienger, P. A. and V. Feller. 1991. Nutrient accumulation and translocation in maturing plants grown on waterlogging soil. Plant and Soil Journal. 60: 87-95.

بررسی تاثیر منبع و مقدار کود آلی با وبدون پرلیت بر رشد و نمو گیاه دارویی اکیناسه در محیط کشت گلدانی

فاطمه بناگر و احمد گلچین

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان.

rabee.b.25@gmail.com

مقدمه

گیاهان دارویی در تامین سلامت و درمان بشر نقش بسزایی دارند. صنعت داروسازی امروزه به دنبال استفاده از مواد ارگانیک برای تولید انواع داروها می باشد.

بطور کلی در تولید گیاهان دارویی هدف، افزایش میزان ماده موثره و ماده خشک گیاهی است که برای نیل به این هدف انتخاب بستر مناسب کشت، نوع گونه گیاهی، مدیریت صحیح زراعی و حاصلخیزی خاک نقش عمده ای را ایفا می کنند.

اکیناسه پورپورا *Echinacea purpura* گیاهی است علفی، از خانواده کمپوزیته و بومی آمریکای شمالی با گلهای مخروطی و بنفش رنگ که در ایران به نام سرخارگل، شناخته می شود [۲و۳].

بومیان آمریکا از این گیاه برای درمان مارگزیدگی، تب و زخم های قدیمی و مزمن استفاده می کردند و مهاجرین بعدها آن را به عنوان داروی خانگی برای سرما خوردگی و آنفولانزا به کار بردند. در ۵۰ سال اخیر این گیاه به دلیل خواص ضد ویروسی، ضد قارچی و ضد باکتریایی شهرت جهانی یافته است و در درمان ایدز هم به کار می رود. این گیاه هم اکنون به عنوان تصفیه کننده خون، ضد عفونی کننده و آرام بخش معرفی می شود [۱و۴]. با توجه به اینکه میزان حاصلخیزی و خصوصیات فیزیکی خاک می تواند نقش موثری را در تولید ماده خشک گیاهی بازی کند [۵]، در این آزمایش تاثیر منبع و سطوح مختلف کودهای آلی با وبدون پرلیت بر رشد و نمو میزان ماده خشک تولیدی گیاه اکیناسه مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

در یک آزمایش فاکتوریل تاثیر سه سطح (۰، ۱۰، ۲۰٪ وزنی خاک) و سه منبع کود آلی (کود برگی، کود مرغی و کود گوسفندی) و دو سطح پرلیت (۰ و ۱۰٪ وزنی خاک) بر عملکرد و کیفیت محصول گیاه دارویی اکیناسه پورپورا مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی با ۱۸ تیمار و در ۳ تکرار انجام شد. رقم اکیناسه مورد استفاده اکیناسه پورپورا بود. نشاءهای یکسان این گیاه در گلدان های ۵ کیلویی کاشته شدند که بعد از استقرار بوته ها تعداد آنها به دو عدد تقلیل یافت. پس از انجام عملیات داشت، تعداد گلهای هر بوته، وزن خشک گل، وزن خشک بخش هوایی، وزن خشک ریشه، ارتفاع ساقه گل دهنده، تعداد ساقه های اصلی و فرعی، تعداد و طول برگ اندازه گیری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

وزن خشک گل: تاثیر متقابل منابع و سطوح کودی بر وزن خشک گل معنی دار شد و کمترین عملکرد از تیمار ۲۰٪ کود مرغی بدون پرلیت به مقدار ۱/۰۱ گرم در بوته و بالاترین عملکرد از تیمار ۲۰٪ کود دامی + ۱۰٪ پرلیت به مقدار ۱۳/۶۹ گرم در بوته به دست آمد.

وزن خشک اندام هوایی: تاثیر متقابل منابع و سطوح کودی بر وزن خشک بخش هوایی معنی دار شده است و کمترین عملکرد بخش هوایی از دو تیمار شاهد (بدون کود آلی و بدون پرلیت) به مقدار ۵/۴۲ گرم در بوته و تیمار ۲۰٪ کود مرغی بدون پرلیت به مقدار ۴/۰۴ گرم در بوته به دست آمد. بالاترین وزن خشک بخش هوایی به مقدار ۲۶/۸۳ گرم در بوته از کاربرد ۲۰٪ کود دامی + ۱۰٪ پرلیت حاصل گردید.

وزن خشک ریشه : تاثیر متقابل منابع و سطوح کودی بر وزن خشک ریشه نیز معنی دار شده است و کمترین عملکرد از تیمار ۲۰٪ کود مرغی بدون پرلیت به مقدار ۰.۶۴ گرم در بوته و بیشترین وزن خشک ریشه به مقدار ۱۵/۲۱ گرم در بوته از کاربرد ۲۰٪ کود دامی + ۱۰٪ پرلیت به دست آمده است.

تعداد و طول برگ: تاثیر متقابل منابع و سطوح کودی بر تعداد و طول برگ معنی دار شده است و بیشترین تعداد (۳۵/۴۱ برگ) و طولی ترین برگ (۴۶/۶ سانتی متر) از کاربرد ۲۰٪ کود دامی + ۱۰٪ پرلیت به دست آمده است. ارتفاع بلند ترین ساقه گلدهنده: تاثیر متقابل پرلیت و سطوح کودی بر ارتفاع ساقه گلدهنده معنی دار نشده است اما تاثیر متقابل منابع و سطوح کودی بر این صفت معنی دار شده است و تیمار ۲۰٪ کود دامی + ۱۰٪ پرلیت با تولید ساقه با ارتفاع ۵۹/۱ سانتی متر بیشترین تاثیر را در ارتفاع بوته داشته است.

تعداد ساقه اصلی و فرعی: اثر متقابل پرلیت و سطوح کودی بر تعداد ساقه اصلی و فرعی معنی دار نشده است اما اثر متقابل منابع و سطوح کودی بر این صفت معنی دار شده است و تیمار ۲۰٪ کود دامی + ۱۰٪ پرلیت بیشترین تعداد ساقه های اصلی و فرعی را در بوته (به ترتیب ۶/۳۳ و ۳/۸۳) تولید نموده است.

تعداد گل در هر گلدان: اثر متقابل پرلیت و سطوح کودی بر تعداد جوانه معنی دار نشده است اما اثر متقابل منابع و سطوح کودی بر این صفت معنی دار شده است و تیمار ۲۰٪ کود دامی + ۱۰٪ پرلیت بیشترین تعداد جوانه را در بوته (۲/۹۱ عدد) داشته است.

نتایج بررسی ها در مورد تاثیر مواد آلی بر رشد و عملکرد اکیناسه در روسیه نشان داده است که خاکهای با مواد آلی بالا (۷-۹٪ ماده آلی) بیشترین مقدار عملکرد را تولید کرده اند [۵].

در این آزمایش نیز کاربرد کود دامی به میزان ۲۰٪ وزنی خاک به اضافه ۱۰٪ پرلیت بهترین نتیجه را در تولید اکیناسه پورپورا در محیط کشت گلدانی داشته است. کود دامی به علت داشتن میزان ازت (۱/۷۳٪) و فسفر مناسب علاوه بر ایجاد محیط رشد مطلوب توانسته است ازت و فسفر کافی در اختیار گیاه قرار دهد ولی مصرف کود مرغی به علت داشتن ازت بالاتر سطح ۲۰٪ وزنی باعث سوختگی گیاه گردید و در سطح ۱۰٪ نیز گرچه باعث افزایش رشد نسبت به شاهد گردید ولی نسبت به کود دامی در سطح پایین تری قرار گرفت. کود برگی نیز به علت داشتن C/N بالا و فقیر بودن از لحاظ ازت، اگرچه باعث افزایش عملکرد این گیاه در مقایسه با شاهد گردید ولی از لحاظ مقدار عملکرد بعد از کود دامی قرار گرفت. نتایج این آزمایش نشان می دهد که اگرچه کودهای آلی با بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک باعث افزایش عملکرد این گیاه می شوند، ولی کیفیت ماده آلی مخصوصا نسبت C/N کود آلی نیز در عملکرد گیاه نقش موثری را دارا می باشد که باید به آن توجه کرد.

منابع

- [۱] حاجی آخوندی، عباس و بلیغ، ناصر، ۱۳۸۱. راهنمای کاربردی گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، صفحه ۲۲۵-۴۷
- [۲] زرگری، علی، ۱۳۷۱. گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد سوم، صفحه ۱۸۵-۱۸۶.
- [3] Bauer, R., Khan, I.A. and Wagner, H. 1998. In "TLC and HPLC analysis" of *E. palliala* and *E. angustifolia* roots. *Planta Medica* 54:426.
- [4] Gladisheva, O.N. 1995. Experimental studies on production and processing technology, and establishment of raw material uses and seed plantation of *E. purpurea* under samara region, Russian Acad. Agr.Sci, p.214-230
- [5] Laird, S.A. 1999. The botanical medicine industry. In "The commercial use of biodiversity: access to genetic resources and benefit sharing", ten kate, k. and Laird, S.A., eds. Earthscan, London.

شبیه سازی تغییرات کربن و نیتروژن خاکهای جنوب خوزستان بوسیله مدل DNDC

هادی عامری خواه و مصطفی چرم

به ترتیب عضو هیئت علمی و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.

hadi.ameri@gmail.com

مقدمه

پیچیدگی روابط حاکم بر چرخه های ژئوشیمیایی و اهمیت آنها سبب می شود جهت کشف حقیقت مدل های پیش بینی کننده ای جهت بررسی تغییرات اقلیمی، کاربری های اراضی بر نرخ تصاعد گازهای گلخانه ای و تغییرات خصوصیات خاکها مورد استفاده قرار گیرند [۱ و ۳]. دامنه گسترده ای از مدل های کامپیوتری بر این فرض برای شبیه سازی کربن در خاک ایجاد شده اند که از این مدل ها می توان به DNDC, CENTURY, ROTHC و CANDY اشاره نمود [۴]. از میان این مدل ها مدل های بیوژئوشیمیایی شبیه ساز روزانه به خوبی می توانند تغییرات فصلی و جذب و رها سازی کربن را در طول سال شبیه سازی نمایند [۲]. مدل DNDC مخفف DeNitrification-DeComposition یک مدل شبیه ساز روزانه مزرعه مقیاس تجزیه و دنیریفکاسیون است که این فرایندهای مهم را تحت تاثیر اقلیم شبیه سازی می نماید. این مدل با موفقیت توسط محققانی چون زانگ و همکاران (۲۰۰۲)، پاتاک و همکاران (۲۰۰۵) و لی و همکاران (۲۰۰۲) جهت شبیه سازی چرخه های کربن و نیتروژن در خاک بکار گرفته شده است. ورودی های مدل در سه دسته تقسیم می شوند ۱- ورودی های اقلیم، ۲- ورودی های خاک، ۳- ورودی های مدیریت زراعی. نام مقادیر نیتروژن انتهایی هر سال تا عمق ۳۰ سانتی متر (به صورت آلی و غیر آلی)، ورودی کربن و نیتروژن ناشی از افزودن بقایا آلی، ورودی ناشی از بیوماس ریشه ها، ورودی ناشی از بقایای گیاهی، تصاعد ناشی از تنفس خاک، تصاعد دی اکسید کربن ناشی از تنفس ریشه، جذب و تصاعد متان بوسیله خاک، آب شویی هوموس و نیتروژن، تصاعد گازهای نیتروژنه، جذب ازت توسط گیاه، رشد و مقدار محصول گیاهی، مقدار ریشه، مقدار شاخ و برگ، مقدار ساقه، مقدار دانه و بسیاری دیگر از پارامتر ها برخی از خروجی های این مدل هستند. در این بررسی سعی شده است تا کارایی این مدل در بر آورد تغییرات اکوسیستم های بکر و تحت کشت نیشکر در طول یک دوره رشد، در یک بازه طولانی مدت ۱۶ ساله و طی ده سال آینده بررسی شود.

مواد و روشها

در این پژوهش مقادیر اندازه گیری شده نیتروژن موجود در آب بارندگی، کربن آلی، نیتروژن کل، رطوبت، درجه حرارت و نیز دی اکسید کربن، منو اکسید کربن و متان متصاعد شده از خاک مزارع نیشکر و اراضی شور و قلیا با پوشش گیاهان بومی در محدوده جنوب غربی اهواز در کنار رودخانه کارون و جاده اهواز - خرمشهر در ۴۵ کیلومتری اهواز جهت بررسی کارایی مدل DNDC در برآورد خصوصیات خاک و رشد گیاهی مورد استفاده قرار گرفتند. این منطقه دارای ارتفاع متوسط از سطح دریای ۲ تا ۱۶ متر می باشد. منطقه مورد مطالعه با ضریب زروترمیک ۲۵۴ جزو اقلیم نیمه بیابانی شدید می باشد و متوسط بارندگی آن ۲۱۸/۶ میلی متر می باشد. خاکهای آن جزو خاکهای hyperthermic, carbonatic, fine, typic torrifluvents با بافت سنگین (سیلتی کلی لوم) می باشد. گیاهان بومی منطقه ختمی، پنیرک، شبدر وحشی، کهورک، خارشتر، اسفند و خار زرد، سالیکورنیا، سالسولا، کنار و گز می باشند. تحت تاثیر دو نوع پوشش نیشکر CP57-614 و نیز اراضی شور و قلیا تحت کشت گیاهان طبیعی نامبرده می باشد. روش مورد استفاده در این بررسی جهت اندازه گیری مقدار تصاعد استفاده از سیستم چامبر بسته و اندازه گیری بوسیله کروماتوگرافی گازی (UNICAM 610) می باشد. در هر تاریخ دمای خاک در عمق ۵ سانتی متری بوسیله ترمومتر دیجیتال (تستو) و رطوبت خاک تا عمق ۷ سانتی متری بوسیله تتا پروپ (ساخت دلتا تی) اندازه گیری شد. مقادیر اولیه خصوصیات خاک از طریق مطالعه صورت گرفته بر این خاکها در سالهای ۷۰-۱۳۶۸ بدست آمد. مقادیر ورودی های اقلیم مربوط به دوره رشد شبیه سازی از سازمان هواشناسی و جهت دوره های طولانی مدت از

میانگین های روزانه آمار طولانی مدت ایستگاه تامین گردید. مدل جهت روال های نفوذپذیری و رشد گیاهی کالیبره گردید.

نتایج و بحث

مقایسه مقادیر اندازه گیری شده با مقادیر شبیه سازی شده توسط مدل نشان دهنده کارایی خوب مدل خصوصاً در ارتباط با چرخه کربن می باشد. نتایج نشان دهنده این مسئله است که مقدار نیتروژن اضافه شده در اثر بارندگی اثر قابل ملاحظه ای بر رشد گیاهان اراضی بکر و دست نخورده زیر پوشش علفهای یکساله و علف های شور پسند داشته و خروجی های مدل DNDC جهت شبیه سازی اکوسیستم های طبیعی به این عامل واکنش داده و توصیه می شود در شبیه سازی اکوسیستم های طبیعی بوسیله این مدل این فاکتور مورد اندازه گیری قرار گیرد. جرم مخصوص ظاهری در اثر تغییر کاربری اراضی شور و سدیمی به اراضی زهکش دار کشت تحت کشت نیشکر کاهش یافته ولی تغییر ورودی های مدل بواسطه این کاهش اثر قابل ملاحظه ای بر خروجی های مدل DNDC نداشته است. با گذشت زمان از شروع کشت نیشکر بخشی از کود های نیتروژنه آشفته شده و سبب معکوس شدن پروفیل نیتروژنی خاک و روند افزایشی در میزان نیتروژن خاک با رفتن به عمق می گردد و از دسترس گیاه خارج می شود. لذا طراحی مدیریت های برای جلوگیری از این زمینه توصیه می گردد. مدل DNDC تغییرات نیتروژن خاک را در سیستم های زراعی تا عمق ۳۰ سانتی متری به خوبی شبیه سازی می کند و استفاده از خروجی استرس نیتروژن آن که به صورت روزانه است جهت طراحی سیستم های مدیریت تامین نیتروژن قابل قبول می باشد. خروجی های مدل DNDC مقادیر و تغییرات کربن آلی - کاهش و افزایش SOC - را به خوبی شبیه سازی می کنند. خروجی های مدل همبستگی معنی داری با مقادیر واقعی نیتروژن و کربن آلی تا عمق ۳۰ سانتی متری دارد. مقدار برآورد شده تصاعد دی اکسید کربن بوسیله مدل DNDC همخوانی خوبی با مقادیر اندازه گیری شده داشته است و استفاده از مدل برای برآورد تصاعد در منطقه جنوب خوزستان توصیه می شود. خروجی های مدل پیش از کالیبراسون در ارتباط با میزان متان متصاعد شده نشان دهنده لزوم تصحیح مقادیر ثابت مدل جهت تحصیل نتیجه بهتر است و پس از کالیبراسیون مدل به خوبی مقادیر تصاعد متان را شبیه سازی می نماید. مقادیر شبیه سازی شده تصاعد منواکسید کربن و نیز مقادیر نیتروژن کل خاک در اعماق پایین تر از ۳۰ سانتی متری چندان با واقعیت های موجود مطابقت ندارد. شبیه سازی اثرات کشت نیشکر در یک دوره ۱۶ ساله بر روی خاکهای موجود و مقایسه آن با شرایط حاضر نشان دهنده توانایی مدل در شبیه سازی موفقیت آمیز تغییرات کربن آلی در دوره های بلند مدت است. شبیه سازی سناریو های مختلف جهت اعمال مدیریت بهینه کربن آلی برای رسیدن به وضعیت پایدار و افزایش این ذخیره از کربن در خاک نشان دهنده تاثیر مثبت و پایدار فرآوری بقایای برداشت سبز نیشکر به صورت کمپوست و افزودن مجدد به خاک و نیز اثرات مثبت چرای متعادل دام بر روی اراضی بکر تحت پوشش گیاهان شور پسند و بومی است.

منابع

- [1] Albrecht, A., Kandji, S.T. 2003. Carbon Sequestration in Tropical Agroforestry Systems. Agriculture, Ecosystems and Environment 99: 15-27.
- [2] Hanan, N.P., Berry, J.A., Verma, S.B., Walter-Shea, E.A., Suyker, A.E., Burba, G.G., Denning, A.S. 2005. Testing a model of CO₂, water and energy exchange in Great Plains tall grass prairie and wheat ecosystems. Agricultural and Forest Meteorology, 131: 162-179.
- [3] Li, C. 2000. Modelling Trace Gas Emissions from Agricultural Ecosystems. Nutrient Cycling of Agro ecosystems, 58:259-276.
- [4] Rees, R.M., Bingham, I.J., Baddeley, J.A., Watson, C.A., 2005. The role of plants and land management in sequestering soil carbon in temperate arable and grassland ecosystems. Soil Science Society of American Journal, 56(1):125-132.

نقش فیزیولوژیکی نیترات در افزایش مقاومت به تنش آب در دو گونه اسپرس

زهیر یعقوبی اشرفی، فرخ رحیم زاده خوئی و صدیقه صادقی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، دانشکده علوم زراعی و دامی، گروه زراعت، استاد دانشگاه تبریز.

Zoheir1980@gmail.com

مقدمه

جنس اسپرس *Onobrychis* از خانواده Fabaceae می باشد. در ایران در استانهای اردبیل، کردستان، شهرکرد، آذربایجان شرقی و غربی، لرستان، اصفهان، تهران، قزوین و زنجان کشت می شود. تثبیت نیتروژن و قابلیت هضم بالا از ویژگی های بارز گیاه علوفه ای اسپرس است (۱). یک مکانیسم مهم برای سازش با خشکی تنظیم اسمزی می باشد. تنظیم اسمزی فرآیندی از تجمع مواد قابل حل دریافت گیاهی (ریشه یا جوانه ها) و در پاسخ به کاهش پتانسیل آب خاک و به موجب آن کاهش اثرات تنش آب می باشد (Morgan, 1984). نیتراتها از جمله متابولیت هایی هستند که به هنگام تنش آب تجمع می یابند و در تنظیم اسمزی مؤثر می باشد. گیاهان با مکانیسم های مختلف سعی در تعدیل پتانسیل اسمزی خود دارند (Hsiao, 1973). نیترات بعنوان یک ماده اسمزی در تنظیم اسمزی به هنگام نقصان آب نقش دارد همچنین به هنگام تنش کمبود آب نیترات یک نقش حفاظتی برای فتوسنتز ایفا می کند، چون در چنین شرایطی احیاء نیترات انرژی مازاد فتوشیمیایی را خنثی می کند و بدین طریق باز دارندگی نوری را کاهش می دهد. از طرف دیگر تجمع نیترات در گیاه تحت تنش کمبود آب به لحاظ تأمین منبع نیتروژن در گیاه تحت تنش حائز اهمیت است زیرا نیترات (NO_3) در مقایسه با منابع دیگر نیتروژن چون (N_2 , NH_4^+) به هنگام آسیداسیون هزینه آب کمتری را متوجه گیاه می نماید، بنابراین بطور کلی می توان گفت تجمع نیترات در تخفیف اثرات کمبود آب بر گیاه مؤثر است (Jones, 1993).

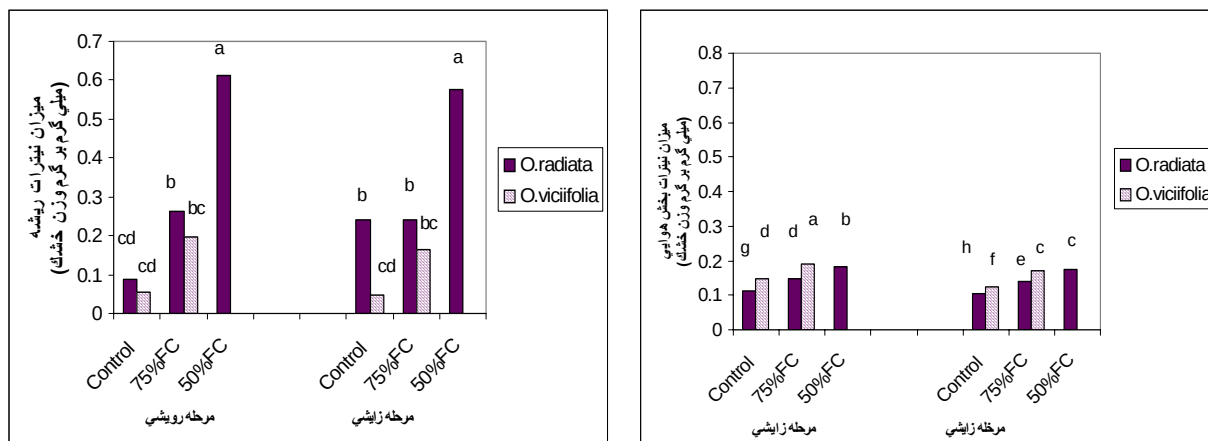
مواد و روشها

در این آزمایش تاثیر تنش کمبود آب بر تجمع نیترات، دو گونه اسپرس با استفاده از طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمایشات فاکتوریل، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در سالهای ۸۳-۸۱ مورد بررسی قرار گرفتند. تیمار تنش کمبود آب براساس ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد رطوبت ظرفیت مزرعه صورت گرفت. تیمار تنش آب روی دو گونه *Onobrychis radiata* و *Onobrychis viciifolia* در دو مرحله رویشی و زایشی انجام شد. گیاهان کاشته شده به مدت ۴۰ روز در سطح 100FC آبیاری شدند. پس از طی ۴۰ روز گلدان های مربوط به هر گونه به سه سطح تقسیم شدند و اعمال تنش ها آغاز گردید. نمونه برداری ۲۵ روز پس از اعمال تنش ها و در زمان گلدهی انجام شد. سنجش نیترات با استفاده از روش نامارا (۱۹۷۱) انجام شد سپس میزان جذب قسمتی از محلول در طول موج 210 nm قرائت و با توجه به منحنی استاندارد نیترات و معادله خط: $\text{ABS} = 100 \cdot C$ با $r=1$ میزان نیترات نمونه هامحاسبه و بر اساس میلی گرم بر گرم وزن خشک ارزیابی شد. آنالیز واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار MINITAB انجام و میانگین ها به روش دانکن در $P=0.05$ با نرم افزار MSTATC مقایسه شد و با استفاده از Excel نمودارهای مربوطه رسم شد.

نتایج و بحث

افزایش تنش آب موجب افزایش میزان نیترات (NO_3) در هر دو گونه گردید (شکل های ۱ و ۲). از آنجائیکه هزینه آب برای استفاده از NO_3 بعنوان یک منبع نیتروژن کمتر از منابع دیگر نیتروژن (N_2 , NH_4^+) می باشد (Jones, 1993) لذا تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه از طریق نیترات در تخفیف اثرات خشکی بر عملکرد مؤثر است. گونه *O. viciifolia* قادر به تحمل سطح تنش 50FC نبود در حالیکه گونه *O. radiata* به راحتی این سطح از تنش را تحمل کرد. بررسی های بیوشیمیایی نشان داد که گونه *O. radiata* در مقایسه با *O. viciifolia* در تجمع نیترات

موفق تر عمل کرده است که این ناشی از سازگاری ژنتیکی بیشتر این گیاه با شرایط دشوار تنش آب می باشد. همچنین نتایج نشان می دهد که تجمع نیترات در ریشه ها بیشتر از اندام هوایی بود (شکل های ۱ و ۲) ، این امر می تواند به دلیل کاهش آسیمیلاسیون نیترات در ریشه باشد ، تحقیقات گذشته نشان می دهد که هزینه کربن جهت آسیمیلاسیون نیترات در اندام هوایی بسیار کمتر از ریشه است (Pat et al , 1990) . بنابراین تحت شرایط تنش نیترات بیشتر در اندام هوایی آسیمیله می شود و تجمع بیشتر این متابولیت در ریشه ها نشانه آسیمیلاسیون کمتر آن در ریشه ها می باشد .



شکل ۱- میزان نیترات ریشه در تیمارهای مختلف شکل ۲- میزان نیترات بخش هوایی در تیمارهای مختلف

منابع

- [۱] آلباری، هوشنگ . جزوه زراعت حبوبات . دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
- [2] Hsiao TC . 1973 . Plant responses to water stress . *Annual Review of plant phgsiology* 24 : 519 – 570 .
- [3] Jones HG . 1993 . Drought tolerance and water use efficiency. In: water deficits. *Grifiths JAC (eds)* . pp.193-219
- [4] Morgan JM. 1984 . Osmoregulation and water stress in higher plant. *Annual Review of plant phgsiology* 35 : 299-319 .

بررسی تأثیر کلسیم در افزایش مقاومت به شوری و سرما یونجه یکساله *M. polymorpha* در مرحله جوانه‌زنی

صدیقه صادقی، زهیر یعقوبی اشرفی، آسیه غیائی و منوچهر گرجی

استادیار گروه زراعت، دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، استادیار دانشکده مهندسی علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

مقدمه

وسعت خاکهای شور ایران در حدود ۲۴ میلیون هکتار برآورد شده که معادل ۱۵٪ اراضی کشور است. شوری در اکثر خاکهای ایران بصورت کلرید سدیم و یا سولفات سدیم است. نمک کل در این خاکها به حدود ۳٪ می‌رسد. مقاومت عده‌ای از گیاهان زراعی را به ترتیب افزایش مقاومت به شوری در مرحله جوانه‌زنی شامل لگومینوزها به استثناء یونجه، ذرت چغندرقد، گندم، یونجه، چاودار، یولاف و جو است. با بررسی اثر شوری حاصل از NaCl بر روی جوانه‌زنی و گیاهچه‌های یونجه اعلام نمودند که با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه‌ها کاهش معنی‌داری یافته است و این کاهش در ارقام متحمل به مراتب کمتر از ارقام حساس بوده ولی نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه در ارقام متحمل افزایش نشان می‌دهد. کاهش دما موجب تغییر غلظت یا فعالیت آنزیمهای تنظیم کننده فرایندهای بیوشیمیایی درون سلول می‌شود. کاهش فعالیت آنزیمهای غشاء سلولی سبب اختلال در انتقال یونها و مواد می‌شود. تغییر فعالیت آنزیمهای درون سلول (کاهش یا افزایش) منجر به تولید ترکیبات مختلفی می‌شود. بعضی از این ترکیبات سمی هستند اما بعضی مفید و موثر در مقاومت به سرما هستند. وجود یون کلسیم در فضای بین سلولی در ترکیبات پکتینی سبب استحکام بافت نیز می‌شود. تأثیر کلسیم بر استحکام غشاء درونی آن طی آزمایشهای متعددی مشاهده است. استحکام غشاء اثر مستقیمی روی خاصیت نیمه تراوایی غشاء دارد و به همین دلیل کمبود کلسیم در اطراف سلول (در اثر عدم انتقال یا عدم جذب) موجب از بین رفتن خاصیت نیمه تراوایی و تراوش مواد درون سلولی به خارج و نفوذ مواد مضر به داخل سلول و نهایتاً "منجر به مرگ سلول می‌گردد. لذا وجود غلظت ۱ تا ۵ میلی مول این یون در اطراف سلول برای حفظ غشاء سلول ضروری شناخته شده است. تنشهای محیطی مانند کمبود آب، شوری، سمیت آلومینیوم و PH پائین که جذب و انتقال کلسیم را مختل می‌کنند، سبب کاهش غلظت برون سلولی این یون و از بین رفتن استحکام غشاء سلول و در نتیجه در این شرایط تراوش مواد درون سلولی مانند پتاسیم مشاهده می‌شود. به همین دلیل گزارشهایی وجود دارد که در شرایط تنش یون کلسیم از خروج پتاسیم جلوگیری می‌کند و سبب مقاومت سلول می‌گردد. در شرایط سرما مقداری کلسیم از غشاء سلولی جدا می‌شود. یون کلسیم در شرایط سرما می‌تواند نقش مهمی در حفاظت غشاء سلولی ایفاء کند.

مواد و روشها

آزمایش در شرایط آزمایشگاهی با استفاده از ژرمیناتور بر روی یونجه یکساله گونه *Medicago polymorpha* cv. Santiago در دانشکده علوم زراعی و دامی پردیس کشاورزی دانشگاه تهران اجرا گردید. جهت ضدعفونی سطحی بذور از محلول هیپوکلریت سدیم به مدت ۷ دقیقه استفاده شد. سپس بذور با آب مقطر استریل سه بار شسته شدند. برای اعمال تیمار کلسیم، بذور به مدت ۲۴ ساعت در محلولهای کلرید کلسیم (CaCl_2) خالص با غلظتهای ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ میلی‌مول در لیتر قرار داده شدند. پس از سپری شدن مدت زمان مذکور، ۲۵ بذر سالم را در داخل پتری دیش‌ها (پتری‌دیش با اتانول ۹۸ درصد ضد عفونی شدند) و در بین دو لایه کاغذ صافی قرار داده شدند. برای اعمال تیمار شوری از کلریدسدیم (NaCl) خالص در پنج سطح ۵، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌مول در لیتر استفاده شد. محلولهای نمک به ازاء هر تیمار به میزانی که بذور کاملاً با محلول آغشته شوند به تمام ظروف اضافه گردید. سپس پتری دیش‌ها در دو دمای ۵ °C و ۱۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۴ روز در داخل ژرمیناتور نگهداری شدند. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کترهای کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. در روز چهاردهم تعداد بذور جوانه

زده، تعداد جوانه‌های عادی و غیر عادی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه و نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها بوسیله نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

اثرات اصلی شوری، کلسیم و دما جوانه زنی و اثرات متقابل آنها بر روی طول ساقه‌چه و ریشه‌چه نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه، وزن خشک گیاهچه و تعداد و درصد بذور جوانه‌زده طول ساقه‌چه و ریشه‌چه و نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه و در دمای ۵ °C حداقل آنها بدست آمد. با توجه به نتایج حاصله می‌توان اظهار داشت که دمای ۱۵ °C احتمالاً با افزایش فعالیت آنزیمها و تاثیر بر روی تراوانی پوسته بذر تاثیر گذاشته و باعث افزایش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه یونجه یکساله شده است. حداکثر تاثیر کاهنده شوری بر روی جوانه‌زنی گیاهچه در غلظت ۲۰۰ میلی مول در لیتر NaCl مشاهده گردید. که به دلیل تاثیر سوء اسمزی و سمی افزایش غلظت نمک بر جوانه‌زنی گیاهچه ها می‌باشد.

بیشترین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در غلظت ۲۰ میلی مول در لیتر کلسیم و حداکثر تعداد و درصد بذور جوانه‌زده در غلظت ۱۰ میلی مول در لیتر کلسیم و بیشترین میزان نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه و ماده خشک گیاهچه در غلظت ۵ میلی مول در لیتر کلسیم بدست آمد، که این امر حاکی از تاثیر مثبت کلسیم بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه یونجه یکساله می‌باشد. اثرات متقابل دما با کلسیم و شوری نشان داد که بیشترین طول ساقه‌چه در دمای ۱۵ °C درجه سانتیگراد و در غلظت ۵ میلی مول در لیتر کلسیم و غلظت صفر نمک و کمترین طول ساقه‌چه در دمای ۵ درجه سانتیگراد و در غلظت‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی مول در لیتر نمک و در تمام سطوح کلسیم بوجود آمد. همچنین نتایج حاصله نشان داد که تیمار بذور با کلسیم قبل از جوانه‌زنی تاثیر زیادی در افزایش مقاومت به شوری در مرحله جوانه‌زنی یونجه یکساله داشته است که این امر احتمالاً مربوط به تاثیر مثبت کلسیم بر روی غشاء سلولها ی می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصله می‌توان اظهار داشت که اولاً دما بر روی جوانه‌زنی بذور یونجه یکساله تاثیر زیادی داشته است احتمالاً افزایش دما موجب افزایش فعالیت آنزیمها و افزایش فرایندهای متابولیکی بذر و در نتیجه افزایش سرعت و قدرت جذب گیاهچه شده لذا تعداد بذور جوانه‌زده و نیز وزن گیاهچه‌های حاصل نسبت به دمای پائین افزایش می‌یابد. ثانیاً افزایش غلظت نمک بدلیل اثرات سوء اسمزی و اثرات سمی آن موجب کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه شده است. ثالثاً پیش تیمار بذور یونجه یکساله گونه *M. polymorpha* با کلسیم موجب افزایش رشد گیاهچه‌ها و درصد و تعداد بذور جوانه‌زده شده است در نهایت با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق می‌توان اظهار داشت که در یونجه یکساله گونه *M. polymorpha* پیش تیمار کلسیم با غلظتهای ۵ و ۱۰ میلی‌مول در لیتر قبل از جوانه‌زنی موجب افزایش مقاومت گیاهچه به شوری شده و درصد و تعداد بذور جوانه زده زیاد شده و رشد گیاهچه بهبود می‌یابد که این امر مربوط به نقش محافظتی کلسیم در سلولها و غشاء سلولی می‌باشد که موجب حفظ خصوصیت غشاء در غلظت بالای نمک شده و از اثرات سمی یون Na بر روی غشاء و تخریب آن جلوگیری کرده و نیز بعلت نقش کلسیم بعنوان Secand messenger در افزایش مقاوت سلولها به استرسهای محیطی می‌باشد.

منابع

- [1] Arora R., and Palta J.P. 1991. A loss in the plasma membrane ATPase activity and its recovery coincides with incipient freeze-thaw injury and post-thaw recovery in onion bulb scale tissue. Plant Physiol. 95: 846-852.
- [2] Awada, S., Campbel, W.F., Dudley, L.M. and Jurinak, J.J. 1995 . Interactive effects of Sodium chloride, Sodium sulfate, Calcium sulfate and calcium chloride on snap bean growth, photosynthesis and ion uptake. J. Plant Nutr. 18: 889-900.
- [3] Cattivell L., and Bartels D. 1992. Biochemistry and molecular biology of cold-inducible enzymes and proteins in higher plants. In: Waray J.L. (ed). Inducible plant proteins. Cambridge University Press. 267-288 pp
- [4] Glenn, E.P., Brown, J. and Jamal Khan, M. 1997. Mechanisms of salt tolerance in higer plants the university of Arizona, pp: 83-110.

بررسی محلول پاشی توام کودهای اوره و سولفات روی و سموم علفکش بر عملکرد کمی و کیفی گندم آبی رقم زرین

زهیر یعقوبی اشرفی، حسن محمد علیزاده، حمید رحیمیان، غلامرضا ثواقبی و صدیقه صادقی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. Zoheir1980@gmail.com

مقدمه

عناصر غذایی از طریق تغییر در الگوی رشد، مورفولوژی، آناتومی و ترکیب مواد شیمیایی گیاه سبب افزایش یا کاهش مقاومت گیاه به آفات و بیماریها می شوند. (۱) علفهای هرز با رقابت برای کسب این عناصر غذایی گیاه زراعی را در تنگنا قرار می دهند. رفیعی در تحقیقی روی اثر متقابل روشهای مختلف کنترل علف های هرز گندم پاییزه و افزایش جذب کود در منطقه کرج و ورامین گزارش نمود که برداشت عناصر غذایی توسط گیاه با اعمال روش کنترل Harrowing hosing افزایش می یابد، ولی این مورد در بذر گندم صورت نمی گیرد. (۲) وال و همکاران گزارش نمودند که کاربرد نیتروژن می تواند شیوع و گسترش بیماری ریشه ناشی از قارچ *Rhizoctonia Solani* روی گندم بهاره در جنوب استرالیا را کاهش دهد (۴).

مواد و روشها

به منظور بررسی امکان محلول پاشی توام کودهای اوره و سولفات روی و سموم علفکش بر عملکرد کمی و کیفی گندم آبی رقم زرین آزمایشی در مزرعه پژوهشی دانشکده علوم زراعی و دامی پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، واقع در دولت آباد کرج که در عرض جغرافیایی ۵۶°، ۳۵° شمالی و طول جغرافیایی ۵۸°، ۵۰° شرقی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۱۲/۵ متر است، در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ اجرا شد. این منطقه از نظر اقلیمی جزء مناطق نیمه خشک بوده و طبق آمار هواشناسی، متوسط بارندگی آن، ۲۴۱ میلی متر و متوسط درجه حرارت مطلق آن برابر ۱۴ درجه سانتیگراد می باشد. بر اساس آزمایشات خاکشناسی بافت خاک مزرعه رسی لومی با pH برابر ۷/۶ می باشد. بر همین اساس میزان کربن آلی ۰/۰۸۷٪ و درصد نیتروژن خاک برابر ۰/۰۷۸٪، فسفر قابل جذب خاک، ۶/۳۱ ppm و پتاسیم قابل جذب ۲۶۹ ppm می باشد. این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام می گیرد.

تیمارهای آزمایش بدین ترتیب بود:

A : تیمارهای شیمیایی

کلودینافوپ پروپارگیل (تاپیک) ۰/۷ لیتر در هکتار + تری بنورون متیل (گرانستار) ۲۰ گرم در هکتار

دایکلوپوپ متیل (ایلوکسان) ۲/۵ لیتر در هکتار + تری بنورون متیل (گرانستار) ۲۰ گرم در هکتار

آپیروس (سولفوسولفورون) ۲۷ گرم در هکتار + سورفکتانت غیر یونی (سیتوگیت) ۱ درصد حجمی

شوالیه (مزوماکس + یودوسولفورون متیل) ۳۵۰ گرم در هکتار + سورفکتانت غیر یونی (سیتوگیت)

B: محلولپاشی کود میکرو (سولفات روی) و ماکرو (اوره) در چهار سطح :

محلول پاشی اوره (۴-۵ درصد نیتروژن / به نسبت ۵ در صد / ۱۰ کیلوگرم در هکتار)

محلول پاشی سولفات روی (۳ در هزار / ۲-۳ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر آب در هر هکتار)

محلولپاشی کوداوره و سولفات روی (اوره / ۴-۵ درصد نیتروژن / به نسبت ۵ در صد / ۱۰ کیلوگرم در هکتار +

سولفات روی / ۳ در هزار / ۲-۳ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر آب در هر هکتار)

شاهد (بدون محلولپاشی کود میکرو و ماکرو)

۱۷- شاهد (عاری از علف هرز) WF

۱۸- شاهد (تداخل با علف هرز) WI

ابعاد هر پلات آزمایشی به طول ۸ متر و عرض ۲/۵ متر (مساحت پلات ۲۰ متر مربع) بود که در هر پلات ۵ ردیف

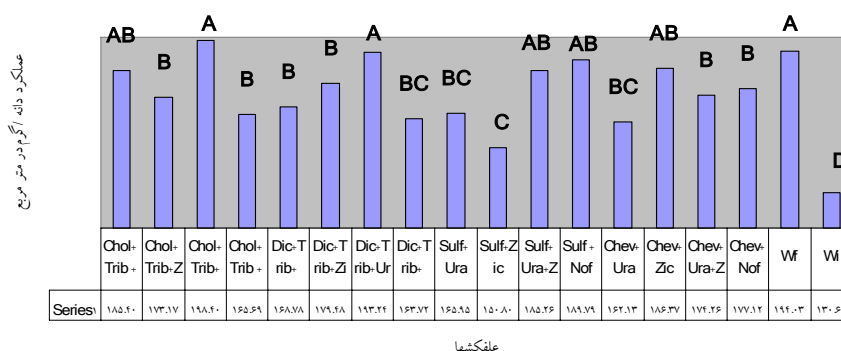
کشت که دو ردیف بعنوان حاشیه در نظر گرفته شد تراکم ۳۵۰ بوته در مترمربع منظور گردید. طول ردیف ها ۶ متر و جهت آنها بصورت شمال- جنوب است. نمونه بردای از خاک مزرعه آزمایشی، جهت تعیین مشخصات فیزیکوشیمیایی خاک از جمله مقدار عناصر ماکرو و میکرو نیز صورت گرفت. لازم به ذکر است که تیمار اختلاط کود شیمیایی و علفکش ها در دوسوم از مساحت کرت های مربوط به این تیمارها صورت گرفت و ۲ متر ابتدایی هر ردیف بعنوان شاهد آن تیمار در نظر گرفته شد (تیمار در آن نقطه صورت نگرفت). زمان انجام تیمار ها نیز در زمان انتهایی پنجه زنی یعنی مرحله زادوکس ۲۱ بود. مخلوط علفکش های ذکر شده در مخزن با اوره و سولفات اوره مخلوط شده و تیمار گردید. ۱۸ تیمار در این آزمایش استفاده شد. بدین ترتیب، در ۴ کرت از هر تکرار، تیمار محلول پاشی اختلاط علفکش های ذکر شده با اوره، انجام گرفت و در ۴ کرت دیگر هر تکرار، تیمار محلول پاشی اختلاط علفکش های ذکر شده با سولفات روی، انجام گرفت، در ادامه ۴ کرت دیگر از هر تکرار، تیمار محلول پاشی اختلاط علفکش های ذکر شده با اوره و سولفات روی، انجام گرفت در ۴ کرت دیگر هر تکرار فقط مصرف علفکش ها را داشتیم و محلول پاشی کودهای فوق انجام نگرفت و ۲ کرت باقیمانده از هر تکرار بترتیب به شاهد عاری از علف هرز و شاهد تداخل علف هرز اختصاص یافت. نمونه برداری و یادداشت برداری در طی رشد محصول شامل بررسی گیاهسوزی و خسارت وارده به گندم، وزن خشک اندام هوایی گیاه گندم، تعداد دانه در هر سنبله در هر گیاه گندم، وزن هزار دانه، عملکرد اقتصادی (عملکرد دانه در زمان برداشت) انجام پذیرفت.

تحلیل داده ها توسط نرم افزار SAS و MINITAB و رسم نمودار و گرافها به کمک نرم افزار Excell صورت گرفت.

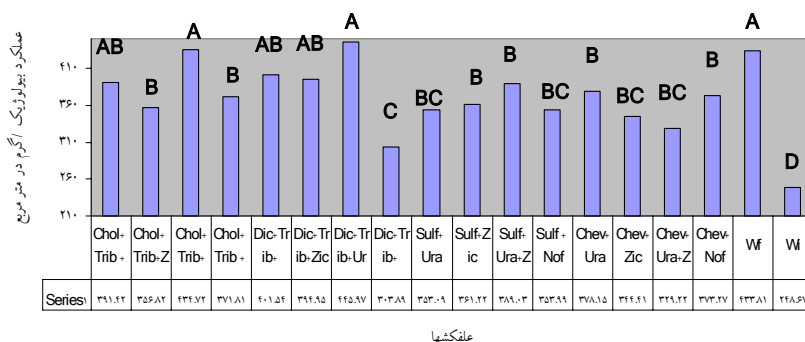
نتایج و بحث

نتایج تجزیه آماری اجرای یکساله این تحقیق نشان داد که بین تاثیر تیمارهای مختلف عناصر ریز مغذی و سموم علف کش اختلاف معنی داری روی عملکرد دانه وجود داشت و بالاترین عملکرد به تیمار مخلوط تاپیک + گرانستار + سولفات روی + اوره با ۷۰۹۴ کیلوگرم محصول در هکتار تعلق داشت که نسبت به تیمار شاهد ۱۴۲۰ کیلوگرم افزایش عملکرد داشت. بیشترین عملکرد بیولوژیک (بیوماس کل) به تیمار مخلوط تاپیک + گرانستار + سولفات روی + اوره با عملکرد بیولوژیک ۱۷۶۲۰ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. این مقدار برای تیمار اختلاط ایلوکسان + گرانستار + سولفات روی + اوره برابر با ۱۷۶۸۰ کیلوگرم بود، در حالی که میزان عملکرد بیولوژیک در شاهد (بدون تیمار و دارای علف هرز) (۷۴۲۵ کیلوگرم در هکتار) بود. گیاهسوزی و خسارت وارده به گندم نیز ناچیز بوده و فقط در تیمار علفکشی شوالیه مشاهده شد. اثر مستقل تیمارهای علفکشی و کودی و همین طور اثر متقابل آنها معنی دار نشد. نتیجه کلی حاصل از این طرح نشان داد که استفاده از ریز مغذی ها باعث افزایش رشد رویشی گندم و افزایش آستانه کانوپی آن می گردد. با توجه به تاثیر مثبت مصرف توام کود و علفکش ها و سازگاری آنها به یکدیگر بنابر این توصیه می شود به منظور کاهش هزینه ها و افزایش درآمد اقتصادی کشاورزان نسبت به مصرف این کودها با علفکشها در مرحله پنجه زنی مبادرت گردد. اثر تیمارها بر وزن هزاردانه محصول معنی دار نبود. اثر تیمارها بر تعداد دانه درخوشه معنی دار بود و بیشترین تعداد به تیمار شوالیه بدون اختلاط با کود و ایلوکسان + گرانستار + اوره + سولفات روی به ترتیب با ۴۹ و ۴۷/۳ دانه در هر خوشه تعلق داشت.

اثر اختلاط تیمارهای علفکشی و کودی بر عملکرد دانه



اثر اختلاط تیمارهای علفکشی و کودی بر عملکرد بیولوژیک



منابع

- مراجع هم در متن و هم در بخش مراجع در میان کروشه قرار داده می‌شود.
- [۱] ملکوتی، م. ج.، ثواقبی، غ. ر. و بلالی، م. ر.، ۱۳۷۸. بررسی اثرات عناصر ریزمغذی در غنی سازی آرد و سبوس گندم و کاهش اسید فیتیک به منظور ارتقای سلامتی جامعه. مجله علوم خاک و آب. ج ۱۲. ش ۶. ص ۱۸۷-۱۷۷.
- [2] Erdal, I., A. Yilmaz, M. Kalayci, I. Cakmak and F. Hatipoglu, 1998. Effect of Zinc fertilization on phytic acid, Zinc molar ratios in different wheat cultivars grown in central Anatolia GAP regions. The First National Zinc Congress. Ankara. Turkey.
- [3] ملکوتی، م. ج.، طباطبائی، ۱۳۷۵. نقش تغذیه مطلوب گیاهان در کنترل بیماریها و آفات. نشریه فنی. شماره ۱۵. نشر آموزش کشاورزی. کرج.
- [4] ملکوتی، م. ج.، طباطبائی، ۱۳۷۶. تغذیه گیاهان از طریق محلول پاشی. نشریه فنی. شماره ۱۸. نشر آموزش کشاورزی. کرج.
- [5] Rafii, S. 1993. Interaction between various methods of weed control and increased fertilizer with different wheat cultivars in IRAN. W.Z. Tropeninstiut, Justus-Liebig-Universität, Giessen, Germany, 176: 104-106.
- [6] Wall, P.C., and R.D. Graham. 1994. The effect of Rhizoctonia root disease and applied Nitrogen on growth. Plant and soil. 163: 11-120.

بررسی بهترین زمان کاربرد مخلوط علفکش توفور- دی، سولفات روی و اوره در جهت افزایش عملکرد کمی و درصد پروتئین گندم

زهیر یعقوبی اشرفی^۱، حسن محمد علیزاده^۲، حمید رحیمیان^۲، صدیقه صادقی^۱ و آسیه غیاثی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲- استاد پردیس کشاورزی، دانشگاه تهران.

Zoheir1980@gmail.com

مقدمه

برای تکامل مناسب گیاهان تامین نیتروژن آنها در هر یک از مراحل رشد لازم است. تنها دادن کود زیاد و یا مناسب کافی نیست بلکه تامین مداوم نیتروژن برای گیاه از اهمیت بیشتری برخوردار است (۱). اگرچه مصرف نیتروژن برای غلات در چند مرحله توصیه می شود اما باید توجه داشت که این عمل در مناطقی که پراکنش باران مناسب باشد، امکان پذیر خواهد بود و در مناطق خشک مصرف نیتروژن بلافاصله قبل از مرحله گلدهی گندم موفقیت آمیز نخواهد بود و دادن کود نیتروژنی به صورت سرک در موقع گل دهی یا بعد از آن دارای اشکالاتی می باشد. از طرف دیگر مقداری از کود پاشیده شده بین برگها و ساقه ها تجمع پیدا کرده و به زمین نمی رسد و در مقایسه با روش محلول پاشی باید مقدار بیشتری کود مصرف گردد (۳،۱).

به اعتقاد برخی از پژوهشگران افزایش کود نیتروژن هنگام کاشت، احتمالاً اثر چندانی در افزایش پروتئین دانه ندارد زیرا آنان معتقدند که نیتروژن مصرفی در هنگام کاشت در برخی از شرایط ممکن است به وسیله شستشو از دسترس گیاه خارج شود (۲). یافتن روش مناسبی برای جبران نیتروژن مورد نیاز گندم در مراحل زایشی این گیاه ضروری به نظر می رسد، زیرا که مصرف نیتروژن در این مراحل علاوه بر تاثیر در عملکرد دانه می تواند کیفیت دانه را نیز افزایش دهد (۴،۱،۲). محلول پاشی اوره می توان از بسیاری از مواد شیمیایی مانند آفت کش ها و علفکش ها، به طور هم زمان و در یک مخزن استفاده نمود در این روش تا حدود ۸۰٪ درصد نیتروژن جذب شده به دانه ها انتقال یابد. نتایج پژوهش های انجام گرفته نشان می دهد که محلول پاشی اوره در مراحل مختلف رشد توانسته است عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، شاخص برداشت، مقدار پروتئین و کیفیت نانوائی و غیره را افزایش دهد و این در صورتی است که این کار در زمان مناسب صورت گیرد (۲،۳).

مواد و روشها

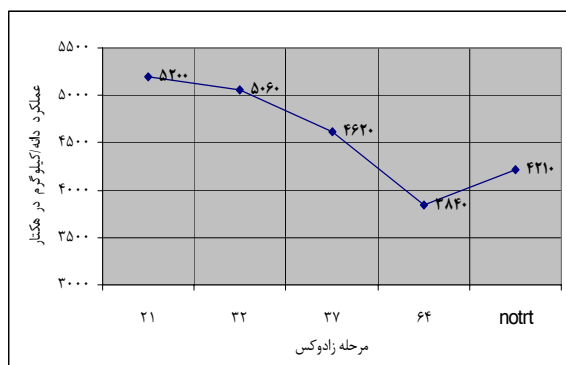
این آزمایش در سال زراعی ۸۵-۸۴ در مزرعه ای در روستای تنکمان از توابع شهرستان هشتگرد انجام گرفت. بافت خاک مزرعه رسی لومی و با PH ۷/۸، درصد کربن آلی ۰/۰۸۲٪، درصد نیتروژن ۰/۰۷۱٪، فسفر قابل جذب خاک ۳/۴۲ ppm و پتاسیم قابل جذب ۲۱۸ ppm می باشد. در این آزمایش که بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به ۴ تکرار اجرا گردید تیمارهای: الف- تیمار اصلی یعنی زمان شامل محلول پاشی در مرحله ۱- پنجه دهی (زادوکس ۲۱) ۲- ساقه رفتن (زادوکس ۳۲) ۳- ظهور پرچم (زادوکس ۳۷) ۴- گرده افشانی (زادوکس ۶۴) و ب- تیمار فرعی (علفکشی) شامل: ۱- علفکش توفور- دی به میزان ۲ لیتر در هکتار (بدون اختلاط با کود)، ۲- علفکش توفور- دی به میزان ۲ لیتر در هکتار در اختلاط با کود اوره (به میزان ۶ کیلوگرم در هکتار) ۳- علفکش توفور- دی به میزان ۲ لیتر در هکتار در اختلاط با سولفات روی به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار ۴- علفکش توفور- دی به میزان ۲ لیتر در هکتار در اختلاط با سولفات روی و اوره ۵- شاهد بدون علفکش (اوره + سولفات روی) بود. در این پژوهش مصرف کود نیتروژن بر اساس فرمول کودی معمول به میزان ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره و تماماً در پاییز بود و فسفر نیز از منبع سوپرفسفات تربیل تامین گردید. محلول پاشی تیمارها در مراحل مختلف رشد گندم مطابق کدبندی ارایه شده توسط زادوکس و توسط دستگاه سمپاش پشته در صبح زود انجام گرفت. در این پژوهش هر کرت آزمایشی شامل ۶ ردیف کشت با فاصله ردیفهای ۱۷ سانتی متری و به طول ۸ متر در نظر گرفته شد. رقم مورد استفاده، برکت بود و میزان بذر مصرفی بر اساس تراکم ۳۴۰ دانه در متر مربع که پس از ضد عفونی با

قارچکش ویتاواکس با نسبت دو در هزار مصرف گردید. در مرحله رسیدن محصول، تعداد ۲۵ بوته از هرت بصورت تصادفی انتخاب شد و عملکرد و اجزای عملکرد مورد بررسی قرار گرفت.

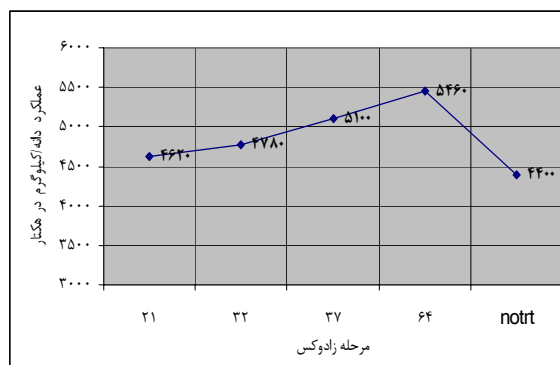
نتایج و بحث

محلول پاشی تیمار شاهد بدون علفکش (محلول پاشی سولفات روی و اوره) در مرحله گرده افشانی گندم (زادوکس ۶۴) بیشترین عملکرد دانه را دارا بود. بیشترین میزان

مصرف علفکش تو فور- دی تنها در مرحله پنجه زنی (زادوکس ۲۱) عملکرد خوبی داشت و خسارت و گیاهسوزی در بوته های گندم دیده نشد. در برخی دیگر از تیمارهای زمانی محلول پاشی علفکش تو فور- دی گیاهسوزی و بد فرم شدن ساقه و برگها و حتی در مرحله گرده افشانی باعث تغییر شکل شدید ریشک خوشه ها شده و تعداد سنبلک های پوک و بدون دانه را افزایش داده است. تیمار علفکشی تو فور- دی بطور معنی داری باعث کاهش ارتفاع بوته گندم در قیاس با شاهد بدون علفکش در تمام مراحل محلول پاشی بجز مرحله پنجه زنی شد. بیشترین درصد پروتئین به تیمار محلول پاشی اوره و سولفات روی بدون علفکش تو فور- دی در زمان گرده افشانی (زادوکس ۶۴) تعلق داشت. بیشترین عملکرد پروتئین از تیمار محلول پاشی علفکش تو فور- دی و اوره و سولفات روی بدست آمد که در قیاس با شاهد ۱۷ درصد افزایش داشت. کنترل علفهای هرز مانند شاه تره و کنگر وحشی نیز در حد مناسبی بود. کاربرد مناسب و به موقع مخلوط علفکش و کود، علاوه بر کنترل علف های هرز رقیب گیاه زراعی، مواد غذایی مورد نیاز گیاه زراعی را نیز تامین می کند و باعث افزایش عملکرد اقتصادی می گردد.



شکل ۲- اثر محلول پاشی کود در مراحل مختلف (زادوکس) با علفکش



شکل ۱- اثر محلول پاشی کود در مراحل مختلف (زادوکس) بدون علفکش

منابع

- [۱] ملکوتی، م. ج.، طباطبائی. ۱۳۷۵. نقش تغذیه مطلوب گیاهان در کنترل بیماریها و آفات. نشریه فنی. شماره ۱۵. نشر آموزش کشاورزی. کرج
- [۲] ملکوتی، م. ج.، طباطبائی. ۱۳۷۶. تغذیه گیاهان از طریق محلول پاشی. نشریه فنی. شماره ۱۸. نشر آموزش کشاورزی. کرج
- [3] Rafii, S. 1993. Interaction between various methods of weed control and increased fertilizer with different wheat cultivars in IRAN. W.Z. Tropeninstiut, justuslibing universital, Giessen, Germany, 176 : 104-106
- [4] Wall, P.C, and R.D. Graham. 1994. The effect of Rhizoctonia root disease and applied Nitrogen on growth. Plant and soil. 163: 11-120

کارایی مصرف فسفر در ژنوتیپهای غلات

ابراهیم سپهر^۱، محمدجعفر ملکوتی، بهمن خلدبرین، عباس صمدی، نجفعلی کریمیان^۲، فریدون نورقلی پور، حامد رضایی و زهرا خادمی^۳

- ۱- دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب. esepehr@yahoo.com
 ۲- استاد دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه شیراز، استاد دانشگاه ارومیه، استاد دانشگاه شیراز.
 ۳- اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب.

مقدمه

اغلب گیاهان به هنگام تنش غذایی سازوکارهای مختلفی را برای مقابله با آن بکار می‌برند و تفاوت کارایی آنها در استفاده از عناصر غذایی (nutrient efficiency) بخاطر جذب بوسیله ریشه‌ها (acquisition)، یا مصرف توسط گیاه (utilization) و یا هر دو متاثر می‌شود، که اهمیت نسبی این استراتژیها بسته به نوع عنصر و نوع گونه گیاهی می‌تواند متفاوت باشد (Marschner, 1998). در مورد ازت و فسفر کارایی در مصرف (utilization) را ناشی از متحرک سازی آنها از برگهای پیر (mobilization) و انتقال به محلهای جوان (retranslocation) در نظر می‌گیرند (Marschner, 1998; Horst et al., 1993). امروزه توانایی ژنوتیپ های مختلف گیاهی در جذب عناصر غذایی توسط دانشمندان بسیاری مورد توجه قرار گرفته است، Gahoonia و Nielsen (۱۹۹۶) بیان کردند که از نقطه نظر تغذیه گیاهی ژنوتیپ کارا در جذب فسفر (P-efficient) ژنوتیپی است که بتواند فسفر خاک را بیشتر محلول کرده و جذب نماید و یا بتواند از فسفر جذب شده برای تولید محصول به نحو مطلوب استفاده نماید (better utilization). Batten (۱۹۹۲) انتخاب ارقام کارا را یک متغیر مکمل و حتی جایگزین برای مصرف کودها در کشاورزی بیان کرد. Gahoonia و Neilsen (۱۹۹۶) در بررسی واریته های مختلف گندم و جو نسبت به جذب فسفر بیان کردند که تفاوت واریته های مختلف در عمق و گسترش منطقه تخلیه اطراف ریشه و غلظت بحرانی فسفر در آن منطقه است که نقش اساسی را ترشحات ریشه و در نتیجه افزایش حلالیت فسفر اطراف ریشه بازی می‌کند (Zhang & Cao, 1997). با عنایت به اهمیت انتخاب ارقام کارا در مصرف فسفر و تحقیقات بسیار کم در ایران، آزمایش مذکور به منظور ارزیابی ارقام مختلف غلات در راستای مدیریت بهینه کودهای فسفاته و کاهش هزینه های تولید انجام گرفته است.

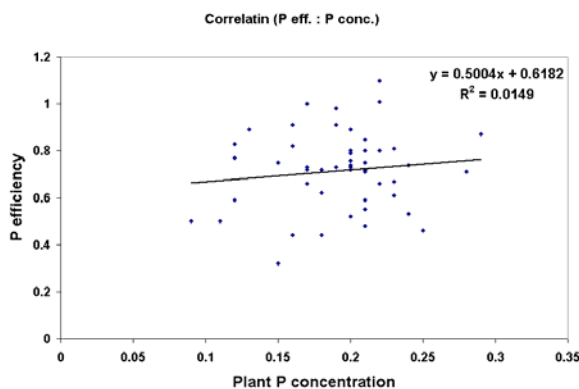
مواد و روشها

این آزمایش بصورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی با ۱۷ رقم غلات در دو سطح فسفر (۰ و ۸۴ mg/kg) در خاکی با فسفر قابل دسترس پایین ($P_{olsen} \leq 5 \text{ mg/kg}$) و فسفر کل ۱۲۶۰ mg/kg که در سه تکرار بصورت گلخانه ای در موسسه تحقیقات خاک و آب در سال ۱۳۸۵ اجرا گردید. خاک مورد نظر پس از گذراندن از الک معمولی با تراکم مناسب در گلدانهای ۱۰ کیلوگرمی قرار داده شد و در هر گلدان ۱۴ بذر کشت و پس از سبز کردن تعداد آنها را به ۷ بوته کاهش داده شد. تمامی مراقبتهای لازم زراعی مانند آبیاری و تنظیم نور و رطوبت و .. برای تمامی تیمارها به طور یکسان اعمال گردید و پس از ۸ هفته بوته ها برداشت شدند. کلیه نتایج بر اساس موازن آماری مربوطه با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل و نمودارها در برنامه Excel تهیه گردید.

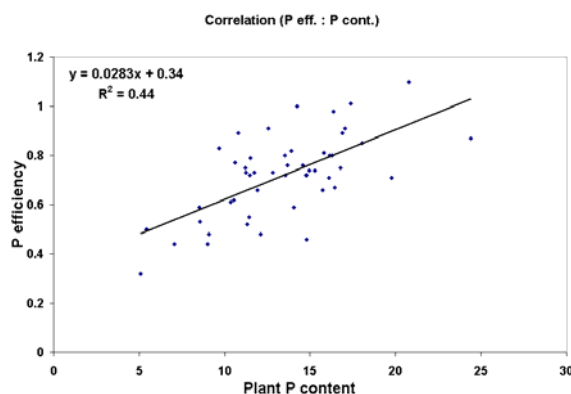
نتایج و بحث

ارقام از لحاظ میزان کلروفیل، تعداد پنجه، کارایی در مصرف فسفر و تولید ماده خشک در سطح ۱٪ تفاوت معنی دار نشان دادند. از شاخص تولید ماده خشک بازای واحد فسفر جذب شده ($P_{uti} = \frac{DW}{P_{cont}}$) بعنوان کارایی مصرف فسفر در داخل گیاه (utilization) استفاده گردید که این شاخص از ۰/۳۸ (رقم یاوروس) تا ۰/۸۱ (جو دوسر) تغییر کرد و از این حیث ارقام جو، جو دوسر، چاودار و ترتیکاله کارا بودند اما ارقام گندم نان و دوروم کارایی پایین داشتند.

از شاخص عملکرد نسبی اندام هوایی $RRD = \left(\frac{DW \text{ in } P_0}{DW \text{ in } P_{84}} \right)$ بعنوان شاخص کارایی فسفر استفاده گردید که بطور میانگین ۰/۷۱ بدست آمد و از ۰/۴۲ تا ۰/۹۷ به ترتیب مربوط به لاین جو (M-۱۸-۱۶) و رقم گندم نان (آزادی) تغییر کرد. شاخص کارایی با میزان کل فسفر جذب شده همبستگی مثبت و معنی دار در سطح ۱ درصد ($r = ۰/۶۶^{**}$) ولی با غلظت فسفر در گیاه همبستگی ضعیف و غیر معنی دار ($r = ۰/۱۲$) نشان داد (شکلهای ۱ و ۲).



شکل ۲: همبستگی بین کارایی فسفر و غلظت آن در گیاه



شکل ۱: همبستگی بین کارایی فسفر و میزان کل آن در گیاه

منابع

- [1] **Batten, G. D.** (1992). A review of phosphorus efficiency in wheat. *Plant and Soil*, 149: 163-168.
- [2] **Gahoonia, T. S. and Nielsen, N. E.** (1996). Variation in acquisition of soil phosphorus among wheat and barley genotypes. *Plant and Soil*, 178: 223- 230.
- [3] **Horst, W. J., Abalu, M., and Wiesler, F.,** (1993). Genotypic differences in phosphorus efficiency of wheat. In: Barrow, N. J. (Ed). *Plant Nutrition from Genetic Engineering to Field Practice*. Kluwer Academy Publication, Dordrecht, pp. 367-370.
- [4] **Marschner, H.** (1998). Role of root growth, arbuscular mycorrhiza, and root exudates for the efficiency in nutrient acquisition. *Field Crops Res.*, 56: 203-207.
- [5] **Zhang, F. S. and Cao, Y. P.** (1997). Phosphorus deficiency enhances root exudation of low- molecular weight organic acids (LOAS) and sparingly soluble inorganic phosphate by relish and rape platens. *Plant and Soil*, 196: 261-264.

بررسی کارایی ارقام مختلف غلات از لحاظ جذب فسفر

ابراهیم سپهر^۱، محمدجعفر ملکوتی، بهمن خلدبرین، عباس صمدی، نجفعلی کریمیان^۲، فریدون نورقلی پور، حامد رضایی و زهرا خادمی^۳

- ۱- دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب. esepehr@yahoo.com
 ۲- استاد دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه شیراز، استاد دانشگاه ارومیه، استاد دانشگاه شیراز.
 ۳- اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب.

مقدمه

فسفر (P) یکی از عناصر مهم در تغذیه گیاهی بوده و پس از نیتروژن بیشترین مصرف کود را در دنیا دارد بطوریکه سالانه بیش از ۱۶ میلیون تن فسفر در دنیا (Batten, 1992) و ۸۰۰ هزار تن کود فسفره در ایران مصرف می شود (ملکوتی، ۱۳۸۴). اما متأسفانه بدلیل شیمی پیچیده فسفر در خاک، تقریباً ۲۰٪ کود مصرف شده در آن سال مورد استفاده گیاه قرار می گیرد و ۸۰٪ آن به مرور زمان در خاک تثبیت شده و به شکل غیرقابل دسترس گیاه تجمع می یابد (Grotz & Guerinot, 2002)، از طرفی رفتار خاص این عنصر در اغلب خاکها، هم در خاکهای آهکی (به خاطر Ca^{2+}) و هم در خاکهای اسیدی (بخاطر Al^{3+} و Fe^{3+}) ایجاب می نماید که جهت حفظ تولید، همه ساله کودهای حاوی فسفر مصرف شوند، ولی ناکامی این روش به دلیل پیچیدگی شیمی فسفر از یک طرف و دلایل زیست محیطی و اقتصادی از طرف دیگر در دو دهه اخیر باعث شد تا دانشمندان شیوه وفق دادن گیاهان با شرایط طبیعی خاکها را مدنظر قرار داده و نسبت به انتخاب و اصلاح ژنوتیپ هایی که مواد غذایی خاک و کود را با بازده بالا مصرف می کنند اقدام نمایند (خلدبرین و اسلام زاده، ۱۳۸۰؛ Marschner, ۱۹۹۸). با عنایت به اهمیت انتخاب ارقام کارا در جذب عناصر غذایی بخصوص فسفر و تحقیقات بسیار کم در ایران، آزمایش مذکور به منظور ارزیابی کارایی ارقام مختلف غلات در جذب فسفر در راستای استفاده از فسفر بومی (native) خاک و کاهش هزینه های تولید انجام گرفته است.

مواد و روشها

این آزمایش بصورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی با ۸ رقم گندم نان (*Triticum aestivum* L.)، ۳ رقم گندم دوروم (*Triticum durum* L.)، ۳ رقم جو (*Hordeum vulgare* L.)، ۱ رقم چاودار (*Rye*)، ۱ رقم جو دو سر (*Oat*) و ۱ رقم تریتیکاله (*Triticale*)، در دو سطح فسفر (۰ و ۸۴ mg/kg) در خاکی با فسفر قابل دسترس پایین ($P_{Olsen} \leq 5$ mg/kg) و فسفر کل ۱۲۶۰ mg/kg در سه تکرار بصورت گلخانه ای در موسسه تحقیقات خاک و آب در سال ۱۳۸۵ اجرا گردید. خاک مورد نظر پس از گذراندن از الک معمولی با تراکم مناسب در گلدانهای ۱۰ کیلوگرمی قرار داده شد و در هر گلدان ۱۴ بذر کشت و پس از سبز کردن تعداد آنها را به ۷ بوته کاهش داده شد. تمامی مراقبتهای لازم زراعی مانند آبیاری و تنظیم نور و رطوبت و .. برای تمامی تیمارها به طور یکسان اعمال گردید و پس از ۸ هفته بوته ها برداشت شدند. کلیه نتایج بر اساس موازن آماری مربوطه با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل و نمودارها در برنامه Excel تهیه گردید.

نتایج و بحث

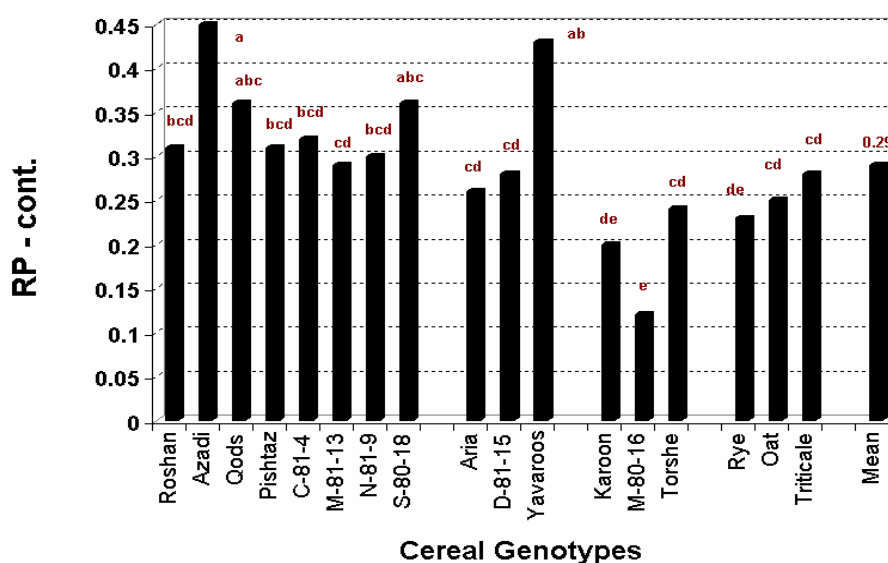
ارقام از لحاظ غلظت فسفر در اندام هوایی، فسفر کل گیاه، وزن خشک اندام هوایی و کارایی جذب فسفر در سطح ۱٪ تفاوت معنی دار نشان دادند. میانگین غلظت فسفر در اندام هوایی و فسفر کل گیاه به ترتیب ۰/۱۹ درصد و ۱۳/۲ میلی گرم در کیلوگرم در شرایط بدون مصرف فسفر و ۰/۴۷ درصد و ۴۶/۱ میلی گرم در کیلوگرم در حالت مصرف فسفر بدست آمد. در شرایط کمبود فسفر بالاترین میزان جذب فسفر ۲۰/۱۵ mg/kg مربوط به رقم یاوروس و

کمترین آن ۵/۸۵ mg/kg مربوط به لاین جو (M-80-16) بود. از مقدار نسبی کل فسفر جذب شده به عنوان شاخص کارایی در جذب (Acquisition) استفاده گردید. با این مفهوم هر

$$= \left(\frac{P_{cont} \text{ in } P_0}{P_{cont} \text{ in } P_{84}} \right)$$

رقمی که در شرایط فسفر پایین با هر مکانیسمی که استفاده می‌کند بتواند بطور نسبی فسفر بیشتری در کل جذب کند کارا در جذب می‌باشد. این شاخص بطور متوسط برای ارقام ۰/۲۹ بدست آمد که از این جهت ارقام گندم نان و گندم دوروم یا واروس بالای میانگین و ارقام جو، جو دوسر، چاودار و ترتیکاله پایین میانگین بودند که نشان می‌دهد ارقام اخیر علیرغم تولید ماده خشک بالا، میزان جذب فسفر کمتری دارند و این ارقام بیشتر در مصرف فسفر کارا هستند نه در جذب آن. از لحاظ کارایی در جذب فسفر ارقام گندم آزادی و یا واروس به ترتیب با ۰/۴۶ و ۰/۴۳ نسبت به بقیه کارا تر بودند و رقم جو M-80-16 با ۰/۱۲ غیر کارا ترین در جذب فسفر بود (شکل ۱).

Efficiency in P acquisition



شکل ۱: کارایی ارقام مختلف غلات در جذب فسفر

منابع

- [۱] خلد برین، ب. و اسلام زاده، ط. (۱۳۸۰). تغذیه معدنی گیاهان عالی، (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
- [۲] ملکوتی، م. ج. (۱۳۸۴). کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. چاپ سوم با بازنگری کامل، انتشارات سنا. تهران، ایران.
- [3] Batten, G. D. (1992). A review of phosphorus efficiency in wheat. Plant and Soil, 149: 163-168.
- [4] Grotz, N. and Guerinot, M. L., (2002). Limiting nutrients: an old problem with new solutions. Plant Biology, 5: 158-163.
- [5] Marschner, H. (1998). Role of root growth, arbuscular mycorrhiza, and root exudates for the efficiency in nutrient acquisition. Field Crops Res., 56: 203-207.

بررسی سطوح و کاربردهای مختلف کود سولفات روی بر رشد رویشی و عملکرد دانه لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) در شرایط گلخانه

حسین کاظمی پشت مساری^۱، محمدعلی بهمنیار^۲، همت اله پیردشتی^۳ و سید محمد جواد بحرالعلومی^۴

۱- کارشناس ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

۲- دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۴- کارشناس آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

E-mail: hossein_k_p@yahoo.com

مقدمه

بیشتر از ۶۰٪ خاکهای ایران دارای کمبود روی با کاهش متوسط عملکرد ۵۰٪ هستند. دلیل اصلی این کمبود وجود خاکهای آهکی با pH بالا، کاربرد بالای کود فسفره، غلظت بالای بیوکربناتها در آب آبیاری و کمبود کود روی می باشد [Alloway, 2004]. همتی (۱۳۸۴) اعلام کرد که مصرف خاکی روی به همراه عناصر آهن و منگنز دارای توجیه اقتصادی بوده اما محلول پاشی این عنصر فاقد توجیه اقتصادی بر عملکرد لوبیا می باشد به این صورت که حداکثر متوسط عملکرد با کاربرد خاکی ۴۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. Gabal و همکاران (۱۹۸۵) با کاربرد اسپری روی، منگنز و مس بر رشد رویشی لوبیا گزارش دادند که کاربرد اسپری این عناصر اثری روی ارتفاع گیاه، طول میانگره و تعداد برگ تازه و وزن خشک در مرحله گلدهی نداشته اما تعداد گل در گیاه و درصد میوه گذاری افزایش می یابد. همچنین مطالعات نشان داد که یک تنوع اساسی در کارایی جذب روی در ژنوتیپ های لوبیا وجود دارد و ارقام با کارایی بیشتر، روی را بیشتر به اندامهای جوان تخصیص می دهند [Hacisalihoglu et al., 2004]. بطور کلی هدف از این مطالعه بررسی فرمهای مختلف کاربرد عنصر روی و مقدار آن روی صفات مربوط به رشد رویشی و عملکرد دانه لوبیا در شرایط گلخانه بود.

مواد و روشها

این آزمایش در گلخانه مجتمع علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۸۵ بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل مقادیر عنصر روی در ۴ سطح (۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم در خاک از منبع کود سولفات روی) و سه روش کاربرد (کاربرد خاکی، آغشته کردن با بذر و اسپری کردن) بودند. از رقم Contunent در این آزمایش استفاده شد. تجزیه واریانس طرح بوسیله نرم افزار SAS و از آزمون چند دامنه ای دانکن برای مقایسه میانگین ها استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که سطوح مختلف روی اثر معنی داری روی عملکرد دانه، تعداد غلاف و ارتفاع بوته داشته بطوریکه بیشترین تعداد غلاف در سطوح ۲۰ تا ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک مشاهده شد (جدول ۱). اثرات متقابل بین فرمهای کاربرد سولفات روی با مقادیر آن برای این صفت در سطح ۱٪ معنی دار شد. در این آزمایش روشهای آغشته کردن بذر و کاربرد خاکی روی، بالاترین ارتفاع بوته را باعث شدند (۴۸/۸۳ و ۴۷/۰۵ سانتی متر) (جدول ۱). کاربرد اسپری سولفات روی در مقایسه با دو روش دیگر کمترین تأثیر را روی صفات مورد مطالعه در این آزمایش داشت. Gabal و همکاران (۱۹۸۵) نیز گزارش دادند که کاربرد اسپری روی اثر معنی داری بر میزان رشد رویشی مانند ارتفاع گیاه، طول میانگره و تعداد برگ ندارد. در این آزمایش با افزایش مقادیر کود روی عملکرد دانه در بوته روندی افزایشی داشت. یافته های Alloway (۲۰۰۴) و Hardiman و همکاران (۱۹۸۴) نیز نشان داد که عملکرد دانه لوبیا با افزایش سطح روی در خاک افزایش می یابد. بیشترین تعداد برگ در بوته با کاربرد

خاکی و آغشته کردن بذر با روی بدست آمد. بطوری که با کاربرد خاکی روی تعداد برگ در بوته دو برابر نسبت به سایر روشها بود (جدول ۱). در این آزمایش هیچکدام از تیمارها بر تعداد شاخه در بوته تأثیر معنی داری نداشتند.

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در سطوح و نحوه کاربرد کود سولفات روی

عملکرد دانه (گرم در بوته)	تعداد غلاف	طول غلاف (سانتی متر)	تعداد شاخه	تعداد برگ	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تیمار
نحوه کاربرد						
۶/۵۶a	۶/۱۱a	۱۲/۲۷a	۳/۶۲a	۹/۴۱a	۴۷/۰۵ab	کاربرد خاکی
۷/۰۴a	۵/۷۷a	۱۲/۰۳a	۳/۹۵a	۴/۱۶ab	۴۸/۸۳a	آغشته کردن با بذر
۶/۳۹a	۵/۵۰a	۱۲/۷۳a	۳/۶۰a	۳/۸۶b	۴۴/۴۸b	اسپری کردن
سطوح کودی						
(mg kg ⁻¹ soil)						
۶/۶۱ab	۴/۵۰b	۱۲/۷۱a	۴/۰۸a	۸/۴۴a	۴۴/۲۵b	۱۰
۵/۴۵b	۶/۴۸a	۱۲/۴۳a	۳/۶۱a	۹/۴۴a	۴۷/۷۴ab	۲۰
۷/۴۷a	۶/۰۰a	۱۲/۴۲a	۳/۴۴a	۸/۷۷a	۵۱/۲۹a	۳۰
۷/۱۲a	۶/۱۹a	۱۱/۸۶a	۳/۷۷a	۹/۰۰a	۴۳/۸۷b	۴۰

حروف مشابه در هر ستون نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ است.

منابع

- [۱] همتی، ا.، ۱۳۸۴. بررسی کاربرد خاکی و محلول پاشی آهن، روی و منگنز بر عملکرد و پروتئین لوبیا. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. ۲۹ و ۳۰ آبان. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۱۲۱.
- [2] Alloway, B. J. 2004. Zinc in Soils and Crop Nutrition. International Zinc Association (IZA). Belgium. 128 pages.
- [3] Gabal, M. R., I. M., Abdellah I. A., Abed, and F. M. El-Assioly, 1985. Effect of Cu, Mn, and Zn foliar application on common bean growth, flowering and seed yield. 10th African Symposium on Horticulture Crops, ISHS. 158 p.
- [4] Haciosalihoglu, G., L. Ozturk, I., R. Cakmak, M Welch, and L. Kochian, 2004. Genotypic variation in common bean in response to zinc deficiency in calcareous soil. Plant and Soil. 259:71-83.
- [5] Hardiman, R., T. B. Jacoby and A. Banin. 1984. Factors affecting the distribution of cadmium, copper and lead and their effect upon yield and zinc content in bush beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Plant and Soil. 81(1): 17-27.

تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و کود دامی بر تجمع عناصر غذایی در کاهو (*Lactuca sativa*)

همت اله پیردشتی^۱، حسین کاظمی پشت مساری^۲، علی اصغر قنبری^۳ و محمدعلی بهمنیار^۴

۱- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲- کارشناس ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۴- دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری

E-mail: pirdasht@yahoo.com

مقدمه

سبزیجات گیاهان علفی هستند که قسمتهای مختلف آنها مانند برگ، غنچه، ساقه، ریشه، غده، پیاز، میوه و دانه به صورت خام، پخته، خشک شده، پودر شده، یخ زده و یا کنسرو شده به مصرف تغذیه انسان می رسد. این گیاهان منبع اصلی تأمین نیترات در رژیم غذایی انسانها هستند، بطوریکه که حدود ۷۰ تا ۹۰٪ جذب کل نیترات از طریق مصرف این گیاهان صورت می گیرد. هنگامی که سبزیجات مخصوصاً کاهو بصورت تازه مصرف شوند منبع عالی برای تأمین عناصر معدنی و ویتامین ها می باشند (پیوست، ۱۳۸۴). جذب و توزیع نیترات در محصولات زراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چرا که هم مسایل زیست محیطی و هم مسایل مربوط به کیفیت محصولات زراعی را شامل می شود. گیاهانی که بدون نیتروژن اضافی رشد می کنند نیترات کمتری دارند (Chen et al. 2004). کود نیتروژنی که مدتی قبل از برداشت محصول استفاده می شود سطوح نیترات بالایی را در بافتهای گیاه باعث می شود که باید از این کار جلوگیری شود. آزادسازی به آرامی نیتروژن از منابع کود دامی و کود سبز می تواند سبزیجاتی با سطوح نیترات پایین تولید کند (Micheal, 1991). Azcon و همکاران (۲۰۰۳) گزارش دادند که کاربرد نیتروژن و فسفر بالا در خاک جذب نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منگنز و روی در گیاه کاهوی حاوی مایکوزیزا را کاهش می دهد. Chen و همکاران (۲۰۰۴) با کاربرد ۵ سطح نیتروژن بر روی رشد و تجمع عناصر غذایی در چند سبزی برگی گزارش کردند که حداکثر عملکرد در تیمار 30 mgN.kg^{-1} بدست می آید و افزایش نیتروژن از $0/45 \text{ mgN.kg}^{-1}$ به بالا باعث افزایش سطوح نیترات در گیاه می شود. بطور کلی هدف از این پژوهش، بررسی سطوح مختلف کود نیتروژن و کود دامی بر تجمع عناصر غذایی در بافتهای برگی کاهو می باشد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه آزمایشی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام گرفت. از آزمایشات اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد. از سطوح کود دامی در دو سطح (شاهد و ۳۰ تن در هکتار) به عنوان عامل اصلی و سطوح نیتروژن در ۴ سطح (شاهد، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) به عنوان عامل فرعی استفاده شد. در این آزمایش بعد از نمونه برداری و خشک کردن نمونه، تجمع عناصر نیتروژن، فسفر، منیزیم، منگنز، روی، آهن و مس مورد اندازه گیری قرار گرفت. از نرم افزار SAS برای تجزیه داده ها و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین ها استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که سطوح مختلف کود نیتروژن اثرات معنی داری بر روی غلظت عناصر غذایی در بافتهای برگی کاهو داشته اما کاربرد کود دامی تنها بر روی تجمع عناصر نیتروژن، فسفر، مس، منگنز و آهن در سطح ۵٪ معنی دار شد. اثرات متقابل کود دامی در کود نیتروژن نشان داد که تجمع عناصر فسفر، پتاسیم، منیزیم، منگنز، مس و روی آهن در برگهای کاهو تحت تأثیر قرار گرفته است (در سطح ۱٪). یافته‌های Chen و همکاران

(۲۰۰۴) هم نشان داد که با افزایش سطوح نیتروژن در خاک غلظت عناصر غذایی در بافتهای گیاهی افزایش می یابد. در این آزمایش مشخص شد که با کاربرد کود دامی بیشترین تجمع عناصر کلسیم، منگنز و آهن در اندامهای برگی مشاهده می شود (جدول ۱). مقایسه میانگینها نشان داد که با کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین تجمع عناصر پتاسیم، روی، منگنز و آهن بدست می آید. نتایج نشان داد که مقدار نیتروژن، پتاسیم، روی و فسفر با کاربرد افزایش سطوح کود نیتروژن افزایش می یابد. این نتایج با یافته های Azcon و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت داشت. در این آزمایش سطوح کود دامی بر تجمع عناصر نیتروژن، پتاسیم، منگنز، منیزیم، کلسیم، منگنز و آهن تأثیری نداشت اما بیشترین مقدار تجمع پتاسیم در تیمار ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در ۳۰ تن کود دامی در هکتار مشاهده شد و همچنین بیشترین مقدار روی در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در ۳۰ تن کود دامی بدست آمد. بطور کلی با استفاده از کشاورزی ارگانیک و مصرف بهینه کود های شیمیایی، مشکلات مصرف کودهای نیتروژنه کاهش یافته و آلودگی زیست محیطی نیز کمتر می شود.

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه

Cu	Mn	Zn	Fe	Ca	Mg	K	P	N	تیمار
mg.kg					g. kg				
									کود دامی
									(تن در هکتار)
۱۱/۱۹a	۴۴/۵۱a	۳۵/۳۲a	۳۵۹/۹۹a	۱۷/۸۸b	۱/۱۹a	۷۴/۵۳a	۴/۸۷a	۴۲/۱۴a	شاهد
۱۲/۱۸a	۳۹/۱۷b	۳۸/۴۷a	۳۱۰/۸۳a	۲۱/۹۴a	۱/۳۰a	۷۷/۷۰a	۴/۵۸b	۴۰/۱۵b	۳۰
									سطوح نیتروژن
									(کیلوگرم در هکتار)
۱۱/۳۱a	۳۸/۱۸b	۳۴/۶۵b	۳۳۸/۲۹b	۲۰/۳۵ab	۱/۱۵b	۷۱/۸۸b	۳/۹۳b	۳۷/۰۱c	شاهد
۱۰/۶۸a	۴۰/۶۰b	۳۴/۹۸ab	۲۶۷/۲۷c	۲۱/۶۳a	۱/۳۶a	۷۱/۳۹b	۵/۰۲a	۳۹/۹۷bc	۵۰
۱۲/۶۶a	۴۷/۴۷a	۳۹/۳۱a	۲۹۹/۶۹a	۱۸/۷۴b	۱b/۱۵	۸۱/۶۳a	۵/۲۳a	۴۰/۹۰b	۱۰۰
۱۲/۰۸a	۴۱/۱۱b	۳۸/۶۳ab	۳۳۶/۴۱b	۱۸/۹۲b	۱/۳۲a	۷۹/۵۷a	۴/۷۲a	۴۶/۷۱b	۱۵۰

در ستون حروف مشابه نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی داری بین تیمارهاست (بر اساس آزمون دانکن).

منابع

- [۱] پیوست، غ. ۱۳۸۱. سبزیکاری. انتشارات نشر علوم کشاورزی. چاپ سوم ۴۰۰ صفحه.
- [2] Azcon, R. E. Ambrosano and C. Charest. 2003. Nutrient acquisition in mycorrhizal lettuce plants under different phosphorus and nitrogen concentration. Plant Scince. 165:1137-1145.
- [3] Chen, B. M., Z. H. Wang, S. X. Li, G. X. Wang, H. X. Song and X. N. Wang. 2004. Effect of nitrate supply on plant growth, nitrate accumulation, metabolic nitrate concentration and nitrate reductase activity in three leafy vegetables. Plant Science. 167: 635-643.
- [4] Micheal, H. 1991. Nitrates and nitrites in food and water. Ellis Horwood Publishers, London, 195 pp.

برهمکنش روی و بور در عملکرد و کیفیت دانه کلزا

مجید خیاوی، محمد اسماعیلی و محمدباقر خورشیدی بنام

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاداسلامی واحد میانه، محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان و استاد دانشگاه آزاداسلامی واحد میانه.

aftabdari@yahoo.com

مقدمه

کلزا (*Brassica napus*. L.) یکی از گیاهان روغنی است که کشت آن به منظور تولید روغن اخیراً مورد توجه جدی قرار گرفته و سطح زیر کشت آن همه ساله روبه افزایش است. بدون شک مصرف بهینه عناصر غذایی نقش بسزایی در افزایش عملکرد و کیفیت کلزا خواهد داشت. به دلایل مختلفی از جمله کشت مداوم، مصرف نامتعادل کودها، آهکی بودن خاکها و عدم مصرف کودهای محتوی عناصر کم مصرف و نیز کودهای آلی باعث ظهور کمبود عناصر کم مصرف شده، در نتیجه عملکرد از حد مطلوب بسیار پائین می باشد (۲). کمبود روی و بور یکی از مهمترین و گسترده ترین کمبودهای عناصر غذایی در دنیا است که باعث محدود شدن عملکرد در تولید محصولات زراعی از جمله کلزا می شود (۳). از آنجایی که بین یون کلسیم و بور قابل استفاده اثر متقابل وجود دارد بنابراین در خاکهای آهکی با آهک زیاد، کمبود آن بخاطر کلسیم فراوان مشاهده می شود. تحقیقات زیادی نشان داده اند که کلزا نسبت به کمبود بور بسیار حساس بوده و بر اثر کمبود آن عملکرد و درصد روغن دانه کاهش می یابد (۱). در آزمایشات کودی که به منظور بررسی اثرات متقابل روی با بور در محیط کشت شنی صورت گرفت، نتیجه گیری شد که روی و بور هم اثر متقابل دارند به طوری که با کاهش یکی غلظت دیگری در گیاه کاهش یافته و ممکن است به حد سمیت نیز برسد (۴). گزارشات نشان می دهد در بین عناصر غذایی مورد مطالعه بالاترین همبستگی عملکرد دانه و روغن با عناصر کم مصرف بور و روی بوده است. بنابراین توصیه می شود با مصرف کودهای محتوی بور و روی غلظت آنها را در گیاه بالا نگه داشته شود (۱). بور بر متابولیسم ترکیبات ازت در گیاه مؤثر بوده و بر اثر کمبود آن، ترکیبات ازته محلول، مخصوصاً نیترات در گیاه تجمع می یابد (۷). مطالعات انجام شده در خاکهای آهکی پاکستان نشان می دهد که با مصرف بور عملکرد دانه کلزا و خردل به ترتیب ۴۳ درصد و ۳۶ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت (۵). به عقیده محققان کمبود روی ممکن است جذب و انتقال فسفر را تا حدی افزایش دهد که تا سطح سمیت در برگها تجمع یابد. همچنین تحت شرایط روی کم و فسفر زیاد در خاک، علایم سمیت فسفر که مشابه علایم کمبود روی است در برگهای پیر بوجود آید (۶).

مواد و روشها

این آزمایش به منظور بررسی محلولپاشی روی و بور بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با ۱۸ تیمار در سه تکرار بمدت ۲ سال در ایستگاه تحقیقات خیرآباد زنجان به شرح زیر به مرحله اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از: ارقام مورد استفاده شامل (رقم SLM046) V_1 و (رقم طلاپه) V_2 - روی با غلظت های ۳ در هزار (Zn_1)، ۶ در هزار (Zn_2) از منبع سولفات روی - بور با غلظت های ۲ در هزار (B_1) و ۴ در هزار (B_2) از منبع اسید بوریک محلول پاشی سولفات روی و اسید بوریک در هر یک از غلظتها در دو مرحله (اوایل ساقه رفتن و اواخر گلدهی) صورت گرفت. مساحت هر کرت آزمایشی ۱۸ مترمربع شامل ۱۰ ردیف ۶ متری بوده، فواصل پشته از هم ۶۰ سانتی متر و کاشت در دو طرف پشته صورت گرفت. بنابراین فواصل خطوط ۳۰ سانتی متر بود. در طول اجرای آزمایش مراقبتهای لازم شامل مبارزه با آفات و دفع علفهای هرز بعمل آمده و یادداشت برداریهای مورد نظر شامل ارتفاع بوته، تعداد خورجین های بارور و نابارور در ساقه اصلی و در زمان برداشت محصول علاوه بر رکوردگیری عملکرد دانه نمونه های دانه از هر کرت تهیه و وزن هزاردانه، درصد روغن، پروتئین دانه و نیز غلظت عناصر غذایی در آنها تعیین گردید. کلیه داده های حاصل از فاکتورهای مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس و میانگینها با

استفاده از آزمون دانکن و در سطح ۵٪ مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد اثر سال بر عملکرد روغن، وزن هزاردانه، ارتفاع بوته، خورجین نابارور، عملکرد روغن و پروتئین دانه، میزان بور و منگنز دانه معنی‌دار بود ولی بر سایر صفات تأثیر معنی‌داری نداشته است. اثر متقابل روی و بور بر عملکرد دانه، وزن هزاردانه و برخی صفات معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۱- اثر اثر متقابل روی و بور بر میانگین صفات مورد مطالعه در کلزا

صفات تیمارها	عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	عملکرد روغن کیلوگرم در هکتار	وزن هزاردانه گرم	تعداد خورجین بارور	میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک	
					روی دانه	بور دانه
Zn ₀ B ₀	۳۳۱۴c	۱۵۵۳c	۴/۰۸abc	۴۰/۳۸abc	۳۸/۴۲e	۱۰/۵۴d
Zn ₀ B ₁	۳۹۴۸a	۱۸۰۶a	۴/۲۳a	۴۵/۴۱a	۳۹/۹۶e	۱۱/۵۷cd
Zn ₀ B ₂	۳۷۱۸ab	۱۶۴۷bc	۳/۹۴c	۴۵/۹۱ a	۳۹/۰۸e	۱۳/۴۲bc
Zn ₁ B ₀	۳۸۲۵ab	۱۷۴۴ab	۳/۹۶bc	۴۰/۲۵bc	۶۸/۵۸d	۱۰/۶۸d
Zn ₁ B ₁	۳۷۸۷ab	۱۶۸۳abc	۳/۹۹abc	۴۴/۶۵ab	۸۴/۵۶c	۱۳/۸۱bc
Zn ₁ B ₂	۳۶۰۵b	۱۶۱۹bc	۴/۲۱a	۴۳/۴۷abc	۸۶/۰۴bc	۱۶/۶۴ a
Zn ₂ B ₀	۳۶۴۴ab	۱۶۷۹abc	۴/۱۸ab	۴۳/۲۹abc	۸۶/۳۴bc	۹/۲۶d
Zn ₂ B ₁	۳۶۶۳ab	۱۷۰۹abc	۴/۱۹ab	۴۰/۰۰c	۹۳/۴۷ab	۱۳/۲۳bc
Zn ₂ B ₂	۳۷۴۰ab	۱۶۹۲abc	۳/۸۹c	۴۳/۵۴abc	۹۶/۲۸a	۱۵/۳۹ab
LSD %5	۲۷۶	۱۳۸	۰/۲۲	۳/۹۳	۷/۴۷	۲/۳۷

میانگین‌ها در سطح ۵٪ با یکدیگر مقایسه شده‌اند و حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

تحلیل آماری میانگین‌های بدست آمده نشان داد اثر متقابل روی و بور بر افزایش تعداد خورجین‌های بارور و همچنین کاهش تعداد خورجین‌های نابارور معنی‌دار می‌باشد و در اثر اعمال تیمارهای آزمایشی تعداد خورجین‌های بارور افزایش یافته و نهایتاً عملکرد دانه بیشتری بدست آمده است. اثر متقابل روی و بور بر عملکرد دانه معنی‌دار بوده و این امر موجب افزایش عملکرد دانه شده است. حداکثر عملکرد دانه بطور میانگین از تیمار Zn₀B₁ به میزان ۳۹۴۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمده که از نظر آماری نیز در گروه a قرار گرفته است. در اثر مصرف روی و بور غلظت این دو عنصر در دانه نیز افزایش معنی‌داری یافته است که این موضوع از نظر غنی‌سازی دانه کلزا و نهایتاً افزایش کیفیت روغن حائز اهمیت می‌باشد. بررسی نتایج اثر متقابل روی و بور نشان داد در رابطه با افزایش کمی صفات بیشترین تأثیر مربوط به عنصر بور بوده است. جمع‌بندی نتایج نشان می‌دهد با محلولپاشی توأم اسیدبوریک و سولفات روی با غلظتهای به ترتیب ۲ در هزار و ۳ در هزار در دو نوبت (اوایل ساقه‌رفتن و اوایل گلدهی) در استان زنجان و مناطق با آب و هوا و خاک مشابه محل اجرای طرح می‌توان به عملکردی مناسب از نظر کمی و کیفی دست یافت.

منابع

- [۱] جلیلی، ف. م. ج.، ملکوتی، و. ر. کسرایی. ۱۳۷۹. نقش تغذیه متعادل در بهبود کیفیت کلزا در کشتهای پائیزه و بهار. مجله علمی پژوهشی خاک و آب ویژه‌نامه کلزا، جلد ۱۲: شماره ۱۲. تهران.
- [۲] ملکوتی، م. ج. م. م.، تهرانی، ۱۳۷۸. نقش ریز مغذی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی «عناصر خرد با تأثیر کلان» انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
- [3] Grewal, H.S., J. Stangoulis, T. Porter, and R.D. Graham. 1997. Zinc efficiency of oilseed rape (Brassica napus and B. Juncea) genotypes. Plant Soil., 191:123-132.
- [4] Harsharn, S. G., R.D. Graham, and J. Stangoulis. 1998. Zinc-Boron interaction effects in oilseed rape. Plant Nutr., 21(10): 2231-2243.
- [5] Rhashid, A., E. Rafique, and N. Baghio. 1994. Diagnosing boron deficiency in rapeseed and mustard by plant analysis and oil testing. Commun. Soil. Sci. Plant. Anal., 25(17 & 18): 2883-2893.
- [6] Zhonggui, L., H.S. Grewal, and R.D. Graham. 1998. Dry Matter production and uptake of zinc and phasphorus in two oilseed rape genotypes under differential rates of zinc and supply. J. Plant Nutr., 2(1): 25-38.
- [7] Zhengno, S.L. Yongchao and S. Kang. 1993. Effects of boron on the nitrate reductase activity in oilseed rape plants. J. Plant Nutr., 16(7):1229-1239.

بررسی اثر منابع و مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد و سطح شوری خاک در یک خاک شور

حمیدرضا ذبیحی، سیدمجتبی نوری حسینی و علی احمدپور

به ترتیب اعضای هیئت علمی و کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک بدلیل تبخیر و تعرق بیشتر نسبت به بارندگی سطح زیادی از اراضی کشاورزی دچار مشکل شوری آب خاک و یا هردو می باشد. مدیریت مصرف کود در این اراضی پیچیده می باشد و انتخاب نوع کود مناسب از جمله تصمیم گیریهای مهم است انتخاب کود مناسب تا حد زیادی به تفاوت در اثر بخشی، قیمت کود و اثر بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (از قبیل افزایش شوری عصاره اشباعی و...) بستگی دارد. منابع مختلف کودهای پتاسیمی (سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم) از نظر قیمت و درصد ماده خالص و حلالیت در خاک متفاوت می باشند اما به دلیل باور عامه بر اینکه کلرور پتاسیم باعث افزایش شوری خاک می شود مصرف آن با شک و تردید همراه می باشد. تحقیقات انجام شده در شرایط غیر شور حاکی از مشابه بودن اثر بخشی کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم بر عملکرد محصولات مختلف می باشد. همچنین این تحقیقات حاکی از پاسخ مثبت پنبه به مصرف پتاسیم بوده است [۲، ۳ و ۴]. اما تحقیقات اندکی در شرایط شور انجام یافته است [۱]. لذا این تحقیق به منظور بررسی وارزیابی این دو منبع کودی در شرایط شور انجام شده است

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر منابع و مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد پنبه و تغییر سطح شوری خاک طرحی در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۱۳ تیمار شامل مصرف ۴ سطح سولفات پتاسیم (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار) و مصرف ۴ سطح کلرور پتاسیم (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلو گرم کلرور پتاسیم در هکتار) و مصرف ۴ سطح کلرور پتاسیم ب (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلو گرم کلرور پتاسیم در هکتار به صورت تقسیط) و یک تیمار شاهد بدون مصرف پتاسیم در سه تکرار به مدت دو سال انجام شد. قبل از کشت از خاک نمونه مرکب تهیه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و آب آبیاری در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب تعیین گردید. در طول فصل رشد هر ماه در انتهای ماه از خاک نمونه برداری و سطح شوری و پ هاش خاک اندازه گیری گردید. آبیاری های اول به فاصل ۳ تا ۴ روز انجام شد و پس از سبز یکنواخت دور آبیاری به فاصله ۷ تا ۱۰ روز تنظیم شد. تقسیط تیمارهای کلرور پتاسیم در مراحل تنک و غوزه دهی انجام گردید. یک سوم کود نیتروژن به همراه تمامی کودهای فسفر و سایر عناصر ریزمغذی نیز بر اساس آزمون خاک پنبه قبل از کاشت مخلوط با خاک و بصورت نواری مصرف گردید. فاصله و آرایش کشت (تراکم) و زمان کاشت رقم مورد نظر طبق توصیه بخش نهال و بذر و ایستگاه تحقیقات کاشمر انجام گردید که مناسبترین آن فاصله بین ردیف ۷۰ سانتیمتر و روی ردیف ۱۵ سانتیمتر همراه کاشت در نیمه اول اردیبهشت ماه توصیه گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که بین تیمارهای مختلف کودی از نظر شوری خاک اختلاف معنی داری وجود نداشت. روند تغییرات شوری خاک در تیمارهای مختلف نشان داد که همراه با انجام آبیاری بر شوری خاک افزوده شده و بیشترین مقدار شوری خاک در اواسط تیرماه در تیمار مصرف تقسیط کلرور پتاسیم در سطح ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار و در مردادماه از تیمار مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کلرور پتاسیم و در شهریورماه از تیمار ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم بدست آمد. با توجه به قطع آبیاری در فصل برداشت و عدم آبیاری و گرم بودن هوا میزان شوری در اوایل مهرماه به بیشترین حد خود رسیده که بین تیمارهای مختلف کودی از این نظر اختلاف معنی داری وجود نداشت.

منابع

- [۱] خوشگفتارمنش، ا. ح. و ح. سیادت. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. چاپ اول انتشارات معاونت باغات. وزارت جهاد کشاورزی. صفحه ۸۶.
- [۲] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی، تات، کرج. ایران.
- [3] Cassman, K. G., T. A. Kerby., B. A. Roberts., D. C. Bryant and S. L. Higashi. 1990. Potassium nutrition effects on lint yield and fiber quality of Acala cotton. Crop Science, 360: 672-677.
- [4] Krauss, A. 1992. Role of Potassium in nutrition efficiency. 4th National Congress of soil science, Islamabad, Pakistan.

بررسی نقش گیاهان پوششی مختلف در بهبود حاصلخیزی خاک باغات مرکبات

سمانه راهب^۱، همت اله پیردشتی^۱، مرتضی مبلغی^۲، سیروس آقاجانزاده^۲ و بیژن مرادی^۳

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار مجتمع آموزش عالی علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر و چالوس.

۳- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور (رامسر).

Pirdasht@yahoo.com

مقدمه

مهمترین عاملی که برای رشد گیاهان بصورت آلی مد نظر قرار می گیرد، تغذیه خاک با استفاده از مواد غیر شیمیایی است. از جمله استفاده از گیاهان پوششی، کودهای سبز، کودهای حیوانی و تناوب که همه این موارد برای نگهداری و بهبود در حاصلخیزی خاک استفاده می شود [۴]. تثبیت بیولوژیکی ازت مخصوصاً از نوع همزیستی، نقش اکولوژیکی مهمی در حفظ منابع کافی ازت در جهان گیاهی به عهده دارد لذا با بهره گیری از گیاهان پوششی می توان میزان قابل توجهی ازت به خاک اضافه نمود [۱]. تولید کنندگان مرکبات در کالیفرنیا در اطراف درختان مرکبات خود از لوبیا چشم بلبلی به عنوان گیاه پوششی استفاده کرده اند که یکی از اثرات مهم آن بهبود ساختمان خاک از طریق باکتریهای تثبیت کننده ازت و افزودن مواد غذایی به خاک از بقایای آن گزارش شده است [۲]. در تحقیقی دیگر که توسط رابرت و همکاران (۲۰۰۱) انجام گرفت از گیاه بادام زمینی به عنوان گیاه پوششی برای مرکبات استفاده شد که ریشه این گیاه با باکتری ریزوبیوم همزیستی داشته و سبب تثبیت ازت در خاک گردید [۳]. به طور کلی و با توجه به موارد مطرح شده هدف از این مطالعه بررسی نقش محصولات مختلف پوششی در بهبود وضعیت عناصر غذایی خاک باغات مرکبات بود.

مواد و روشها

این طرح در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۵ تیمار و در ۳ تکرار در مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور (رامسر) اجرا گردید. تیمارها عبارت بودند از: کشت چهار گیاه پوششی از خانواده بقولات شامل شبدر (*Trifolium alexandrinum* L.)، لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris* L.)، سویا (*Glycin max* L.)، ماش (*Vigna radiate* L.) و تیمار شاهد. این آزمایش با کشت گیاهان مذکور از اردیبهشت ۱۳۸۵ شروع و ارزیابی تیمارها با استفاده از نمونه گیری از خاک در طی سه مرحله شامل: نمونه برداری از خاک قبل از کشت تیمارها، نمونه برداری در زمان حداکثر دوران رشد رویشی تیمارها، نمونه برداری دو ماه بعد از مخلوط شدن گیاهان پوششی به خاک انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آماری SAS و برای رسم نمودار ها از صفحه گستر Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف گیاهان پوششی از نظر میزان پتاسیم، درصد ماده آلی و نیتروژن خاک تفاوت کاملاً معنی داری دارند. همانطور که در جدول مقایسه میانگین مشاهده می شود بیشترین میزان پتاسیم پس از گذشت دو ماه از برگرداندن گیاهان پوششی به خاک مربوط به شبدر، لوبیا سبز و ماش در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری و گیاه شبدر در عمق ۰-۶۰ سانتی متری بود (جدول ۱). از نظر درصد نیتروژن بیشترین مقدار در تیماری حاصل شد که از سویا به عنوان گیاه پوششی استفاده گردید که مقدار آن در حدود ۴ برابر بیشتر از تیمار شاهد یا تیمار بدون گیاه پوششی بود (جدول ۲). از نظر درصد ماده آلی نیز بیشترین میزان متعلق به گیاه لوبیا سبز و سویا در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری و گیاه لوبیا سبز در عمق ۰ تا ۶۰ سانتی متری بود (جدول ۳). در تحقیقات مشابه نیز که با استفاده از گیاهان پوششی برای مرکبات استفاده گردید نشان داده شد که این گیاهان قادرند علاوه بر کنترل علف هرز سبب کاهش آبشویی مواد غذایی و افزودن نیتروژن و مواد آلی به خاک شوند [۲، ۳، ۵].

جدول ۱- تأثیر گیاه پوششی بر میزان پتاسیم خاک

گیاه پوششی	میزان پتاسیم (PPM)		
	۰ - ۳۰ سانتی متر	۳۰ - ۶۰ سانتی متر	۶۰ - ۹۰ سانتی متر
شیدر	۳۳۵/۵a	۲۹۳/۳a	۳۱۲/۹a
لوبیا سبز	۳۳۲/۴a	۲۱۴/۹c	۲۷۳/۷c
سویا	۳۰۳/۳b	۲۹۳/۴a	۲۹۸/۴b
ماش	۳۳۲/۴a	۲۶۴/۳b	۲۹۸/۳b
شاهد	۱۹۰/۵c	۱۳۵/۴d	۱۶۲/۹d

جدول ۲- تأثیر گیاه پوششی بر میزان نیتروژن خاک

گیاه پوششی	میزان نیتروژن (%)		
	۰ - ۳۰ سانتی متر	۳۰ - ۶۰ سانتی متر	۶۰ - ۹۰ سانتی متر
شیدر	۰/۲۵c	۰/۱۶b	۰/۲۱c
لوبیا سبز	۰/۳۶b	۰/۲۱a	۰/۲۸b
سویا	۰/۵۰a	۰/۲۴a	۰/۳۷a
ماش	۰/۳۹b	۰/۲۱a	۰/۳۰b
شاهد	۰/۱۰d	۰/۰۸c	۰/۰۹d

جدول ۲- تأثیر گیاه پوششی بر میزان ماده آلی خاک

گیاه پوششی	میزان ماده آلی (%)		
	۰ - ۳۰ سانتی متر	۳۰ - ۶۰ سانتی متر	۶۰ - ۹۰ سانتی متر
شیدر	۲/۶۷c	۲/۶۷a	۲/۶۷c
لوبیا سبز	۳/۷۱a	۲/۶۶a	۳/۱۸a
سویا	۳/۷۸a	۲/۱۳b	۲/۹۵b
ماش	۳/۲۰b	۲/۰۰c	۲/۶۰c
شاهد	۲/۱۲d	۱/۴۵d	۱/۷۸d

*در هر ستون اعداد دارای حرف مشترک از نظر آماری تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند.

منابع

- [۱] زند، ا و باغستانی م. ع.، ۱۳۸۱. مقاومت علفهای هرز به علفکشها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۷۲ صفحه.
- [2] Bullard, R, 2004. Soil Conservation Aide, Riverside, Cowpea Cover Crops Benefit Citrus Producers in California's Coachella Valley. Natural Resources Conservation Service. 35 pages.
- [3] Robert, E., R. Rouse., M. Muchovej and J.J. Mullahey.2001. Guid to using perennial peanut as a cover crop in citrus Available at: <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- [4] Sanchez, E, 2004.The Organic Way-Selecting Green Manure Crops For Soil Fertility. Virginia Vegetable, Small Fruit and Specialty Crops. 3(4). 14-24.
- [5] Sullivan, P, 2003. Overview of cover crops and green manures, fundamentals of sustainable agriculture. ATTRA publication. 16 pages.

اثر سطوح مختلف روی آهن و بر، بر روی عملکرد و کیفیت انار

بابک خیام‌باشی^۱، مسعود تدین‌نژاد^۱، احمد رضا اخوتیان اردکانی^۲ و سهراب آذرفر^۳

۱- اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

۲و۳- بترتیب کارشناس ارشد و کارشناس کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

Bkhamy@yahoo.com

مقدمه

خاکهای منطقه خشک و نیمه خشک خصوصا خاکهای آهنی عمدتا از نظر عناصر روی، آهن و بور فقیرند و نتایج تجزیه های خاک و آب در باغات انار و گزارش طرح درسی انار [۲] مویید این موضوع در استان یزد است باغ انار از عمده‌ترین تولیدکنندگان انار در کشور است. با توجه به سطح زیر کشت این محصول در استان یزد (۶۸۰۰ هکتار) بررسی تاثیر عناصر غذائی در ارتقای کیفی و کمی آن از اهمیت خاصی برخوردار است.

مواد و روشها

جهت اجرای طرح، باغی در منطقه سریزد از توابع شهرستان مهریز در استان یزد در نظر گرفته شد. بر اساس بررسی‌های انجام شده این باغ تقریبا نماینده‌ای از باغات استان یزد بود این طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تیمار، سه تکرار و دو مشاهده در هر واحد آزمایشی پیاده شد. با توجه به خصوصیات درختان حتی المقدور سعی شد که فاصله‌های لازم جهت جلوگیری از تداخل تیمارها هنگام محلولپاشی بین درختان در نظر گرفته شود. بدین منظور بین واحدهای آزمایشی در هر ردیف حداقل یک درخت و بین هر دو ردیف تیمار یک ردیف به عنوان حاشیه، جهت جلوگیری از تداخل تیمارها در نظر گرفته شد. تیمارهای طرح عبارتند از محلولپاشی عناصر روی، آهن و بر، هر یک دارای سه سطح. سطوح تیمارها به شرح زیر می‌باشد: روی (۰/۴، ۰/۲، ۰ - درصد)، آهن (۰/۴، ۰/۲، ۰ - درصد) و بور (۰/۲، ۰/۱، ۰ - درصد)

عنصر بور در اوایل متورم شدن جوانه‌ها و عناصر آهن و روی در اردیبهشت ماه محلولپاشی شد. در اوایل تیرماه نمونه‌برداری از برگ صورت گرفت [۱۱ و ۱۴] و هنگام برداشت محصول علاوه بر اندازه‌گیری عملکرد در هر واحد آزمایشی به طور مجزا، نمونه‌ای از میوه به شکل مرکب از مشاهدات هر واحد آزمایشی جهت تجزیه‌های آزمایشگاهی برداشت گردید. به طور کلی صفات اندازه‌گیری شده در طرح شامل عملکرد درختان، TSS، سالیسیلیک اسید، pH آب دانه، غلظت روی، آهن و بر در برگ درختان و در سال سوم غلظت روی، و آهن در آب میوه‌های نمونه‌برداری شده نیز اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

بطور خلاصه نتایج حاصله بشرح زیر می‌باشد:

آب میوه:

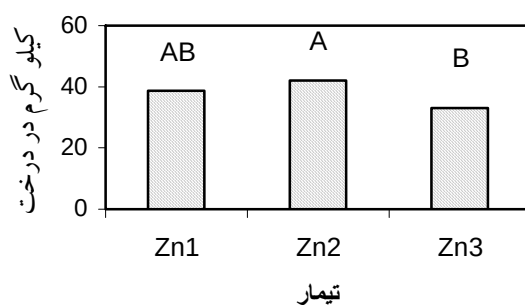
در بین تیمارها بیشترین تاثیر ناشی از محلولپاشی روی بوده به نحوی که سبب افزایش TA و کاهش pH گردیده است. به نظر میرسد که کیفیت آب میوه بیشتر تحت تاثیر محلولپاشی روی قرار گرفته است

برگ:

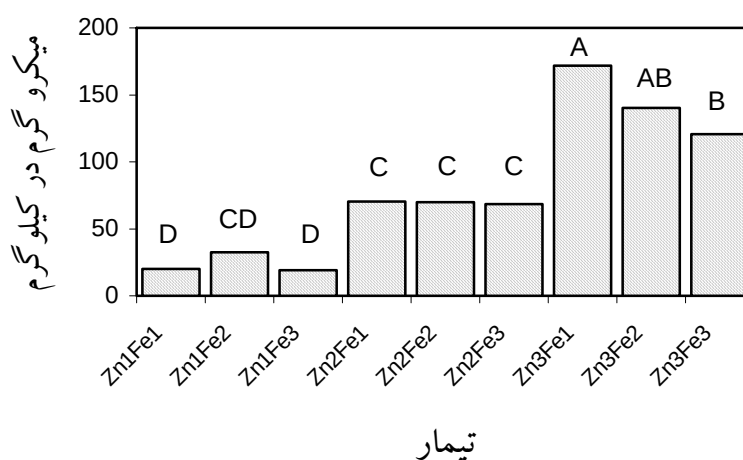
تیمار روی بیشترین و تیمار بور کمترین تاثیر را در خصوص تغییرات غلظت عناصر در برگ داشت. با توجه به نتایج حاصل از سه سال مشاهده می‌شود که بیشترین جذب برگی در خصوص عنصر روی صورت گرفته است.

عملکرد:

با توجه به نتایج عملکرد مشاهده شد که روی بیشترین تاثیر را بر عملکرد داشته‌است. با توجه به نتایج میتوان چنین نتیجه‌گیری نمود که محلولپاشی روی حداکثر تاثیر خود را بر عملکرد داشته است. در نهایت می‌توان محلولپاشی ۲در هزار روی را جهت افزایش عملکرد و بهبود خواص کیفی در انار توصیه نمود.



شکل ۲- اثر محلولپاشی روی در افزایش غلظت روی در برگها



شکل ۳- تاثیر محلولپاشی روی بر عملکرد کل انار

منابع

- [۱] دهقانی فرهاد. ۱۳۸۱. بررسی تعیین حد بهینه عناصر در انار به روش DRIS به منظور بهبود کمی و کیفی محصول. گزارش نهایی تحت شماره ۵۲۱/۸۱.
- [۲] ملکوتی، محمد جعفر؛ سید جلال طباطبائی و بابک متشعزاده. ۱۳۷۷. عوامل موثر در تشکیل و جلوگیری از ریزش میوه در باغهای کشور، نشریه فنی شماره ۲۸. موسسه تحقیقات خاک و آب.
- [۳] ملکوتی، محمد جعفر و سید محمود سمر. ۱۳۸۳. روشهای کاربردی بررسی برای مقابله با کمبود آهن در درختان میوه. مدیریت تغذیه بهینه در باغهای میوه کشور (مجموعه مقالات). چاپ اول. انتشارات سنا. صفحه ۳۶۱-۳۵۰.
- [4] Bhargara, B.S and D.G. Dhandar. 1987. Leaf sampling technique for pomegranate. Progressive Horticulture. 19: 196-199
- [5] Munde, S.S. et al. 1980. Standardization of leaf sampling procedure in pomegranate. Journal of Maharashtra Agricultural University. 5: 90-91.

تاثیر شوری، نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد سورگوم علوفه‌ای

بابک خیام باشی^۱، احمدرضا اخوتیان اردکانی^۲ و غلامرضا سعادت‌مند^۱

۱- اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

۲- کارشناس کشاورزی

Bkhyam@yahoo.com

مقدمه

در شرایط خشک و نیمه خشک مسئله شوری منابع آب و خاک، کمبود کیفیت و کمیت آب آبیاری از مهمترین مشکلات کشاورزان می باشد. استان یزد از نظر اقلیمی دارای تبخیر بسیار زیاد و بارندگی کم بوده که این وضعیت باعث کمبود آب کافی با کیفیت مناسب جهت کشت محصولات می گردد. لذا کمبود کیفی و کمی آب آبیاری و به واسطه آن کاهش اراضی مرغوب جهت کشاورزی از مهمترین مشکلات کشاورزان این استان می باشد. با توجه به مشکلات ذکر شده، کشاورزان مایل به کشت محصولاتی می باشند که اولاً نسبت به شرایط نامساعد محیطی مقاوم باشند و ثانیاً کارایی هر واحد آب آبیاری (WUE) در این محصولات بالاتر باشد. در بین محصولات علوفه‌ای، سورگوم گیاهی است که تا حدود زیادی می تواند شرایط فوق را تامین کند. از آنجا که مصرف صحیح کودهای شیمیایی، به خصوص نیتروژن و پتاسیم، نقش مهمی در تولیدات گیاهی ایفا می کند، بررسی مقدار مصرف کود برای هر محصول از اهمیت زیادی برخوردار است. دانشمندان زیادی منابع مربوط به مطالعات شوری و حاصلخیزی را در شرایط مزرعه‌ای مرور کرده‌اند و با بررسی آنها مشخص می شود که دستاوردهای این مطالعات عموماً متضاد هستند [۲، ۳، ۴، ۵]. با توجه به شرایط ویژه استان یزد از قبیل خشکی، شوری آب و خاک، نوسانات درجه حرارت و مقاومت سورگوم به این عوامل [۱] این طرح جهت تعیین مقدار مصرف کودهای نیتروژن و پتاسیم و تاثیر متقابل آنها در شرایط شور در مقایسه با شرایط غیر شور اجرا گردید.

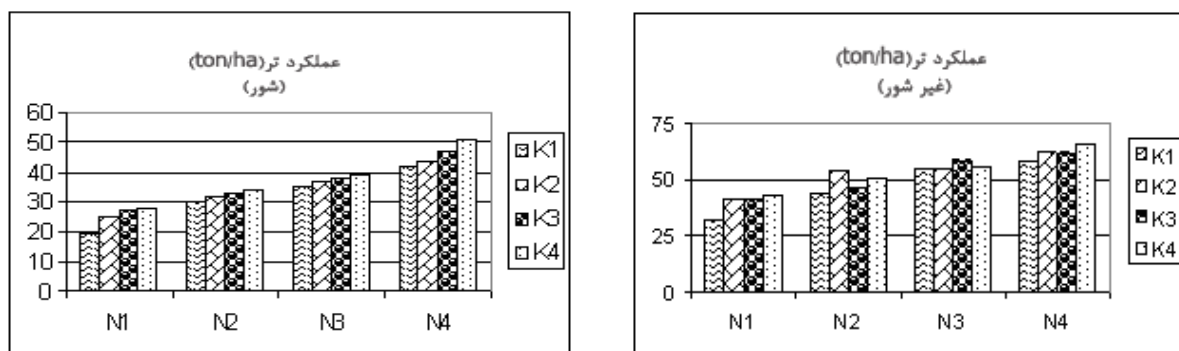
مواد و روشها

این طرح در قالب طرح فاکتوریل اسپلیت پلات با یک فاکتور اصلی و دو فاکتور فرعی پیاده گردید. فاکتور اصلی شوری آب آبیاری بوده که دارای دوسطح شور و غیر شور می باشد ($EC \approx 2$, $EC \approx 7$ ds/m). فاکتورهای فرعی شامل عناصر نیتروژن و پتاسیم هر یک با ۴ سطح می باشد. تیمارهای نیتروژن شامل صفر، ۸۳، ۱۶۶، ۲۴۹ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود که طی سه مرحله از منبع اوره در اختیار گیاه قرار گرفت. تیمارهای پتاسیم شامل صفر، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم در هکتار بود که در ابتدای کشت در اختیار گیاه قرار گرفت. سورگوم کشت شده از نوع اسپیدفید بود. در هر چین زمانی که حدود ۱۰٪ از گیاهان به گل رفته بودند، برداشت از ارتفاع ۱۵ سانتیمتری از سطح زمین انجام شد و وزن تر علوفه‌ها به تفکیک تیمارها اندازه گیری شد. جهت تجزیه‌های آماری نیز عملکرد خشک و تر چینهای برداشت شده در هر تیمار بر اساس کیلوگرم در هکتار محاسبه و با یکدیگر جمع گردید. همچنین محاسبات آماری بر غلظت عناصر در گیاه و میانگین عملکرد چینها انجام گرفت.

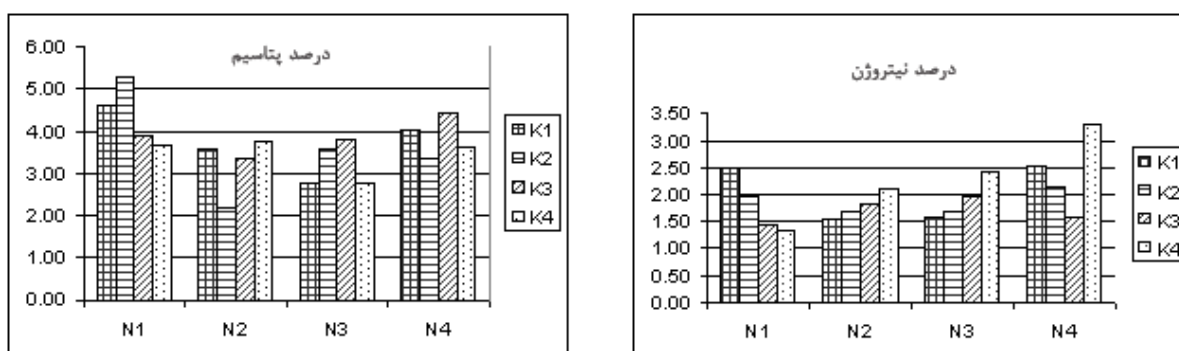
نتایج و بحث

میانگین عملکرد تر در شرایط مختلف آبیاری به تفکیک تیمارها در شکل‌های ۱ و ۲ و میانگین غلظت نیتروژن و پتاسیم در گیاه نیز در شکل‌های ۳ و ۴ آمده است. با توجه به نتایج محاسبات آماری انجام شده مشاهده شد که اثرات شوری، نیتروژن، اثر متقابل نیتروژن، و شوری در عملکرد خشک و تر در سطح ۱٪ معنی دار شده و اثر متقابل شوری، نیتروژن و پتاسیم نیز در سطح ۵٪ معنی دار شده است. نتایج نشان می دهد که در اثر شوری آب آبیاری مقدار عملکرد در حدود ۲۵٪ کاهش یافته است. همچنین مشخص شد که تیمار نیتروژن در هر دو شرایط آبیاری اثر بخش بوده است و بنظر می رسد که معنی دار شدن اثر متقابل شوری، نیتروژن و پتاسیم بدلیل تاثیر زیاد نیتروژن بر عملکرد باشد.

تأثیر نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد تر و خشک گیاه در هر دو شرایط شوری در شکلهای ۱ و ۲ مشاهده می‌شود. با مقایسه شکل ۱ و ۲ همانگونه که ذکر شد تأثیر کلی شوری بر مقدار عملکرد مشهود می‌باشد. تأثیر تیمارهای نیتروژن به نحوی بود که تقریباً در هر سطح باعث افزایش عملکرد شده است. تیمارهای پتاسیم اثر معنی داری بر تولید نداشته است و لیکن عملکرد را نسبت به شاهد به طور متوسط بین ۲ تا ۱۰ درصد افزایش داده است. چون مقدار ماده خشک گیاهی متأثر از عملکرد تر گیاه می‌باشد لذا روندی مشابه در مورد عملکرد خشک نیز مشاهده شد. در نهایت با توجه به نتایج سه سال اجرای طرح می‌توان گفت که استفاده از نیتروژن به مقدار ۲۰٪ بیش از توصیه موسسه جهت سورگوم در شرایط متفاوت شوری آب آبیاری ضروری می‌باشد. باید توجه شود که نیتروژن در طول دوره کشت باید به تقسیم در اختیار گیاه قرار گیرد. مصرف مقدار بیشتر نیتروژن اگر چه تأثیری در غلظت نیتروژن در گیاه نداشته اما با افزایش عملکرد سبب استخراج بیشتر نیتروژن از خاک می‌گردد.



شکل ۱- تأثیر تیمارهای نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد تر با آب شور و غیرشور (تن در هکتار)



شکل ۲- میانگین غلظت نیتروژن و پتاسیم در گیاه در تیمارهای مختلف با آب شور (درصد)

منابع

- [۱] راهنما، ع. ۱۳۷۲. گزارش بررسی و مقایسه عملکرد و میزان پروتئین ارقام جدید سورگوم علوفه‌ای. مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز. اهواز، ایران.
- [2] Adams, J.F., Doerge, T. A., 1987. Soil salinity and soil acidity as factors in plant nutrition. In: Boersma, L. L. (Ed.), Future Developments in Soil Science Research. Soil Sc. Soc. Am., Madison, WI, pp. 193-203.
- [3] Feigin, A., 1985. Fertilization management of crops irrigated with saline water Plant Soil 89, 285-299.
- [4] Jurinak, J. J. Wagenet, R. T. 1981. Fertilization and salinity. In: Yaron, D. (Ed.), Salinity in Irrigation and Water Resources, Martel Decker, New York, pp. 103-119.
- [5] Kafkafi, U. 1984. Plant nutrition under saline conditions, In: Shainberg, I., Shalhevet, 3. (Eds.), Soil Salinity under irrigation - Processes and Management. Springer, Berlin. pp. 319-338

تاثیر کاربرد پتاسیم بر مقاومت نسبی سه رقم پسته به تنش آبی

احمد تاج آبادی پور، علیرضا سیاسخواه و منوچهر مفتون

به ترتیب استادیار بخش خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان و استاد بخش آبیاری و استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز. ahtajabadi@yahoo.com.au

مقدمه

در حال حاضر بالغ بر ۴۲۰۰۰۰ هکتار باغ پسته بارور و غیربارور در ایران وجود دارد که استان کرمان با تولید بیش از ۷۰ درصد محصول پسته کشور، مهمترین منطقه پسته کاری ایران و دنیا محسوب می شود [۱]. در تحقیقاتی که بر روی درختان پسته در ترکیه انجام شده، علت پایین بودن عملکرد در هکتار و تناوب باردهی در سالهای متوالی را به تنش ناشی از کم آبیاری نسبت داده اند [۴]. در رابطه با اثر تنش خشکی بر میزان پرولین و قندهای احیا کننده در پسته تحقیقاتی صورت نگرفته است اما تحقیقات انجام شده در مورد سایر گیاهان نشان می دهد که بر اثر تنش خشکی میزان پرولین افزایش یافته و میزان قندهای احیا کننده کاهش پیدا می کند [۳]. همچنین از جمله تغییرات صورت گرفته در گیاه بر اثر تنشهای محیطی از جمله خشکی افزایش رادیکالهای سمی اکسیژن نظیر پروکسید هیدروژن می باشد که گیاهان برای مقابله و از بین بردن این ترکیبات سمی دارای سیستم آنتی اکسیداتیو نظیر کاتالاز و پروکسیداز می باشند [۲]. با توجه به اهمیت اقتصادی پسته در ایران و استقرار بسیاری از باغات پسته در اراضی شور و خشک بررسی راههایی که بتوان مقاومت این گیاه را به تنش آبی افزایش داد از اهمیت ویژه ای برخوردار است و تحقیقات محدود انجام شده با بعضی از گیاهان نشان می دهد که پتاسیم می تواند در این راستا مثرتر واقع شود.

مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر پتاسیم بر مقاومت نسبی سه رقم پسته به تنش آبی آزمایش گلخانه ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق را پنج سطح پتاسیم (۰، ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک بصورت سولفات پتاسیم)، سه دور آبیاری (۱، ۳ و ۷ روزه) و سه رقم پسته (بادامی، قزوینی و سرخس) تشکیل دادند. بذور جوانه زده در گلدانهای محتوی پنج کیلوگرم مخلوط خاک و شن با نسبت ۷۰:۳۰ (شن:خاک) کشت گردیدند. در پایان آزمایش (۳۰ هفته) ارتفاع گیاه، تعداد برگ و سطح برگ اندازه گیری شد و گیاهان از محل طوقه قطع و برگ و ساقه آنها جدا گردید و ریشه نیز از خاک خارج و پس از خشک کردن توزین شدند. مقدار پرولین و قندهای احیا کننده و فعالیت آنزیمهای پروکسیداز و کاتالاز تعیین گردید.

نتایج و بحث

با افزایش دور آبیاری، وزن خشک برگ، ساقه و ریشه، سطح و تعداد برگ و ارتفاع گیاه کاهش معنی داری پیدا کرد. کاربرد پتاسیم هرچند که باعث افزایش وزن خشک برگ، ساقه و ریشه، سطح و تعداد برگ و ارتفاع گیاه نسبت به شاهد گردید ولی این افزایش معنی دار نبود. چنین بنظر می رسد که پتاسیم قابل استفاده مخلوط شن و خاک (۷۰ میلی گرم در کیلوگرم) برای رشد بهینه رقمهای پسته کافی می باشد. با افزایش دور آبیاری و کاربرد پتاسیم غلظت پرولین بطور معنی داری افزایش یافت و میزان قندهای احیا کننده کاهش پیدا نمود (جدول ۱). تجمع بیشتر پرولین با کاربرد پتاسیم بیانگر این است که پتاسیم از طریق افزایش غلظت پرولین و در نتیجه بوسیله تطابق اسمزی تحمل گیاه به تنش خشکی را افزایش می دهد. با افزایش دور آبیاری میزان فعالیت آنزیمهای کاتالاز و پروکسیداز افزایش معنی داری پیدا کرد بطوریکه میزان فعالیت این آنزیمها با افزایش دور آبیاری از یک به ۷ روز به حدود ۲ برابر رسید. در صورتیکه کاربرد پتاسیم سبب کاهش فعالیت این آنزیمها گردید. چنین بنظر می رسد که با کاربرد پتاسیم و افزایش مقاومت به تنش خشکی از تولید مواد سمی در گیاه کاسته شده و در نتیجه فعالیت آنزیمهای مورد مطالعه کاهش یافته است. بطور کلی، نتایج این تحقیق نشان می دهد که هرچند کاربرد پتاسیم بر برخی ویژگیهای رشد تاثیر

معنی‌داری نداشت ولی بطور معنی‌داری شاخص‌های زیست شیمیایی را تحت تاثیر قرار داد و تا حدی اثرات سوء تنش آبی را تعدیل نمود.

جدول ۱- تاثیر پتاسیم و دور آبیاری بر غلظت پرولین برگ رقم بادامی (میکرومول در گرم وزن خشک)

میانگین	رژیم آبیاری (روز)			سطح پتاسیم
	۷	۳	۱	Mg kg ⁻¹
۰/۲۴	۰/۳۳	۰/۲۶	۰/۱۴	۰
۰/۳۴	۰/۴۷	۰/۳۵	۰/۱۹	۷۵
۰/۴۴	۰/۶۲	۰/۵۰	۰/۲۱	۱۵۰
۰/۵۸	۰/۸۶	۰/۵۸	۰/۳۰	۲۲۵
۰/۷۵	۱/۱۶	۰/۶۷	۰/۴۲	۳۰۰
	۰/۶۹	۰/۴۷	۰/۲۵	میانگین
	K*IR=0.07	IR=0.03	K=0.04	LSD (0.05)

جدول ۲- تاثیر پتاسیم بر فعالیت آنزیم کاتالاز در برگ رقمهای پسته (جذب در دقیقه در گرم وزن تازه)

رقم	سطح پتاسیم	
	بادامی	قزوینی
سرخس	Mg kg ⁻¹	
۰/۳۸۹	۰/۳۳۳	۰/۳۴۰
۰/۳۶۷	۰/۳۰۸	۰/۳۲۶
۰/۳۳۶	۰/۲۸۲	۰/۲۹۹
۰/۳۱۰	۰/۲۶۴	۰/۲۷۸
۰/۲۹۱	۰/۲۳۳	۰/۲۴۹
۰/۰۱۱	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱
	LSD (0.05) پتاسیم	

منابع

[۱] دفتر آمار و فناوری اطلاعات، ۱۳۸۳. آمارنامه کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی و باغی، سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. تهران، ایران.

- [2] Bueno, p., A. Piqueras, J. Kurepa, A. Savoure, N. Veabruggen, M.V. Montagu, and D. Inze. 1998. Expression of antioxidant enzymes in response to abscisic acid and high osmoticum in tobacco BY-2 cell cultures. Plant Sci., 138:27-34.
- [3] Campos, P.S., J.C. Ramalho, J.A. Lauriano, M.J. Silva, and M.C. Matos. 1999. Effects of drought on photosynthetic performance and water relations of four Vigna genotypes. Photosynthetica, 36:79-87.
- [4] Kanber, R., A. Yzar, S. Ondon, and H. Koksall. 1993. Irrigation response of pistachio. Irrig. Sci., 14:7-14.

تأثیر کاربرد پتاسیم بر مقاومت نسبی سه رقم پسته به تنش شوری

احمد تاج آبادی پور، منوچهر مفتون و علیرضا سپاسخواه

به ترتیب استادیار بخش خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان و استاد بخش خاکشناسی و استاد بخش آبیاری دانشگاه شیراز.

ahtajabadi@yahoo.com.au

مقدمه

شوری آب و خاک یکی از معضلات مهم در مناطق خشک و نیمه خشک دنیاست بطوریکه در حدود یک سوم از اراضی تحت آبیاری در این نواحی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۵]. در خکهای شور پتانسیل کم آب خاک همراه با تأثیر سوء بعضی یونها و همچنین عدم تعادل صحیح میان غلظت عناصر غذایی، عامل اصلی کاهش رشد گیاه به حساب می‌آید [۴]. یکی از راههای مقابله با شوری استفاده از ارقام مقاوم مثل پسته می‌باشد. در حال حاضر در کشور بالغ بر ۴۲۰۰۰ هکتار باغ پسته بارور و غیربارور که بخش اعظم آن در مناطق خشک و نیمه خشک که با مشکل شوری مواجه هستند وجود دارد [۱]. در رابطه با اثر تنش شوری بر میزان پرولین و قندهای احیا کننده در پسته تحقیقاتی صورت نگرفته است اما تحقیقات انجام شده در مورد سایر گیاهان نشان می‌دهد که بر اثر تنش شوری میزان پرولین با افزایش و میزان قندهای احیا کننده با کاهش همراه است [۳]. همچنین بر اثر تنش شوری فعالیت آنزیمهای کاتالاز و پروکسیداز به منظور از بین بردن مواد سمی تولید شده در گیاه نظیر پروکسید هیدروژن افزایش می‌یابد [۲]. با توجه به اهمیت اقتصادی پسته در ایران و استقرار بسیاری از باغات پسته در اراضی شور و خشک بررسی راههایی که بتوان مقاومت این گیاه را به تنش شوری افزایش داد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و تحقیقات محدود انجام شده با بعضی از گیاهان نشان می‌دهد که پتاسیم می‌تواند در این راستا مثرتر واقع شود.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر پتاسیم بر مقاومت نسبی سه رقم پسته به تنش شوری آزمایش گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق را چهار سطح پتاسیم (۰، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بصورت سولفات پتاسیم)، پنج سطح شوری (۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم) و سه رقم پسته (بادامی، قزوینی و سرخس) تشکیل دادند. بذور جوانه زده در گلدانهای محتوی پنج کیلوگرم مخلوط خاک و شن با نسبت ۷۰:۳۰ (شن:خاک) کشت گردیدند. در پایان آزمایش (۳۰ هفته) ارتفاع گیاه، تعداد برگ و سطح برگ اندازه گیری شد و گیاهان از محل طوقه قطع و برگ و ساقه آنها جدا گردید و ریشه نیز از خاک خارج و پس از خشک کردن توزین شدند. مقدار پرولین و قندهای احیا کننده و فعالیت آنزیمهای پروکسیداز و کاتالاز تعیین گردید.

نتایج و بحث

با افزایش سطوح شوری، وزن خشک برگ، ساقه و ریشه، سطح و تعداد برگ و ارتفاع گیاه کاهش معنی‌داری پیدا کرد. کاربرد پتاسیم هرچند که باعث افزایش وزن خشک برگ، ساقه و ریشه، سطح و تعداد برگ و ارتفاع گیاه نسبت به شاهد گردید ولی این افزایش معنی‌دار نبود. چنین بنظر می‌رسد که پتاسیم قابل استفاده مخلوط شن و خاک (۷۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) برای رشد بهینه رقمهای پسته کافی می‌باشد. با افزایش سطوح شوری و کاربرد پتاسیم غلظت پرولین افزایش و میزان قندهای احیا کننده کاهش پیدا نمود (جدول ۱). تجمع بیشتر پرولین با تأثیر کاربرد پتاسیم بیانگر این حقیقت است که پتاسیم از طریق افزایش غلظت پرولین و در نتیجه بوسیله تطابق اسمزی تحمل گیاه به تنش شوری را افزایش می‌دهد. با افزایش سطوح شوری میزان فعالیت آنزیمهای کاتالاز و پروکسیداز افزایش معنی‌داری پیدا کرد. در صورتیکه کاربرد پتاسیم سبب کاهش فعالیت این آنزیمها گردید. چنین بنظر می‌رسد که با کاربرد پتاسیم و افزایش مقاومت به تنش شوری از تولید مواد سمی در گیاه کاسته شده و در نتیجه فعالیت آنزیمهای مورد مطالعه

کاهش یافته است. بطور کلی، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که هرچند کاربرد پتاسیم بر برخی ویژگیهای رشد تاثیر معنی‌داری نداشت ولی بطور معنی‌داری شاخص‌های زیست شیمیایی را تحت تاثیر قرار داد و تا حدی اثرات سوء تنش شوری را تعدیل نمود.

جدول ۱- تاثیر پتاسیم و شوری بر غلظت پرولین برگ رقم بادامی (میکرومول در گرم وزن خشک)

سطح پتاسیم	سطوح شوری (mg NaCl kg^{-1})				
Mg kg^{-1}	۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	میانگین
۰	۰/۲۰	۰/۳۳	۰/۶۶	۱/۰۴	۰/۵۶
۷۵	۰/۲۴	۰/۴۷	۰/۷۴	۱/۰۹	۰/۶۴
۱۵۰	۰/۳۴	۰/۵۳	۰/۸۲	۱/۲۱	۰/۷۳
۲۲۵	۰/۴۳	۰/۶۶	۰/۹۳	۱/۳۹	۰/۸۵
میانگین	۰/۳۰	۰/۵۰	۰/۷۹	۱/۱۸	
LSD (0.05)	K=0.04	Sal=0.04	K*Sal=ns		

جدول ۲- تاثیر پتاسیم و شوری بر فعالیت آنزیم کاتالاز در برگ رقم قزوینی (جذب در دقیقه در گرم وزن تازه)

سطح پتاسیم	سطوح شوری (mg NaCl kg^{-1})			
Mg kg^{-1}	۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	میانگین
۰	۰/۲۳۲	۰/۴۲۴	۰/۵۳۸	۰/۳۹۸
۷۵	۰/۲۰۹	۰/۳۹۵	۰/۵۰۷	۰/۳۷۰
۱۵۰	۰/۱۹۵	۰/۳۶۷	۰/۴۸۰	۰/۳۴۷
۲۲۵	۰/۱۷۷	۰/۳۴۰	۰/۴۲۴	۰/۳۱۴
میانگین	۰/۲۰۳	۰/۳۸۱	۰/۴۸۷	
LSD (0.05)	K=0.013	Sal=0.011	K*Sal=0.022	

منابع

- [۱] دفتر آمار و فناوری اطلاعات، ۱۳۸۳. آمارنامه کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی و باغی، سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. تهران، ایران.
- [2] Kennedy, B.F., and L.F. De Filippis. 1999. Physiological and oxidative response to NaCl of the salt tolerant *Grerilla arenaria*. J. Plant Physiol. 155:746-754.
- [3] Liu, J., and J.K. Zhu. 1997. Proline accumulation and salt stress induced gene expression in a salt hypersensitive mutant of *Arabidopsis*. Plant Physiol. 114:591-596.
- [4] Maftoun, M., and A.R. Sepaskhah. 1989. Relative salt tolerance of eight wheat cultivars. Agrochemica, 33:1-14.
- [5] Satti, S.M.E., and M. Lopez. 1994. Effect of increasing potassium levels for allevating sodium chloride stress on the growth and yield of tomato. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 25:2807-2823.

برخی عوامل موثر بر جذب روی (Zn) در یک خاک آهکی

حبیب رمضان زاده، شاهین اوستان و عادل ریحانی تبار

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار گروه علوم خاک دانشگاه تبریز و استادیار گروه علوم خاک دانشگاه تبریز.
mramazanzadeh@hotmail.com

مقدمه

کمبود روی یکی از متداولترین مشکلات تغذیه ای گیاهان زراعی و باغی در خاکهای آهکی است. رابطه روی جذب شده توسط کلوئیدهای خاک و روی موجود در محلول خاک اهمیت بسزایی در قابلیت دسترسی این عنصر برای گیاهان دارد. این قبیل مطالعات اغلب در غلظتهای تعادلی بیشتر از آنچه در محلول خاک یافت می شود، انجام می شوند. در تحقیقات چودری [۲] غلظت تعادلی بین ۲۵ و 200 mg L^{-1} بوده است. بعلاوه زمان لازم برای برقراری حالت تعادل نیز تعیین نمی گردد. در تحقیق سینگ و همکاران [۴] این مدت زمان ۲ ساعت در نظر گرفته شده است. در برخی تحقیقات نیز نسبت خاک به محلول مورد استفاده کوچکتر از آن چیزی است که در شرایط واقعی خاک حکمفرماست. این نسبت از $0.05/1$ تا $1/1$ [۳] متغیر می باشد. هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر عواملی همچون غلظت، زمان و نسبت خاک به محلول در جذب روی در یک نمونه خاک آهکی حومه شهر تبریز می باشد.

مواد و روشها

خاک مورد استفاده در این تحقیق از عمق صفر تا ۱۵ سانتیمتری اراضی زراعی غرب شهر تبریز (منطقه قره ملک) تهیه گردید. نمونه خاک پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا هوا خشک شده و سپس از غربال ۲ میلی متری عبور داده شد. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی از قبیل بافت (به روش هیدرومتر)، کربن آلی (به روش والکلی - بلک)، pH، سوسپانسیون ۱:۱ خاک و آب مقطر، EC، عصاره اشباع، کربنات کلسیم معادل (به روش تیتراسیون) و روی کل و قابل جذب به ترتیب به روشهای اسید نیتریک ۴ مولار و DTPA تعیین گردیدند. به منظور تعیین وابستگی زمانی جذب روی ۳ گرم از نمونه خاک به داخل لوله های سانتریفوژ ۵۰ میلی لیتری انتقال داده شد و سپس ۳۰ میلی لیتر محلول نیترات کلسیم حاوی غلظتهای ۲۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر Zn از منبع نیترات روی به آنها اضافه گردید. ۰/۱ گرم تیمول نیز به منظور ممانعت از رشد ریز جانداران به لوله ها اضافه شد. لوله ها برای مدت زمانهای ۰/۵، ۲، ۱۶، ۷۲، ۱۴۸ و ۳۳۶ ساعت در دمای 20 ± 1 اینکوباتور نگهداری شده و در این مدت به طور متناوب (۱۰ درصد زمان نگهداری) تکان داده شدند. پس از مدت زمانهای یاد شده، لوله ها از اینکوباتور خارج شده و پس از ۵ دقیقه سانتریفوژ شدن در ۲۵۰۰ دور در دقیقه، محلول زلال رویی آنها بعد از عبور از کاغذ صافی واتمن ۴۲ جمع آوری گردید. غلظت Zn با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه گیری گردید. برای بررسی تاثیر نسبت خاک به محلول در جذب روی سوسپانسیونهای ۱:۵، ۱:۱۰ و ۱:۲۰ خاک و محلول نیترات کلسیم حاوی غلظتهای ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر Zn از منبع نیترات روی تهیه گردید. لوله ها به مدت ۲۴ ساعت با همان شرایط قبلی در اینکوباتور نگهداری شده و غلظت روی در محلول تعادلی آنها اندازه گیری گردید. از تفاضل غلظت اولیه و غلظت تعادلی مقدار جذب روی محاسبه شده و پس از ترسیم آنها در مقابل غلظت تعادلی همدمای جذب روی در نسبتهای مختلف خاک به محلول به دست آمد. کلیه آزمایشات فوق در دو تکرار به انجام رسیدند.

نتایج و بحث

خصوصیات خاک مورد بررسی در جدول زیر ارائه شده است:

Zn قابل استخراج با DTPA (mg kg^{-1})	Zn کل (mg kg^{-1})	EC_e (dSm^{-1})	$\text{pH}_{1:1}$	OC (g kg^{-1})	CCE (g kg^{-1})	شن (g kg^{-1})	سیلت (g kg^{-1})	رس (g kg^{-1})
۰/۵۰۶	۳۸/۵	۰/۳۴۵	۸/۳۵	۱۸/۸	۱۸۸	۳۶۰	۲۸۰	۳۶۰

نتایج آزمایش وابستگی زمانی جذب روی در غلظتهای مختلف نشان داد که جذب روی توسط خاک در ابتدا سریع بوده و سپس با یک واکنش کند دنبال می شود. معادله الویج به شکل $q_t = (\frac{1}{\beta})\ln(\frac{\alpha}{\beta}) + (\frac{1}{\beta})\ln t$ است. بهترین برازش را به داده های به دست آمده در آزمایش نشان داد. در این معادله q_t مقدار روی جذب شده (mg kg^{-1}) در زمان t و α و β ثابتهای معادله هستند. چنانچه ترسیمی از q_t در مقابل $\ln t$ یک رابطه خطی را ارائه دهد استفاده از معادله الویج با شیب $(\frac{1}{\beta})$ و عرض از مبدا $(\frac{1}{\beta})\ln(\frac{\alpha}{\beta})$ امکان پذیر خواهد بود. جدول ۱ ثابتهای معادله الویج و نیز مقادیر ضریب تبیین (R^2) و نیز خطای معیار برآورد (SEE) را نشان می دهد. به طوری که ملاحظه می شود هم شیب و هم عرض از مبدا معادله الویج با افزایش غلظت افزایش می یابند. افزایش پارامتر $(\frac{1}{\beta})$ حاکی از آن است که با افزایش غلظت اولیه (C_i)، سرعت واکنش جذب افزایش یافته است. این افزایش تا غلظت اولیه mg Zn L^{-1} ۲۰۰ خطی بوده و معادله آن به صورت $R^2 = 0.999$ و $\frac{1}{\beta} = 0.419C_i - 8.37$ است.

جدول ۱- تاثیر غلظت اولیه بر شیب و عرض از مبدا معادله الویج

SSE	R^2	$(\frac{1}{\beta})\ln(\frac{\alpha}{\beta})$	$(\frac{1}{\beta})$	غلظت اولیه (mg Zn L^{-1})
۰	۱	۱۹۸	۰/۶۳	*۲۰
۱/۷	۰/۹۹	۸۶۷	۳۲/۱	۱۰۰
۱۴/۵	۰/۹۹	۱۱۳۳	۵۴/۹	۱۵۰
۲۱/۷	۰/۹۹	۱۳۵۵	۷۵/۶	۲۰۰
۳۱/۷	۰/۹۸۹	۳۵۴۲	۱۰۵	۵۰۰

* در این غلظت بعد از ۲ ساعت تعادل برقرار شد، بنابراین صرفاً از دو داده استفاده گردید.

نتایج نشان داد که معادله تمکین به شکل $q = k_1 + k_2 \ln c$ بهترین برازش را به داده های همدمای جذب روی در هر سه نسبت خاک به محلول نشان می دهد. در این معادله q مقدار جذب روی (mg kg^{-1}) و c غلظت تعادلی (mg L^{-1}) است.^۱ k_1 و k_2 نیز ضرایب ثابت معادله می باشند (جدول ۲).

جدول ۲- تاثیر نسبت خاک به محلول بر ضرایب معادله تمکین

SSE	R^2	k_2	k_1	نسبت خاک به محلول
۱۲/۱	۰/۹۹۴	۱۳۶	۶۰۱	۱:۵
۷۱/۲	۰/۹۴۵	۱۳۶	۶۴۱	۱:۱۰
۸۲/۲	۰/۹۷۴	۵۰۱	۸۲	۱:۲۰

با توجه به جدول ۲ ملاحظه می شود که ضرایب مربوط به نسبت خاک به محلول ۱:۲۰ به طور قابل ملاحظه ای متفاوت از دو نسبت دیگر است. بنابراین به نظر می رسد که به منظور نزدیکی هر چه بیشتر شرایط آزمایشگاهی به شرایط واقعی خاک باید از نسبتهای خیلی کوچک خاک به محلول احتراز شود.

منابع

- [1] Antoniadis V., J. D. McKinley and Wan Y. W. Zuhairi.2007. Single-Element and Competitive Metal Mobility Measured with Column Infiltration and Batch Tests. J. Environ. Qual. 36:53-60.
- [2] Chowdhury, A.K. 1990. Zinc in some New Zealand soils and factors affecting its availability and uptake by plants. Ph.D Thesis. Lincoln Univ., New Zealand.
- [3] Elrashidi, M.A. and G. A. O'Connor. 1982. Influence of solution composition on sorption of zinc by soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 46:1153-1157.
- [4] Singh, D., R.G. McLaren, K.C. Cameron. 2006. Zinc sorption-desorption by soils: Effect of concentration and length of contact period. Geoderma. 137(1-2):117-125.

تعیین میزان و روش مصرف فسفر در لاین های پیشرفته کنجد در داراب

حسن حقیقت نیا و ابوالقاسم الحانی

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، معاونت داراب

مقدمه

کنجد یک دانه روغنی قدیمی است که با شرایط خشک ایران سازگاری دارد. ولی متأسفانه به دلیل بی توجهی به این گیاه با ارزش در حال حاضر سطح زیر کشت آن چندان زیاد نیست. ولی امید می رود که با توجه بیش از پیش مسئولین، معرفی ارقام جدید پر محصول و مقاوم به بیماری ها و توصیه های تغذیه ای صحیح، سطح زیر کشت آن روز به روز توسعه یابد. از دلایل اهمیت کشت این گیاه کم بودن نیاز آبی، نیاز غذایی، در صد بالای تولید روغن خام و طول دوره رشد کوتاه آن است که می تواند در صرفه جویی مصرف آب بویژه در مناطق خشک جنوب کشور و نیز ایجاد یک تناوب زراعی صحیح موثر باشد. تغذیه صحیح، بویژه مصرف مناسب فسفر می تواند در افزایش عملکرد تاثیر بسزایی داشته باشد. برای مثال به چند تحقیق در این زمینه اشاره می گردد.

در یک آزمایش مزرعه ای روی یک خاک شنی لومی از سه سطح فسفر و دو رقم کنجد استفاده گردید. نتایج نشان داد که مصرف ۴۰ کیلو گرم P_2O_5 حد اکثر ۲۲/۳٪ عملکرد بذری کنجد را افزایش داد (۱). تومار (۲) مصرف ۳۰ کیلو گرم P_2O_5 در هکتار را توصیه نموده اند. زو و همکاران (۳) طی آزمایشی در چین روی کنجد در خاکی با ماده آلی ۱/۲٪ و ۶/۴ میلی گرم فسفر در کیلو گرم خاک به این نتیجه رسیدند که نیاز فسفر این محصول در سطح تولید ۱۷۵۵ کیلو گرم در هکتار به ازای هر ۱۰۰ کیلو گرم بذر تولیدی ۲/۳۱ کیلو گرم می باشد.

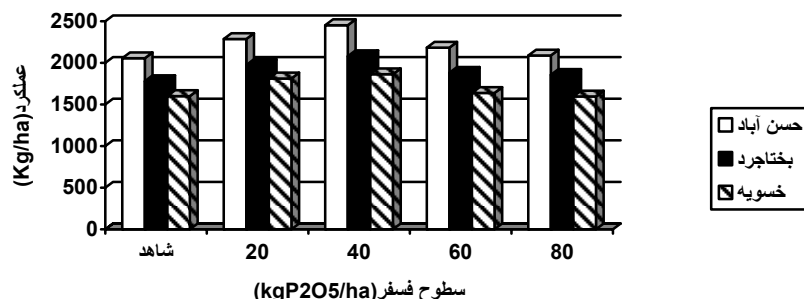
مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر فسفر بر عملکرد کمی و کیفی کنجد آزمایشی به صورت فاکتوریل $2 \times 2 \times 4$ و در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار، در سال ۱۳۸۴ در سه نقطه اجراء شد. بدین صورت که فاکتور اول شامل چهار سطح فسفر (۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ کیلو گرم P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل)، فاکتور دوم دو نحوه مصرف کود (نواری و پخش سطحی) و فاکتور سوم دو لاین برتر در دست معرفی کنجد (از نتایج کنجد داراب ۱۴) بود. همچنین یک تیمار اضافی بدون مصرف کود، به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. تمامی کود فسفر در هر تیمار قبل از کاشت داده شد. نیتروژن، پتاسیم و عناصر کم مصرف نیز بطور ثابت، بمیزان مورد نیاز مصرف گردید. هر کرت شامل چهار خط کاشت به طول ۵ متر با فاصله خطوط ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته ها روی خط ۱۰ سانتی متر بود. پس از برداشت محصول اندازه گیری میزان روغن خام محاسبات آماری بر روی داده ها انجام و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل در سال ۱۳۸۴ نشان داد که در ایستگاه حسن آباد بیشترین عملکرد کنجد از مصرف ۴۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار بدست آمد که نسبت به سطح اول و تیمار شاهد بدون مصرف کود بترتیب از افزایشی معادل ۷/۳٪ و ۱۹/۳٪ برخوردار بود ولی افزایش سطوح مصرف فسفر عملکرد را کاهش داد. در ایستگاه بختاجرد نیز بیشترین عملکرد از تیمار دوم حاصل گردید که نسبت به تیمار شاهد ۱۶/۹٪ عملکرد را افزایش داد. کمترین عملکرد از تیمار چهارم حاصل گردید. در منطقه خسویه نیز مانند ایستگاه بختاجرد بین دو سطح اول فسفر اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی این دو سطح نسبت به دو سطح آخر برتری معنی داری را نشان دادند (نمودار ۱). این نشان می دهد که نیاز به فسفر کنجد با لا نبوده و زیادی مصرف فسفر احتمالاً بدلیل برهمکنش منفی با عناصر کم مصرف بویژه روی بوده که سبب کاهش عملکرد شده است. مصرف فسفر به روش نواری نیز نسبت به پخش گسترده عملکرد را بطور معنی داری افزایش داد. همچنین داده ها نشان دادند که در صورت استفاده از روش نواری مقدار کمتری کود مورد نیاز می باشد.

نتایج حاصل از برهم کنش فاکتورهای فوق نشان داد که بترتیب در ایستگاه حسن آباد بالاترین عملکرد مربوط به لاین دوم بود که ۴۰ کیلوگرم P_2O_5 را بصورت پخش سطحی دریافت داشته و در ایستگاه بختاجرد لاین اول که ۴۰ کیلوگرم P_2O_5 را بصورت نواری دریافت نمود. در منطقه خسویه نیز نتایج حاصل از برهم کنش سه فاکتور فوق مانند ایستگاه بختاجرد بود (جدول ۱). سطوح فسفر و لاین ها بر در صد روغن خام تاثیر معنی داری نداشتند.



نمودار ۱- تاثیر سطوح فسفر بر عملکرد کنجد در ایستگاه های بختاجرد، حسن آباد و منطقه خسویه

جدول ۱- تاثیر برهم کنش سطوح مصرف فسفر در روش مصرف در لاین بر عملکرد کنجد در سه منطقه

مقایسه میانگین عملکرد			لاین	روش مصرف فسفر	سطوح مصرف فسفر(کیلو گرم در هکتار)
خسویه	بختاجرد	حسن آباد			
۱۹۹۴ ^A	۱۸۴۶ ^{EFGH}	۲۵۳۵ ^{BC}	۱	نواری	۲۰
۱۷۹۸ ^{BC}	۲۱۱۷ ^{AB}	۲۲۹۶ ^{DE}	۲		
۱۵۶۲ ^{EF}	۲۰۵۹ ^{ABC}	۲۰۳۷ ^F	۱	پخش سطحی	
۱۸۹۵ ^{AB}	۱۸۷۶ ^{CDEFGH}	۲۲۷۴ ^{DE}	۲		
۲۰۰۷ ^A	۲۲۰۲ ^A	۲۳۷۵ ^D	۱	نواری	۴۰
۱۷۱۱ ^{CDE}	۲۰۵۲ ^{ABCD}	۲۳۳۲ ^D	۲		
۱۸۹۸ ^{AB}	۲۰۴۵ ^{ABCD}	۲۴۰۴ ^{CD}	۱	پخش سطحی	
۱۸۳۴ ^{BC}	۲۰۲۲ ^{ABCDE}	۲۶۹۷ ^A	۲		
۱۶۰۷ ^{DEF}	۱۸۷۱ ^{DEFGH}	۲۲۵۷ ^{DE}	۱	نواری	۶۰
۱۷۳۱ ^{CD}	۱۹۷۴ ^{BCDEF}	۲۱۶۵ ^{EF}	۲		
۱۷۴۵ ^{BCD}	۱۹۴۰ ^{BCDEFG}	۲۵۵۴ ^B	۱	پخش سطحی	
۱۴۶۸ ^F	۱۷۳۸ ^H	۱۷۵۰ ^H	۲		
۱۵۴۲ ^F	۱۷۶۹ ^{GH}	۱۸۹۷ ^G	۱	نواری	۸۰
۱۵۷۴ ^{EF}	۱۷۸۸ ^{GH}	۲۵۸۴ ^{AB}	۲		
۱۷۱۰ ^{CDE}	۱۸۲۲ ^{FGH}	۲۱۱۳ ^F	۱	پخش سطحی	
۱۵۵۷ ^{EF}	۲۰۴۷ ^{ABCD}	۱۷۵۶ ^H	۲		

منابع

- [1] Ishwar, S., B.L. Nagda, L.S. Choudhary, I. Singh. 1994. Response of sesame varieties to nitrogen and phosphorus. *Anal. Agric. Res.* 15(2): 250-251.
- [2] Tomar, R.S.K., M.L. Verma, K.P. Tiwari. 1992. Agronomic research for increasing yields of sesame in Bundelkhand region of Madhya Pradesh. *Seeds and Farms.* 18(1-3): 13-15.
- [3] Xu, B.S., W.L. Wang, Y.C. Ji, Y. Wang, X.T. Huo. 1992. A study of dry matter accumulation and the law of fertilizer requirement in sesame. *Acta Agriculturae Universitatis Henanensis* 26: (4) 331-334.

اثر ویناس به عنوان منبع کود پتاسیم بر خصوصیات شیمیایی خاک و محصول نیشکر

مهران الهامی فرد و سیروس جعفری

۱- مرکز تحقیقات نیشکر (شرکت توسعه نیشکر صنایع جانبی).

elhamifard@yahoo.com

۲- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین.

مقدمه

ویناس (vinasse) به پساب صنایع الکل سازی گفته می شود که پس از تقطیر الکل بر جای می ماند. بطور متوسط برای تولید هر لیتر الکل ۱۲ لیتر ویناس تولید می شود. ویناس ماده ای با رنگ قهوه ای تیره و بوی شکر سوخته می باشد که غنی از پتاسیم، کلسیم و منیزیم و مقادیری ازت و فسفر است [۱]. در کشورهای امریکا لاتین مصرف ویناس در مزارع نیشکر با بافت سبک باعث افزایش عملکرد شده است [۲]. بدلیل غنی بودن ویناس از پتاسیم می تواند در صورت اضافه شدن این ترکیب به خاک پتاسیم قابل جذب خاک را افزایش دهد [۴]. در هند ویناس پتاسیم تبدالی خاک را به طور معنی داری افزایش داد [۳]. یکی از نگرانی های مصرف ویناس افزایش شوری خاک می باشد. این امر به خصوص برای نیشکر که به شوری نسبتا حساس است، بسیار مهم باشد. با توجه به اینکه کارخانه الکل سازی از ملاس نیشکر در کشت و صنعت دعبل خزاعی احداث شده است و سالانه حجم زیادی ویناس تولید می گردد، این مطالعه به منظور امکان استفاده از ویناس در مزارع نیشکر با اهداف ذیل به اجرا در آمد: ۱- بررسی اثر سطوح مختلف مصرف ویناس بر روی خصوصیات شیمیایی خاک ۲- بررسی اثر سطوح مختلف ویناس بر مولفه های رشد کمی و کیفی نیشکر.

مواد و روشها

این طرح در یکی از مزارع مرکز تحقیقات نیشکر در جنوب اهواز با واریته CP57-614 اجرا شد. طرح در سه تیمار که شامل افزایش صفر، ۱/۵ و ۳ مترمکعب ویناس در هر بار آبیاری بود و در مجموع معادل مقادیر صفر، ۲۲/۵ (T2) و ۴۵ (T3) متر مکعب ویناس به هر هکتار بود اضافه شد. طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. در پایان دوره رشداز خاک و نی نمونه برداری و در آزمایشگاه، تجزیه شد.

نتایج و بحث

در جدول ۱ نتایج تجزیه شیمیایی ویناس نشان داده شده است و حاکی از این است که ویناس یک منبع غنی از پتاسیم می باشد. در جدول ۲ تجزیه شیمیایی خاک در پایان دوره رشد نشان داده شده است.

جدول ۱- تجزیه شیمیایی ویناس

میزان (mg/l-1)	نوع اندازه گیری	میزان (mg/l-1)	نوع اندازه گیری	میزان	فاکتور اندازه گیری
۲۶۵۰	Na	۱۹۰۰۰	BOD	۳۹/۱	EC (dS m ⁻¹)
۲۰۴۰	Ca	۱۵۰۰۰	COD	۴/۳۸	pH
۲۴۰۰	Mg	۱۷۰۰	N	۸۸	رطوبت (%)
۴	Mn	۷۰۰	P	۲/۷	OC (%)
۱۰۱	Fe	۲۱۱۲۰	K	۱۵۹	C/N

جدول ۲- تحلیل آماری مربوط به بررسی اثر افزایش ویناس بر خواص خاک

تیمار	ECe (dS/m)	pHe	K ⁺ تبادلی	K ⁺ محلول	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	نیتروژن %	SAR
			mg lit ⁻¹		meq lit ⁻¹				
شاهد	۲/۸ ^A	۸/۲ ^A	۱۸۶ ^A	۰/۲۲ ^A	۱۵/۴ ^A	۶/۹ ^A	۸/۶ ^A	۰/۰۶ ^A	۶/۱ ^A
T2	۳/۲ ^A	۸/۱ ^B	۱۹۱ ^A	۰/۲۹ ^A	۱۷ ^B	۷/۷ ^A	۱۲ ^B	۰/۰۷ ^A	۷/۱ ^B
T3	۳/۶ ^B	۸ ^B	۱۹۵ ^A	۰/۴۳ ^A	۱۹/۶ ^B	۵/۸ ^A	۱۲/۴ ^B	۰/۰۸ ^A	۷/۶ ^B

با افزایش مقدار ویناس مصرفی EC خاک بین تیمارها افزایش یافته است. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن برای فاکتور EC نشان داد که تیمارهای T2 و T3 نسبت به هم معنی دار بودند. با افزایش مقدار ویناس، pH خاک هم کاهش یافته است. pH خاک از ۸/۲ در تیمار T1 به ۸ در تیمار T3 رسیده است. دلیل کاهش pH ممکن است، تجزیه میکروبی ماده آلی موجود در این ترکیب بوده باشد این مسئله می‌تواند سبب افزایش جذب برخی عناصر کم مصرف توسط خاک نیز شود. همچنین نتایج نشان دادند که پتاسیم محلول در تیمارهای ویناس افزایش یافت بطوریکه تیمار T3 اختلاف معنی داری با دو تیمار دیگر پیدا کرد. تغییرات نیتروژن در سه تیمار مختلف از نظر آماری معنی دار نبوده است که ممکن است به خاطر پویا بودن شدید ازت در خاک باشد. میزان سدیم خاک هم در اثر افزایش ویناس بیشتر شده است و باعث افزایش معنی دار سدیم محلول خاک در تیمار سوم شده است. مقدار کلسیم هیچ اختلاف معنی داری در تیمارها نداشته است. دلیل این امر ممکن است که بدلیل کلسیم زیاد خاک باشد که در اثر واکنش با کریئات به صورت رسوب از محلول خاک خارج می‌شود. مقدار منیزیم افزایش معنی داری را نشان داد. با افزایش مصرف ویناس، مقدار SAR به طور معنی‌داری افزایش یافت. این افزایش مقدار SAR، به مرور زمان می‌تواند موجب کاهش نفوذ پذیری خاک گردد.

جدول ۳- اثر افزایش ویناس بر برخی از خواص کمی و کیفی نیشکر

تیمار	ارتفاع نی (cm)	محصول نی (t ha ⁻¹)	(تعداد نی)	خلوص (%)	قند قابل استحصال (٪)	محصول شکر (t ha ⁻¹)
شاهد(T1)	۲۱۰ ^A	۱۰۷ ^A	۱۰۲۶۸۷ ^A	۹۱/۹ ^A	۱۳/۷ ^A	۱۱/۸ ^A
T2	۲۱۸ ^{A B}	۱۱۵ ^A	۱۱۴۷۵۴ ^A	۸۹/۶ ^A	۱۳/۶ ^A	۱۲/۷ ^A
T3	۲۳۱ ^B	۱۱۷ ^A	۱۳۳۸۸۰ ^A	۸۹/۱ ^A	۱۲/۵ ^A	۱۲/۶ ^A

افزایش ویناس به خاک موجب ایجاد اختلاف معنی داری در مقایسه میانگین‌های فاکتور ارتفاع نی شده است بطوریکه تیمارهای T1 و T3 از لحاظ آماری اختلاف معنی داری دارند. ویناس هیچ اختلاف معنی داری را در سایر فاکتورهای کمی و کیفی نیشکر ایجاد نکرد. با این وجود با افزایش ویناس تا حدود ۲۲/۵ متر مکعب در هکتار روند افزایشی در میزان نیشکر و شکر تولیدی ملاحظه می‌شود. آزمایشات انجام شده توسط استوپید هم چنین نتایجی را نشان داد[۴].

منابع

- [1] Devarajan, L., G. Rajannan and G. Oblisami. 1996. Proc. Nat. Symp. On Use of Distillery and Sugar Industry Wastes in Agriculture. 28th & 29th October, 1996. AC & RI, Trichy. pp. 80-88.
- [2] Gomez j., O. Rodriguez, 2000, Effect of Vinnase on production of Sugar Cane., Rev. Fac. Agron., 17:318-326.
- [3] Subash, m., H. Gopal, m. Baskar, C. Kayalvizhi, 2002, Utilization of distillery effluent in coastal sandy soil to improve soil fertility and yield of sugarcane, , Int. Soil Sci. Cong.17:oral paper no: 1980
- [4] Stupiello, P., Peixe, C.A., Monteiro, H. and da Silva, L.H. (1985). The effects of the use of vinnase as a fertilizer on the quality of sugar cane. In: Webb, W.A.C. and L.S. Chapman, (1987). Dunder as a fertilizer for sugar cane in the central district of Queensland. Proceeding of Australian Society of Sugar Cane Technologists.

بررسی اثر کود سیلیکات پتاسیم در مزارع نیشکر بر میزان آلودگی به ساقه خواران *Sesamia spp.* و عملکرد نیشکر

علیرضا عسکریانزاده و سیروس جعفری

۱- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران.

askarianzadeh@shahed.ac.ir

۲- استادیار گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان.

مقدمه

مهمترین آفت مزارع نیشکر در استان خوزستان ساقه خواران *Sesamia spp.* می باشند که سالانه خسارت قابل توجه کمی و کیفی به این محصول وارد می کنند. در برنامه کنترل تلفیقی آفت به تمامی شیوه های موثر در کنترل جمعیت آفت توجه می شود. استفاده از واریته های مقاوم و یا مقاوم سازی گیاه به آفات یکی از مهمترین روش های کنترل محسوب می شود. از دیر باز خواص ترکیبات سیلیکاته در مقاومت گیاه به آفت ثابت شده است. گزارش های متعددی از تاثیر میزان سیلیس در گیاه بر ساقه خواران در گرامینه های مختلف گزارش شده است. برای نمونه علل مقاومت بعضی از واریته های برنج به ساقه خوار *Chilo suppressalis* را در تفاوت میزان سیلیس ساقه در واریته های مختلف ذکر کرده اند [۲]. همچنین علل طغیان ساقه خواران در مزارع ذرت در نیجریه شرقی را به دلیل میزان کم سیلیس خاک در منطقه می دانند [۱]. با توجه به اینکه با کاربرد سیلیس، مقدار سیلیس در ساقه و برگها افزایش می یابد خصوصاً مقدار سیلیس ساقه که به طور معنی داری با میزان سیلیس بکار رفته مرتبط است [۶] و افزایش میزان سیلیس ساقه مانع از خسارت ساقه خواران می گردد لذا در این بررسی به منظور کاهش خسارت ساقه خواران *Sesamia spp.* در مزارع نیشکر، اثر کود سیلیکات پتاسیم بر میزان آلودگی به ساقه خواران و عملکرد نیشکر مطالعه گردید.

مواد و روشها

کود سیلیکات پتاسیم (K_2SiO_3) دارای نسبت SiO_2 به K_2O برابر با ۲/۳۵ و میزان پتاس ۱/۴ گرم بر سانتی متر مکعب است. درصد ماده خشک حل شده در آب ۶۴٪ می باشد. این بررسی در دو سال متوالی انجام شد. در سال اول به صورت مشاهده ای با مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار از کود در یک مزرعه بازروئی اول رقم CP48-103 در سطح سه هکتار اجرا گردید و در سال دوم در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار با تیمارهای شاهد (بدون مصرف کود)، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سیلیکات پتاسیم در مزرعه بازروئی اول رقم CP69-1062 (حساس به ساقه خواران) اجرا شد. در هر دو آزمایش، در اردیبهشت ماه زمانی که ارتفاع گیاه کمتر از ۴۰ سانتی متر بود کود به همراه آب آبیاری به مزرعه اضافه شد. عملیات داشت در هر دو سال مطابق روش معمول بود و در آبان ماه با تعیین درصد میانگرمه آلوده در کرتهای آزمایشی و برداشت محصول، عملکرد نی و فاکتورهای کیفی در تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. نتایج حاصله با نرم افزار آماری SPSS تحلیل و بررسی شد.

نتایج و بحث

در سال اول که ۵۰ کیلوگرم در هکتار از کود سیلیکات پتاسیم در مزرعه بازروئی رقم CP48-103 استفاده شد، درصد آلودگی میانگرمه در تیمار و شاهد به ترتیب ۱/۴ و ۲/۷۴ درصد بود یعنی این میزان کود میزان آلودگی به ساقه خواران را ۴۹ درصد کاهش داده است. در سال دوم نیز میزان آلودگی به آفت در کرتهای تیمار شده با کود نسبت به شاهد اختلاف معنی دار داشت به طوری که تیمارهای ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم کود سیلیکات پتاسیم، میزان آلودگی را به ترتیب ۴۳/۳ و ۵۵/۳ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۱). بر اساس نتایج سال اول میزان عملکرد نی در تیمار کودی (۵۰ کیلوگرم در هکتار) به طور قابل ملاحظه ای افزایش نشان داد (عملکرد نی در تیمار کودی و شاهد به ترتیب ۸۶/۲ و ۶۲/۹ تن در هکتار بود) ولی در سال دوم، عملکرد نی در تیمارهای مختلف متفاوت بوده و با افزایش

میزان مصرف کود افزایش نیافته است به طوری که با مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار از کود سیلیکات پتاسیم ۱۳/۵ درصد افزایش عملکرد مشاهده می شود ولی تیمار ۱۰۰ کیلوگرم این کود سبب کاهش عملکرد شده که احتمالاً مصرف زیاد از حد این کود می تواند بر عملکرد گیاه اثر منفی بگذارد. نتایج مقایسه صفات کیفی نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارها در مقایسه با شاهد از لحاظ صفات کیفی وجود ندارد. به عبارت دیگر مصرف کود سیلیکاته تاثیر منفی بر کیفیت شکر (شامل: پل، بریکس، درصد استحصال شکر و) ندارد (جدول ۱).

جدول ۱- تحلیل آماری فاکتورهای کمی و کیفی نیشکر در تیمارهای مختلف کود سیلیکات پتاسیم

تیمار	میانگرم آلوده(%)	عملکرد نیشکر(t/ha)	بریکس(%)	پل (%)	خلوص شربت(%)	استحصال شکر (%)
بدون مصرف کود	۷/۳۹A*	۷۸/۶۵B	۲۱/۰۶	۱۹/۳۶	۹۱/۹۵	۱۲/۳۵
۵۰ کیلوگرم	۴/۱۹B	۸۹/۲۸A	۲۱/۴۸	۱۹/۲۴	۸۹/۶۲	۱۲/۰۶
۱۰۰ کیلوگرم	۳/۳۰B	۶۹/۴۸B	۲۱/۴۹	۱۹/۶۴	۹۱/۳۹	۱۲/۴۸

*-مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه دانکن انجام شده است

نتایج این بررسی تاثیر مثبت کود سیلیکات پتاسیم بر عملکرد نیشکر و کاهش میزان آلودگی به ساقه خواران *Sesamia spp.* را به وضوح نشان می دهد. این نتایج با نتایج مطالعات انجام شده در سایر نقاط جهان برای نیشکر همخوانی دارد. براساس مطالعات انجام شده در افریقای جنوبی روی نیشکر مصرف کود سیلیکات کلسیم در شرایط گلخانه ای و آلودگی مصنوعی به ساقه خوار *Eldana saccharina* خسارت را کاهش داد. همچنین مشخص شد که اثر افزایش مقاومت به آفت به وسیله سیلیکون در واریته های حساس بیشتر از واریته های مقاوم است و لذا کاربرد سیلیکون، خطر کشت نیشکر خصوصاً واریته های پر محصول ولی حساس را در مناطق آلوده به ساقه خوار کاهش می دهد [۴]. مصرف سیلیکون (به صورت سیلیکات کلسیم یا سدیم) و همچنین تفاوت های واریته ای در میزان سیلیکون، مقاومت گیاه را به آفت در نیشکر افزایش داده است [۳]. تحقیقات انجام شده در فلوریدا مصرف سیلیکات های قابل حل در آب در مزارع نیشکر نشان داد که تعداد ساقه های قابل آسیب، ارتفاع گیاه، قطر ساقه، میزان کلروفیل برگ، عملکرد نی و شکر در مزارع کشت جدید و بازروئی به طور معنی داری افزایش یافته است. همچنین مصرف سیلیکات سبب افزایش مقاومت گیاه در مقابل ساقه خوار *Diatrea saccharalis* F. گردیده است [۳]. بنابراین، نتیجه این بررسی یعنی افزایش عملکرد نیشکر به میزان ۱۳/۵ درصد و کاهش آلودگی به ساقه خواران بیش از ۴۳ درصد با مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار از کود سیلیکات پتاسیم بدون اثر بر خواص کیفی مربوط به شکر می تواند از لحاظ کاهش سطح آلودگی به ساقه خواران خصوصاً در واریته های حساس به این آفت و تولید بیشتر نیشکر امیدوارکننده باشد.

منابع

- [1] Bosque- Perez, N.A. and Mareck, J.H. 1990. Distribution and species composition of lepidopterous maize borers in southern Nigeria, Bulletin of Entomological Research, 80: 363- 368.
- [2] Djamin, A. and M. D. Potach, 1967. Role of silica in resistance to Asiatic rice borer, *Chilo suppressalis* Walker, in rice varieties. Journal of Economic Entomology, 60:347-351.
- [3] Elawad, S.H., L.H. Allen and G.J. Gascho, 1985. Influence of UV-B radiation and soluble silicates on the growth and nutrient concentration of sugarcane. Soil and Crop Science Society Florida Proceeding, 44:134-141.
- [4] Keeping, M.G. and J.H. Meyer, 2000. Increased resistance of sugarcane to *Eldana saccharina* Walker (Lep.: Pyralidae) with calcium silicate application. Proceeding South African sugar Technologist Association, 74 p.
- [5] Pan, Y.C., K. Kuroshio, and Y. Hokama, 1979. The effect of bagasse furnace ash on the growth of plant cane. Sugar Journal, 42:14-16.
- [6] Setamou, M., F. Schulthess, N.A. Bosque - Perez, and A. Thomas - Odjo, 1993. Effect of plant nitrogen and silica on the bionomics of *Sesamia*, *Calamistis* (Lep., Noctuidae). Bulletin of Entomological Research, 83: 405 - 411.

مطالعه لایسیمتری کاربرد سطوح مختلف کود اوره بر میزان نیترات و آمونیم خاک و زه آب در نیشکر

حبیب اله نادیان، سیروس جعفری و مهران الهامی فرد

به ترتیب استادیاران گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان و شرکت توسعه نیشکر (مرکز تحقیقات نیشکر)

مقدمه

استفاده گسترده از کودهای نیتروژن دار و بالا رفتن غلظت نیترات در زه آبها، نگرانی های زیادی را از لحاظ زیست محیطی ایجاد نموده است (۱). عوامل موثر در آیشویی ازت نیتراتی شامل: بافت خاک، میزان کود نیتروژن دار، بارندگی، عمق منطقه ریشه، سطح آب زیرزمینی، میزان آب آبیاری می باشند. مصرف بهینه مقدار کودهای نیتروژن دار مهمترین عامل در جلوگیری از هدر رفت ازت مصرفی است. عمق ریشه نیز در مقدار آیشویی نیترات موثر است. در گیاهان چند ساله مانند نیشکر با افزایش سن گیاه، آیشویی نیترات، بدلیل گسترش ریشه در خاک و فیلتر کردن نیترات کاهش می یابد (۲). نیشکر در طول دوره رشد سریع خود (بهار و تابستان) نیاز به آب و کود نیتروژن فراوانی دارد. نیاز نیتروژنی این گیاه زراعی از طریق مصرف کود اوره تامین می گردد. با هدف مطالعه تعیین مقادیر مختلف هدر رفت و یا ذخیره کود نیتروژنه مصرفی در خاک و زه آبهای اراضی نیشکر با مصرف مقادیر مختلف کود اوره، این آزمایش در لایسیمتر اجرا گردید.

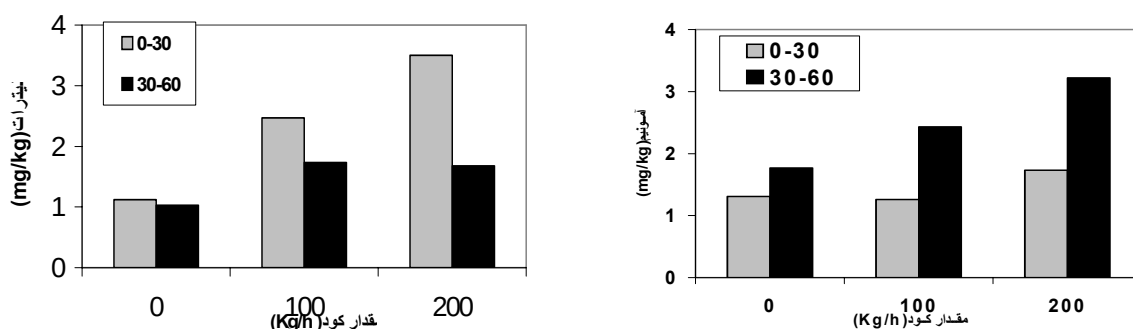
مواد و روشها

این آزمایش در لایسیمترهای حجمی زهکش دار در مرکز تحقیقات نیشکر در ۴۵ کیلومتری جنوب اهواز اجرا شد. این لایسیمتر حدود ۱۲۰ مترمربع مساحت داشته که از ده لایسیمتر با ابعاد ۶×۲ متر با کف شیب دار (۰/۰۰۶) و عمق حدود ۲ متر تشکیل شده است. در اعماق ۱، ۱/۵ و ۲ متری از سطح خاک این لایسیمترها، لوله های زهکش با فیلتر شنی جهت جمع آوری زه آبها نصب شده است. در طول آزمایش، لایسیمترها بطور یکسان آبیاری شدند. در اوایل مهرماه ۱۳۸۳ در ۹ لایسیمتر، نیشکر واریته CP69-1062 در ۳ ردیف جوی و پشته به فواصل ۱/۸۳ و عمق ۰/۳ متر همراه با کود فسفره به میزان معمول در کف فارو کشت شد. بافت خاک لوم رسی، ماده آلی ۰/۴ درصد، شوری ۲/۳۹ دسی زیمنس بر متر و pH خاک ۸/۲ بود. طرح آزمایش به صورت کرت های خردشده در قالب بلوکهای کامل تصادفی اجرا شد. معادل مقادیر ۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار با آب آبیاری در سه تکرار، کود به لایسیمترها اضافه گردید. سپس در آبیاری های دوم و سوم، غلظت نیترات در زه آبها اندازه گیری شد. همچنین میزان کل نیترات دفع شده از زه آبها نیز از طریق حاصل ضرب غلظت نیترات در حجم زه آب محاسبه گردید. علاوه بر این، میزان نیترات و آمونیم خاک در اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری نیز اندازه گیری و کلیه نتایج با نرم افزار آماری SAS مقایسه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

نتایج تحلیل آماری نشان داد که تیمارهای مختلف کودی تاثیر معنی داری بر خواص کمی و کیفی نی شامل وزن نی، درصد عصاره، درصد خلوص، شکر تصفیه شده و محصول شکر نداشته است. در شکل ۱ میانگین تغییرات آمونیم و نیترات در اعماق مختلف خاک پس از افزایش مقادیر مختلفی از کود اوره به خاک نشان داده شده است. میزان آمونیم خاک در عمق ۳۰-۶۰ بیشتر از ۳۰-۶۰ سانتیمتری بود. آمونیم ممکن است در لایه کانی های رسی خاک، مشابه با آنچه که برای پتاسیم رخ می دهد تثبیت شود. شدت و میزان این تثبیت به نوع کانیهای رسی موجود در خاک منطقه مربوط می گردد. این آمونیم ممکن است توسط لایه سطحی خاک جذب و به مرور آزاد گردد (۳). این پدیده ممکن است به دلیل تهویه بهتر خاک در لایه سطحی و جذب بیشتر نیترات توسط ریشه ها از لایه های عمقی تر خاک رخ داده باشد. میزان نیترات خاک در لایه سطحی، افزایش بیشتری را نسبت به لایه های عمیق تر خاک نشان داد. با افزایش میزان کود مصرفی، روند افزایشی در میزان نیترات موجود در سطح خاک مشاهده شد. تحلیل آماری تغییرات میزان غلظت

ازت نیتراتی موجود در زه آبها در جدول ۱ نشان داده شده است. تیمارهای کودی اوره در سطح ۵٪ با یکدیگر اختلاف دارند. بیشترین میزان نیترات از تیمار ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار آیشویی شده است. از لحاظ زمانی نیز اختلاف معنی داری بین تیمارها ملاحظه شد. بیشترین میزان نیترات آیشویی شده به روز اول آبیاری مربوط می شود.



شکل ۱- تغییرات مقدار نیترات و آمونیم خاک در سطوح مختلف کوددهی اوره

تغییرات ازت آمونیاکی تفاوت معنی داری در تیمارها نشان نداد. غلظت نیترات قبل از تیمار کوددهی در سه تیمار تقریباً مشابه بوده ولی با کوددهی، میزان آن در دو تیمار ۲ و ۳ افزایش چشمگیری نشان داد. این افزایش در اولین روز بعد از اولین آبیاری پس از کوددهی به بیشترین میزان رسید ولی در روزهای بعدی با گذر زمان کاهش نشان داد. بنابراین میزان نیاز آیشویی (LR) در این آبیاری به حداقل مقدار خود رسید. اگرچه پرولتا و استوکل (۲۰۰۰) بیشترین اثر را در خارج شدن نیترات از پروفیل خاک به میزان کود داده شده ربط دادند ولی اثر آبیاری را نیز در مرتبه بعدی آیشویی نیترات مهم گزارش کردند (۴). میزان کل نیترات و آمونیم خارج شده از زهکش های لایسیمتر در تیمارهای مختلف کود ازته در طی سه روز اندازه گیری نشان داد که با افزایش میزان کود اوره مصرفی از ۱۰۰ به ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، میزان نیترات خارج شده از زه آبها از ۲۹۷/۵ به ۵۲۷/۲ میلی گرم رسید. این در حالی است که میزان آمونیم موجود در زه آبها نسبت به نیترات بسیار ناچیز بودند. این میزان تخلیه نیترات توسط زه آبهای تیمار کودی ۲۰۰ کیلوگرم، با توجه به عدم وجود اختلاف معنی دار در میزان نیشکر تولیدی، نشان داد که مصرف کود بدون توجه به میزان تولید نیشکر سبب افزایش آیشویی و خروج نیترات از طریق زه آب ها می شود.

جدول ۱- تحلیل آماری غلظت آمونیم و نیترات در زه آبها با کوددهی

منبع	N-NO ₃	N-NH ₄
تکرار	۳۰۰۳	۱۱/۹
تیمار	۴۳۲۷۹*	۱۲/۷ ns
زمان	۱۳۸۰۳ *	۲۲/۰ ns
تیمار* زمان	۱۸۸۱ ns	۹/۴ ns
خطا	۴۸۵۹	۱۳/۹

* معنی داری در سطح ۵٪

نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف کود اوره در مقادیری بیش از نیاز گیاه سبب هدر رفت شدید (با تفاوت در سطح ۵٪) آن از طریق آیشویی می شود. آبیاری پس از کوددهی باید به دقت صورت گرفته و از مصرف بیش از اندازه آن که سبب آیشویی بیشتر نیتروژن نیتراتی می شود جلوگیری بعمل آید.

منابع

- [1] Aronsson, P. and Bergstrom L., 2001. Nitrate leaching from lysimeter-grown short-rotation willow coppice in relation to N-application, irrigation and soil type. *Biomass Bioenergy*, 21(3):155-164.
- [2] Black, A.S. and Waring, S.A., 2005. Nitrate leaching and adsorption in a chernozem from Redland Bay, QLD. III. Effect of nitrate concentration on adsorption and movement in soil columns. *Australian Journal of Soil Research*, 14(2): 189 - 195.
- [3] Havlin, J.L., Beaton, J.D. Tisdale S.L. and Nelson W.L., 1999. *Soil Fertility and Fertilizers*. Prentice-Hall, Inc, USA. Pp. 207.
- [4] Peralta, J.M. and Stockle, C.O., 2000. Dynamics of nitrate leaching under irrigated potato rotation in Washington State: a long-term simulation study. *Agriculture. Ecosystems and Environment*. 88:23-34.

تأثیر منابع و مقادیر کودهای آلی بر عملکرد محصول گل زعفران

احمد رضا محمدزاده و محمد یاسبان

بترتیب عضو هیأت علمی و کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

E-mail: AhmadReza_Mohammadzadeh@yahoo.com

مقدمه

زعفران به عنوان گرانترین محصول کشاورزی و ادویه جهان جایگاه ویژه ای در بین محصولات صنعتی و صادراتی ایران دارد. در حال حاضر ایران بزرگترین تولید کننده و صادرکننده زعفران در جهان است [۲]. در زراعت زعفران استفاده از کودهای آلی بعنوان ابزاری جهت نیل به عملکرد بیشتر در واحد سطح می باشد [۱]. مطالعات بعمل آمده نشان داده است که مصرف کود حیوانی باعث درشتی و افزایش تعداد پیاز می شود و با توجه به وجود رابطه مستقیم بین وزن و تعداد پیازهای درشت با راندمان تولید گل مزرعه، مصرف کود دامی باعث افزایش راندمان گل خواهد شد [۳]. در مناطق کشت زعفران، کشاورزان عموماً از کود گاوی استفاده می کنند. در نواحی مرکزی و جنوبی خراسان برای هر هکتار زعفران ۸۰-۴۰ تن کود گاوی مورد استفاده قرار می گیرد که این مقدار در سال اول کشت و هنگام تهیه زمین به خاک اضافه می شود. در سال های بعد نیز همه ساله حدود ۱۵ تن کود گاوی در سطح مزرعه پخش و سپس با خاک مخلوط می گردد. در ایتالیا در منطقه Navelli جهت کشت زعفران حدود ۳۰ تن کود اسبی یا گاوی به خاک داده می شود. و بر خلاف اسپانیا و یونان، هیچگونه کود شیمیایی مورد استفاده قرار نمی گیرد [۸]. در جمهوری آذربایجان برای جلوگیری از پوسیدگی پیاز که ممکن است بر اثر مصرف کود تازه صورت گیرد. کود دامی به زراعت گندم یا جوی که قبل از زعفران کاشته شده است داده می شود [۵]. درچابانتای هندوستان استفاده از کود دامی به میزان ۱۵ تا ۲۲ تن در هکتار در موقع آماده کردن زمین مرسوم است [۶]. در مراکش در هنگام آماده کردن زمین برای کشت زعفران ۲۰-۱۰ تن کود دامی کاملاً با خاک مخلوط می شود. علاوه بر آن در سال سوم یا چهارم کشت مجدداً کود دامی مورد استفاده قرار می گیرد [۱۴]. در این کشور هیچگونه کود شیمیایی در مزرعه زعفران مصرف نمی شود. در یونان ۲۰ تا ۳۰ تن کود دامی کاملاً پوسیده قبل از کشت به زمین داده می شود [۷]. با توجه به منابع دیگر کودهای آلی مانند کود مرغی و کمپوست که ضمن در دسترس بودن دارای قیمت مناسبی نیز می باشند این پژوهش با هدف بررسی اثر منابع مختلف کود دامی بر عملکرد زعفران در ایستگاه تحقیقات گناباد به اجرا درآمد. به نظر می رسد که در صورت کسب نتایج مثبت کمی و کیفی، می توان از این کودها در کشت زعفران استفاده نمود.

مواد و روشها

این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار از سال ۱۳۸۳ بر روی خاکی با مشخصات Coarse – loamy mixed, Thermic, Typic Haplocambids در ایستگاه تحقیقات گناباد به اجرا درآمد [۱۲]. تیمارهای کود آلی مورد استفاده در این آزمایش شامل کودهای گاوی، مرغی و کمپوست زباله شهری می باشد. کود گاوی به میزان ۵۰ تن (عرف رایج) و ۳۰٪ در هکتار بیشتر و کمتر از آن، کود کمپوست (کارخانه کود آلی مشهد) به میزان ۴۰ تن در هکتار و ۳۰٪ بیشتر و کمتر و کود مرغی به میزان ۱۰ تن در هکتار و ۳۰٪ بیشتر یا کمتر از آن همراه با کشت پیاز مصرف شد.

قبل از آماده سازی زمین، از خاک و آب محل آزمایش نمونه برداری مرکب انجام شده و خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آن اندازه گیری گردید. فاکتورهای مورد آزمایش عبارت از بافت، EC، pH، کربن آلی، عناصر ماکرو و میکرو، وزن مخصوص ظاهری، نفوذپذیری و درصد اشباع می باشد کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس آزمون خاک تعیین شد. کود ازت از منبع اوره، فسفر، سوپرفسفات تریپل و پتاسیم، سولفات پتاسیم می باشد. ابعاد کرتها ۱۰ × ۳ در نظر گرفته شده است. در اواخر تابستان پس از آماده سازی زمین تیمارهای کود آلی در نسبتهای ذکر شده اعمال گردید

بدین ترتیب که کود آلی بر روی سطح خاک پخش و با دیسک در عمق کاشت پیازها با خاک مخلوط شد. کودهای شیمیایی مورد نیاز به طور یکنواخت به تمامی کرتها داده شد. کشت پیازهای زعفران بطور دستی و با فاصله 5×30 و با عمق کاشت ۲۰ سانتیمتر کشت گردید. پیازهای مورد استفاده به وزن تقریبی ۵-۸ گرم بود. در نیمه دوم مهرماه آبیاری صورت گرفت. همه ساله پس از انجام عملیات زراعی مربوطه شامل آبیاری، سله شکنی و مبارزه با علفهای هرز اقدام به برداشت گل زعفران شد و پس از توزین، داده ها با استفاده از نرم افزارهای آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. در سالهای دوم و سوم به بعد هر ساله در اواسط مهرماه $\frac{1}{3}$ تیمارهای کودی اعمال شده به کرتها داده می شود. در هر سال قبل از شروع فعالیت پیازها [مهرماه] و در زمان شروع زرد شدن برگهای پیاز [اردیبهشت ماه] نمونه برداری از خاک [عمق ۳۰-۰ سانتیمتری] هر کرت صورت گرفته و بر روی آنها آنالیزهای شیمیایی و فیزیکی انجام شد. همه ساله در هر یک از کودهای آلی مورد استفاده عناصر غذایی ماکرو و میکرو، کربن آلی و سایر ویژگیهای شیمیایی اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

مقایسه میانگینهای عملکرد گل حاصل از تیمارهای مختلف در سومین سال آزمایش (جدول ۱) نشان داد که بیشترین عملکرد گل زعفران به مقدار ۱۰۶ کیلوگرم در هکتار از تیمار مصرف کود گاوی به میزان ۳۰٪ کمتر از عرف رایج (۳۳ تن در هکتار) بدست آمده است. که با عملکرد گل تولیدی از تیمار کود کمپوست به میزان ۳۰٪ بیشتر از توصیه، به مقدار ۱۰۳ کیلوگرم در هکتار در یک گروه قرار می گیرد. کمترین عملکرد گل زعفران به مقدار ۵۵ کیلوگرم در هکتار از تیمار مصرف کود مرغی به میزان ۳۰٪ کمتر از توصیه بدست آمد که حدود ۵۰ درصد کمتر از بیشترین عملکرد تولیدی می باشد. میانگین عملکردهای گل در تیمارهای مختلف کودی تفاوت معنی داری با عملکرد تیمار شاهد نداشت. ولی تفاوت عملکرد گل تولیدی در تیمارهای کود گاوی به میزان ۳۰٪ کمتر از عرف رایج و کود کمپوست به میزان ۳۰٪ بیشتر از توصیه با تیمارهای کود مرغی به میزان توصیه و ۳۰٪ کمتر از آن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. به نظر می رسد که تداوم تنش خشکی ناشی از استمرار خشکسالی در سالهای اجرای آزمایش مانع بروز اثرات مثبت کودهای دامی بر رشد و نمو و افزایش پیازهای زعفران و در نتیجه تأثیر آن بر راندمان گل شده است.

جدول ۱- مقایسه میانگینهای عملکرد گل زعفران در تیمارهای مختلف *

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
عملکرد	۱۰۶ ^a	۱۰۳ ^a	۹۰/۵ ^{ab}	۸۸ ^{ab}	۷۹ ^{ab}	۷۳/۵ ^{ab}	۷۲/۵ ^{ab}	۷۰ ^{ab}	۶۰ ^b	۵۴/۵ ^b

*مقایسه میانگین ها با آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شده است.

۱- کود گاوی کمتر از عرف رایج، ۲- کود کمپوست بیشتر از توصیه، ۳- کود مرغی بیشتر از توصیه، ۴- شاهد، ۵- کود گاوی بیشتر از عرف، ۶- کود گاوی = عرف رایج، ۷- کود کمپوست بمقدار توصیه، ۸- کود کمپوست کمتر از توصیه، ۹- کود مرغی بمقدار توصیه، ۱۰- کود مرغی کمتر از توصیه.

منابع

- [۱] بهنیا، م. ر. ۱۳۷۰. زراعت زعفران. انتشارات دانشگاه تهران
- [۲] ترکمانی، جواد. ۱۳۷۸. تولید و بازاریابی و عوامل مؤثر بر صادرات زعفران ایران. مؤسسه پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی.
- [۳] حسینی، م. ۱۳۷۶. اثر تغذیه برگی بر افزایش عملکرد زعفران. انتشارات سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران - پژوهشکده خراسان.
- [4] Ai-Oubabous, Ahmed and Mohamed El-Otmani. 1999. Saffron Cultivation in Morocco. Harwood Academic Pub. Amsterdam. 87-94.
- [5] Azizbekova, N.SH. and El.Milyaeva. 1999. Saffron Cultivation in Azerbaijan. Harwood Academic Pub. Amsterdam. 63-71.
- [6] Biwas, N.R., S.P.Datta, Raychaudhuri, and C.D.Dakshinamurthi, 1975. Soil condition for the growth of saffron at Pampore [Kashmir] Indian J.Agric.Sci.
- [7] Goliaris, Apostolos H. 1999. Saffron Cultivation in Greece. Harwood Academic Pub. Amsterdam. 73-86.
- [8] Tammam, Fernando. 1990. Saffron [Crocus Sativus L.] in Italy. Harwood Academic Pub. Amsterdam. 53-61.

اثر منابع مختلف گوگرد بر عملکرد و ویژگیهای کیفی چغندر قند

احمد رضا محمدزاده و علی احمدپور

بترتیب عضو هیأت علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

E-mail: AhmadReza_Mohammadzadeh@yahoo.com

مقدمه

اثرات مثبت گوگرد بر کاهش واکنش خاکهای آهکی، افزایش حلالیت عناصر کم مصرف و همچنین پرمصرف بویژه فسفر و نقش آن در اصلاح خاکهای شور و سدیمی و خاصیت اصلاح کنندگی آبهای نامناسب ثابت شده است. گوگرد اضافه شده به خاک در شرایط مناسب از نظر رطوبت، حرارت، وجود مواد آلی و میکروارگانیزمهای فعال اکسیدکننده گوگرد که عمدتاً از گروه باکتریهای تیوباسیلوس می باشند اکسید می شود و در نهایت در خاک به اسید سولفوریک تبدیل شده و pH خاک را کاهش می دهد و در نتیجه حلالیت بسیاری از عناصر و جذب آنها توسط گیاه افزایش می یابد [۳]. از طرفی اسیدسولفوریک حاصل از اکسیداسیون گوگرد با آهک (کربنات کلسیم) موجود در خاک ترکیب و کلسیم محلول تولید می شود. با جایگزینی کلسیم بجای سدیم تبادل و سپس آبشویی آن، شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک بهبود می یابد. اسیدسولفوریک یکی از مشتقات گوگرد است که می توان آن را برای اصلاح خاکهای سدیمی محتوی آهک و دیگر منابع کلسیم بکار برد. اسیدسولفوریک بر خلاف گوگرد یک ماده اصلاح کننده سریع است که برای واکنش لزومی به اکسیداسیون میکروبی ندارد. تحقیقات نشان داده است که با مصرف ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم گوگرد آسیاب شده عملکرد یونجه در حدود یک تن در هکتار افزایش یافته است [۶]. نتایج بدست آمده از مقایسه سه ماده اصلاحی اسیدسولفوریک، گوگرد گچ حاکی از این است که بطور کلی اثر مصرف اسیدسولفوریک بر افزایش عملکرد یونجه تر بیشتر از دو ماده دیگر بوده است [۲]. کلباسی و همکاران (۱۹۸۸) با بررسی اثر گوگرد در جذب آهن، روی و منگنز پی بردند که مصرف گوگرد نسبت به شاهد بطور معنی داری pH خاک را کاهش داده و میزان آهن، روی و منگنز قابل جذب گیاه را افزایش داده است [۷]. گزارش شده است که مصرف گوگرد بطور همزمان با باکتریهای اکسید کننده آن، توانست تأثیری معادل کودهای فسفوری بر قابلیت جذب خاک داشته باشد [۱]. نتایج بدست آمده از تحقیقات قربانی و همکاران (۱۳۸۲) نشان داد که مصرف گوگرد بنتونیتی همراه با کود دامی عملکرد چغندر قند را نسبت به شاهد افزایش داد [۴]. گزارش شده است که مصرف ۲/۴ تن گوگرد عنصری به همراه ۲۰ تن کود دامی در یک خاک شور سدیمی، عملکرد محصول چغندر را نسبت به شاهد ۵۶ درصد افزایش داده است [۵].

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۸۴ در خاکی شور و سدیمی با بافت لوم در اراضی مرکز اصلاح نژاد و شمال شرق کشور (ایستگاه عباس آباد) واقع در ۳۰ کیلومتری جنوب شرق مشهد در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. بمنظور محاسبه میزان مواد بهساز لازم برای تعدیل یونهای سدیم، قبل از اجرای آزمایش، نمونه مرکب خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری تهیه و سدیم قابل تبادل اندازه گیری شد. تیمارها شامل : ۱- شاهد (بدون مصرف مواد بهساز، ۲- مصرف اسیدسولفوریک به میزان ۲/۱ تن در هکتار (اسیدسولفوریک خالص)، ۳- مصرف گوگرد عنصری پودری به میزان ۷۵۰ کیلوگرم در هکتار به همراه باکتری تیوباسیلوس ۴- مصرف گوگرد گرانوله بنتونیتی به میزان ۸۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. قبل از کاشت اسیدسولفوریک پس از رقیق شدن با آب با استفاده از آبپاش بر روی خاک پاشیده در تیمار اسیدسولفوریک، اسید پس از رقیق شدن با آب با استفاده از آبپاش بر روی خاک پاشیده و سپس دیسک زده شد. سایر مواد بهساز نیز در سطح کرتها پخش و با کاربرد دیسک با خاک مخلوط گردید. پس از کاشت چغندر، کلیه عملیات داشت بطور یکسان در مورد تیمارها اعمال گردید. پس از برداشت عملکرد ریشه تعیین گردید و در آزمایشگاه ویژگیهای عیار، درصد قند خالص، درصد ملاس، راندمان استحصال، ناخالصیهای سدیم و پتاسیم، میزان ازت مضره و قلیائیت اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C صورت گرفت و

مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

خاک محل آزمایش شور و سدیمی و نسبت جذب سدیم آن ۲۰/۲ (جدول ۱). هدایت الکتریکی آب آبیاری ۵/۵ دسی‌زیمنس بر متر و نسبت جذب سدیم آن ۱۸ بود (جدول ۲).

جدول ۱- پاره‌ای از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق cm	هدایت الکتریکی d Sm ⁻¹	اسیدیته	آهک	کربن آلی	فسفر	پتاسیم	نسبت جذب سدیم	بافت
				%		mgkg		
۰-۳۰	۷/۹	۸/۲	۱۳/۶	۰/۳۳	۱۱/۴	۲۶۷/۵	۲۰/۲	لوم

جدول ۲- ویژگیهای شیمیایی آب آبیاری مورد استفاده

منبع	هدایت الکتریکی d Sm ⁻¹	اسیدیته	بی‌کربنات	کلر	سولفات	جمع آنیونها	کلسیم	منیزیم	سدیم	جمع کاتیونها	نسبت جذب سدیم
چاه	۵/۵	۷/۹	۵/۴	۴۰	۹	۵۴/۴	۲/۳	۱۰/۲	۴۵	۵۷/۵	۱۸

بر اساس نتایج، بالاترین عملکرد بدست آمده مربوط به تیمار مصرف گوگرد پودری، به همراه باکتری تیوباسیلوس به مقدار ۶۲ تن در هکتار بود که با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت. کمترین عملکرد به مقدار ۴۲ در هکتار از تیمار شاهد حاصل شد. به نظر می‌رسد اکسیداسیون زیستی گوگرد باعث شده تا اسیدیته خاک منطقه اطراف ریشه کاهش یافته و عناصر غذایی با سهولت بیشتری به شکل محلول و قابل جذب ریشه در آمده و در نهایت عملکرد محصول افزایش یافته است. اثر تیمارها بر ویژگیهای عیار، سدیم، پتاسیم و قند ملاس معنی‌دار نبوده است ولی میزان ازت مضره در تیمار گوگرد عنصری و باکتری تیوباسیلوس تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها در سطح ۵ درصد دارد.

جدول ۳- تأثیر تیمارهای آزمایش بر ویژگی‌های کمی و کیفی چغندر قند

تیمار	عملکرد kg ha ⁻¹	عیار (قند ناخالص) %	پتاسیم	سدیم	ازت مضره	قلیائیت	قند خالص	راندمان استحصال	قند ملاس
شاهد	۴۲۰۸۰ ^b	۱۹/۷ ^a	۵/۶ ^a	۲/۶ ^a	۱/۷b	۵/۰ ^a		۸۴/۱ ^a	۲/۷ ^a
اسید سولفوریک	۴۲۲۹۰ ^b	۱۹/۹a	۵/۱ ^a	۲/۴ ^a	۱/۹b	۴/۱ ^{ab}		۸۴/۶ ^a	۲/۵ ^a
گوگرد عنصری +باکتری تیوباسیلوس	۶۲۳۴۰ ^a	۲۰/۷ ^a	۵/۷ ^a	۳/۰ ^a	۲/۷ ^a	۳/۴ ^b		۸۱/۲b	۳/۰ ^a
گوگرد بنتونیتی	۴۳۰۶۰ ^b	۲۰/۶ ^a	۵/۲ ^a	۲/۷ ^a	۱/۹ ^b	۴/۲ ^{ab}		۸۴/۶ ^a	۲/۶ ^a

*حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده این است که اختلاف میانگین از نظر آماری معنی‌دار نیست.

منابع

- [۱] بشارتی، ح. و صالح راستین، ن. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر کاربرد مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس همراه با گوگرد در افزایش قابلیت جذب فسفر، مجموعه مقالات ضرورت تولید کودهای بیولوژیک در کشور، نشر آموزش کشاورزی
- [۲] رضایی، م. و محمدی، ع. ۱۳۸۰. اثر شوری آب و مواد اصلاحی بر خواص شیمیایی خاک و عملکرد یونجه. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. ص ص ۳۷۷-۳۷۸. انتشارات دانشگاه شهر کرد.
- [۳] صالح راستین، ن. ۱۳۷۰. بیولوژی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
- [۴] قربانی، م.، فیضی، ج. و ذبیحی، ح. ر. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر کود کشاورزی و کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند. هشتمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات دانشگاه گیلان.
- [۵] ملکوتی، م. ج. و رضایی، خ. ۱۳۸۰. نقش گوگرد، کلسیم و منیزیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی.
- [۶] ملکوتی، م. ج. و نفیسی، م. ۱۳۷۶. ضرورت تولید و مصرف گوگرد کشاورزی برای افزایش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی. نشریه فنی شماره ۲۲. نشر آموزش کشاورزی.

[7] Kalbasi, M., F. Filsoof, and Y. Razai-Nejad. 1988. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn and Mn by corn, sorghum and soybean, J. Plant Nutr. 11: 1353-1360.

اثرات کودهای سبز و آلی بر خصوصیات خاک و عملکرد سیب زمینی

احمد رضا محمدزاده

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

E-mail: AhmadReza_Mohammadzadeh@yahoo.com

مقدمه

حاصلخیزی خاک را می توان به صورت توانایی آن در عرضه عناصر ضروری رشد گیاهان تعریف نمود. عوامل متعددی در حاصلخیزی خاک تأثیر دارند اما در این میان نقش مواد آلی بارزتر از بقیه به نظر می رسد چرا که مواد آلی خاک و ثبات آن تأثیر بسیار زیادی در بهبود خصوصیات بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی خاک دارد و به عنوان منبعی از انرژی و عناصر غذایی برای اکوسیستم خاک مهم می باشد [۲]. بقایای مواد کربن دار نظیر کمپوست، کودهای بیولوژیکی، کودهای دامی و گونه های گیاهی به عنوان کودهای سبز در صورتی که به مقدار کافی مصرف شوند می توانند مقدار مواد آلی خاک را به طور قابل ملاحظه ای افزایش دهند که این افزایش در دراز مدت اثرات مفیدی بر خصوصیات خاک و افزایش حاصلخیزی خاک بر جای خواهد گذاشت [۵]. کاربرد کودهای سبز باعث تمرکز عناصر غذایی در سطح خاک شده و قابلیت فراهمی آنها را برای محصول بعدی افزایش می دهد. افزودن ازت به خاک، ازدیاد فعالیتهای زیستی و بالاخره نگهداری و قابل جذب نگه داشتن عناصر ضروری خاک از دیگر فواید استفاده از کودهای سبز می باشد [۸]. با توجه به جذب بسیار زیاد ازت توسط سیب زمینی برای محصول عمده بازارپسند [۷] و با توجه به اینکه عملکرد سیب زمینی هم از مقادیر کم و هم از مقادیر زیاد ازت خاک آسیب می بیند مدیریت ازت در خاک و نگهداری ازت قابل استفاده برای سیب زمینی از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده که این مهم از اهداف استفاده از کودهای سبز می باشد [۴]. استفاده از کود سبز در کشت سیب زمینی باعث بهبود خصوصیات فیزیکی همچون درصد نفوذ آب، خاک ورزی، ظرفیت نگهداری آب و تهویه می شود [۶] کمپوست و کود حیوانی نیز از دیگر منابع مواد آلی در خاک می باشند. کودهای حیوانی از جمله بهترین مواد آلی است که حاوی مقادیر زیادی عناصر K, P, N می باشد. گزارش شده که در یک دوره ۵ ساله استفاده از ۲۲ تن در هکتار کمپوست و ۴۵ تن در هکتار کود دامی باعث افزایش معنی دار ماده آلی خاک و بهبود شرایط کیفی خاک گردیده است [۵]. همچنین آزمایش ایرانی پور و نگارستان (۱۳۷۷) نشان داد که بازمانده های آلی و از جمله کود کمپوست می تواند در رفع کمبود عناصر آهن و روی مؤثر بوده و افزایش عملکرد محصولات زراعی را باعث شود [۱] یزدانی (۱۳۷۹) نشان داد که مصرف ۳۰ تن در هکتار کود حیوانی عملکرد سیب زمینی را ۳۰ درصد افزایش داد [۳].

مواد و روشها

این تحقیق با استفاده از طرح بلوکهای کامل تصادفی در یک قطعه زمین ثابت که تیمارها فقط در سال اول بصورت تصادفی به کرتها اختصاص یافت با چهار تکرار در دو دوره ۲ ساله اجرا گردید. کودهای آلی مورد استفاده در این آزمایش شامل دو گروه کود سبز بهاره (شبدر برسیم، یونجه یکساله، ماشک گل خوشه ای و خلر) و پاییزه (جو و کلزا) و نیز کودهای گاوی، مرغی و کمپوست بود. در بهار سال اول دوره اول (بهار ۱۳۸۰)، قطعه زمینی انتخاب و پس از انجام عملیات آماده سازی تیمارها در کرتهایی به ابعاد $۱۲ \times ۷/۵$ متر تصادفی شدند. همچنین در شهریورماه این سال کودهای سبز پاییز نیز کشت گردیدند و در آبانماه این سال کودهای گاوی، مرغی و کمپوست نیز بر تیمارهای مربوطه اختصاص یافتند. کودهای سبز هر یک با تراکم مطلوب خود جهت کشت کود سبز و کودهای گاوی، مرغی و کمپوست به ترتیب به مقادیر ۴۰، ۱۵ و ۷ تن در هکتار اعمال شدند. قبل از کشت کودهای سبز و نیز اعمال کودهای دامی و کمپوست از کرتهای آزمایشی نمونه برداری به عمل آمد و کلیه آزمایشات فیزیکی شامل اندازه گیری نفوذپذیری خاک، ظرفیت نگهداری آب خاک، تعیین منحنی رطوبتی، بافت خاک، میزان ماده آلی و pH و EC اندازه گیری شدند.

همچنین از کودهای کمپوست، گاو و مرغی نیز نمونه برداری شده و آزمایشات فیزیکی و شیمیایی مربوطه انجام پذیرفت. در زمان برگشت دادن کودهای سبز به خاک از دو متر مربع از وسط هر پلات نمونه برداری شد و میزان ماده خشک تولیدی محاسبه شد و گیاهان توسط گاو آهن برگردان دار به خاک برگشت داده شدند. در سال دوم دوره اول پس از نمونه برداری از کلیه کرت های آزمایشی، کرت های مذکور به کشت سیب زمینی اختصاص داده شدند. در این عملیات در سال دوم دوره دوم نیز تکرار شد. میزان کوددهی به هر یک از کرت ها بر اساس آزمون خاک و با توجه به نیاز به عنصر مربوطه انجام گرفت. پس از رسیدن کامل غده ها و از بین رفتن اندام های هوایی عملیات برداشت انجام پذیرفته و عملکرد بیولوژیکی، اقتصادی و اجزاء عملکرد تعیین شدند. پس از جمع آوری داده ها آنالیز آماری با استفاده از برنامه های SAS و Mstat-C انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آنالیز داده نشان داد که در دوره اول اثر تیمارهای آزمایش بر عملکرد کل سیب زمینی معنی دار نبود. بیشترین عملکرد غده به مقدار ۳۲/۵ تن در هکتار از تیمار کود مرغی بدست آمد. ولی در دوره دوم اثر تیمارها بر عملکرد معنی دار بود و تیمار کود مرغی با تولید ۲۸/۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد را تولید نمود. در این دوره، اثر تیمارهای آزمایش بر اسیدیته و درصد کربن آلی خاک معنی دار بود. بیشترین درصد کربن آلی در خاک تیمارهای کود کمپوست و کود مرغی وجود داشت. اثر تیمارها بر هدایت الکتریکی و وزن مخصوص ظاهری خاک معنی دار نبود. هر چند که در تمامی تیمارها وزن مخصوص ظاهری خاک کاهش یافته و کود مرغی بیشترین کاهش را ایجاد کرده بود. در دوره دوم اثر تیمارهای آزمایش بر وزن مخصوص ظاهری خاک در مقایسه با سال شروع آزمایش معنی دار بود. بیشترین کاهش در وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمار کود سبز مشاهده شد. در این دوره تغییرات هدایت الکتریکی، اسیدیته و درصد ماده آلی خاک معنی دار نبود. بیشترین درصد ماده آلی در تیمار کمپوست مشاهده شد.

منابع

- [۱] ایرانی پور، ر. و ع. نگارستان. ۱۳۷۷. تأثیر کود آلی کمپوست بر روی برخی جنبه های شیمیایی و قابلیت جذب آهن و روی در نمونه هایی از خاک های آهکی کرج. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران صفحه ۳۶۳.
- [۲] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی.
- [۳] یزدانی، د. ۱۳۷۶. اثرات مقادیر مختلف کود در افزایش تولید سیب زمینی در استان اصفهان. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان.
- [4] Burle, M. L., A. R. Suhet, D. V. S. Resck, J. Pereira and W. T. Bowen. 1990. Dry season development of green manure crops in acid savanna : effect on succeeding maize yield. Agron. Abs. 21-26: P. 264.
- [5] Erich, M. S., C. B. Fitzgerad and G. A. Porter. 2002. The effect of organic amendments on phosphorus chemistry in a potato cropping system. Agric. Ecosy, and Envir. 88: 79-88.
- [6] Haase, N. V. 1993. Effects of tuber grading on the quality of potato starch. Agrobiological res 46: 20-27.
- [7] Osullivan, J. Q. 1978. Effects of rotation and nitrogen on yild and quality of the ressett Burbank potato. Am. Potato J. 53: 275-284.
- [8] Sommerfeld, T. E., C. Chang and T. Entz. 1988. Long-Term annaal mabnure application increase soil organic matter and nitrogwn and decrease carbon to nitrogen ration. Soil Sci. Soc. Am. J. 52: 1668-1672.

تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تلقیح با باکتری ریزوبیوم بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم نخود

مریم پور نجف^۱، احمد گلچین^۱، محمد اسماعیلی^۲ و مسعود کامل^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان.

۲- اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان.

مقدمه

در دنیای امروز تولید مواد غذایی از مهمترین مسائل پیش روی بشر به حساب می آید و در بسیاری از کشورهای در حال توسعه تولید غذا تکافوی مصرف را نمی کند. افزایش روز افزون جمعیت و گران تمام شدن پروتئین حیوانی و پایین بودن میزان پروتئین غلات توجه عموم را به مصرف حبوبات به عنوان یک منبع مهم، تأمین پروتئین مورد نیاز انسان جلب کرده است [۲]. حبوبات پس از غلات دومین منبع مهم غذایی انسان به شمار می روند. ترکیب مناسبی از پروتئین حبوبات با غلات می تواند سوء تغذیه و کمبود اسیدهای آمینه را بر طرف سازد. طبق آمار موجود در بین حبوبات در کشور نخود با سطح زیر کشت ۶۵۰۰۰۰ هکتار و تولید تقریبی ۳۴۰۰۰۰ تن نسبت به سایر حبوبات از سطح زیر کشت، تولید و اهمیت بیشتری برخوردار است [۱]. مصرف مقدار کمی نیتروژن برای شروع رشد گیاه و تحریک رشد و افزایش عملکرد در خاکهایی که از نظر نیتروژن فقیر هستند، موثر است. آزمایشات نشان داده است مصرف ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار یا تلقیح با ریزوبیوم، نیاز گیاه به نیتروژن را تأمین می نماید و در مقایسه با تیمار شاهد، عملکرد را به طور معنی داری افزایش می دهد [۴]. از سویی زیان های اقتصادی و زیست محیطی ناشی از استفاده بی رویه کودهای نیتروژنه در کشاورزی در سطح جهانی مطرح می باشد و منطق حکم می نماید که جایگزین مناسب تری برای کودهای شیمیایی نیتروژنه در نظر گرفته شود.

تثبیت نیتروژن مولکولی که یک واکنش بیولوژیک برای تبدیل نیتروژن اتمسفری به فرم قابل استفاده گیاه است، می تواند این وظیفه مهم را انجام دهد. تثبیت بیولوژیک نیتروژن پدیده ای منحصر به فرد است که در اختیار گروه خاصی از میکرو ارگانیسمها می باشد. مهمترین سیستم تثبیت کننده نیتروژن در زمین های زراعی همزیستی لگوم- ریزوبیوم است. سیستم های تثبیت نیتروژن دارای مزایای دو جانبه اقتصادی و سلامت محیط زیست هستند و در کشاورزی پایدار سبب کاهش مصرف مواد افزودنی خارجی به خاک و توسعه منابع داخلی آن می شوند [۵]. هدف این بررسی مطالعه تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تلقیح بر عملکرد و کیفیت محصول نخود در جهت بهینه کردن عملکرد نخود از طریق تغذیه مناسب و صرفه جویی در مصرف کود می باشد.

مواد و روشها

در این تحقیق اثر سطوح مختلف نیتروژن و تلقیح با باکتری ریزوبیوم بر عملکرد و کیفیت دو رقم نخود مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت اسپیلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار در سال ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زنجان به اجرا درآمد. بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه خاک محل آزمایش مقادیر ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل به صورت نواری به زمین اضافه شد. در این آزمایش از دو رقم نخود پیروز از تیپ دسی و بی ونج از تیپ کابلی جهت کاشت استفاده گردید. سطوح نیتروژن مصرفی عبارت بودند از صفر، ۷۵، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار تلقیح که در کرت های اصلی و ارقام نخود نیز در کرت های فرعی قرار داده شدند. کلیه بذرها به جز بذرهایی که با باکتری آغشته می شدند با استفاده از سم بنومیل و به نسبت دو در هزار ضد عفونی شدند. برای تیمارهای تلقیح با باکتری هم ابتدا محلول ۲۰ درصد قندی به منظور چسبناک کردن بذور برای آغشته کردن باکتری ها تهیه گردید و بذور مورد نیاز هر تیمار در سه تکرار با محلول قندی خیس و سپس با مایه تلقیح آغشته شدند. پس از کاشت کلیه کرت ها برای جوانه زنی و سبز شدن یکنواخت آبیاری شدند. دو هفته پس از کاشت بذور مشاهده گردید که در کرت های حاوی رقم نخود بی ونج که با باکتری تلقیح شده اند درصد سبز بسیار پایین است. علی رغم واکاری مجدد درصد سبز قابل قبولی حاصل نشد. بررسی های انجام شده نشان داد که رقم بی ونج از

تیپ کابلی نسبت به قارچ و پوسیدگی حساس بوده و به علت عدم ضد عفونی با قارچ کش و آغشته شدن با محلول قندی دچار پوسیدگی شده و سبز شدن صورت نپذیرفت. بنابراین تحقیق بصورت دو آزمایش جداگانه مورد مطالعه قرار گرفت. در یکی اثر سطوح نیتروژن و تلقیح بر عملکرد و اجزای عملکرد رقم پیروز و در دیگری فقط اثر سطوح نیتروژن بر عملکرد و اجزا عملکرد رقم بی‌ونج مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورد بررسی عبارت بودند از: عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن صد دانه و درصد نیتروژن دانه. که داده های به دست آمده با استفاده از موازن آماری طرح مربوطه مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین ها با استفاده از روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایشات نشان داد که تأثیر تلقیح و سطوح مختلف نیتروژن بر روی صفات مورد بررسی مانند عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن صد دانه، درصد نیتروژن دانه در سطح یک درصد معنی دار است. عملکرد دانه: در رقم پیروز مقایسه میانگین تیمارهای اعمال شده نشان داد که بیشترین عملکرد دانه با ۹۸۲/۱ کیلوگرم در هکتار از تیمار تلقیح به دست آمد. که با تیمارهای مصرف ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی داری نداشت. با توجه به نتایج حاصله می‌توان گفت که تلقیح با باکتری ریزوبیوم برابر مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در افزایش عملکرد موثر بوده است. عملکرد دانه در تیمار تلقیح بیشتر از سایر تیمارها بود و با دو تیمار کودی دیگر تفاوت معنی داری نداشت. نتایج یک آزمایش مزرعه ای که در شش منطقه از ویکتوریای استرالیا انجام گرفت، نیز مؤید افزایش عملکرد دانه در تمام تیمارهای تلقیح شده بود [۳]. در رقم بی‌ونج مصرف نیتروژن تأثیری در افزایش عملکرد نداشت ولی بیشترین عملکرد از تیمار ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد.

عملکرد بیولوژیک: مقایسه میانگین های عملکرد بیولوژیک تیمارهای مختلف نشان داد که در رقم پیروز بیشترین عملکرد بیولوژیک از تیمار تلقیح به دست آمد که با دو تیمار مصرف ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی داری نداشت. در رقم بی‌ونج نیز بیشترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۲۰۹۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. افزایش مصرف نیتروژن عملکرد بیولوژیک را افزایش داد که این امر احتمالاً به علت تأثیر نیتروژن در افزایش کارایی فتوسنتز و رشد اندام های رویشی و زایشی گیاه باشد.

وزن صد دانه: در رقم پیروز وزن صد دانه در تیمار تلقیح بیشتر از سایر تیمارها بود، علت بالاتر بودن وزن صد دانه در تیمار تلقیح احتمالاً به خاطر تغذیه مناسب نخود با استفاده از ریشه های قوی و ایجاد گره های تثبیت کننده نیتروژن است که این نیاز در خاک های نسبتاً حاصلخیز توسط خود گیاه تامین می‌شود [۴].

در رقم بی‌ونج بیشترین وزن صد دانه مربوط به تیمار مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. نیتروژن بعنوان یک فاکتور محدودکننده برای رشد غلاف و بذر عمل می‌کند. افزایش سطوح نیتروژن در خاک موجب افزایش عملکرد و افزایش وزن صد دانه می‌شود که این در خاکهایی که ریزوبیوم بومی خاک ناچیز می‌باشد بیشتر قابل مشاهده است [۴]. درصد نیتروژن دانه: در رقم پیروز درصد نیتروژن دانه در تیمار تلقیح بیشتر از سایر تیمارها بود. به نظر می‌رسد غلظت نیتروژن بذر در نخود همسو با افزایش عملکرد افزایش یافته است. افزایش مصرف نیتروژن از ۷۵ به ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در این دو رقم تأثیری در افزایش درصد نیتروژن در بذر نداشت. در رقم بی‌ونج افزایش سطوح نیتروژن باعث افزایش و دسترسی بیشتر گیاه به نیتروژن و افزایش درصد نیتروژن در بذر گردید.

منابع

- [۱] رستگار، ج. ۱۳۷۷. بررسی روند رشد و عملکرد ارقام نخود در تاریخ و تراکم های مختلف کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.
- [۲] عسکریان، م. ۱۳۶۱. مشخصات گیاه شناسی و دستورالعمل فنی کاشت، داشت، برداشت و معرفی ارقام اصلاح شده نخود. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.
- [3] Carter, J. M., J. S. Tiemu and A. H. Gibson. 1995. Competitiveness and persistence of strain of rhizobia for fababeans in acid and alkaline soils. Soil Biology and Biochemistry 27: 617-623
- [4] Singh, K. B. 1984. Chickpea Breeding. ICARDA. Aleppo. Syria.
- [5] Zahran, H. H. 1999. Nitrogen fixation under sever conditions. Microbiol. Mol. Biol. Rev. Vol 63:968-988.

مقایسه روشهای کاربرد سولفات آهن در بهبود عملکرد کلزا در منطقه شاهرود

احمد اخیانی، حمید شانیان، مهدی مزحجی و حنیف رضا گلزار

به ترتیب عضو هیئت علمی و کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان (شاهرود)

مقدمه

کمبود آهن یکی از مهمترین مشکلات تغذیه ای در اکثر خاکهای آهکی می باشد. (۴) در شرایط کمبود آهن مقدار کلروفیل برگها کاهش می یابد (۱) بنابراین شدت فتوسنتز و سرعت تثبیت دی اکسید کربن در واحد سطح برگ کم شده (۲) که این خود سبب کاهش تولید و ذخیره قند ها در برگ می شود (۳). لذا برای دست یافتن به حداکثر پتانسیل تولید در خاکهای متاثر از ترکیبات آهکی، تامین آهن مورد نیاز گیاه اجتناب ناپذیر است. بر اساس گزارشهای موجود (۳)، مهمترین روش جهت برطرف نمودن عارضه کمبود آهن استفاده از کیلیت های آهن است، اما مصرف آن در سطوح گسترده مقرون به صرفه نیست. سولفات آهن ترکیب آهن دار دیگری است که ماهیت معدنی دارد. این ترکیب پس از افزودن به خاک به سرعت به ترکیبات با حلالیت اندک بویژه اکسیدها و هیدرواکسیدهای آهن فریک تبدیل می شود که برای گیاه قابل جذب نیستند (۵). لذا مصرف سولفات آهن به شکل محلول پاشی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. بر همین اساس در این پژوهش سطوح مختلف سولفات آهن، چگونگی مصرف آن و تاثیر آن بر بهبود عملکرد کلزا در منطقه شاهرود مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات میزان و روش مصرف آهن، آزمایشی بصورت فاکتوریل با سه فاکتور شامل روش مصرف خاکی (پخش گسترده و نواری)، میزان مصرف (دو سطح ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن)، محلول پاشی (با و بدون محلول پاشی سولفات آهن) و شاهد در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی در سه تکرار به مدت ۲ سال بر روی کلزا رقم SLM046 انجام گرفت. عناصر اصلی و سایر ریز مغذیها بر اساس آزمون خاک مصرف گردید. محلول پاشی با غلظت ۵ در هزار سولفات آهن در دو مرحله خروج از مرحله روزت و شروع گلدهی انجام گردید. برداشت از سطح ۷/۲ متر مربع انجام و عملکرد دانه و درصد روغن تیمارهای مختلف اندازه گیری و با نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل آماری گردید.

نتایج و بحث

در جدول یک برخی از خصوصیات خاک محل اجرای طرح آمده است. نتایج آزمون خاک نشان دهنده عدم محدودیت شوری، بافت متوسط، درصد آهک زیاد و میزان کم فسفر، پتاسیم و ازت قابل جذب است.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل اجرای آزمایش

عمق	EC (dS/m)	T.N.V %	pH	O.C %	P _(A.V) p.p.m	K _(A.V) p.p.m	Fe p.p.m	یافت
۰-۳۰	۰/۸	۲۶/۳	۸/۱	۰/۱۶	۶	۱۹۰	۴/۷	Loam

آنالیز تجزیه واریانس داده ها نشان داد بین روشهای مصرف سولفات آهن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد و سایر اثرات اصلی و متقابل تیمارها معنی دار نگردید. اعمال تیمارها تاثیر معنی داری بر درصد روغن دانه نداشته اما روشهای مصرف در سطح آماری ۵ درصد بر مقدار کل روغن تولیدی موثر بود. در جدول ۲، مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات اندازه گیری شده بررسی شده است.

جدول ۲ - مقایسه میانگین خصوصیات اندازه گیری شده

میانگین	۱۵۰ (kg/ha)		۷۵(kg/ha)		مقدار
	بدون محلول پاشی	محلول پاشی	بدون محلول پاشی	محلول پاشی	روش مصرف
عملکرد (kg/ha)					
۱۷۵۱a	۱۶۴۵	۱۹۶۲	۱۷۲۰	۱۷۸۰	نواری
۱۴۶۱b	۱۲۸۰	۱۶۲۰	۱۵۲۰	۱۲۸۵	سطحی
	۱۶۱۶		۱۶۰۳		میانگین
		۱۴۳۰			شاهد
درصد روغن					
۴۴/۸	۴۵/۴	۴۴/۸	۴۴/۶	۴۴/۵	نواری
۴۴/۹	۴۴/۵	۴۵/۲	۴۵	۴۵/۱	سطحی
	۴۵		۴۴/۸		میانگین
		۴۴/۴			شاهد
عملکرد روغن(kg/ha)					
۷۸۷a	۷۹۴	۸۳۹	۷۷۲	۷۴۴	نواری
۶۶۰b	۶۰۳	۶۶۹	۶۱۲	۷۵۴	سطحی
	۷۲۶		۷۲۰		میانگین
		۶۴۰			شاهد

مقایسه میانگین بر اساس آزمون دانکن نشان داد تیمار روش مصرف نواری با ۱۷۵۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را دارا بود. محلول پاشی با سولفات آهن موجب افزایش ۸ درصدی افزایش عملکرد گردید. بررسی دقیق نتایج نشان داد میزان تاثیر محلول پاشی در روش مصرف سطحی بیش از مصرف نواری بود. مقدار کل روغن تولیدی تحت تاثیر روش مصرف بوده و روش مصرف نواری با تولید ۷۸۷ کیلوگرم در هکتار نسبت به روش سطحی با ۶۶۰ کیلوگرم در هکتار موجب ۲۰ درصد افزایش گردید. نتایج فوق بیانگر این واقعیت است که مصرف خاکی و محلول پاشی سولفات آهن در افزایش عملکرد کلزا موثر، اما بر درصد روغن دانه کلزا تاثیری ندارد. میزان تاثیر وابسته به روش مصرف خاکی و انجام محلول پاشی است. به این ترتیب که در صورت اعمال روش مصرف نواری نیازی به محلول پاشی نبوده، اما در صورت مصرف سطحی جهت دست یابی به عملکرد مطلوب، محلول پاشی نیز باید اعمال گردد.

منابع

- [۱] اشرفی، ا. شریعتمداری، ح. رضایی نژادی، و ف. نوربخش. ۱۳۸۴. بررسی اثر کاربرد کودهای آلی غنی شده در تغذیه آهن ذرت در شرایط گلخانه ای. نهمین کنگره علوم خاک ایران. کرج. جلد اول. ۵۲-۵۳.
- [2] Agrawal, H. P. (1992). Assessing the micronutrient requirement of winter wheat. Commun. Soil Sci. & plant Anal., 23(17-20): 2555-2568.
- [3] Bindra, A.S. (1983). Iron chlorosis in horticulture and field crop. Kalyani Publishers. New Delhi.
- [4] Mengel, K., R. Planker and B. Hoffmann. (1994). Relationship between leaf apoplast pH and iron chlorosis of sunflower. J plant Nutr. 17: 1053-1065.
- [5] Samar, S.M., M.J. Malakouti, H. Siadat, A. Sadjadi, H. Ghafdoorian. 2001. Root partial contact with localized organic matter increased ⁵⁹Fe uptake and alleviated lime-induced chlorosis of young apple trees. In: W.J. Horst et al. (eds), plant nutrition- food security and sustainability of agroecosystem. PP: 860-861.

بررسی تاثیر کمپوست و زئولیت بر جذب عناصر غذایی در مراحل مختلف رشد گندم

فرامرز فائزنییا و سید علی رضا موحدی نائینی

به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
ffaezniya@yahoo.com

مقدمه

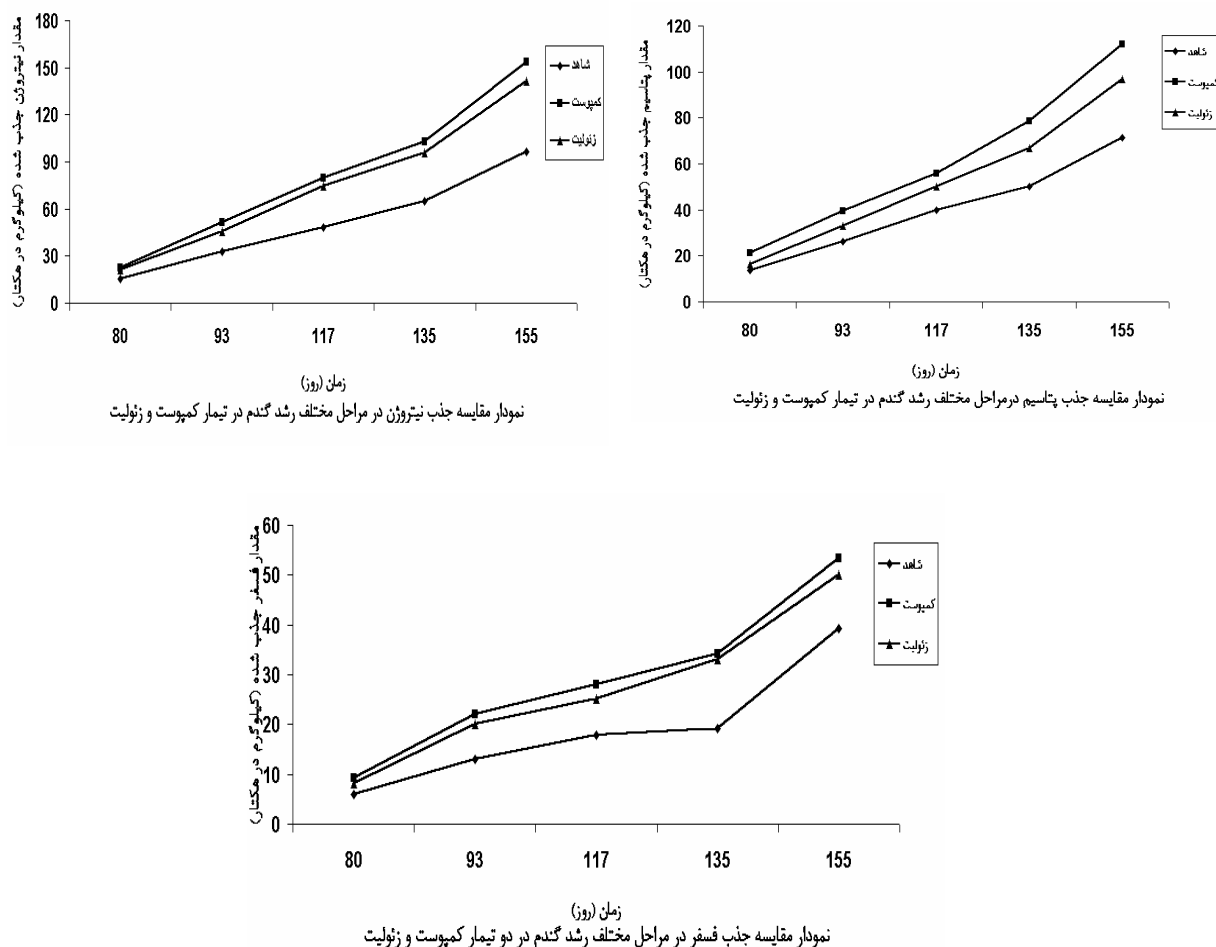
بررسی روند تغییرات حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاهان در طول زمان، می تواند امکان پایداری تولید و بهره وری اقتصادی را در کشاورزی فراهم نماید. میزان عناصر غذایی و مواد آلی خاک با گذشت زمان دائماً در حال تغییر می باشند، اثرات سودمند انسان بر خاک به مراتب کمتر از جنبه های مخرب آن بوده است. به عنوان نمونه می توان از جذب عناصر غذایی به وسیله گیاه بدون جایگزین کردن آن و کاهش مقدار ماده آلی خاک نام برد که نتیجه آن کاهش حاصلخیزی و در نهایت تخریب خاک خواهد بود. [۲]. یکی از راههای پیشگیری از این خطر رو به افزایش، استفاده از مواد به سازه دارای عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بوده و یا شرایط را برای جذب عناصر غذایی موجود در خاک فراهم می کنند می باشد. مواد آلی بدلیل دارا بودن عناصر غذایی برای گیاه، افزایش فعالیت زیستی و بهبود شرایط فیزیکی خاک از دیرباز مورد استفاده قرار گرفته و معمولاً برای تامین نیاز همه مزارع کشاورزی کافی نبوده است و استفاده از جایگزین مناسب برای آن ضروری می باشد. انتخاب ماده به ساز بستگی به تاثیر نسبی آن در احیای خاک، رشد گیاه، قیمت و زمان مورد نیاز جهت اصلاح خاک دارد [۱]. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی منحصر به فرد زئولیت مانند ظرفیت تبادل کاتیونی بالا، خاصیت جذب و نگهداری آب، جذب و رها سازی انتخابی کاتیونها، و منابع غنی این کانی در ایران ضرورت تحقیقات جامع در مورد اثرات این ماده بر حاصلخیزی خاک و رشد گیاه را اجتناب ناپذیر می نماید.

مواد و روشها

به منظور مقایسه زئولیت با کمپوست در جذب عناصر غذایی برای گندم آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۸ تیمار در ۳ تکرار در اراضی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجراء گردید. تیمارهای آزمایش شامل: ۱- ازت ۲- فسفر ۳- پتاس ۴- فسفر+ پتاس ۵- ۴۰، ۵۰، ۵۰+۴۰ کیلوگرم در هکتار از منابع اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم به هنگام کشت گندم مصرف گردید. مقدار ۴۰ تن کمپوست و ۱۰ تن زئولیت در هکتار قبل از کشت گندم به صورت یکنواخت در سطح کرت ها پخش و توسط دیسک با خاک مخلوط گردید. سپس گندم رقم تجن به وسیله بذرکار کشت گردید در طول دوره رشد گیاه (پنج مرحله) نمونه های گیاهی به صورت کف برتهیه و نمونه های آماده شده را با روش هضم تر، عصاره گیری و غلظت عناصر ازت، فسفر و پتاسیم جذب شده توسط گیاه تعیین و با توجه به عملکرد ماده خشک، مقدار برداشت عناصر غذایی در هر تیمار تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد بین تیمارها و مراحل مختلف رشد گیاه اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد به لحاظ برداشت عناصر غذایی وجود داشت. اثر متقابل تیمارهای آزمایش و مراحل مختلف نمونه برداری بر مقدار برداشت عناصر غذایی در سطح ۱ درصد برای نیتروژن، فسفر و پتاسیم معنی دار بود. مقدار برداشت عناصر غذایی در مراحل مختلف رشد در نمودارهای ۱ تا ۳ نشان می دهد که بیشترین مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب از تیمار کمپوست و زئولیت بدست آمد که با سایر تیمارها اختلاف معنی دار نشان می دهد. کاووسی (۱۳۸۲)، نیز نتایج مشابهی از تاثیر زئولیت بر افزایش جذب این عناصر در برنج گزارش کرد.



جذب بیشتر نیتروژن در تیمار کمپوست و زئولیت نه تنها باعث کاهش معنی دار نیتروژن خاک نشد بلکه موجب افزایش معنی دار فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک نسبت به سایر تیمارها و شاهد گردید. مقایسه وزن خشک ریشه گیاه در تیمارهای مختلف معنی دار نشد، همچنین میانگین های اثر مشترک تیمار و زمان بر عملکرد ماده خشک در هیچ یک از مراحل رشد گیاه با تیمارهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم و فسفر + پتاسیم نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی دار نداشت، بنابراین می توان گفت که جذب بیشتر عناصر در تیمارهای کمپوست و زئولیت به دلیل فراهمی عناصر مورد نیاز گیاه در محیط ریشه و یا پوشش گیاهی بیشتر، شدت جذب و تعرق بیشتر بوده است.

منابع

- [۱] برزگر، ع. ۱۳۷۹. خاکهای شور و سدیمی: شناخت و بهره وری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز
- [۲] حق نیا، غ. م. ۱۳۷۹. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران (پیشگفتار). دانشگاه فردوسی مشهد.
- [۳] کاوسی، م. و م. رحیمی. ۱۳۸۲. تاثیر کاربرد زئولیت بر عملکرد برنج. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه گیلان.
- [4] Allen, E. R., Ming, D. W, and D. L. Heninger. 1995. Modeling Transport kinetics in clinoptilolite – phosphate Rock systems. Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 248-255.
- [5] Barbarick, K. A., Lai, T. M, and D. D. Eberl. 1990. Exchange fertilizer (Phosphate Rock plus Ammonium-Zeolite) effects on sorghum – sudangrass. Soil. Sci. Soc. Am. J. 54:911-916.

مقایسه روشهای مصرف سولفات روی در گندم آبی

عزیز مجیدی و محمدجعفر ملکوتی

به ترتیب دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس و مدیر گروه خاکشناسی و استاد دانشگاه تربیت مدرس.
majidi_az@yahoo.com

مقدمه

کمبود عناصر کم مصرف در اراضی زیرکشت غلات گسترش جهانی دارد و میلیون‌ها هکتار از اراضی قابل کشت در دنیا، دارای کمبود یک یا چند عنصر غذایی کم مصرف هستند [3]. فائو در گزارش جامع از ۳۰ کشور جهان که اعلام نموده بیش از ۳۰٪ خاکهای این مناطق به کمبود روی مبتلا هستند [2]. حدود ۴۰٪ جمعیت دنیا از کمبود عناصر ریز مغذی از جمله روی رنج می برند [3]. نتایج تجزیه خاکهای زراعی ترکیه (بیش از ۶۰ درصد) و بیشتر خاکهای کشاورزی ایران، مؤید آن است که کمبود روی در این خاکها بدلائل متعددی منجمله آهکی بودن خاکهای زراعی، pH بالا، حضور بی کربنات در آبهای آبیاری، مصرف بیش از نیاز کودهای فسفاته و عدم رواج مصرف کودهای محتوی روی عمومیت دارد. اثرات کمبود روی در این خاکها، بویژه خاکهای آهکی در کاهش تولیدات کشاورزی مخصوصاً در غلات در اکثر کشورهای جهان از جمله هندوستان، چین، استرالیا، ترکیه و بالاخره ایران مشهود است [1]. کمبود روی در خاکهای ایران به دلیل آهکی بودن بسیار محتمل است و بنابراین مقایسه روشهای تامین عنصر روی (Zn) بر کمیت و کیفیت محصول استراتژیک گندم به منظور نیل به حداکثر عملکرد تحت شرایط متنوع خاک بسیار حائز اهمیت است.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات روشهای مختلف مصرف سولفات روی بر عملکرد، غنی سازی (Enrichment) و کاهش نسبت مولی اسید فیتیک به روی PA/Zn دانه گندم دو رقم زرین و دوردن به مدت سه سال زراعی (۸۴-۱۳۸۰)، این طرح در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خوی در آذربایجان غربی به اجرا گذاشته شد. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بود. فاکتور اول شامل هفت تیمار بود، تیمار اول: شاهد؛ تیمار دوم: NPK بر اساس آزمون خاک، تیمار سوم: تیمار دوم+ مصرف خاکی سولفات روی (Sp)، تیمار چهارم: تیمار دوم+ برگپاشی سولفات روی (FA)، تیمار پنجم: تیمار دوم+ مصرف خاکی سولفات روی+ روش محلول پاشی، تیمار ششم: تیمار دوم+ روش آغشته نمودن بذر با سولفات روی (ST)؛ تیمار هفتم: تیمار دوم+ آغشته نمودن بذر با سولفات روی+ برگ پاشی سولفات و فاکتور دوم شامل دو رقم زرین و دوردن بود. غلظت روی قابل عصاره گیری به روش DTPA در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری معادل ۰/۵۲ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود. کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت بطور یکسان در کلیه تیمارها به انجام رسید. تجزیه و تحلیل آماری طرح با استفاده از نرم افزار Mstatc و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از روش حداقل اختلاف معنی دار به انجام رسیده است.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح در جدول یک نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می گردد اثر روشهای مختلف مصرف روی (Zn) بر میزان عملکرد دانه کاملاً معنی دار گردید ($p > 0.01$). بیشترین میزان عملکرد دانه از تیمار مصرف خاکی سولفات روی به همراه برگ پاشی روی حاصل شد که با تیمار مصرف خاکی سولفات روی در یک کلاس قرار گرفت. تفاوت کاملاً معنی داری بین ارقام زرین و دوردن از نظر عملکرد دانه وجود داشت ($p > 0.01$). اثرات متقابل روشهای مصرف روی (Zn) و ارقام گندم در سطح آماری یک درصد معنی دار گردید و بیشترین میزان عملکرد دانه از تیمار مصرف توام خاکی و برگپاشی سولفات روی در رقم زرین حاصل شد. اثرات اصلی روشهای مصرف سولفات روی بر میزان وزن هزارانه کاملاً معنی دار بود ($p > 0.01$).

جدول ۱- میانگین اثرات روشهای مصرف سولفات روی و ارقام بر عملکرد دانه گندم (آذربایجان غربی، ۱۳۸۴)

روش مصرف رقم	Control	NPK	Sp	FA	FA+SP	FA+ST	SP+FA	میانگین
زرین	۴۹۳۸de	۵۴۹۶cd	۶۵۷۳ab	۶۱۰۲bc	۶۹۹۳a	۵۲۰۶de	۶۰۷۴bc	۵۹۱a
دوروم	۳۷۶۵g	۴۴۹۶ef	۵۵۷۳cd	۵۱۰۲de	۵۹۸۷bc	۴۲۰۷fg	۵۰۷۲de	۴۸b
	۴۳۵۲d	۴۹۹۶c	۶۰۷۳ab	۵۶۰۲b	۶۴۹۰ a	۴۷۰۷ cd	۵۵۷۳ b	

حداقل تفاوت معنی دار مربوط به روشهای مصرف سولفات روی در سطح آماری یک درصد: ۴۹۳/۴ کیلوگرم در هکتار

حداقل تفاوت معنی دار مربوط به اثرات متقابل روشهای مصرف در ارقام در سطح آماری یک درصد: ۶۹۷/۸ کیلوگرم در هکتار

C.V: ۱۲/۰۹ درصد

همچنین تفاوت کاملاً معنی داری بین ارقام گندم از نظر وزن هزار دانه وجود داشت ($p>0.01$). اثرات متقابل روشهای مصرف در ارقام در سطح یک درصد معنی دار گردید. بیشترین میزان وزن هزار دانه گندم در تیمار مصرف توام خاکی و برگ پاشی سولفات روی در رقم دوروم حاصل شد ($p>0.01$). همچنین تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در متر مربع بسته به نوع رقم و روش مصرف عنصر روی (Zn) بطور کاملاً معنی داری تحت تاثیر اثرات تیمارها قرار گرفتند ($p>0.01$). یلماز و همکاران [4] اثرات روشهای مختلف استعمال روی را در زراعت گندم بررسی کردند. تمامی روشها اثر معنی داری بر روی تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه و در نتیجه افزایش عملکرد داشتند، دادن کود اثرات روش های مختلف مصرف سولفات روی بر غلظت روی در دانه کاملاً معنی دار بود (شکل ۱). همچنین تفاوت کاملاً معنی داری بین دو رقم زرین و دوروم از این لحاظ وجود داشت ($p>0.01$). اثرات متقابل روشهای مصرف و ارقام نیز بر غلظت روی در دانه کاملاً معنی دار گردید ($p>0.01$) و بیشترین میزان غلظت روی در دانه در تیمارهای برگ پاشی و مصرف توام خاکی و برگ پاشی در رقم زرین حاصل شد که هر دو در کلاس اول قرار گرفتند. اثرات روشهای مصرف سولفات روی بر نسبت مولی اسید فیتیک به روی در دانه معنی دار بود. کمترین میزان نسبت مولی اسید فیتیک به روی در دانه در تیمارهای برگ پاشی، مصرف خاکی و برگ پاشی و تیمار آغشته نمودن بذور و برگ پاشی حاصل گرفت که در کلاس اول آماری قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که برگ پاشی سولفات روی موثرترین روش برای کاهش نسبت مولی اسید فیتیک به روی دانه گندم بود.

منابع

- [۱] ملکوتی، محمدجعفر و مهدی نفیسی. ۱۳۶۷. مصرف کود در اراضی فاریاب و دیم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، شماره ۱۰۰۱.
- [2] Sillanpaa, M. 1440. Micronutrient assessment at the country Level an international study. Fao, Rome. 63. Pp. 208
- [3] Welch, R.M., W.H. Allaway, W.A. House and J. kudota. 1991. Geographic distribution of trace element problems. Pp. 31-57 In: j.j. Mortvedt et al. Micronutrients in Agriculture. And ed. Soil sci. soc. Am. Madison, WI. Itudy. Fao soil Bulletin, No. 48, Fao, Rome. Italy.
- [4] Yilmaz.A.,I. Cakmak, M. Kalayci, H. Ekiz, B. Torun, B. Erenaglu and H.j. Braun. 1446. Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in central Anatolia, j. plant and soil. 180: 165-172.

تاثیر مصرف گوگرد، روی و بور در عملکرد کمی و کیفی و جذب عناصر غذایی در آفتابگردان

عفت الزمان منتظری و ابراهیم سپهر

۱- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانغربی.

۲- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب.

effatolzaman@yahoo.com

مقدمه

گوگرد عنصری است که علاوه بر مهم بودن در تغذیه آفتابگردان (شرکت در پروسه تولید روغن) نقش اصلاح کننده ای هم در خاک دارد. گوگرد با اکسیداسیون توسط میکروارگانیسمهای خاک موجب کاهش موضعی pH خاک و در نتیجه قابلیت جذب عناصر ریز مغذی را افزایش می دهد که این موضوع به لحاظ آهکی بودن اکثر خاکهای کشور امر حیاتی دارد. برونیز به لحاظ استحکام بخشیدن ساقه و انتقال مواد و جلوگیری از پوک شدن دانه و روی به لحاظ فعال نمودن آنزیمها و افزایش قطر طبق در تغذیه آفتابگردان ضروری شناخته شده است. Gangardhara با بررسی اثر سطوح مختلف گوگرد مشاهده نمود مصرف گوگرد عملکرد دانه، درصد روغن و غلظت ریزمغذها را در آفتابگردان بطور معنی داری افزایش داد بطوریکه عملکرد دانه از ۹۶۰ به ۲۳۰۰ کیلوگرم و عملکرد روغن از ۳۴۰ به ۷۷۰ کیلوگرم در هکتار افزایش ضمناً درصد پروتئین و وزن هزار دانه نیز بهبود یافت.

مواد و روشها

این طرح در قالب بلوکهای کاملاً تصادفی و آزمایش فاکتوریل با ۲۰ تیمار و در ۳ تکرار در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقاتی خوی اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی شامل گوگرد با ۲ سطح (۰ و ۵۰۰ کیلوگرم گوگرد پودری در هکتار به انضمام یک تن ماده آلی و ۵۰ درصد وزنی گوگرد مایه تلقیح تیوباسیلوس)، روی سه سطح (۰، ۲۰، ۴۰ کیلوگرم روی خالص در هکتار) از منبع سولفات روی و بور در سه سطح (۰، ۱۰، ۲۰ کیلوگرم بور خالص در هکتار) از منبع اسید بوریک و نیز ۲ تیمار اضافی شامل ۱- مصرف ماده آلی به میزان یک تن در هکتار ۲- مصرف گوگرد پودری همراه با ماده آلی بدون مصرف مایه تلقیح تیوباسیلوس بود. همه ساله قبل از کشت از محل اجرای طرح نمونه مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متری تهیه و در آن میزان درصد مواد آلی، pH، EC، فسفر و پتاسیم قابل جذب و نیز عناصر کم مصرف تعیین گردید. ابعاد کرتهای آزمایشی ۴/۲۰ * ۳ متر با ردیف کشت به فواصل ۶۰ سانتی متر از هم و فاصله بوته های روی خطوط ۲۵ سانتی متر و رقم مورد آزمایش یکسان بود. با توجه به نتایج آزمون خاک و توصیه های موسسه تحقیقات خاک و آب ازت از منبع اوره (۱/۳) قبل از کشت، ۱/۳ در مرحله مابقی ستاره سو شدن آفتابگردان)، فسفر از منبع یوپر فسفات تریپل، پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم در تمامی کرتها بطور یکنواخت مصرف و گوگرد توصیه شده به همراه ماده آلی و تیوباسیلوس (طبق تیمارهای کودی) در هنگام کاشت در عمق شخم مصرف شد. کودهای سولفات روی و اسید بوریک نیز طبق تیمارهای کودی به همراه نوبت اول سرک ازت در مرحله ۶ برگی شدن آفتابگردان در شیب پشته ها مصرف و با عملیات وجین زیر خاک شد. آبیاری به روش تلفیقی (کرتی- جوی و پشته ای) و در سیکل بسته انجام گردید. مراقبتهای زراعی لازم در طول فصل رشد از جمله تنک کردن، وجین، خاک دهی پای بوته انجام و در پایان برداشت آزمایش از ۲ خط وسط با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت صورت گرفت پس از خشک شدن دانه ها، عملکرد و اجزا آن محاسبه، اندازه گیری قطر طبق نیز در مرحله رسیدن فیزیولوژیکی انجام گرفت. محاسبات آماری نیز با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

بافت خاک محل آزمایش از نوع Clay-loam بود که از نظر شوری و قلیائیت محدودیتی نداشت، میزان در صد مواد آلی در حد کم، فسفر و پتاسیم قابل جذب و آهن در حد متوسط تا زیاد، روی در حد کم، منگنز زیاد و مس نیز در محدوده متوسط در خاک بود. طبق نتایج حاصله مصرف ۵۰۰ کیلو گرم گوگرد عنصری در هکتار به همراه کود آلی

ومایه تلقیح تیوباسیلوس در مقایسه با عدم مصرف گوگرد موجب افزایش معنی دارو با سطح احتمال $\alpha = 0/05$ در میزان عملکرد دانه آفتابگردان و وزن هزار دانه و افزایش در قطر طبق و پروتئین دانه گردید. بر اساس نتایج تجزیه خاک پس از برداشت مصرف گوگرد موجب کاهش در pH خاک به مقدار $0/1$ واحد گردید. طبق نتایج تجزیه برگ الف: مصرف 500 کیلوگرم گوگرد موجب افزایش معنی دار با احتمال $\alpha = 0/05$ در غلظت B و Mn (به ترتیب به مقدار $8/4$ و 5 درصد) و افزایش در غلظت Ca و P ($2/5\%$ ، $2/2\%$ ، $4/4\%$) در صد در برگ آفتابگردان شد. ضمناً در بین سطوح روی، مصرف 20 کیلو گرم روی خالص در هکتار موجب بیشترین افزایش در غلظت N, K, Ca, Mn, Zn و افزایش معنی دار با سطح احتمال $\alpha = 0/01$ در غلظت Cu, B, Fe تجمع یافته در برگ شد. افزایش در مصرف روی خالص از 20 به 40 کیلو گرم موجب کاهش در غلظت Fe, Cu, B گردید. اگر چه مصرف 20 کیلو گرم بور خالص در هکتار موجب افزایش معنی دار با احتمال $\alpha = 0/01$ در غلظت بور گردید و لیکن بیشترین غلظت N, P, Zn, Mg, Fe در برگ مربوط به مصرف 10 کیلو گرم بور خالص بود.

منابع

- [۱] سپهر، ابراهیم و محمد جعفر ملکوتی. (۱۳۷۷). بررسی اثرات پتاسیم، منیزیم، گوگرد و عناصر ریز مغذی روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- [۲] عرشی، یوسف. (۱۳۷۱). اختلالات تغذیه ای در آفتابگردان، ترجمه، انتشارات کمیته دانه های روغنی با همکاری شرکت سهامی توسعه کشت دانه های روغنی، تهران، ایران.
- [3] Blamy, F.P. C. and J. Chappman. (1979). Soil amelioration effects boron uptake by sunflower (abstract)
- [4] Grewel, H.S., R.D. Graham, and J. Stangoulis. (1998). Zinc- Boron interaction effects in oilseed rape. J.
- [5] Sharma, D.N., V.K. Khaddar, R.A. Sharama and D. Singh. (1991). Effect of different doses and sources of sulphur on the quality and yield of mustard. J. of Indian Soil Science. 39(1) : 197-200.

اثرات کود مرغی وازت بر خصوصیات کمی و کیفی و جذب عناصر غذایی در گوجه فرنگی

عفت الزمان منتظری و شهین زمردی

مقدمه

کود مرغی در بین منابع کودهای حیوانی جزو با ارزشترین آنها است که به عنوان یک منبع غنی از عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف مناسب برای کشت سبزیجات شناخته شده است (۲). Hammond و همکاران او (۲۰۰۳) اظهار نمودند نوع و میزان جیره غذایی، بستر، نحوه جمع آوری و نگهداری، طریقه کاربرد فضولات مرغی، خصوصیات خاک و نوع گیاه کشت شده از عوامل موثر در تعیین کیفیت و میزان عناصر غذایی موجود در کود مرغی میباشد. طبق نتایج آزمایشات، کود مرغی بطور متوسط حدوداً دارای $\text{N} 4/5\%$ ، $\text{P}_2\text{O}_5 2/7\%$ ، $\text{K}_2\text{O} 1/4\%$ ، $\text{Ca} 2/9\%$ ، $\text{Mg} 0/6\%$ و میزان مواد آلی آن $58/6\%$ میباشد (۶). MCNiH (۲۰۰۳) طی آزمایشات خود گزارش نمود گوجه فرنگی، فلفل، بادمجان، کدو، خیار و هندوانه جزء گیاهانی هستند که عناصر موجود در کود مرغی را با راندمان بیشتری جذب می نمایند. ضمناً گیاهانی مثل گوجه فرنگی که به لحاظ طولانی بودن دوره رشد و نمو خود به ازت بیشتری در مراحل بعدی رشد خود نیاز دارند استفاده از کود مرغی در مقایسه با کودهای شیمیایی به لحاظ تجزیه و رها کردن تدریجی ازت موجود در خود و تجمع آن در محیط ریز و سفر گیاه میتواند از این طریق سبب تأمین نیاز گوجه فرنگی به ازت در مراحل بعدی رشد آن گردند. Zublena و همکاران او اظهار نمودند ازت موجود در کود مرغی بسیار سریعتر از ازت موجود در سایر منابع کودهای دامی دیگر مثل گاوی، اسبی و گوسفندی مورد استفاده گیاه واقع می گردد که این امر به لحاظ غنی بودن کود مرغی از اسید اوریک می باشد (۵).

مواد و روشها

این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و آزمایش فاکتوریل با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار از بهار سال ۱۳۸۲ به مدت ۳ سال در ایستگاه تحقیقاتی کهریز انجام شد. تیمارهای آزمایشی دارای ۲ فاکتور، فاکتور اول مصرف کود مرغی در سه سطح M_0 (بدون مصرف کود مرغی)، M_{10} (مصرف ۱۰ تن در هکتار کود مرغی)، M_{20} (مصرف ۲۰ تن در هکتار کود مرغی) و فاکتور دوم شامل ۴ سطح ازت N_0 (بدون مصرف ازت)، N_1 (مصرف ازت بر اساس آزمون خاک)، N_2 (مصرف ازت به میزان ۳۰ درصد بیشتر از تیمار N_1) و N_3 (مصرف ازت به میزان ۳۰ درصد کمتر از تیمار N_1) بود. ابعاد کرتها $4/20 \times 3/30$ متر شامل ۳ ردیف جوی و پشته و فاصله پشته ها از هم ۱۴۰ سانتی متر و فواصل بوته های گوجه فرنگی روی پشته ها ۳۰ سانتی متر بود. در مرحله کودپاشی، ابتدا کود مرغی در مقادیر توصیه شده توزین و سپس در سطح کرت تیمارهای مورد نظر پخش و در عمق شخم با خاک مخلوط گردید. در مرحله پخش کودهای شیمیایی نیز ابتدا $1/3$ کود از ته از منبع اوره مطابق تیمارهای کودی پخش و سپس تمامی کود فسفره و پتاسیه به ترتیب از منابع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم و عناصر کم مصرف مورد نیاز که میزان مصرف آنها براساس نتایج آزمون خاک بود بطور یکنواخت در سطح تمامی تیمارها توزیع و در عمق شخم با خاک مخلوط گردید. مابقی کود از ته در دو نوبت $1/3$ در هنگام گلدهی و $1/3$ در هنگام میوه دهی مصرف گردید (۱). در مرحله گلدهی گوجه فرنگی، از برگهای روبروی گوجه فرنگی (برگ ۳ تا ۴ از بالا) نمونه مرکب برگ برای تعیین غلظت عناصر غذایی و همچنین در مرحله میوه دهی نمونه مرکب میوه گوجه فرنگی از هر تیمار جهت تعیین غلظت عناصر غذایی و همچنین خصوصیات کیفی میوه شامل (مواد جامد محلول، pH و اسیدیت) تهیه و به آزمایشگاه ارسال شد. در مرحله داشت آزمایش نیز کلیه مراقبتهای زراعی از قبیل آبیاری، مبارزه با علفهای هرز و سمپاشی در تمامی تیمارها بطور یکنواخت اعمال گردید. محصول گوجه فرنگی در چین های مختلف برداشت شد و در پایان تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از برنامه MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث

طبق نتایج تجزیه خاک، محل آزمایش از نظر شوری و قلیائت محدودیتی نداشت. میزان در صد کربن آلی و فسفر قابل جذب در حد کم، پتاسیم قابل جذب در حد متوسط، آهن و روی در حد کم، منگنز، و مس نیز در محدوده زیاد در خاک بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد:

الف عملکرد گوجه فرنگی: اثر اصلی کود مرغی بر میزان افزایش در عملکرد گوجه فرنگی با سطح احتمال $\alpha = 0.05$ معنی دار گردید بطوریکه تیمار M0 با عملکرد $50/97$ تن در هکتار از لحاظ آماری در گروه B، تیمار M10 با تولید $52/43$ تن در هکتار در گروه AB و تیمار M20 با تولید $55/642$ تن در هکتار گوجه فرنگی در گروه A قرار گرفت. مصرف ازت موجب افزایش در عملکرد گوجه فرنگی گردید بطوریکه تیمارهای از لحاظ تاثیر بر عملکرد گوجه فرنگی به ترتیب N0 با $51/84$ ، N1 با $54/51$ ، N2 با $52/31$ و N3 با $53/39$ تن در هکتار گوجه فرنگی بود که بیشترین تاثیر مربوط به تیمار N1 یعنی مصرف ازت به مقدار 400 کیلوگرم اوره در هکتار بود. تیمارهای آزمایشی موجب افزایش در عملکرد گوجه فرنگی نسبت به تیمار شاهد گردید و حداکثر این افزایش در مقایسه با تیمار شاهد به میزان $15/3$ در صد از تیمار M20-N1 بود. ب: کیفیت میوه گوجه فرنگی تیمارهای کود مرغی موجب افزایش در میزان مواد جامد محلول گوجه فرنگی گردید و بیشترین میزان مواد جامد محلول به مقدار $5/75$ درجه بر یکس مربوط به مصرف 10 تن در هکتار کود مرغی بود که در مقایسه با تیمار M0 حدود $0/3$ درجه بریکس افزایش نشان داد افزایش در میزان مواد جامد محلول موجب بهبود در کیفیت رب تولیدی از طریق افزایش در غلظت رب می باشد. $(5/47) = M0$ $5/52 = M10$ و $5/52 = M20$ درجه بریکس).

اثر تیمارهای آزمایشی بر رنگ و طعم و مزه میوه گوجه فرنگی با سطح احتمال $\alpha = 0.01$ معنی دار شد. بیشترین امتیاز مربوط به کیفیت رنگ میوه به میزان $4/65$ از 5 امتیاز مربوط به تیمار M10N2 و بیشترین امتیاز مربوط به مزه و طعم میوه گوجه فرنگی 4 از 5 امتیاز مربوط به تیمار M10N3 بود. با بررسی اثر تیمارهای آزمایشی معلوم شد با مصرف کود مرغی تا میزان 10 تن در هکتار طعم و مزه میوه بهبود یافت و با افزایش در مصرف کود مرغی از 10 تن به بالا از طعم و مزه میوه کاسته شد که این موضوع نشانگر رابطه بین افزایش در میزان مواد جامد محلول همزمان با طعم و مزه میوه گوجه فرنگی میباشد (۱).

- تجزیه واریانس عناصر غذایی تجمع یافته در برگ گوجه فرنگی در مرحله گلدهی نشان داد: بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ غلظت ازت، آهن، منگنز و روی تجمع یافته در برگ اختلاف معنی داری با سطح احتمال یک درصد وجود داشت و لیکن در مقادیر فسفر، کلسیم، پتاسیم و منیزیم برگ اختلاف معنی داری در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نگردید. همچنین بررسی اثرات مصرف مقادیر کود مرغی نشان داد افزایش در مصرف کود مرغی تا میزان 20 تن در هکتار سبب افزایش در غلظت عناصر غذایی تجمع یافته (بغیر از مس) در برگ ها شد که این تاثیر در مورد غلظت ازت، پتاسیم و منگنز با سطح احتمال یک درصد معنی دار بود ضمناً نتایج هین بررسیها نیز نشان داد که بین دو تیمار M10 و M20 از لحاظ تاثیر بر افزایش غلظت N, K, Mn اختلاف معنی داری وجود نداشت.

در بررسی اثرات مصرف سطوح کود مرغی بر میزان کلروفیل برگ مشاهده گردید تیمار M0 با $50/38$ در صد، تیمار M10 با $51/47$ در صد و تیمار M20 با $53/21$ در صد دارای بیشترین شدت سبزی در برگها بود.

نتایج تجزیه و تحلیل آماری غلظت عناصر غذایی در میوه گوجه فرنگی نشان داد: اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان غلظت ازت و آهن میوه با سطح احتمال $\sigma = 0.01$ و در مورد غلظت پتاسیم با سطح احتمال $\alpha = 0.05$ معنی گردید همچنین با افزایش در مصرف کود مرغی، غلظت عناصر غذایی در میوه افزایش یافت بطوریکه تیمارهای کود مرغی از لحاظ تاثیر در مورد افزایش غلظت پتاسیم با سطح احتمال $\sigma = 0.05$ و در مورد غلظت آهن با سطح احتمال $\sigma = 0.01$ معنی دار گردید. ضمناً افزایش در مصرف کود ازته سبب افزایش معنی دار با سطح احتمال $\sigma = 0.01$ در میزان ازت میوه گوجه فرنگی شد ولیکن افزایش در مورد غلظت سایر عناصر غذایی تجمع یافته در میوه معنی دار نبود. اگر چه افزایش در مصرف ازت تا سطح تیمار N2 (مصرف 520 کیلوگرم) سبب افزایش در میزان غلظت عناصر غذایی تجمع یافته در میوه شدمع الوصف حداکثر میزان غلظت P, K, Mg, Fe و Zn در میوه مربوط به تیمار N3 یعنی مصرف

کود از ته به میزان ۲۸۰ کیلو گرم در هکتار بود.

منابع

- [۱] ملکوتی، محمد جعفر و محمد نبی غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی موثر در خاک، گیاه و میوه (در راستای افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات استراتژیک کشور) وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی.
- [2] Anonymous. 2001. Poultry Manure Management and utilization problems and opportunities. Bul. No. 804, Poultry Manure production.
- [3] Gupta. A.D., H.U. Neue, and V.P. Singh. 1995. Increasing productivity through phosphatic fertilizers and poultry manure application in acid upland. Ann. Biol. 11: 151-157.
- [4] WWW.Yahoo.com. Zublena. j.P, I.c. Barker, T.A. Carter. 2002. poultry manure as a fertilizer source.
- [5] WWW.Yahoo.com. Manud.E.A., I.W. Hughes. Vegetable Garden book. The home vegetable garden.

بررسی آبشویی نیتрат از منابع کودهای اوره و اوره با پوشش گوگردی (SCU) در زراعت گندم با استفاده از لایسیمتر

رقیه رضوی

محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی. razyasbah@yahoo.com

مقدمه

کودهای ازته و مدیریت آبیاری سهم اساسی در آبشویی نیترات و آلودگی آبهای زیر زمینی و همچنین کاهش کارایی مصرف کود دارند. ازت مهمترین عنصرغذائی مورد نیاز گندم است و مدیریت مصرف بهینه آن برای موفقیت در افزایش تولید دانه و پروتئین گندم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و کمبود ازت در اکثر خاکهای آهکی دیده می‌شود. این عنصر عمدتاً به شکل نیترات (NO_3) و مقداری نیز به شکل آمونیوم (NH_4) جذب گیاه می‌گردد. ازت علاوه بر شرکت در ساختمان پروتئین ها ، قسمتی از ساختمان کلروفیل را نیز تشکیل می‌دهد (۶). به دلیل پویایی و تحرک ازت در خاک ، مدیریت مصرف آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۶). در کشاورزی فاریاب مدیریت ازت به گونه‌ای اجتناب ناپذیر به مدیریت آبیاری وابسته است. گندم یکی از محصولات اساسی کشور بوده و تولید آن در شرایط معمولی حدود ۱۲ میلیون تن در سال و مصرف سرانه آن بالغ بر ۱۵۰ کیلوگرم می‌باشد میزان پروتئین دانه گندم از ۶ تا ۱۸ درصد متغیر است که این تغییرات ناشی از عوامل توارثی ، شرایط محیطی و مصرف کودهای شیمیائی است (۶). بالا بردن عملکرد محصول تابع عواملی از جمله آبیاری مناسب گندم است که ضمن تامین نیاز آبی به مسایل زیست محیطی نیز باید توجه نمود استفاده از کود های ازته در گندم موجب بالا رفتن عملکرد و در صد پروتئین می‌شود از سوی دیگر زیادی مصرف کود های ازته موجب خوابیدگی گندم و یا تجمع نیترات در خاک و یا آب زیر زمینی می‌شود. ویترو و همکاران (۱۹۹۰) دریافتند که مقدار کل ازت بکار رفته مهمترین عامل آبشویی نیترات در پائیز از نیمرخ خاک است (۱). ویترو و همکاران (۱۹۹۱) در بررسی خود بر روی ذرت آبی نتیجه گرفتند که بخش عمده ازت شسته شده با حجم زهکشی ارتباط دارد و آبیاری غلظت نیترات را در آب زیر زمینی افزایش می‌دهد. بورگ و همکاران (۱۹۸۲) گزارش نمودند که افزایش غلظت نیترات در آب چاههای ایالت نبراسکا ناشی از آبشویی ازت کودهای شیمیائی زراعت ذرت در خاکهای با بافت سبک و متوسط و سطح ایستابی کم است (۱) زارعی و همکاران (۱۳۷۵) با افزایش سطوح کود اوره مصرفی ، تجمع نیترات را در کاهو ، اسفناج و کلم پیچ و کرفس مشاهده نمودند (۵) شاه نظری و ملکوتی (۱۳۷۵) وضعیت نیترات آبهای زیرزمینی شالیزارهای گیلان و مازندران را بررسی و نتیجه گرفتند که غلظت نیترات در فصول سال متفاوت و بیشترین میزان نوسانات به چاههای خانگی (باسطح ایستابی کم) تعلق داشت (۶). توشیح و همکاران (۱۳۷۵) در بررسی اثر زمان و میزان مصرف کود اوره و SCU در عملکرد گندم آبی نتیجه گرفتند که با مصرف SCU تقسیت کود ازت ضروری نخواهد بود (۴) امامی و همکاران (۱۳۷۱) در طول ۵/۵ ماه از دوره رشد چغندر قند میزان ازت نیترا ته و آمونیاکی شسته شده را رابر ۱۲۶/۸ و ۱/۱ کیلوگرم در هکتار اندازه گیری نمودند (۳).

مواد و روشها

به منظور مقایسه میزان آبشویی نیترات و تغییرات غلظت نیترات در نیمرخ خاک و مقایسه میزان آبشویی نیترات با مصرف دو نوع کود اوره معمولی و اوره با پوشش گوگردی (SCU) و بررسی و ارزیابی مجدد میزان تبخیر و تعرق گیاه گندم در منطقه این آزمایش با کشت گندم سهند در چهار عدد لایسیمتر و ۴۰۰ متر مربع اطراف هر لایسیمتر به مدت دو سال به مورد اجرا گذاشته شد. در لایسیمترهای ۱ و ۲ از منبع کودی اوره و در لایسیمترهای ۳ و ۴ از منبع کودی SCU استفاده شد. سطح لایسیمترها ی ۱ و ۲ برابر ۱/۵ و سطح لایسیمترهای ۳ و ۴ برابر ۱/۸ متر مربع بوده و دارای کف شیبدار بودند که دارای لوله زه آب بودند و زهکشی بطریق پمپاژ از لوله زه آب انجام گرفته است . نصب لایسیمتر مطابق شرایط استاندارد بوده و دور از موانع و ابنیه با ایجاد زهکش در کف نصب شده است با استفاده از

$$\text{ETP} = \text{P} + \text{I} - \text{D} - \text{d} + \text{W}$$

فرمول: (۱)

P = مقدار بارندگی به میلیمتر

I = مقدار آبیاری به میلیمتر

D = مقدار آب زهکشی شده به میلیمتر

dW = تغییرات رطوبت خاک (در دوره های ده روزه با نمونه برداری خاک تعیین شده است)

ETP = مقدار تبخیر و تعرق به میلیمتر

مقادیر تبخیر و تعرق لایسیمترها در دوره های ده روزه و یک ماهه با اندازه گیری آب آبیاری و میزان بارندگی و مقدار زه آب هر لایسیمتر تعیین گردید. قبل از کشت نمونه خاک از محل آزمایش تهیه شده که شوری خاک برای نباتات زراعی مناسب و خاک دارای اسیدیته (PH) قلیائی متوسط، مواد آلی خاک کم تا متوسط و فسفر قابل جذب کم تا متوسط و پتاسیم قابل جذب متوسط تا زیاد و بافت خاک از نوع لومی (Loam) می باشد. کود مصرفی پس از آزمون مطابق توصیه مصرف شد که مقدار ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار در سال اول و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال دوم در دو لایسیمتری که شامل تیمار کودی اوره بود در دو تقسیط مصرف گردید همچنین که مقدار ۶۵۰ کیلوگرم در هکتار در سال اول و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال دوم در دو لایسیمتری که شامل تیمار کودی اوره با پوشش گوگردی بود موقع کشت مصرف شد سایر کودهای مصرفی در سال اول سوپر فسفات تریپل (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سولفات پتاسیم (۵۰ کیلوگرم در هکتار) و سولفات روی (۲۰ کیلوگرم در هکتار) موقع کشت مصرف شد. و در سال دوم اول سوپر فسفات تریپل (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سولفات پتاسیم (۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کود دامی (۸ تن در هکتار) موقع کشت مصرف شد.

نتایج و بحث

براساس میانگین نتایج حاصله کل آب مصرفی چهار لایسیمتر بترتیب ۵۰۲/۵ و ۵۰۷/۶ و ۴۹۲/۷ و ۴۸۲/۸ میلی متر شده است که در دو لایسیمتر اول از منبع کودی اوره و دو لایسیمتر بعدی از منبع کودی اوره با پوشش گوگردی استفاده شده است. میانگین کل بارندگی در طول فصل رشد گندم نیز ۱۳۰/۹ میلی متر شده است. میانگین کل عملکرد دانه در لایسیمترهای با مصرف اوره ۸ تن در هکتار و در لایسیمترهای با مصرف اوره با پوشش گوگردی برابر ۷/۷ تن در هکتار شده است. میانگین کل عملکرد کاه و کلش در لایسیمترهای با مصرف اوره ۱۵/۲ تن در هکتار و در لایسیمترهای با مصرف اوره با پوشش گوگردی برابر ۱۲/۵ تن در هکتار شده است.

جدول ۱- مقدار آب ورودی و زه آب خروجی و مقدار ازت نیتراتی زه آب (شسته شده) لایسیمتر

منبع کودی	میانگین مقدار آب ورودی به هر لایسیمتر (لیتر)	میانگین مقدار آب خروجی از هر لایسیمتر (لیتر)	میانگین مقدار ازت نیتراتی آب خروجی میلی کرم در لیتر	میانگین مقدار ازت نیتراتی کل (میلی کرم)	میانگین مقدار ازت نیتراتی شسته شده در هکتار به کیلوگرم
اوره	۸۵۹/۳	۱۰۲	۸۱/۲	۸۲۸۲/۴	۵۵/۲۲
اوره با پوشش گوگردی	۹۸۳/۴	۱۰۵/۵	۵۵/۱	۵۸۱۳/۰۵	۳۲/۲۹

مساحت هر لایسیمتر با مصرف اوره برابر ۱/۵ مترمربع و مساحت هر لایسیمتر با مصرف اوره با پوشش گوگردی برابر ۱/۸ مترمربع است.

جدول ۱ نشان می دهد که میزان ازت شسته شده در هکتار از تیمار منبع کودی اوره بسیار بالاتر از اوره با پوشش گوگردی بوده و حدود ۷۰ درصد بیشتر می باشد که بسیار معنی دار بوده و به دلیل حلالیت بیشتر آن می باشد و این باعث تجمع نیترات آب زیر زمینی می شود. مقدار عملکرد دانه و کاه و کلش ناشی از مصرف اوره با پوشش گوگردی نسبت به اوره اندکی کمتر بوده ولی این مقدار در حد معنی دار نمی باشد بنا بر این توصیه می شود که جهت جلوگیری از تجمع نیترات در خاک و یا آب زیر زمینی از کود های کند رها از جمله اوره با پوشش گوگردی در زراعت گندم و یا سایر نباتات زراعی استفاده شود.

منابع

- [۱] اسدی، اسماعیل (ترجمه) آبشویی نیترات در زراعت ذرت آبی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی شماره ۲ آذر ۱۳۷۵.
- [۲] امامی، عاکفه و سودابه دیوان بیگی ۱۳۷۵. بررسی و مقایسه روشهای مختلف اندازه گیری گیاه انجمن علوم خاک، پنجمین کنگره علوم خاک ایران ص ۳۴.
- [۳] امامی، عاکفه ۱۳۷۱ گزارش نهایی طرح تعیین میزان میزان شستشوی مواد غذایی اصلی در آبیاری چغندر قند، موسسه تحقیقات خاک وآب، شماره ۸۷۴ سال ۱۳۷۱.
- [۴] توشیح، وفا، پرویز عبدالملکی و نادر نجم الدین ۱۳۷۵، بررسی اثرات زمان و میزان کود اوره معمولی اوره با پوشش گوگردی، انجمن علوم خاک، پنجمین کنگره علوم خاک ۱۳۷۵. ص ۷۵.
- [۵] زراعی، حسین، فرهاد تباس و محمد جعفر ملکوتی، ۱۳۷۵، بررسی اثر مقادیر مختلف کود اوره در تجمع نیترات در سبزیهای کاهو، اسفناج، کلم پیچ، کرفس، انجمن علوم خاک، پنجمین کنگره علوم خاک ایران ص ۴۱.
- [۶] ملکوتی، محمد جعفر، ۱۳۷۹. تغذیه متعادل گندم، نشر آموزش کشاورزی.

بررسی کارایی کود های از ته در محصول گندم در استان آذربایجان غربی

فرخ غنی شایسته

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی.

Shayestehghani@yahoo.com

مقدمه

نیترژن یک عامل کلیدی در دستیابی به عملکرد مطلوب در غلات است. گندم (*Triticum aestivum* L.) معمولاً به نیترژن زیادی احتیاج دارد. جذب نیترژن از مرحله نشائی آغاز و در مراحل بیشترین رشد و گلدهی به حداکثر مقدار خود می‌رسد. پویایی و تحرک نیترژن در خاک باعث شده که زمان مصرف آن برای موفقیت در تولید دانه و پروتئین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. لذا با در نظر گرفتن عوامل اقتصادی و محیطی می‌توان با کمترین میزان هدر رفت، بازدهی را به حداکثر مقدار ممکن رساند. کارایی نیترژن به چند عامل بستگی دارد که عبارتند از زمان مصرف، تعداد دفعات تقسیط، مقدار کود مصرف شده، بارندگی و سایر متغیرهای مربوط به اقلیم حداکثر بازدهی مصرف از آخرین مصرف کود در مرحله‌ای از رشد که گیاه هنوز فرصت جذب نیترژن را دارد، به دست می‌آید [۱ و ۲]. کارایی مصرف نیترژن به مقدار زیادی تحت تأثیر میزان، منبع، زمان و روش مصرف کود قرار دارد. مصرف کود نیترژن به مقدار زیاد در گندم باعث می‌شود نسبت کاه به دانه و خطر خوابیدگی افزایش یابد. همچنین مقادیر زیاد نیترژن در منطقه ریشه در طول مراحل اولیه رشد، طولیل شدن و رشد تاج را افزایش و از طولیل شدن و رشد ریشه جلوگیری می‌کند. در مورد عنصر غذایی متحرکی مانند نیترژن، مصرف یکباره مقایر بالا به صلاح نبوده و از طریق شستشو در شرایط مرطوب، موجب هدر رفت عنصر غذایی شده و کارایی را کاهش می‌دهد [۳].

مواد و روشها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی در سال ۸۴-۱۳۸۳ به اجرا در آمد. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل پنج تیمار در سه تکرار بود. تیمار های آزمایش عبارت بودند از تیمار اول: شاهد (مصرف تمام عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک بدون نیترژن)؛ تیمار دوم: مصرف نیترژن از منبع اوره بر اساس آزمون خاک در سه تقسیط (۱۵۰ کیلو گرم در هکتار)؛ تیمار سوم: مصرف نیترژن از منبع اوره بر اساس آزمون خاک در دو تقسیط به صورت سرک بدون مصرف پایه (۱۵۰ کیلو گرم در هکتار)؛ تیمار چهارم: مصرف نیترژن به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در سه تقسیط (۱/۳ از منبع SCU به صورت پایه + ۱/۳ سرک اول از منبع اوره + ۱/۳ سرک دوم از منبع اوره) و تیمار پنجم: مصرف نیترژن به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در سه تقسیط (۱/۳ از منبع کود کامل ماکرو بصورت پایه + ۱/۳ سرک اول از منبع اوره + ۱/۳ سرک دوم از منبع اوره) در اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب. به منظور ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش، نمونه مرکب خاک سطحی از هر تکرار تهیه و خواص فیزیکی و شیمیایی آن در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب اندازه گیری شد. نمونه گیری از کلش و دانه بعد از برداشت محصول انجام و میزان نیترژن و پروتئین آنها تعیین گردید. تجزیه و تحلیل آماری طرح با استفاده از نرم افزار کامپیوتری MSTATC و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار EXCEL به انجام رسید.

نتایج و بحث

- اثر تیمارها بر عملکرد و اجزای آن: نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح در جدول دو آورده شده است. اثر تیمارها بر میزان عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. بطوریکه بیشترین میزان عملکرد دانه در تیمار T5 حاصل شد و نسبت به شاهد ۵۹ درصد افزایش نشان داد که گلوگاهی بودن نیترژن در رشد گیاه و افزایش عملکرد محرز گردید، چه هیچ عنصر غذایی توان تولید این مقدار عملکرد گیاهی را ندارد. مصرف ۱۵۰ کیلوگرم اوره در دو تقسیط به صورت سرک (T3) هر چند باعث افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد گردید، مع الوصف میزان افزایش آن نسبت به سایر تیمارها به مراتب کمتر بود. این امر بیانگر ضرورت مصرف نیترژن به صورت پایه در زمان کاشت تحت

شرایط خاکهای مشابه محل اجرای طرح (مواد آلی پایین) می باشد. افزایش معنی دار دانه با مصرف کود کامل ماکرو نشان دهنده تأثیر قابل توجه این کود نسبت به اوره بود ($\alpha=0/05$). از نظر میزان نیتروژن و پروتئین دانه اختلاف معنی داری در سطح یک درصد بین تیمارها وجود داشت. بیشترین میزان پروتئین دانه در تیمار T4 حاصل شد.

جدول ۱- میانگین اثر تیمارها بر عملکرد، اجزای عملکرد و میزان پروتئین دانه گندم

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	وزن کلش (kg/ha)	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)	تعداد دانه در خوشه	ازت دانه (%)	پروتئین دانه (%)	شاخص برداشت محصول
T1	۳۴۲۲ c	۸۶۹۰ A	۱۲۱۱۲ A	۵۳ aBC	۱/۳۶ b	۸/۲۳ b	۲۸/۲ A
T2	۴۷۴۹ ab	۹۴۰۹ A	۱۴۱۵۹ A	۵۵ aB	۱/۶۵ab	۹/۹۳ ab	۳۴/۱ A
T3	۴۵۴۸ b	۹۷۰۲ A	۱۴۲۵۰ A	۴۵ bC	۱/۸۴ a	۱۱/۰۹ a	۳۲/۱ A
T4	۵۰۶۹ ab	۱۱۰۸۴ A	۱۶۱۵۳ A	۴۵C	۱/۸۵ a	۱۱/۲۱ a	۳۳۱/۷ A
T5	۵۴۳۵ a	۱۰۹۳۷ A	۱۶۳۷۲ A	۶۳ A	۱/۷۸ a	۱۰/۵۹ a	۳۲/۲ A
CV%	۸/۱۸	۱۶/۰۱	۱۲/۷۳	۱۱/۹۵	۷/۳	۷/۲۳	۸/۶۴
(0.05)%LSD	-	۳۰۰۴	۳۵۰۲	۱۱/۷	-	-	۵/۱۹۲
(0.01)%LSD	۰/۴۰	-	-	-	۰/۳۳	۱/۹۶	-

- اثر تیمارها بر میزان کارایی کودهای نیتروژنه: نتایج برآورد کارایی کودهای نیتروژنه براساس فرمولهای مربوطه محاسبه گردید. درصد بازیافت ظاهری نیتروژن در تیمار پنجم (مصرف کود کامل ماکرو) بیشترین مقدار بود. احتمالاً فراهمی همزمان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و روی در ذرات کودی، درشت بودن اندازه ذرات کودی نسبت به اوره یا سوپر فسفات تریپل و در نتیجه سطح ویژه کمتر برای انجام واکنشهای شیمیایی با ترکیبات شیمیایی خاک و افزایش قابلیت جذب عناصر برای گندم در مدت زمان بیشتر را می توان از جمله دلایل این امر برشمرد. مصرف SCU در تیمار چهارم نیز باعث افزایش قابل توجه درصد بازیافت ظاهری نیتروژن گردید. این امر احتمالاً به دلیل کاهش میزان حلالیت اوره در تیمار SCU و افزایش بیشتر قابلیت جذب آن برای گندم بوده است بطوریکه به ازای هر یک کیلوگرم نیتروژن مصرفی به میزان ۳۹ درصد آن توسط گیاه جذب شد.

منابع

- [۱] خادمی، ز. ۱۳۷۷. بررسی تأثیر زمان مصرف و تقسیط کود ازت بر عملکرد و درصد پروتئین گندم. مجله علمی و پژوهشی علوم خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۵، صفحات ۹ الی ۱۸، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [۲] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. تغذیه متعادل گندم راهی بسوی خوکفائی در کشور و تأمین سلامت جامعه (مجموعه مقالات)، نشر آموزش کشاورزی، معاونت تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- [3] Johnstone, A. M. and D. B. Fowler. 1991. Notill winter wheat production: Response to spring applied nitrogen fertilizer form and placement. Agron. J., 83:722-728.

تغییرات زمانی غلظت عناصر غذایی در مراحل رشد گیاه گندم (تعیین الگوی جذب)

شهریار صفرپور حقیقی، عزیز مجیدی، زهرا خادمی و کورش طهماسبی

به ترتیب کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.

Shahriar007ir@yahoo.com

مقدمه

بررسی مراحل مختلف رشد گیاهان زراعی ابزار با ارزشی در تحقیق و آموزش هستند. Hqun (۱۹۷۳) برای غلات مراحل مختلف رشد گندم را نشان داده که برای تحقیق بسیار با ارزش است [1]. تحقیقات زیادی در زمینه تجمع ازت، فسفر و پتاسیم در دانه گندم زمستانه و انتقال این مواد در درون گیاه انجام گرفته است. تحقیقات نشان داده که ماده خشک دانه گندم حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد محل ماده خشک قسمت های هوایی گیاه میباشد. در تحقیق دیگری مشاهده شده که بیشتر ازت و فسفر برداشت شده توسط گندم به دانه انتقال یافت که این انتقال یا از طریق مستقیم و یا از طریق حرکت از قسمت های دیگر گیاه میباشد [2]. ناتان دریافت که جذب ازت بدون کاهش تا طول دوره پر شدن دانه ادامه دارد. هدف از تحقیق حاضر اندازه گیری مقادیر K- P- N و عناصر کم مصرف ماده خشک گیاهی در مراحل مختلف رشد گندم می باشد.

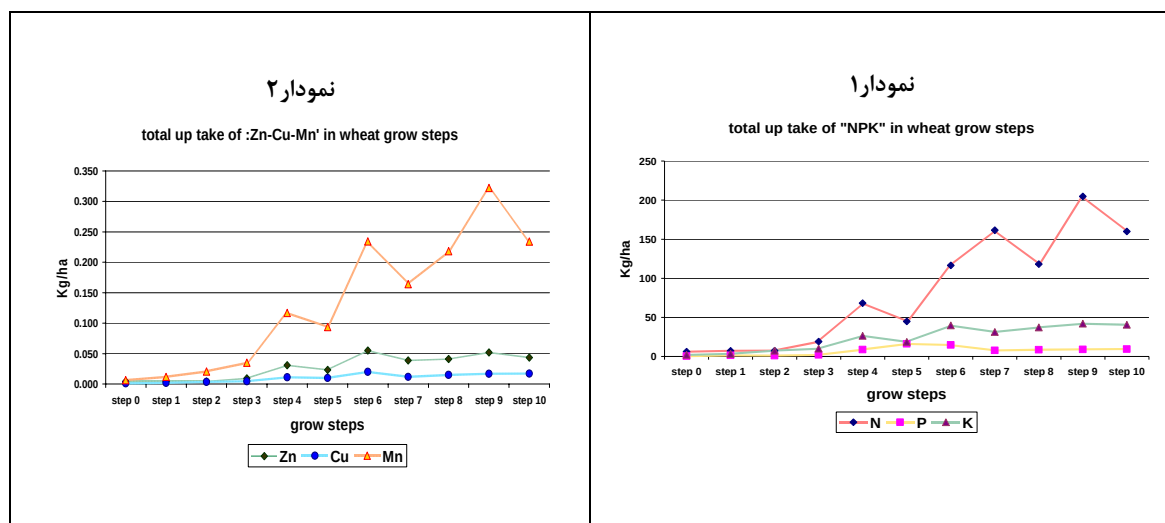
مواد و روشها

این آزمایش به منظور بررسی تغییرات زمانی غلظت عناصر غذایی در گیاه گندم در شرایط شور در سال زراعی ۱۳۸۱-۸۲ در روستای چوپانلو از توابع شهرستان سلماس به اجرا گذاشته شد. طرح در قالب بلوک کامل تصادفی شامل چهار تیمار در سه تکرار بود. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد (عدم مصرف کود روی)، مصرف کود روی معادل ۴۰ کیلوگرم سولفات روی (توصیه منطقه)، ۵۰ درصد بیش از توصیه روی در منطقه و ۵۰ درصد کمتر از توصیه روی در منطقه بود. و در تمام تیمارها NPK براساس آزمون خاک بطور یکنواخت مصرف گردید در طی مراحل رشد گندم شامل: مرحله صفر: ظهور کلونوپتیل- مرحله ۱: ظهور کرون (پنجه توسعه یافته)- مرحله ۲: تشکیل ساقه کاذب در اثر طویل شدن غلاف برگها- مرحله ۳: ظهور اولین گره در ساقه- مرحله ۴: ظهور نوک برگ پرچم- مرحله ۵: آغاز گلدهی با طویل شدن پدانسل و ظهور گلها- مرحله ۶: مرحله گرده افشانی گندم- مرحله ۷: آغاز پر کردن دانه- مرحله ۸: مرحله خمیرایی دانه- مرحله ۹: Ripnning (مرحله پایان خمیرایی که دانه سخت شده و می شکنند)- مرحله ۱۰: مرحله رسیدن کامل دانه، مطابق روش FICK نمونه برداری از ساقه، برگ، خوشه و دانه هنگامیکه این قسمت ها تشکیل شدند، تهیه شده و مجزا گردیدند و نمونه ها جهت اندازه گیری عناصر تحویل آزمایشگاه گردیدند

نتایج و بحث

براساس میزان جذب ازت در مراحل مختلف رشد گندم مشاهده گردید که پیکهای اوج جذب در سه مرحله ۴، ۷ و ۹ رشد می باشند. مقدار جذب حداکثر در این مراحل سیر صعودی داشته و بالاترین مقدار آن حدود ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مربوط به مرحله ۹ بود. در صورتیکه در مورد فسفر مقدار جذب از مرحله ۳ به بعد رشد نشان داد و در مراحل بعدی تقریباً به یک مقدار ثابت می رسد. بیشترین مقدار جذب فسفر در مرحله ۵ (آغاز گلدهی) مشاهده شد. پتاسیم نیز همانند فسفر تغییرات متعادلی را در مراحل رشدی نشان می داد ولی در سطحی بالاتر از فسفر، و تقریباً دارای سه پیک اوج جذب در مراحل رشدی ۴، ۶ و ۹ داشت که بالاترین آن مربوط به مرحله ۹ بود. آغاز افزایش رشد جذب پتاسیم از مرحله ۳ شروع شده و تا مرحله ۶ همراه با یک نزول جذب ملایم در مرحله ۵ ادامه می یابد و تقریباً در مراحل بعد از مرحله ۶ به حالت متعادل و پایداری میرسد. در مرحله ۵ که مرحله افزایش جذب فسفر می باشد هم

ازت و هم پتاسیم روند جذب نزولی داشته اند و به غیر از مرحله ۷ که شروع پر شدن دانه است ، تغییرات جذب پتاسیم با تغییرات جذب ازت تقریباً هماهنگی دارد ولی در دامنه ای خفیف تر و ملایم تر . در مرحله هفتم پتاسیم و فسفر افت جذب ولی ازت افزایش جذب را نشان داده است (نمودار ۱) . لذا با توجه به تغییرات جذب عنوان شده در بین سه عنصر ازت و فسفر و پتاسیم، مناسبترین مرحله برای اعمال کود سرک ازته در گندم ، آغاز مرحله چهارم و مرحله هفتم می باشد یعنی سرک اول در زمان ظهور برگ پرچم و سرک دوم در شروع مرحله پر کردن دانه مناسب خواهد بود . در خصوص پتاسیم نیز اعمال سرک پتاسیم در مرحله ۴ رشدی (ظهور برگ پرچم) و شروع مرحله ۶ (گرده افشانی) قابل توصیه می باشد . پیک جذب فسفر در مرحله ۵ نشان می دهد که کود فسفره اعمال شده قبل از کاشت را می توان بصورت جای گذاری عمیق در حدود ۵ الی ۶ سانتیمتری خاک انجام داد زیرا در این مرحله (آغاز گلدهی) بیشترین تراکم ریشه گندم در این عمق قرار دارد .در خصوص مقادیر جذب عناصر ریزمغذی روی،مس و منگنز در مراحل مختلف رشد جذب عنصر منگنز از مرحله صفر رشد سیر صعودی نشان داده که با شیبی ملایم تا مرحله ۳ ادامه یافته و از این مرحله به بعد در سایر مراحل شیب افزایش جذب تندتر و دارای نوساناتی می گردد. این عنصر دارای سه ماکزیمم جذب در مراحل ۴ ، ۶ و ۹ همانند پتاسیم دارد که بیشترین آن در مرحله ۹ (معادل ۳۲۵ گرم در هکتار) مشاهده می شود. این روند در دو عنصر مس و روی نیز دیده می شود با این تفاوت که در عنصر روی شیب افزایش جذب و نوسانات جذبی نسبت به منگنز با دامنه تغییرات کمتر و ملایم تر بوده و بیشترین جذب در مرحله ۶ (گرده افشانی) انجام می شود . تغییرات جذب در عنصر مس حتی ملایم تر از عنصر روی بوده و حالت متعادل تر و ثابت تری را داراست . مختصر افزایش جذب در سیر صعودی و ملایم جذب این عنصر در مرحله ۶ مشاهده می شود (نمودار ۲). در خصوص توصیه مصرف این کود ها نیز میتوان گفت که علاوه بر مصرف خاکی این عناصر بهتر است سه مرحله محلول پاشی در مراحل ۴ ، ۶ و ۹ جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی انجام داد.



منابع

- [1] Hqun. J.R. 1973. Visual quantification of wheat development. Agron. J. 65:116-119.
- [2] Khowles.R, and J.E.Watkins. 1931.The assimilation and translocation of plant nutrients in wheat during growth. J.Agric. 21: 612-637.

بررسی تاثیر مقادیر نیتروژن و تراکم کاشت بر صفات زراعی کلزا در اراضی شالیزار

مرتضی شجاعی قادیکلایی^۱، جهانفر دانشیان^۲، حمیدرضا مبصر^۳ و مرتضی نصیری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی تاکستان.

۲- عضو هیات علمی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر.

۴- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برج کشور- آمل.

tabarestan_2008@yahoo.com

مقدمه

جمعیت جهان در سال ۱۶۵۰ میلادی در حدود پانصد میلیون نفر بوده است که این تعداد در سال ۱۸۵۰ میلادی به یک میلیارد نفر و در سال ۱۹۲۰ به دو میلیارد نفر بالغ گردید و ما در سال ۲۰۰۵ میلادی با مشکل تغذیه هفت میلیارد نفر روبرو هستیم. میزان نیاز کشور به روغن خام بر اساس مصرف سرانه ۱۳/۵ کیلوگرم و با احتساب ۶۰ میلیون نفر جمعیت، برابر ۸۱۰ هزار تن روغن تصفیه شده می باشد (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹). زراعت کلزا نیاز فراوانی به نیتروژن دارد و نیاز گیاه بیشتر از آن چیزی است که در بیشتر خاک ها تامین می شود. بنابراین استفاده از کود نیتروژن برای تولید عملکرد بهینه ضروری می باشد. کلزا گیاهی است که از قدرت شاخه دهی خوبی برخوردار است و در تراکم های کم می تواند تا حدود زیادی کمبود تعداد گیاه در واحد سطح را با افزایش تعداد شاخه فرعی جبران کند. البته باید به این نکته توجه داشت که کلزا از جمله گیاهان تولید کننده دانه می باشد که برای رسیدن به پتانسیل عملکرد دانه به یک حد مطلوب از تراکم بوته نیاز دارد (دی کیمبر و مک گرگور، ۱۳۷۸). بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تاثیر مقادیر نیتروژن و تراکم بر صفات زراعی کلزا در اراضی شالیزاری می باشد.

مواد و روشها

این تحقیق در سال ۱۳۸۴ در اراضی شالیزار مؤسسه تحقیقات برنج، معاونت مازندران در شهرستان آمل به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گردید. فاکتورهای مورد بررسی شامل: مقادیر نیتروژن در چهار سطح شامل کاربرد ۰، ۴۶، ۹۲، ۱۳۸ کیلو گرم در هکتار معادل ۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره در کرت اصلی و تراکم های ۹۵، ۸۰ و ۶۵ بوته در مترمربع بعنوان عامل فرعی می باشد. کود نیتروژن در سه مرحله شامل یک سوم در زمان کاشت و یک سوم در زمان شروع ساقه رفتن و یک سوم در زمان غنچه دهی و قبل از گلدهی با مقادیر تعیین شده برای هر کرت به ابعاد ۲/۴۰ × ۵ متر مصرف گردید. در مهر ماه عملیات تهیه زمین شامل شخم و دیسک انجام گرفت و در تاریخ ۱۲ مهرماه عملیات کاشت بر اساس تیمارهای تعیین شده صورت گرفت. فاصله کرت های اصلی و تکرارها از یکدیگر ۳ متر در نظر گرفته شد تا از نفوذ نیتروژن از هر کرت و یا تکرار به کرت ویا تکرار مجاور جلوگیری گردد. در پایان فصل رشد، به برداشت ۲ مترمربع با حذف اثرات حاشیه ای و ۵/۰ متر از ابتدا و انتهای هر کرت اقدام نموده و عملکرد دانه، عملکرد تک بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد کل خورجین در بوته، تعداد کل خورجین در واحد سطح، عملکرد بیولوژیک تعیین شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از آن است که عملکرد دانه از نظر آماری تحت تأثیر تیمار مقادیر نیتروژن و تراکم در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت. مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان می دهد که حداکثر عملکرد دانه از مصرف ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و حداقل عملکرد دانه توسط عدم مصرف نیتروژن بدست آمد که به ترتیب برابر ۴۰۶۵ و ۱۵۵۳ کیلوگرم در هکتار بودند که افزایش مصرف نیتروژن سبب افزایش عملکرد دانه گردید نورالله خان وامان الله جان (۲۰۰۲) دریافتند که با افزایش مصرف نیتروژن عملکرد دانه افزایش یافت (Noorullah khan)

(and amanauallah jan, 2002). مقایسه میانگین سطوح تراکم نشان داد که بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۸۰ بوته و کمترین عملکرد دانه با تراکم ۹۵ بوته در مترمربع بدست آمد که به ترتیب برابر ۳۱۳۴ و ۲۳۱۷ کیلوگرم در هکتار بودند (جدول ۱). محمد یوسف و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی روی تراکم به این نتیجه رسیدند که تراکم ۸۰ بوته در مترمربع بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده است (Yousuf and ahed, 2002). عملکرد تک بوته:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از آن است که عملکرد تک بوته از نظر آماری تحت تأثیر مقادیر نیتروژن و تراکم در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت. مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان می دهد که حداکثر عملکرد تک بوته از مصرف ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار و حداقل عملکرد تک بوته با عدم مصرف نیتروژن بدست آمد که به ترتیب برابر ۵/۲۴ و ۱/۹۹ گرم بودند. با افزایش مصرف نیتروژن عملکرد تک بوته افزایش یافت. مقایسه میانگین سطوح تراکم نشان می دهد که بیشترین عملکرد تک بوته از تراکم ۶۵ بوته در مترمربع و کمترین عملکرد تک بوته توسط تراکم ۹۵ بوته در مترمربع بدست آمد که به ترتیب برابر ۴/۵۱ و ۲/۴۳ گرم بودند (جدول ۱). تعداد شاخه فرعی:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از آن است که تعداد شاخه فرعی از نظر آماری تحت تأثیر تیمار مقادیر نیتروژن و تراکم در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت. مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان می دهد که حداکثر تعداد شاخه فرعی با مصرف مقدار ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار که با ۹۲ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در گروه آماری مشابهی قرار گرفته و حداقل تعداد شاخه فرعی با عدم مصرف نیتروژن بدست آمد که به ترتیب برابر ۳/۰۵ و ۱/۶۱ عدد بودند (جدول ۱). نورالله خان و امان الله جان (۲۰۰۲) دریافتند که حداکثر تعداد شاخه فرعی در گیاه با مصرف بیشترین مقدار (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن) بدست آمد (Noorullah khan and amanauallah jan, 2002). مقایسه میانگین سطوح تراکم نشان می دهد که بیشترین تعدل شاخه فرعی از تراکم ۶۵ بوته در مترمربع و کمترین تعداد شاخه-فرعی با تراکم ۹۵ بوته در مترمربع بدست آمد که به ترتیب برابر ۲/۷۵ و ۲/۰۵ عدد بودند (جدول ۱). تعداد خورجین در بوته:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از آن است که تعداد خورجین در بوته از نظر آماری تحت تأثیر تیمار مقادیر نیتروژن و تراکم در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت. مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که حداکثر تعداد خورجین در بوته با مصرف مقدار ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و حداقل تعداد خورجین در بوته با عدم مصرف کود نیتروژن بدست آمد که به ترتیب برابر ۸۹/۲۰ و ۲۵/۷۹ عدد بودند (جدول ۱). با افزایش مصرف نیتروژن تعداد خورجین در بوته افزایش یافت. مقایسه میانگین سطوح تراکم نشان داد که بیشترین تعداد خورجین در بوته از تراکم ۶۵ بوته در مترمربع و کمترین تعداد خورجین در بوته توسط تراکم ۹۵ بوته در مترمربع بدست آمد که به ترتیب برابر ۷۰/۸۱ و ۵۰/۳۰ عدد بودند (جدول ۱). تعداد کل خورجین در واحد سطح:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از آن است که تعداد کل خورجین در واحد سطح از نظر آماری تحت تأثیر تیمار مقادیر نیتروژن در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت، اما تراکم تأثیر معنی داری روی تعداد کل خورجین در واحد سطح نشان نداد. مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که حداکثر تعداد کل خورجین در واحد سطح از مصرف ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و حداقل تعداد کل خورجین در واحد سطح توسط عدم مصرف نیتروژن به دست آمد که به ترتیب برابر ۷۰۶۰ و ۲۰۰۱ عدد بودند (جدول ۱). با افزایش مصرف نیتروژن تعداد کل خورجین در واحد سطح افزایش یافت. عملکرد بیولوژیک:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از آن است که عملکرد بیولوژیک از نظر آماری تحت تأثیر تیمار مقادیر نیتروژن در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت اما تراکم تأثیر معنی داری روی عملکرد بیولوژیک نشان نداد. مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که حداکثر عملکرد بیولوژیک از مصرف ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و حداقل عملکرد بیولوژیک توسط عدم مصرف نیتروژن بدست آمد که به ترتیب برابر ۱۱۵۵۰ و ۴۹۴۵ کیلوگرم در هکتار بودند

(جدول ۱). لینگ سو یو و همکاران (۱۹۹۷) به این نتیجه رسیدند که با افزایش نیتروژن عملکرد بیولوژیک افزایش یافت که مطابق نتایج بدست آمده بود (Leng suo-hu and san yu-han, 1997).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات ساده صفات زراعی کلزا، تحت تاثیر تیمارهای مقادیر نیتروژن و تراکم گیاه

عملکرد تراکم PL/m ⁻²	عملکرد دانه (kg/h)	عملکرد تک بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد خورجین در بوته	تعداد کل خورجین در واحد سطح	عملکرد بیولوژیک (kg/h)
۱۵۵۳ D	۱/۹۹۴ D	۱/۶۱ C	۲۵/۷۹ C	۲۰۰۱ C	۴۹۴۵ B	۰
۲۲۶۲ C	۲/۹۲۶ C	۲/۱۸ B	۴۹/۶۲ B	۳۸۶۹ B	۶۳۱۴ B	۴۶
۳۳۰۴ B	۴/۲۹۹ B	۲/۷۸ A	۷۹/۰۵ A	۶۱۵۳ A	۱۰۳۸۰ A	۹۲
۴۰۶۵ A	۵/۲۴۳ A	۳/۰۵ A	۸۹/۲۰ A	۷۰۶۰ A	۱۱۵۵۰ A	۱۳۸
۲۳۱۷ C	۲/۴۳۲ C	۲/۰۵ C	۵۰/۳۰ C	۴۷۷۹ A	۸۳۶۱ A	۹۵
۳۱۳۴ A	۳/۹۰۲ B	۲/۴۱ B	۶۱/۶۳ B	۴۹۳۱ A	۸۳۷۵ A	۸۰
۲۹۳۶ B	۴/۵۱۲ A	۲/۷۵ A	۷۰/۸۱ A	۴۶۰۳ A	۸۱۵۷ A	۶۵

میانگین‌ها با حروف مشابه با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد در گروه آماری مشابهی قرار داشتند.

منابع

- [۱] آلیاری، هوشنگ. و فریبرز، شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی، زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی تبریز.
- [۲] دی کیمر، دی آی. مک گرگور، ترجمه (دکتر مهدی عزیزی). ۱۳۷۸. کلزا فیزیولوژی، زراعت، به نژادی و تکنولوژی زیستی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- [3] Leng suo- hu, San yu- hua. And Zhou bao- mei, 1997. Regulation of N nutrition to bio mass oilseed rape in ripening stage.
- [4] Noorullah khan, And Amunaullah jan . 2002 . Response of canola to Nitrogen and sulphur Nutrition. Asian Journal of plant sciences. 5 : 516-518.
- [5] Yousaf, mand; A, Ahmad. 2002. Effect of Different planting densities on the grain yield of canola varieties. Asian Journal of plant sciene 4 : 332- 333.

تاثیر سطوح و روشهای مختلف کاربرد اسید بوریک بر عملکرد و کیفیت دانه لوبیا چیتی

سید ماشاءالله حسینی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. mhoseini20@yahoo.ca

مقدمه

بور یکی از عناصر غذایی کم مصرف است و کمبود آن سبب کاهش رشد، عملکرد و کیفیت گیاهان زراعی و باغی می گردد. لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) یکی از مهمترین گیاهان خانواده لگومینوز می باشد که دو تا سه برابر غلات پروتئین (۱۸ تا ۳۲ درصد) دارد. علاوه بر این اسیدهای آمینه اصلی مورد نیاز انسان نیز به وفور در لوبیا وجود دارند لذا ترکیب مناسبی از لوبیا با غلات می تواند سوء تغذیه و کمبود اسیدهای آمینه را برطرف سازد [۱]. از طرف دیگر با توجه به توانایی تثبیت ازت در این گیاه، قرار دادن آن در تناوب، به پایداری سیستمهای زراعی کمک می کند.

خاک های مناطق لوبیا کاری شمال استان فارس اکثرا آهکی و با ماده آلی کم می باشند لذا کمبود بور در آنها بسیار محتمل می باشد. در شهرستان اقلید کشاورزان در سالهای اخیر از کودهای ریزمغذی از جمله اسیدبوریک در زراعت لوبیا استفاده می نمایند ولی اطلاعات کافی در مورد مقدار و نحوه مصرف بور در لوبیا موجود نمی باشد و تاکنون پژوهش علمی جهت تعیین بهترین مقدار و روش کاربرد این عنصر در خاکهای تحت کشت لوبیا در منطقه صورت نگرفته است. لذا ضرورت انجام مطالعه و تحقیق پیرامون این موضوع بیش از پیش احساس می شود. اهداف طرح عبارت بودند از: ۱- تعیین موثرترین غلظت بور برای محلول پاشی لوبیا. ۲- بررسی اثر سطوح مختلف بور بر عملکرد و درصد پروتئین دانه لوبیا. ۳- تعیین موثرترین سطح کاربرد بور در کود آبیاری لوبیا.

مواد و روشها

به منظور تعیین بهترین سطح و روش کاربرد بور بر عملکرد و کیفیت دانه لوبیا آزمایشی بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۰ تیمار به شرح زیر با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلید اجرا گردید. بور قابل جذب محل آزمایش برابر ۰/۴۸ میلی گرم بور در کیلو گرم خاک بود. تیمارها عبارت بودند از: ۱- تیمار شاهد (عدم مصرف بور)، ۲- دو کیلو گرم اسید بوریک در هکتار بصورت کود آبیاری در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۳- چهار کیلو گرم اسید بوریک در هکتار بصورت کود آبیاری در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۴- هشت کیلو گرم اسید بوریک در هکتار بصورت کود آبیاری در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۵- شانزده کیلو گرم اسید بوریک در هکتار بصورت کود آبیاری در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۶- محلول پاشی با غلظت ۰/۰۲۵ درصد اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۷- محلول پاشی با غلظت ۰/۰۵ درصد اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۸- محلول پاشی با غلظت ۰/۱ درصد اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۹- محلول پاشی با غلظت ۰/۲ درصد اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن، ۱۰- محلول پاشی با غلظت ۰/۴ درصد اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن.

پس از رسیدن محصول برداشت از سه ردیف وسط کرت با حذف یک متر از بالا و پائین ردیف انجام شد. داده ها با استفاده از برنامه کامپیوتری MSTATC و با آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

بیشترین عملکرد دانه لوبیا به میزان ۲۹۶۹ کیلو گرم در هکتار از تیمار شماره ۷ (محلولپاشی با غلظت ۰/۰۵ درصد اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن) بدست آمد. در غلظت های بیش از ۰/۰۵ درصد عملکرد دانه روند کاهشی نشان داد بطوریکه در اثر محلولپاشی با غلظت ۰/۴ درصد، عملکرد تا سطح شاهد (عدم مصرف بور) تقلیل یافت که ممکن است به دلیل سمیت بور باشد.

در تیمارهای کود آبیاری گرچه مصرف ۲ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پس از

سبزشدن باعث افزایش عملکرد گردید ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با شاهد نداشت. در بین تیمارهای کود آبیاری بیشترین عملکرد (۲۶۶۸ کیلو گرم در هکتار) مربوط به تیمار شماره ۳ (مصرف چهار کیلو گرم در هکتار اسید بوریک در دو نوبت یک و دو ماه پیش از سبز شدن) است، که تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد با شاهد دارد. نتایج این آزمایش نشان می دهد که کاربرد اسید بوریک کمتر و بیشتر از این مقدار تاثیر معنی داری بر عملکرد لوبیا نداشته است.

بنابراین نتایج عملکرد دانه در سال اول آزمایش نشان داد غلظت مناسب اسید بوریک برای محلولپاشی شاخ و برگی بین ۰/۰۲۵ تا ۰/۲ درصد در دو نوبت یک و دو ماه پیش از سبز شدن لوبیا و مناسبترین مقدار اسید بوریک جهت مصرف بصورت کود آبیاری ۴ کیلو گرم در هکتار و در دو نوبت یک و دو ماه پس از سبز شدن است. توصیه نهایی پس از اجرای طرح در سال دوم و تجزیه و تحلیل اقتصادی نتایج دو ساله قابل ارائه خواهد بود.

منابع

- [۱] بیضایی، ا. ۱۳۷۹. بررسی و مقایسه عملکرد لاینهای لوبیا سفید، قرمز و چیتی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی استان مرکزی، اراک.
- [2] Halsworth, E. G. 1972. Factors affecting the response of grain legumes to the application of fertilizers. In: Use of isotopes for study of fertilizer utilization by legume crops. IAEA p. 149.
- [3] Howeler, R. H., C. A. Flor, and C. A. Gonzalez. 1978. Diagnosis and correction of B deficiency in beans and mungbeans in a Mollisols from the Cauca valley of Colombia. Agron. J. 70(3): 493-497.

تعیین نیاز کودی لاین امید بخش لوبیا سفید به فسفر و پتاسیم

اکبر همتی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

hemati16@yahoo.com

مقدمه

سالانه حدود ۱۲۰ هزار هکتار لوبیا در کشور کشت می شود که قریب یک چهارم آن لوبیا سفید است [۲]. گیاه لوبیا به مقادیر متفاوت دو عنصر فسفر و پتاسیم بسته به میزان آنها در خاک نیاز دارد. لذا تعیین نیاز گیاه به این دو عنصر، تاثیر مهمی در افزایش عملکرد و کیفیت خواهد داشت. Malavolta (۱۹۷۲) و Guzman (۱۹۸۰) گزارش نمودند لوبیا به مصرف فسفر بیشتر از دیگر عناصر غذایی واکنش نشان می دهد و عملکرد متناسب با افزایش مصرف کود فسفر افزایش می یابد. Mahatanya (۱۹۷۶) افزایش عملکرد بواسطه مصرف فسفر را به افزایش غلاف در بوته ارتباط داد، Anderson (۱۹۹۷) گزارش نمود در صورتی که فسفر و پتاسیم خاک کمتر از ۱۶ و ۱۵۰ میلی گرم در کیلو گرم باشد لمبویا، به ۵۰ و ۷۰ کیلو گرم در هکتار فسفر و پتاسیم نیاز دارد. Franzem (۱۹۹۵) نیز گزارش نمود در صورتی که میزان فسفر و پتاسیم خاک بترتیب کمتر از ۱۵ و ۸۰ میلی گرم در کیلو گرم باشد مصرف ۶۰ کیلو گرم P2 O و ۱۵۰ کیلو گرم K2O در هکتار برای زراعت لوبیا ضروری است.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت فاکتوریل با استفاده از طرح بلوک های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلید استان فارس اجرا گردید. فاکتور های آزمایش عبارتند از: ۱- غلظت های ۱۰۰، ۵۰، ۰ و ۱۵۰ کیلو گرم فسفر در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل ۲- غلظت های ۱۰۰، ۵۰، ۰ و ۲۵۰ کیلو گرم پتاسیم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم. آزمایش دارای سه تکرار و در مجموع ۴۸ کرت بود. رقم مورد استفاده لاین امید بخش لوبیا سفید Jules بود که در آزمایشات ملی انجام شده در سه استان کشور به عنوان لاین برتر انتخاب شده است. آزمایش در مزرعه ای انجام شد که فسفر و پتاسیم آن بترتیب کمتر از ۱۲ و ۳۰۰ میلی گرم در کیلو گرم بود [۳]. سایر عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک مصرف گردید. هر کرت دارای ۴ ردیف به طول ۵ متر بود، فاصله بین هر ردیف نیز ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. در مراحل ساقه دهی، گل دهی و پر شدن نیام ها از تمام تیمار های آزمایش نمونه خاک و برگ گرفته شد و در آزمایشگاه مقادیر فسفر و پتاسیم آنها اندازه گیری گردید. فاکتور های دیگر شامل اجزای عملکرد، وزن صد دانه، درصد پروتئین و عملکرد تولید دانه در تمام تیمارها اندازه گیری شد. داده های آزمایش با نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل شده و میانگین ها با آزمونهای دانکن و توکی مقایسه شدند و در نهایت تیمار برتر مشخص گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج این آزمایش ملاحظه گردید بیشترین مقدار عملکرد دانه (۲۵۹۵ کیلوگرم در هکتار) با مصرف ۱۰۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار سولفات پتاسیم بدست آمد. این میزان عملکرد نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف فسفر و پتاسیم) ۲۱ درصد افزایش داشت. بیشترین میزان وزن صد دانه نیز با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات و ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار حاصل گردید. سایر فاکتورهای اندازه گیری شده تحت تاثیر مصرف کود های فسفر و پتاسیم قرار گرفتند که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است.

همانطور که در جدول مشاهده می شود مصرف فسفر باعث افزایش وزن صد دانه شده در حالی که مصرف پتاسیم بیشتر باعث افزایش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف شده است. مصرف توام این دو عناصر به میزان ۱۰۰ کیلوگرم از هر کود در هکتار، بیشترین میزان عملکرد را حاصل نمود. این نتایج منطبق با گزارشات Majumdar 1994, Stolberg 1980, Guzman 1980، سمیعی ۱۳۷۹ و ملکوتی ۱۳۷۸ می باشد.

جدول ۱- عملکرد و اجزای عملکرد تیمارهای آزمایش

ردیف	تیمار	عملکرد دانه (Kgha-1)	وزن صد دانه (g)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته
۱	P50 K200	۲۱۴۷ abc	۳۴/۷۴ ab	۶۷ ab	۲۳ a
۲	P0 K150	۲۲۲۱ abc	۳۷/۴۹ ab	۶۶ ab	۲۲ a
۳	P50 K0	۱۵۷۸ bc	۳۱/۸۸ ab	۵۴ ab	۱۸ a
۴	P0 K0	۲۰۵۴ abc	۳۷/۹۱ ab	۴۶ ab	۲۰ a
۵	P150 K150	۲۳۹۲ abc	۳۹/۲۲ ab	۴۷ ab	۱۸ a
۶	P150 K200	۲۵۲۰ ab	۴۱/۳۴ a	۴۷ ab	۱۹ a
۷	P100 K150	۲۲۴۸ abc	۳۷/۱۳ ab	۶۳ ab	۲۰ a
۸	P150 K0	۲۲۳۴ abc	۴۰/۲۴ a	۶۶ ab	۲۴ a
۹	P0 K200	۲۴۸۲ ab	۳۵/۴۹ ab	۳۵ b	۱۶ a
۱۰	P100 K200	۱۴۵۲ c	۳۶/۱۸ ab	۵۹ ab	۲۳ a
۱۱	P50 K150	۲۱۲۸ abc	۳۶/۱۰ ab	۵۳ ab	۲۰ a
۱۲	P100 K100	۲۵۹۵ a	۴۰/۰۱ a	۵۶ ab	۲۱ a
۱۳	P150 K100	۱۸۱۹ abc	۲۹/۱۵ b	۴۳ ab	۱۷ a
۱۴	P0 K100	۱۹۹۴ abc	۳۵/۴۱ ab	۷۹ a	۲۵ a
۱۵	P100 K0	۲۴۵۹ ab	۳۴/۸۶ ab	۶۸ ab	۲۲ a
۱۶	P50 K100	۲۱۶۳ abc	۳۴/۹۳ ab	۴۴ ab	۱۵ a

منابع

- [۱] سمیعی، د. ۱۳۷۹. لوبیا سبز، نشریه ترویجی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران. ۲۰ ص.
- [۲] غفاری، ح. ۱۳۷۹. زراعت لوبیا. نشریه ترویجی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی. کرج. ایران. ۱۰ ص.
- [۳] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. دستورالعمل مصرف بهینه کودها در سطح کشور. مجله زیتون. ویژه نامه شماره ۷.
- [4] Anderson.F.N.1997.Fertilizing edible dry beans, Neb guide.G86-13 A.University of Nebraska- Lincoln.5p.
- [5] Franzen.D.W., and J..Morgan. 1995. Fertilizng pinto.Navy.and other dry edible bean. North Dakota State University. UDSU ,Extension Service.
- [6] Guzman,L.P.1980 .Effects of fertilization nitrogen, phosphorus and carbonat production in bean (*Phaseolus vulgaris*) Minister Agriculture Ganader,San Jose, Casta Rica.17p.
- [7] Majumdar, B.,G.S.,Nayak, G.S.,Rathore, and A.K., Dwived.1994.Response of fababean to phosphorus, Sulfur and zinc nutrition in a black clay vertisol. FABIS.Newletter.34 (35):14-18.

تأثیر مصرف روی (Zn) بر غلظت و جذب ازت، فسفر و پتاسیم در گندم

کوروش طهماسبی^۱، عزیز مجیدی^۲ و شهریار صفرپور حقیقی^۱

۱- کارشناسان و ۲- عضو هیات علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.
kourosh_tahmasebi@yahoo.com

مقدمه

تحقیقات زیادی در زمینه تجمع ازت، فسفر و پتاسیم در دانه گندم زمستانه و انتقال این مواد در درون گیاه انجام گرفته است. کولن و واکینز در طی تحقیقات خود (۱۹۳۱) دریافتند که بیشتر ازت و فسفر برداشت شده توسط گندم به دانه انتقال یافت که این انتقال یا از طریق مستقیم و یا از طریق حرکت از سایر قسمت های گیاه می باشد. هاکان (۱۹۷۳) دریافت که جذب ازت بدون کاهش تا طول دوره پر شدن دانه ادامه دارد. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثرات مقادیر مختلف روی بر غلظت و میزان جذب عناصر ازت، فسفر و پتاسیم در گندم در شرایط شور بود.

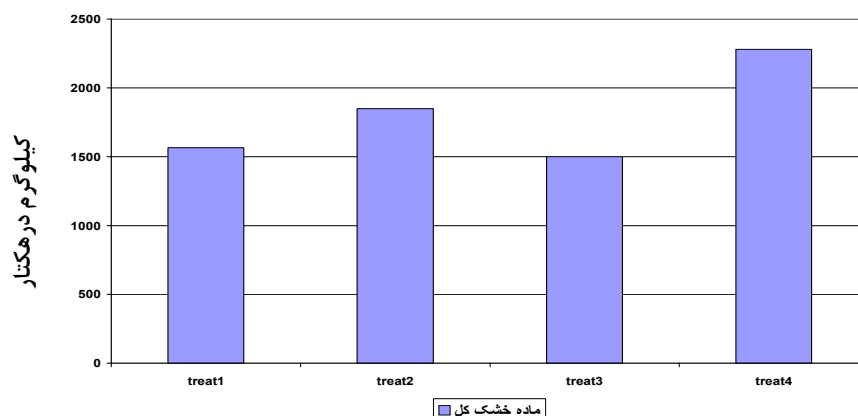
مواد و روشها

به منظور بررسی تغییرات جذب و غلظت عناصر غذایی در گیاه گندم در شرایط شور، این آزمایش از سال زراعی ۱۳۸۱ به مدت سه سال زراعی در روستای چوپانلو از توابع شهرستان سلماس به اجرا گذاشته شد. طرح در قالب بلوک کامل تصادفی شامل چهار تیمار در سه تکرار بود. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد (عدم مصرف کود روی)، مصرف کود روی معادل ۴۰ کیلوگرم سولفات روی (توصیه منطقه)، ۵۰ درصد بیش از توصیه روی در منطقه و ۵۰ درصد کمتر از توصیه روی در منطقه بود. و در تمام تیمارها NPK براساس آزمون خاک بطور یکنواخت مصرف گردید در طی مراحل مختلف رشد گندم، مطابق روش FICK نمونه برداری از ساقه، برگ، خوشه و دانه در هنگامیکه این قسمت ها تشکیل شدند، تهیه شده و مجزا گردیدند و نمونه ها جهت اندازه گیری عناصر تحویل آزمایشگاه گردیدند. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار Mstatc به انجام رسید.

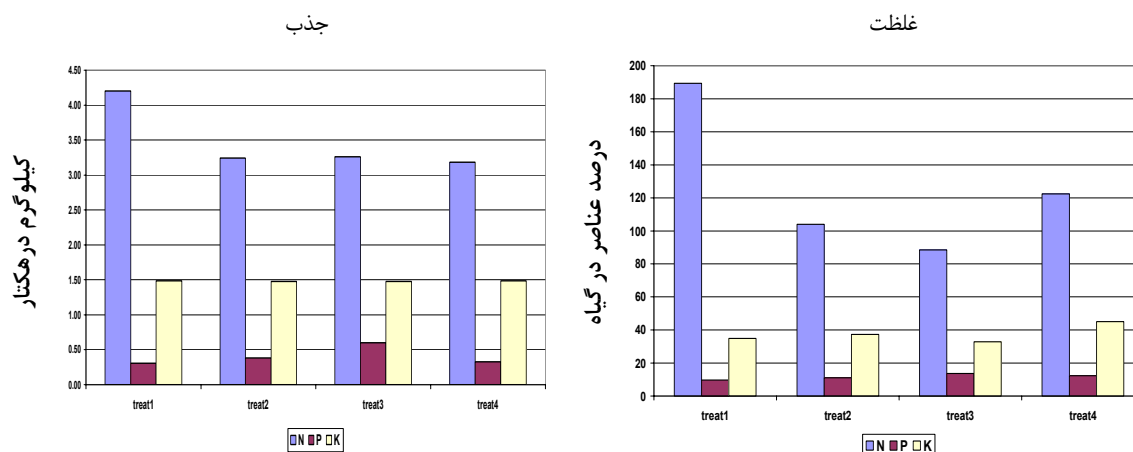
نتایج و بحث

در بررسی اثر تیمارها بر میزان ازت، فسفر و پتاسیم جذب شده توسط گیاه گندم ملاحظه گردید که غلظت و مقدار جذب ازت در گیاه با افزایش مقادیر مختلف روی نسبت به شاهد کاهش یافت، در صورتی که تغییرات فسفر جذب شده نسبتا ناچیز و تغییرات پتاسیم جذب شده کمتر از مقدار تغییرات مشاهده شده در جذب ازت بود. مصرف روی باعث افزایش جذب پتاسیم در گیاه گردید. این در حالی است که غلظت پتاسیم در گیاه در بین تیمارهای مختلف تقریبا در یک سطح می باشند لذا اختلاف موجود در مقدار پتاسیم جذب شده می تواند ناشی از تغییر ماده خشک تولیدی در این تیمارها باشد. اگر چه تیمار سوم روی موجب افزایش معنی دار غلظت فسفر در گیاه گردید ($P > 0.05$) لیکن بر میزان جذب فسفر بی تاثیر بوده است. نکته حائز اهمیت در مصرف کود روی و تاثیر آن بر غلظت و جذب عناصر NPK در گندم در این است که نسبت موجود بین سه عنصر یاد شده با مصرف این کود تعدیل و به مقدار متعادل تری رسیده است. این امر عمدتا ناشی از کاهش غلظت ازت و به تبع آن تعدیل جذب این عنصر می باشد. با توجه به افزایش تولید ماده خشک ناشی از مصرف این کود در شرایط شور (نمودار ۱) می توان دریافت که متعادل ترین حالت بین سه عنصر یاد شده در تیمار چهارم یعنی مصرف ۲۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی که معادل مصرف ۵۰ درصد کمتر از توصیه عمومی این کود در خاک های غیر شور می باشد دیده می شود (نمودار ۲). با توجه به غلظت سه عنصر ازت، فسفر و پتاسیم در گیاه گندم تحت تیمارهای مختلف و مقایسه آنها با تیمار شاهد مشاهده می گردد که مقدار فسفر در تیمار چهارم افزایش معنی داری نسبت به شاهد نداشته و نسبت به دو تیمار مصرف ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی مقدار غلظت فسفر پائین تری را ایجاد نموده است و مقدار پتاسیم موجود در گیاه نیز در کل تیمارها اختلاف معنی داری نشان نمی دهد. تنها کاهش غلظت ازت گیاه در تیمار چهارم که کمترین مقدار نسبت به سایر تیمارها است موجب ایجاد تعادل مناسب بین عناصر NPK و افزایش تولید ماده خشک گردیده است.

نمودار ۱: مقایسه ماده خشک تولیدی گندم تحت تیمارهای مصرف کود روی



نمودار ۲: تغییرات غلظت (%) و جذب عناصر N,P,K در اثر مصرف کود روی در گندم



منابع

- [۱] بلالی، م. ر. و غ. رامینی رنجبر. ۱۳۸۲. امنیت جهانی غذا و نقش حاصلخیزی پایدار خاک در آن. کنگره امنیت جهانی غذا و نقش حاصلخیزی پایدار خاک در آن، رم، ایتالیا.
- [۲] قاسمی، ح. ۱۳۸۲. امنیت غذا و تغذیه و چالشهای آینده در کشور. نخستین همایش کشاورزی و توسعه ملی. وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- [۳] ملکوتی، م. ج. و م. همائی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک (مشکلات و راه حل ها). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. شماره ۲۲. تهران، ایران.
- [4] Hqun, J.R. 1973. Visual quantification of wheat development. Agron. J. 65:116-119.
- [5] Khowles, R. and J.E. Watkins. 1931. The assimilation and translocation of plant nutrients in wheat during growth. J. Agric. 21: 612-637.

بررسی تغییرات نسبت Pi و Po در بخش فسفر قابل جذب در خاکهای تحت کشت یونجه

حسین میرسیدحسینی و طاهره مسلمی کلوانی

به ترتیب استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک دانشکده آب و خاک دانشگاه تهران

مقدمه

تجمع و فعالیت شکل‌های مختلف فسفر معدنی و آلی و چرخه فسفر آلی در خاکها میزان عرضه فسفر قابل استفاده گیاه را در محلول خاک از طریق واکنش‌های مختلف شیمیایی و بیوشیمیایی کنترل می‌نماید. میکروارگانیسم‌های خاک نیز از طریق کنترل فرآیندهای معدنی شدن و تثبیت بیولوژیکی بر میزان بازگردان و چرخه فسفر در خاک تاثیر می‌گذارند (۱). مطالعات انجام شده در مورد تغییرات فصلی و مکانی فسفر خاک از طریق اندازه‌گیری فرم‌های مختلف آن نشان داده است که تغییرات این عنصر در خاک تابع شرایط شیمیایی و میکروبیولوژیکی بوده و می‌تواند سریع باشد، اگر چه ارزیابی کمی میزان این تغییرات با مشکلات زیادی مواجه بوده است. روشهای تجربی با استفاده از عصاره گیرهای مختلف به منظور تخمین فرم‌های مختلف فسفر با توجه به تنوع خاکها ارائه شده است که دارای محدودیت‌ها و مزایایی هستند و در این بین بسیاری از محققین همبستگی خوبی بین فسفر قابل استخلاف با محلول بی کربنات سدیم $0/5$ مولار (روش اولسن) و فسفر قابل جذب گیاه بخصوص در خاکهای آهکی و در شرایط مختلف بهره‌برداری گزارش نموده‌اند (۵). تغییرات فصلی، شرایط محیطی و نوع کشت در دینامیک فسفر قابل جذب گیاه تاثیر گذاشته و انتظار می‌رود که بتواند نسبت فسفر آلی (Po) به فسفر معدنی (Pi) را در کوتاه مدت تغییر دهد. اگر چه مقدار فسفر آلی در خاک به تدریج تغییر می‌نماید اما بخشی از این فسفر که بصورت لبایل و قابل استفاده گیاه است می‌تواند سریعتر تحت تاثیر قرار گیرد. در اندازه‌گیری فسفر قابل جذب توسط شاخص اولسن تفکیک عصاره به دو بخش آلی و معدنی و ارزیابی تغییرات آن در شرایط مختلف می‌تواند اطلاعات دقیق تری در جهت بهره‌برداری از خاک فراهم و سهم فسفر آلی را در تامین فسفر قابل جذب گیاه روشن نماید.

مواد و روشها

این تحقیق در دو مزرعه تحت کشت یونجه (با سابقه طولانی کشت) واقع در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. با توجه به سابقه کودپاشی فسفوری و سایر عملیات زراعی در هر مزرعه یک قطعه شاخص با مساحت ۱ هکتار انتخاب و علامت گذاری گردید. قطعات انتخاب شده تا فاصله دو سال قبل از شروع آزمایش کود فسفوری دریافت نکرده و از لحاظ کود پاشی ازت و پتاسیم و میزان عملکرد در وضعیت مطلوبی بودند. در طی یک دوره ۱۶ ماهه در فواصل زمانی هر ۲ ماه یکبار از قطعات مورد نظر نمونه برداری خاک از دو عمق ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتیمتر انجام شد (از هر قطعه ۲ نمونه مرکب با استفاده از اگر کوچک با قطر ۳ سانتیمتر). نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه به ۲ بخش تقسیم شد. یک قسمت هوا خشک و بخش دیگر بصورت مرطوب در یخچال نگهداری گردید. در هر نوبت از نمونه پوشش گیاهی قطعات نیز نمونه مرکب از اندام‌های هوایی یونجه تهیه شد. در نمونه‌های هوا خشک و مرطوب خاک مقدار فسفر قابل جذب با اسفاده از بی کربنات سدیم نیم مولار عصاره‌گیری شد. با فرض اینکه کل فسفر استخراج شده به دو بخش معدنی و آلی قابل تفکیک است (۲) فسفر کل با روش اکسیداسیون با اسید و پرسولفات پتاسیم (۳) و فسفر معدنی با روش معمول اولسن اندازه‌گیری و از تفاضل این دو فسفر آلی محاسبه گردید. همچنین میزان pH و EC و درصد مواد آلی در هر نوبت و در هر نمونه تعیین شد. در نمونه‌های گیاهی نیز مقدار فسفر پس از خاکستر سازی و تهیه عصاره اندازه‌گیری گردید. از نتایج اندازه‌گیری‌های فسفر انجام شده در عصاره‌های بی کربنات سدیم برای مشاهده میزان و روند تغییرات مقادیر خالص فسفر کل (Pt)، فسفر معدنی نمونه مرطوب (Pi)، فسفر آلی نمونه مرطوب (Po)، فسفر معدنی نمونه خشک (Pid) و همچنین محاسبه نسبت‌های (Pi/Pt) و (Po/Pt) و (Po/Pi) استفاده و نتایج برای هر دو خاک مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

تغییرات مقادیر اندازه گیری شده فسفر آلی Po و فسفر معدنی Pi برای دو مزرعه از روند مشخصی تبعیت نکرده ولی با تغییرات فصلی تفاوت های مشهودی در سطح هر دو جزء فسفر قابل مشاهده بود. این تغییرات به احتمال زیاد ناشی از فعالیتهای میکروبی و بیولوژیکی است که بخصوص در نمونه های خاک سطحی مقدار آن بیشتر بوده است و طبیعتاً با نوع کشت و عملیات زراعی میزان این تغییرات متفاوت خواهد بود (۱، ۴). بطور متوسط در حدود ۲۸ درصد از فسفر قابل استخلاف با بی کربنات در این خاکها در هر دو عمق و در مزرعه ۱ در فرم ترکیبات آلی محلول در اسید بوده و میزان این نسبت در نمونه آذر ماه حداکثر و در نمونه دی ماه در حداقل بوده است (جدول ۱). این وضعیت برای مزرعه ۲ نیز تقریباً مشابه بود (نتایج ارائه نشده). سهم فسفر معدنی از کل فسفر در نمونه های سطحی و عمقی نیز ۷۲ درصد بوده است اما تغییرات این نسبت برای نمونه های سطحی در طول سال کمتر و از حداقل ۰/۵۲ در آذر ماه تا حداکثر ۰/۸۳ برای نمونه دی ماه متغیر بود (جدول ۱). برای نمونه های عمقی نیز روند نسبتاً مشابهی مشاهده شد (جدول ۲). نتایج نشان داد که همبستگی مثبت بین مقادیر ماده آلی و فسفر اندازه گیری شده وجود دارد و تأکید بر این نکته است که بخشی از تغییرات فسفر قابل جذب خاک در ارتباط با تجزیه مواد آلی و تغییراتی است که در ریزوسفر فعال گیاه یونجه می توان انتظار داشت. تفاوت محسوس بین فسفر اندازه گیری شده در نمونه های هوا خشک و مرطوب نیز نشان دهنده تغییر سریع در بخش فسفر لبایل خاک است که طی فرایند خشک کردن و آماده سازی خاک اتفاق می افتد و بسته به نوع خاک و سهم فسفر آلی در آن موجب افزایش فسفر اندازه گیری شده توسط بی کربنات می گردد این امر توسط محققین دیگری نیز تأیید شده است (۵). در این بررسی اندازه گیری فسفر در نمونه های گیاهی واریانس بالایی داشته و با توجه به اینکه آمار عملکرد موجود نیز از دقت کافی برخوردار نبود لذا در گزارش تحقیق از این اطلاعات استفاده نشده است. نتایج این بررسی نشان می دهد که فسفر آلی بخش قابل توجهی از کل فسفر قابل استخراج توسط محلول بیکربنات را شامل می شود و اطلاعات بیشتری در زمینه اندازه و ماهیت این بخش از فسفر که پتانسل زیست فراهمی بالایی نیز دارد مورد نیاز است. همچنین انتظار می رود که تغییرات فصلی و مکانی فسفر قابل جذب خاک برای شرایط مختلف کشت به میزان زیادی تابع این بخش از فسفر باشد.

جدول ۱- میانگین اندازه گیری های خاک مزرعه ۱ برای عمق ۰-۱۵ سانتیمتر (n=16)

Po/Pi	Pi/Pt	Po/Pt	Po(ppm)	Pi(ppm)	Pt(ppm)	Pid(ppm)	OM(%)	Ec (ds/m)	زمان نمونه
0.62	0.62	0.38	7.4	12	19.4	17.8	1.46	0/52	تیر
0.37	0.73	0.27	4.8	13.1	17.9	19.2	1.43	0/82	شهریور
0.91	0.52	0.48	6.1	6.7	12.8	10.3	1.05	0/87	آذر
0.21	0.83	0.17	1.7	8.1	9.8	8.9	0.97	0/97	دی
0.33	0.75	0.25	2.8	8.5	11.3	12.6	1.12	1/12	اسفند
0.42	0.71	0.29	4.2	12.1	16.3	18.9	1.75	1/65	اردیبهشت
0.31	0.76	0.24	1.8	6.8	8.6	10.2	1.3	1/03	تیر
0.30	0.77	0.23	3.1	10.2	13.3	15.1	1.59	0/95	شهریور
0.42	0.716	0.284	3.99	9.56	13.55	13.63	1.33	0/907	میانگین
0.198	0.096	0.091	2.02	2.19	3.55	3.47	0.24		انحراف معیار

جدول ۲- میانگین اندازه گیری های خاک مزرعه ۱ برای عمق ۱۵-۳۰ سانتیمتر (n=16)

Po/Pi	Pi/Pt	Po/Pt	Po(ppm)	Pi(ppm)	Pt(ppm)	Pid(ppm)	OM(%)	Ec (ds/m)	زمان نمونه
0.43	0.70	0.30	3.1	7.2	10.3	12.2	0.85	0/35	تیر
0.41	0.71	0.29	2.6	6.3	8.9	9	0.92	0/65	شهریور
1.13	0.47	0.53	6.2	5.5	11.7	10.1	0.82	1/05	آذر
0.16	0.86	0.14	1.1	6.7	7.8	8.3	0.85	1/03	دی
0.49	0.67	0.33	2.7	5.5	8.2	10.3	1.05	1/18	اسفند
0.23	0.81	0.19	2.1	9.1	11.2	13.2	1.12	1/49	اردیبهشت
0.45	0.69	0.31	1.7	3.8	5.5	7.9	0.72	0/88	تیر
0.18	0.85	0.15	1.1	6.2	7.3	9.2	1.12	0/95	شهریور
0.44	0.72	0.28	2.58	6.29	8.86	10.03	0.93	0/975	میانگین
0.254	0.125	0.105	1.32	1.26	1.73	1.61	0.14		انحراف معیار

منابع

- [1] Guo, F., Yost, R. S., Hue, N. V., Evensen, C. I. and J. A. Silva. 2000. Changes in phosphorus fractions in soils under intensive plant growth. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64:1681-1689.
- [2] Hedley, M. J., Stewart, J. W. and B. S. Chauhan. 1982. Changes in inorganic and organic soil phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 46:970-976.
- [3] Hosomi, M and R. Sudo. 1986. Simultaneous determination of total and N and total P in freshwater samples using persulfate digestion. *International J. Environ. Studies.* 27: 267-275.
- [4] Richards, J.E., Bates, T.E. and S.C. Sheppard. 1995. Changes in the forms and distribution of soil phosphorus due to long-term corn production. *Can. J. Soil Sci.* 75:311-318.
- [5] Turner, B. L. and P. M. Haygarth. 2002. Changes in bicarbonate – extractable inorganic and organic phosphorus by drying pasture soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 67:344-350.

بررسی روند اکسیداسیون گوگرد و ارتباط آن با آزاد شدن آهن و روی در خاکهای آهکی

آرزو صیامی^۱، حسین بشارتی^۲ و احمد گلچین^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه زنجان. E-mail: arezusiami@yahoo.com

۲- استادیار گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه زنجان.

۳- دانشیار گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه زنجان.

مقدمه

رویاندن گیاه و تولید محصول در خاکهای آهکی و خاکهایی که دارای pH بالایی هستند، همواره با مشکلاتی مواجه بوده است. بخش مهمی از این مشکلات از آنجا ناشی می‌شود که در این خاکها به دلیل وجود pH بالا و غلظت زیاد یون کلسیم، عناصر غذایی که قابلیت جذب آنها وابسته به pH است، مانند فسفر و همچنین برخی از عناصر کم مصرف، تثبیت شده و از دسترس گیاه خارج می‌شوند [۱؛ ۴؛ ۵]. وجود مکانیسمهای تثبیت کننده عناصر غذایی در این خاکها سبب می‌شود که همواره بخش کمی از کود مصرف شده، در اختیار گیاهان قرار گیرد و کودهای مورد استفاده بازده پایینی داشته باشند. محققین سعی دارند تا با اسیدی کردن خاک و کاهش pH، از قدرت تثبیت این خاکها کاسته و بر حلالیت عناصر غذایی در این خاکها بیفزایند. در بسیاری از موارد از مواد اسیدزا (گوگرد و اسید سولفوریک) برای این منظور استفاده شده و در اکثر موارد نتایج بسیار سودمندی حاصل شده است [۴ و ۷]. استفاده از گوگرد برای کاهش pH خاکهای قلیایی، افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی، تأمین سولفات برای گیاه و کنترل بعضی از بیماریها از دیر باز مورد توجه محققین بوده است.

مواد و روشها

در تحقیق حاضر از طرح بلوکهای کاملاً تصادفی بصورت فاکتوریل استفاده شد. یکی از فاکتورها نوع خاک است که از خاکهای آهکی زیرکشت گندم که درصد مواد خنثی شونده آنها کم (کمتر از ۱۰ درصد) و متوسط (۱۰-۳۰ درصد) بود، استفاده شد. فاکتور دوم مقدار گوگردی بود که بتواند با ۰، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد مواد خنثی شونده واکنش دهد. فاکتور سوم مایه تلقیح تیوباسیلوس در دو سطح T_0 (بدون تیوباسیلوس) و T_1 (مقداری از مایه تلقیح معادل 10^4 سلول باکتری در هر گرم خاک) است. فاکتور چهارم ماده آلی می باشد که با دو سطح M_0 (بدون ماده آلی) و M_1 (معادل ۱۰ تن در هکتار) استفاده گردید. با احتساب سه تکرار برای هر تیمار در مجموع ۱۹۲ گلدان ۵ کیلوگرمی آماده شدند. جهت اعمال تیمارها از گوگرد عنصری پودری (با خلوص ۹۸٪)، کود دامی پوسیده و همچنین مایه تلقیح تیوباسیلوس با جمعیت 10^4 سلول در هر گرم مایه تلقیح استفاده شد. پس از اعمال تیمارها، رطوبت گلدانها با افزودن آب مقطر به حد ظرفیت مزرعه رسیده و در دمای ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت. در فواصل زمانی مشخص از گلدانها نمونه برداری شد و شاخص های مورد نظر اندازه گیری شدند. نتایج بدست آمده با نرم افزارهای آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقایسه میانگینها به کمک آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

پس از گذشت ۹۰ روز از شروع آزمایش با مصرف ۷۰ گرم گوگرد در هر گلدان (تیمار S7) با میانگین (mg/kg) ۱۳/۰۳ بیشترین میزان آهن قابل جذب در خاک و همین تیمار با میانگین (mg/kg) ۱/۷۸ بیشترین میزان روی قابل جذب در خاک را نشان داد. اثر متقابل دو فاکتور مقدار گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر غلظت آهن قابل جذب در خاک با مصرف ۷۰ گرم گوگرد در هر گلدان و مقداری از مایه تلقیح که معادل 10^4 سلول باکتری در هر گرم خاک است ($S7T_1$) با میانگین (mg/kg) ۱۳/۱۲ پس از ۹۰ روز در سطح آماری ۵٪ معنی دار شد. پس از گذشت ۶۰ روز از شروع آزمایش همین تیمار با میانگین (mg/kg) ۳۶/۳۳ بیشترین تأثیر بر میزان روی قابل جذب در خاک را دارا بوده این تیمار نسبت به شاهد افزایش ۸۶/۳ درصدی بر میزان روی قابل جذب در خاک را داشته است. تیمارهای

حاوی گوگرد (با مقادیر متفاوت) و باکتری تیوباسیلوس (مقداری از مایه تلقیح معادل 10^4 سلول باکتری در هر گرم خاک)، در مقایسه باشد، شاخصهای مورد اندازه گیری را به طور معنی داری افزایش دادند. به طوریکه در اثر تلقیح خاک با باکتریهای تیوباسیلوس سرعت اکسایش گوگرد نسبت به شاهد تلقیح نشده به طور معنی داری افزایش پیدا کرد. قابلیت جذب آهن با افزایش pH خاک به شدت کاهش می یابد، لذا کمبود آن معمولاً در خاکهای آهکی و قلیایی بروز می کند [۳ و ۸]. کمبود روی در خاکهای آهکی و در خاکهایی که در آنها از کودهای فسفاتی فراوان استفاده شده باشد به دلیل رقابتی که میان فسفر و روی در جذب به وسیله ریشه گیاهان وجود دارد مطرح می گردد [۳]. معنی دار بودن این اثر نسبت به شاهد به جمعیت کم میکروارگانسیمهای بومی اکسیدکننده گوگرد در خاک [۶ و ۹] مربوط می شود، وقتی که باکتریهای تیوباسیلوس، به عنوان مهمترین اکسید کنندگان گوگرد به خاک تلقیح شده اند، قسمت اعظم گوگرد مصرفی اکسید شده، لذا تیمارهای حاوی گوگرد به علاوه تیوباسیلوس نسبت به شاهد تیمارهایی که فقط حاوی گوگرد یا باکتری تیوباسیلوس بودند، اثر معنی دار در شاخصهای اندازه گیری شده ایجاد کردند [۱ و ۶].

جدول ۱- جدول معنی دار بودن یا نبودن تیمارهای مختلف و آهن و روی اندازه گیری شده در خاک پس از گذشت ۹۰ روز از شروع آزمایش

soorce	روی	آهن	soorce	روی	آهن	soorce	روی	آهن
Soil	<.0001**	<.0001**	T*M	0.2795ns	0.6425ns	S*T*M	0.8523ns	0.7454ns
S	0.8587ns	<.0001**	S*M	0.4361ns	0.0214*	Soil*S*T	0.6852ns	0.0381*
T	<.0001**	0.9163ns	Soil*S	0.2894ns	0.0006**	Soil*S*M	0.7733ns	<.0001**
M	<.0001**	<.0001**	Soil*T	0.6562ns	0.7647ns	Soil*T*M	0.2626ns	0.3970ns
S*T	0.5797ns	0.0230*	Soil*M	0.0020**	0.7076ns	Soil*S*T*M	0.7103ns	0.4499ns

منابع

- [1] Deluca, T. H., E. O. Skogley, and R. E. Engle. 1989. Band-applied elemental sulfur to enhance the phytoavailability of phosphorus in alkaline calcareous soils, Biol. Fert. Soils, 7:346-350.
- [2] Lindsaay, W. L. 1979. Chemical Equilibria in Soil. John Wiley & Sons Inc., New York.
- [3] Malakouti, M. J. 2003. The role of zinc in plant growth and enhancing animal and human health. Regional Expert Consultation in Plant, Animal and Human Nutrition: Interaction and impact. Damascus, Syria.
- [4] Pathiratna, L. S. S., U. P. De, S. Waidyanatha, and O. S. Perirs. 1989. The effect of apatite and elemental sulfur mixtures on growth and p content of centrocema pubescens. Fertilizer Research 21: 37-43.
- [5] Rosa. M. C., J. J. Muchovey, and J. V. H. Alwares. 1989. Temporal relations of phosphorous fraction in an oxisol amended with rock phosphate and Thiobacillus thiooxidans. Soil Sci. Soc. of Am. J. , 53:1096-1100.
- [6] Tabatabai, M. A. 1986. Sulfur in Agriculture. Am. Soc. Agron. Inc., Madison, Wis., USA.
- [7] Tisdal, S. L. , W. L. Nelson, J. D. Beaton. 1984. Soil Fertility and fertilizers. Fourth edition. Mcmillon Publishing Company, New York.
- [8] Tisdal, S.I., W. I. Nelson, J. D. Beaton, and J. I. Havlin. 1993. Soil Fertility and Fertilizer. 5th eds. Mc millan. Pub. Co., New York.
- [9] Wainwright, M. 1984. Sulfur oxidation in soils. Advances in Agronomy. 37: 346-396.

نتایج مربوط به میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) مربوط به قطه بافت سنگین در جدول ۱ نشان داده شده است. میزان عملکرد دانه گندم ناشی از کاربرد سیلیکات سدیم از ۴۲۳۹ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد به

۴۴۰۸ و ۴۵۹۳ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمارهای S1 و S2 افزایش یافت ولی این افزایش از نظر آماری معنی دار نبوده است. در خاک بافت سبک نیز عملکرد دانه گندم ناشی از کاربرد سیلیکات سدیم از ۲۶۴۷ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد به ۲۸۶۳ و ۲۶۷۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمارهای S1 و S2 افزایش یافت هر چند که این افزایش نیز از نظر آماری معنی دار نبوده است (جدول ۲). میانگین عملکرد دانه در بافت سبک در مقایسه با بافت سنگین بسیار کم بوده و در حدود ۰/۶ عملکرد بافت سنگین می باشد. کاهش عملکرد دانه گندم در بافت سبک مربوط به طول دوره رویشی در این دو نوع خاک می باشد. بدلیل شرایط خاص آب و هوایی در سال زراعی ۸۴ کاشت گندم در این دو نوع خاک تا حدودی به تاخیر افتاد. از ویژه گیهای خاک بافت سبک این است که فقط با کاشت زود هنگام گندم در این خاک، طول دوره رشد نسبتاً طولانی شده و عملکرد در صورت تامین عناصر غذایی مورد نیاز و سایر عملیات زراعی افزایش خواهد یافت. مع الوصف تکرار مجدد آزمایش در سال های آتی ممکن است، درک بهتری از اثرات کودهای سیلیسیم و مولیبدن دار ارائه دهد. کاربرد مولیبدن نیز موجب افزایش عملکرد دانه گندم گردید ولی از نظر آماری معنی دار نبوده است و همانطوری که از نتایج جدولهای ۱ و ۲ استنباط میشود کاربرد مولیبدن در خاک بافت سنگین از ۴۳۳۲ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد M0 به ۴۳۴۲ و ۴۵۶۶ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمارهای M1 و M2 افزایش یافت (جدول ۱) و در خاک بافت سبک نیز از ۲۵۹۹ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد M0 به ۲۸۰۲ و ۲۷۸۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمارهای M1 و M2 افزایش یافت (جدول ۲). از مجموع نتایج بدست آمده می توان دریافت که کاربرد سیلیسیم و مولیبدن تا حدودی موجب افزایش عملکرد گندم شده و تکرار آزمایش در سالهای آتی و لحاظ نمودن شرایط خاص آب و هوایی و اثرات متقابل آن با فاکتورهای رشد و نمو گیاه می توان نتیجه گیری بهتری از اثرات سیلیسیم و مولیبدن بر عملکرد و کیفیت گندم ارائه کرد.

جدول ۱- میانگین عملکرد دانه گندم (کیلوگرم در هکتار) مربوط به قطعه بافت سنگین در ایستگاه تحقیقاتی بایکلا

میانگین	S2	S1	S0	سیلیسیم مولیبدن
۴۳۳۲ A *	۴۳۴۹	۳۹۱۰	۴۴۵۹	M0
۴۳۴۲ A	۴۵۲۳	۴۵۴۸	۴۱۵۴	M1
۴۵۶۶ A	۴۸۲۶	۴۵۶۹	۴۳۸۴	M2
	۴۵۹۳ a	۴۴۰۸ a	۴۲۳۹a	میانگین

جدول ۲- میانگین عملکرد دانه گندم (کیلوگرم در هکتار) مربوط به قطعه بافت سبک در ایستگاه تحقیقاتی بایکلا

میانگین	S2	S1	S0	سیلیسیم مولیبدن
۲۵۹۹ A	۲۴۳۷	۲۹۰۷	۲۵۹۸	M0
۲۸۰۲A	۳۱۴۹	۲۸۷۲	۲۵۶۹	M1
۲۷۸۸ A	۲۷۷۷	۲۶۲۸	۲۶۳۲	M2
	۲۶۷۹a	۲۸۶۳a	۲۶۴۷ a	میانگین

* : ارقامی که در هر ستون (حروف بزرگ برای تیمار مولیبدن) و هر ردیف (حروف کوچک برای تیمار سیلیسیم) دارای حروف مشترک هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

- [1] Chatterjee C., N. Nautiyal, and S.C. Agarwala. 1985. Metabolic changes in mustard plants associated with molybdenum deficiency. New Phytologist. 100: 511-518.
- [2] Lindsay, W.L. 1979. Chemical equilibria in soils. New York: John Wiley & Sons.
- [3] Savant, N.K., G.H. Snyder, and L.E. Datnoff. 1997. Silicon management and sustainable rice production. pp 151-199. In Advances in Agronomy, vol. 58. D.L. Sparks ed. Academic press, San Diego, CA.

بررسی اثرات تاریخ کاشت و تغذیه متوازن پتاسیم و منیزیم بر عملکرد کاهو در کشت سوم

ناهید آملی و علی چراتی

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

مقدمه

در سالهای اخیر به منظور استفاده بهینه از اراضی شالیزاری، کاشت محصول بعد از برداشت برنج به صورت کشت دوم (Second cropping) در شمال کشور متداول شده است. لوبیا سبز و کاهو از سبزیهای مهمی به شمار می روند که به صورت کشت دوم مورد کشت و کار قرار می گیرند. کاشت لوبیا و کاهو بعد از برداشت برنج، علاوه بر افزایش درآمد شالیکاران و بهبود وضعیت اقتصادی خانوار بر عملکرد برنج نیز اثر مطلوب بر جای میگذارد، چرا که عملیات زراعی جهت کاشت این سبزیجات، سبب کنترل آفات برنج بخصوص کرم ساقه خوار برنج می شود (۱).

تغذیه متعادل پتاسیم و منیزیم علاوه بر افزایش عملکرد محصول سبزی، در بهبود کیفیت و کاهش غلظت نیترات در اندام مصرفی سبزیجات تاثیر بسزائی دارد. تعادل نسبی بین نیترات و پتاسیم در اندام مصرفی سبزیجات برگی در تامین سلامت مصرف کنندگان از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا نیترات بعنوان یک ترکیب مضر و پتاسیم به عنوان یک عنصر مفید برای سلامت انسان مطرح می باشد (۳). از سوئی دیگر بدلیل شرایط خاص اقلیمی در استان مازندران که با هوای ابری و کمبود نور مواجه می باشد، استفاده از منیزیم می تواند در کلروفیل سازی و عمل فتوسنتز موثر باشد (۲). لذا به منظور استفاده بهینه از اراضی شالیزاری، در این تحقیق ضمن بررسی امکان کشت سوم، تغذیه متعادل پتاسیم و منیزیم بر عملکرد کاهو نیز مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

در مرداد ماه پس از برداشت برنج طارم نسبت به آماده سازی زمین و کشت لوبیا سبز به همراه ۱۰ تن کود حیوانی پوسیده اقدام شد. قبل از برداشت لوبیا سبز، خزانه کاهو در دو زمان در ۲۰ مهر و ۱۰ آبان جهت تهیه نشاء و انتقال آن به زمین اصلی آماده گردید. آزمایش به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل (قائم شهر) در سال ۸۵-۸۴ انجام شد. انتقال نشاء کاهو در دو زمان در اول آذر ماه (تاریخ کاشت اول) و آخر آذر ماه (تاریخ کاشت دوم) بعنوان کرت های اصلی و تیمارهای کودی پتاسیم براساس سطح آزمون خاک و حد بحرانی توصیه شده (R) توسط موسسه تحقیقات خاک و آب شامل $0, R, 2R$ و $2.5R$ به میزان ۱۰۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و منیزیم شامل $0, R, 2R$ و $2.5R$ به میزان ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ کیلوگرم سولفات منیزیم در هکتار به عنوان کرت های فرعی در نظر گرفته شد. میزان ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار، به صورت تقسیمی (۱/۲ قبل از کاشت و ۱/۲ در مرحله رویشی) برای محصول کاهو در نظر گرفته شد. عملیات زراعی شامل وجین و طعمه پاشی علیه در مواقع لزوم انجام شد. برداشت بوته های کاهو در تاریخ کاشت های متفاوت در نیمه فروردین و اواخر فروردین پس از بسته شدن هد کاهو صورت گرفت. پس از تجزیه واریانس داده ها، مقایسه میانگین ها براساس آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

میانگین عملکرد کاهو در تاریخ کاشت اول ۱۷/۲۷ تن در هکتار در حالی که در تاریخ دوم کاشت ۱۴/۸۵ تن تعیین گردید که حدود ۳ تن در هکتار بیشتر از تاریخ کاشت دوم بود. تاریخ کاشت اول (اول آذر) تاثیر بیشتری بر عملکرد داشته، بطوریکه اختلاف معنی دار بین تاریخ کاشت مشاهده گردید. براساس تحقیقات سالهای اخیر، مناسب ترین تاریخ کاشت کاهو جهت کشت در مازندران، اول آذر تعیین شده است. که نتیجه آن با این تحقیق مطابقت دارد. اثر متقابل منیزیم $\times$ پتاسیم (جدول ۱) بر عملکرد کاهو حاکی از آن است که کمترین میزان عملکرد در تیمار شاهد $K_0 Mg_0$ به میزان ۱۴/۶۳ کیلوگرم در هکتار و حداکثر عملکرد، با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم سولفات

پتاسیم در هکتار و ۱۵۰ کیلوگرم سولفات منیزیم در هکتار (K200 Mg150) به میزان ۱۸/۲۰ تن در هکتار حاصل شده است. مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت × پتاسیم × منیزیم بر عملکرد کاهو نشان داده است که کاشت نشاء کاهو در اول آذر ماه (تاریخ کاشت اول) در زمین اصلی به همراه مصرف ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات منیزیم، عملکرد ۲۱ تن در هکتار را بدنبال داشته است که این امر نشان دهنده تاثیر زمان کاشت و کود مصرفی می باشد. ۷ تیمار برتر مربوط به کشت کاهو در تاریخ کاشت اول آذر (تاریخ کاشت اول) به همراه مصرف کودهای پتاسیم و منیزیم دار می باشد. حداقل عملکرد کاهو بدون مصرف کودهای مربوطه بدست آمد که حاکی از تاثیر منفی عدم استفاده از کود منیزیم و پتاسیم دار و تاخیر در کاشت (تاریخ کاشت دوم) بوده است. در این بررسی، امکان استفاده بهینه از اراضی شالیزاری، با استفاده از کاشت دو محصول از سبزیجات، ابتدا لوبیا سبز و سپس کاهو در اول آذر می توان بهره کافی از زمین جست.

جدول ۱- تاثیر سطوح مختلف سولفات پتاسیم و منیزیم بر عملکرد کاهو

گروه بندی	عملکرد (تن در هکتار)	سطوح سولفات پتاسیم و منیزیم (تن در هکتار)
D	۱۴/۶۰	K0 Mg 0
ABCD	۱۶/۶۳	K0 Mg 150
BCD	۱۵/۳۷	K0 Mg 300
D	۱۴/۶۴	K100 Mg 0
ABC	۱۷/۳۰	K100 Mg 150
AB	۱۷/۵۰	K100 Mg 300
ABD	۱۶/۰۰	K200 Mg 0
A	۱۸/۲۰	K200 Mg 150
BCD	۱۵/۵۳	K200 Mg 300
CD	۱۴/۸۷	K250 Mg 0
ABCD	۱۷/۰۳	K250 Mg 150
CD	۱۴/۹۲	K250 Mg 300

منابع

- [۱] خراط صادقی، شهین. ۱۳۷۷. بررسی امکان کشت سبزیجات برگی (کاهو، اسفناج، کلم پیچ) بعد از برداشت برنج بعنوان کشت دوم، کنگره اصلاح و نباتات ایران، کرج.
- [۲] ملکوتی، م. ج. و ح. رضایی. ۱۳۸۰. نقش گوگرد، کلسیم و منیزیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، معاونت آموزش کشاورزی و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، کرج، ایران.
- [3] He . Tian Xia , and He Chenghui . 1994. Relationship between Potassium and nitrate content in vegetables. Better Crops (10) : 10- 11.

تأثیر شوری و ماده آلی بر مقاومت فروسنجی، عملکرد و مرفولوژی ریشه پسته

اعظم رضوی نسب، حسین شیرانی و احمد تاج آبادی پور

دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی و اعضاء هیئت علمی گروه خاک‌شناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
 azamrazavinasab@yahoo.com

مقدمه

شوری آب و خاک یکی از مشکلات عمده کشاورزی در ایران و جهان است. توانایی پسته در تحمل شوری و خشکی باعث شده که معمولاً در مناطقی که با مشکل شوری آب و خاک مواجه هستیم، پسته از جایگاه ویژه‌ای برخوردار باشد (۲). هر چند که گیاه پسته جزء گیاهان نسبتاً مقاوم به شوری طبقه بندی می‌شود، اما بسیاری از تحقیقات نشان داده‌اند که سرعت رشد اندام هوایی، ریشه و عملکرد پسته با افزایش شوری مخصوصاً شوری ناشی از کلرید سدیم کاهش می‌یابد (۳). شوری همچنین باعث به هم خوردن تعادل بین عناصر غذایی و ایجاد سمیت توسط یکسری یون‌های خاص همچون سدیم و کلر می‌گردد. علاوه بر این وجود یون سدیم، یک عامل مخرب ساختمان فیزیکی خاک است، به طوری که غلظت بالای آن باعث پراکنش ذرات خاک می‌گردد. این ذرات ریز در لابه‌لای منافذ خاک قرار گرفته و مانع نفوذ آب و هوا به داخل خاک می‌گردد و لایه متراکم سله تشکیل می‌شود که به گیاه اجازه سبز شدن و جوانه زدن را نمی‌دهد و در بعضی موارد باعث قطع شدن ریشه‌ها می‌گردد (۱). ماده آلی با افزایش تخلخل، ظرفیت نگهداری آب خاک، هدایت هیدرولیکی و سرعت نفوذ و با کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک و در نتیجه کاهش تراکم خاک، باعث بهبود شرایط فیزیکی خاک شده و از این طریق شرایط مطلوب برای رشد و توسعه ریشه فراهم می‌شود (۵). از طرف دیگر مرفولوژی ریشه به شدت تحت تأثیر ویژگی‌های فیزیکی خاک و مواد غذایی موجود در خاک قرار می‌گیرد. بنابراین در شرایط تنش شوری، به دلیل نبود تعادل بین عناصر غذایی و نامطلوب بودن وضعیت فیزیکی خاک، رشد ریشه محدود و عملکرد کاهش می‌یابد (۴).

مواد و روشها

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تیمار شامل چهار سطح شوری (۰، ۸۰۰، ۱۶۰۰ و ۲۴۰۰ میلی گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک)، سه سطح کود گاوی (۰، ۲ و ۴ درصد) با سه تکرار در گلدانهای ۵ کیلوگرمی در شرایط گلخانه به اجرا در آمد. پس از اضافه کردن کود گاوی به خاک، در هر گلدان ۸ بذر جوانه زده پسته (رقم بادامی زرنده) کاشته شد و آبیاری گلدان‌ها روزانه و تا حد ظرفیت زراعی انجام شد. یک ماه پس از استقرار نهال‌ها تیمار شوری اعمال گردید و تعداد نهال‌ها به ۵ بوته در هر گلدان تقلیل یافت و ۶ ماه بعد از کاشت، گیاهان از محل طوقه قطع و ساقه و برگ از هم جدا و ریشه‌ها نیز از خاک خارج گردید و پس از شستشو در آون در دمای ۷۰ درجه خشک و توزین شدند. در ضمن مقاومت فروسنجی خاک توسط پنترومتر دستی در سطح خاک، در اواسط دوره رشد و در هنگام برداشت و چگالی ریشه (حجم گلدان/ طول ریشه) به عنوان شاخصی از مرفولوژی ریشه توسط اسکنر ریشه بعد از برداشت اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهد که علی رغم مقاومت نسبی پسته نسبت به تنش شوری، افزایش شوری به طور معنی داری باعث کاهش چگالی ریشه، تعداد برگ سبز و ارتفاع گیاه گردید. شوری همچنین باعث افزایش مقاومت فروسنجی خاک شد هر چند که این تأثیر معنی دار نبود. ماده آلی با اثر مطلوبی که بر دسترسی عناصر غذایی خاک و بهبود شرایط فیزیکی خاک می‌گذارد، به رشد بیشتر ریشه کمک کرده و باعث افزایش معنی دار چگالی ریشه، ارتفاع گیاه و تعداد برگ سبز گردید و با افزایش تخلخل به طور معنی داری موجب کاهش مقاومت فروسنجی خاک گردید. در واقع ماده آلی با اثر مطلوب بر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک موجبات رشد بیشتر ریشه و در نتیجه افزایش عملکرد را فراهم ساخت، اما در سطوح بالای شوری قادر به جبران ضایعات ناشی از اثر سوء شوری نبود (جدول ۱).

جدول ۱- تأثیر شوری و کود گاوی بر مقاومت فروسنجی و چگالی ریشه

LSD (0.05)			کود گاوی %				شوری
شوری	کود گاوی	شوری و کود گاوی	۴	۲	۰	۰	(میلی گرم در کیلوگرم خاک)
مقاومت فروسنجی			مقاومت فروسنجی (kg cm ⁻²)				میانگین
ns	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۲۸	۰/۱۲	۰/۲۷	۰/۴۶	۰
چگالی ریشه			۰/۳۵	۰/۱۳	۰/۲۸	۰/۶۵	۸۰۰
۰/۸۱	۰/۷۰	۰/۴۰	۰/۲۹	۰/۱۴	۰/۲۳	۰/۵۰	۱۶۰۰
			۰/۲۸	۰/۱۳	۰/۲۵	۰/۴۶	۲۴۰۰
			۰/۱۳	۰/۲۶	۰/۵۲		میانگین
			چگالی ریشه (cm cm ⁻³)				
			۱/۱۸	۱/۴۵	۱/۲۴	۰/۸۵	۰
			۱/۰۹	۱/۴۱	۱/۰۷	۰/۷۸	۸۰۰
			۰/۸	۱/۱۷	۰/۷۸	۰/۴۳	۱۶۰۰
			۰/۲۷	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۲۳	۲۴۰۰
			۱/۰۹	۰/۸۳	۰/۲۸		میانگین

منابع

- [1] Al-Nabulsi, Y. A. 2001. Saline drainage water, irrigation frequency and crop species effect on some physical properties of soil. J. Agron. Crop Sci. 186: 15-20.
- [2] Ferguson, L., J. A. Poss, S. R. Grattan, C. M. Grieve, D. Wang, C. Wilson, T. J. Donovan, and C. T. Chao. 2002. Pistachio rootstocks influence scion growth and ion relations under salinity and boron stress. J. Am. Soc. Hort. Sci. 127: 194-199.
- [3] Picchioni, G. A., S. Miyamoto, and J. B. Storey. 1990. Salt effects on growth and ion uptake of pistachio rootstock seedlings. J. Am. Soc. Hort. Sci. 115: 647-653.
- [4] Vaughan, L. V., J. W. MacAdam, S. E. Smith and L. M. Dudley. 2002. Root growth and yield of differing alfalfa rooting population under increasing salinity and zero leaching. Crop Sci. 42: 2064- 2071.
- [5] Zhang, H., K. H. Hartge, and H. Ringe, 1997. Effectiveness of organic matter incorporation in reducing soil compatibility. Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 239-245.

تأثیر شوری و نیتروژن بر جذب عناصر و برخی پارامترهای زیست شیمیایی گیاه پسته

اعظم رضوی نسب، احمد تاج آبادی پور و حسین شیرانی

دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی و اعضاء هیئت علمی گروه خاک‌شناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
 azamrazavinasab@yahoo.com

مقدمه

شوری منابع آب و خاک، یکی از مشکلات عمده توسعه کشاورزی بوده و تنش شوری به عنوان یکی از عوامل محدود کننده عملکرد گیاهان در دنیا مطرح است (۲). غلظت بالای املاح در خاک یا محیط ریشه گیاه علاوه بر کاهش میزان آب قابل استفاده، موجب به هم خوردن تعادل یون‌ها و اختلالات تغذیه‌ای در گیاه می‌شود که بالقوه برای گیاه زیان‌آور است. به علت وجود غلظت بالای یون‌های سدیم و کلر در محلول خاک‌های شور از جذب بسیاری از عناصر غذایی کاسته می‌شود. این امر به علت تأثیر این دو یون بر فعالیت برخی از آنزیم‌ها و نیز جذب انتخابی سلولهای ریشه است (۱). از سوی دیگر نیتروژن یکی از اجزای تشکیل دهنده اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و آنزیم‌هاست و برای رشد طبیعی گیاه ضروری بوده و نقش عمده‌ای در تغذیه گیاهان مناطق خشک و نیمه خشک دارا می‌باشد (۵). گیاهان قادرند در شرایط بروز تنش شوری با تنظیم اسمزی تا حدی مانع کاهش پتانسیل تورگر شوند. مطالعات بیوشیمیایی نشان داده است که در شرایط تنش شوری بعضی از ترکیبات آلی همانند انواعی از کربوهیدرات‌ها (مانیتول، ساکارز، رافینوز و ...) و ترکیبات نیتروژنه (پرولین، گلیسین، بتائین و ...) در گیاه تجمع می‌نمایند که این ترکیبات تداخلی در زمینه‌های شیمیایی گیاه وارد نمی‌کنند (۳). هدف از این تحقیق بررسی تأثیر نیتروژن و شوری بر جذب عناصر سدیم و پتاسیم و میزان تجمع پرولین و قندهای احیا کننده در گیاه پسته می‌باشد.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار در گلدانهای ۵ کیلوگرمی در شرایط گلخانه‌ای انجام شد. فاکتورها شامل چهار سطح شوری (۸۰۰، ۱۶۰۰ و ۲۴۰۰ میلی گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک) و چهار سطح نیتروژن (۱۲۰، ۶۰۰ و ۱۸۰ میلی گرم نیتروژن در کیلو گرم خاک از منبع اوره) بود. پس از اضافه کردن اوره و همچنین فسفر و پتاسیم از منبع پتاسیم دی‌هیدروژن فسفات، ۸ عدد بذر جوانه زده پسته (رقم بادامی زرنده) کاشته و آبیاری روزانه تا حد ظرفیت زراعی با آب مقطر انجام شد. یک ماه پس از استقرار نهال‌ها تیمار شوری اعمال گردید و تعداد نهال‌ها به ۵ بوته در هر گلدان تقلیل یافت و ۶ ماه بعد از کاشت، گیاهان از محل طوقه قطع و ساقه و برگ از هم جدا و ریشه‌ها نیز از خاک خارج گردید و پس از شستشو در آون در دمای ۷۰ درجه خشک و توزین شدند. غلظت عناصر در اندام هوایی و ریشه و میزان پرولین و قندهای احیا کننده در برگ گیاه اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که با افزایش شوری میزان سدیم و پتاسیم موجود در اندام هوایی افزایش یافت و اثر متقابل شوری و نیتروژن هم باعث این افزایش گردید. افزایش نیتروژن باعث کاهش غلظت سدیم ریشه گردید، در صورتی که تأثیر معنی‌داری بر میزان پتاسیم ریشه نداشت. در مقابل شوری باعث افزایش معنی دار غلظت سدیم و پتاسیم در ریشه گردید. بر همکنش شوری و نیتروژن نیز باعث افزایش غلظت سدیم و پتاسیم گردید. به عبارت دیگر در سطوح بالای شوری نیتروژن نمی‌تواند عامل بازدارنده اثر سوء شوری باشد. نتایج در مورد غلظت پرولین و قندها بدین صورت مشاهده شد که با افزایش شوری به ویژه در سطوح بالا افزایش پرولین دیده شد که با نتایج مفتون و همکاران مطابقت دارد (۵). افزایش نیتروژن در سطوح پایین اثری بر پرولین نداشت، اما سطوح بالاتر آن باعث افزایش پرولین گردید که این امر می‌تواند به این دلیل باشد که نیتروژن مواد ساختمانی لازم برای ساخت اسید آمینه پرولین را فراهم می‌کند. با افزایش شوری میزان قندهای احیا کننده در برگ کاهش یافت که این کاهش می‌تواند به علت اثر سوء سدیم و کلر در ساخت قند باشد. سطوح بالاتر نیتروژن سبب افزایش میزان قندهای احیاکننده گردید که احتمالاً به دلیل کم کردن

اثرات سوء شوری توسط نیتروژن بوده است. در واقع کاربرد نیتروژن توانست قند را به عنوان یک اسمورگلایاتور در اختیار گیاه قرار دهد. اثر متقابل شوری و نیتروژن باعث افزایش غلظت پرولین و قندهای احیاکننده مخصوصاً در سطوح بالای این تیمارها گردید (جدول ۱).

جدول ۱- تأثیر شوری و نیتروژن بر غلظت پرولین در برگ خشک پسته ($\mu\text{mol gr}^{-1}$)

شوری (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	نیتروژن (میلی گرم در کیلوگرم خاک)				میانگین
	۰	۶۰	۱۲۰	۱۸۰	
۰	۰/۵۴	۰/۵۶	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۵۶
۸۰۰	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۵۵
۱۶۰۰	۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۵۲	۰/۶۸	۰/۵۷
۲۴۰۰	۰/۵۰	۰/۵۲	۰/۵۵	۰/۶۲	۰/۵۴
میانگین	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۵۵	۰/۶۳	۰/۵۵
LSD (0.05)	شوری ۰/۰۲	نیتروژن ۰/۰۲	شوری و نیتروژن ۰/۰۵		

منابع

- [1] Bohera, J. S., and K. Doerffling. 1993. Potassium nutrition of rice varieties under NaCl salinity. *Plant Soil*. 152: 299-303
- [2] Gupta, I. C., and J. S. P. Yadva. 1986. Crop tolerance to saline irrigation waters. *Indian Soc. Soil Sci. J.* 34:379-386.
- [3] Good, A. and S. Zaplachinski. 1994. The effect of drought on free amino acid accumulation and *protein synthesis in Brassica napus*. *Physiol. Plant*. 90: 9-14.
- [4] Maftoun, M., B. Kholdebarin, Z. Khoogar and A. R. Sepaskhah. 2003. Effect of salt stress and zinc fertilization on some biochemical changes and growth parameters in tomato. *Iranian Journal of Science and Tecnology*. 27: 213-220.
- [5] Roy, S. K., S. M. L. Rahaman, and A. B. M. Salahudding. 1995. Effect of nitrogen and potassium on growth and seed yield of sesame (*Sesamum Indicum L.*) *Indian J. Agric. Sci.* 65:509-511.

تأثیر شوری، نیتروژن و ماده آلی بر عملکرد و برخی پارامترهای رشد گیاه پسته

اعظم رضوی نسب، احمد تاج آبادی پور و حسین شیرانی

دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی و اعضاء هیئت علمی گروه خاک‌شناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
 azamrazavinasab@yahoo.com

مقدمه

شوری خاک و آب یکی از عوامل اصلی محدودیت توسعه و تولید محصولات کشاورزی به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک است. در اغلب این مناطق یون‌های سدیم، کلر و بور به عنوان یون‌هایی که اثرات زیان‌آوری بر گیاه دارند و باعث به هم خوردن تعادل یون‌ها و اختلالات تغذیه‌ای در گیاه می‌شوند، شناخته شده‌اند (۲). از دیگر سو نیتروژن یکی از مهمترین عناصر غذایی در تولید بوده که در رشد رویشی، ساختمان کلروفیل و پروتئین‌های گیاهی و تولید میوه و دانه دخالت دارد (۳). نیتروژن عنصری است که جذب آن در شرایط شور بسیار تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کاهش جذب نیتروژن در اثر شوری از عوامل مهم کاهش رشد گیاه است و مشخص شده که کلر مانعی برای جذب و اسیمیلایسیون نیترات می‌باشد (۱). از طرف دیگر کودهای حیوانی و سایر بقایای مواد آلی اثرات مثبتی بر خصوصیات فیزیکی و خواص شیمیایی خاک دارد که در نهایت باعث افزایش عملکرد می‌شود (۵). پسته یکی از محصولات استراتژیک کشور بوده که به علت مقاومت نسبی به شوری اغلب در مناطق خشک و شور کشت می‌شود و رشد آن تحت تأثیر شوری قرار گرفته و عملکرد آن کاهش می‌یابد (۴). با توجه به اهمیت این محصول، لازم است که در این مناطق از بر همکنش مثبت و مفید کودهای آلی و شیمیایی جهت افزایش محصول و بهبود وضعیت خاک استفاده نمود.

مواد و روشها

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تیمار شامل چهار سطح شوری (۸۰۰، ۱۶۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرم کلریدسدیم در کیلوگرم خاک)، چهار سطح نیتروژن (۱۲۰، ۶۰۰ و ۱۸۰ میلی‌گرم نیتروژن در کیلو گرم خاک از منبع اوره) و سه سطح کود گاوی (۰، ۲۰ و ۴۰ درصد) با سه تکرار در گلدان‌های ۵ کیلوگرمی در شرایط گلخانه به اجرا در آمد. پس از اضافه کردن کود گاوی و نیتروژن به خاک، در هر گلدان ۸ بذرجوانه زده پسته (رقم بادامی زرنند) کشت گردید و آبیاری گلدانها روزانه و تا حد ظرفیت زراعی انجام شد. یک ماه پس از استقرار نهال‌ها تیمار شوری اعمال گردید و تعداد نهال‌ها به ۵ بوته در هر گلدان تقلیل یافت و ۶ ماه بعد از کاشت، گیاهان از محل طوقه قطع و ساقه و برگ از هم جدا و ریشه‌ها نیز از خاک خارج گردید و پس از شستشو، در آون در دمای ۷۰ درجه خشک و توزین شدند. همچنین قبل از برداشت ارتفاع گیاه و تعداد برگ در هر گلدان تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که شوری به طور معنی‌داری باعث کاهش ارتفاع گیاه، تعداد برگ سبز و وزن خشک برگ، ساقه و ریشه گردید. اثر نیتروژن بر ارتفاع و تعداد برگ سبز و وزن خشک اندام هوایی و ریشه تا سطح ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک به طور معنی داری افزایش داده و در سطح ۱۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک ثابت شد. در واقع مقدار نیتروژن مصرفی برای افزایش عملکرد، تا سطح سوم کافی بوده و مصرف بیشتر نیتروژن نه تنها باعث رشد بیشتر نمی‌شود، بلکه در مواردی می‌تواند با کاهش عملکرد همراه باشد. در مورد اثر متقابل شوری و نیتروژن، مشاهده گردید که نیتروژن در سطوح پایین شوری می‌تواند عاملی برای افزایش رشد باشد، اما در سطوح بالاتر شوری رشد با روند کاهشی مواجه بود. در توجیه این روند می‌توان گفت که نیتروژن در سطوح پایین شوری می‌تواند صدمات ناشی از شوری را جبران کند اما در سطوح بالاتر، مصرف بیشتر کود نیتروژنه نه تنها وضعیت را بهبود نمی‌بخشد بلکه آن را وخیم‌تر هم می‌نماید (۱). از سوی دیگر ماده آلی خاک، با اثرات مطلوبی همچون افزایش تخلخل و ظرفیت نگهداری آب خاک، افزایش قابلیت دسترسی عناصر غذایی خاک و کمک به بهبود ساختمان خاک، بستر خاک را به محیطی

مناسب برای رشد ریشه و نهایتاً افزایش جذب عناصر غذایی تبدیل کرده و بدین صورت موجبات افزایش رشد و عملکرد را فراهم می‌آورد. در سطوح بالای شوری، اثر سوء شوری آنقدر شدید بود که سطح بالای ماده آلی هم نتوانست کمکی به رشد گیاه بکند. اثر متقابل نیتروژن و ماده آلی بر رشد افزایشده بود، زیرا از یک سو، نیتروژن عنصر مغذی مناسبی برای گیاه بوده و از سوی دیگر ماده آلی با اثر مطلوب بر ساختمان خاک، بستر مناسب رشد را فراهم می‌کند (جدول ۱).

جدول ۱- تأثیر نیتروژن و ماده آلی بر رشد ریشه (گرم در گلدان)

میانگین	سطوح نیتروژن (میلی گرم در کیلوگرم خاک)				سطوح ماده آلی %
	۱۸۰	۱۲۰	۶۰	۰	
۳/۶۲	۳/۵۶	۳/۳۹	۲/۸۹	۴/۶۷	۰
۴/۷۹	۳/۵۸	۵/۰۵	۵/۲۷	۵/۲۶	۲
۴/۲۴	۲/۲۹	۷/۰۲	۳/۸۳	۳/۸۵	۴
۴/۲۱	۳/۱۴	۵/۱۵	۳/۹۹	۴/۵۹	میانگین
	ماده آلی و نیتروژن		نیتروژن	ماده آلی	
	۰/۷۷		۰/۴۴	۰/۳۸	LSD(0.05)

منابع

- [1] Durey, R. S., and M. Pessarakli. 1995. Physiological mechanism of nitrogen absorption and assimilation in plant under stress condition. In: Handbook of plant and crop physiology. New York. 605-625
- [2] Gupta, I. C., and J. S. P. Yadva. 1986. Crop tolerance to saline irrigation waters. Indian Soc. Soil Sci. J. 34:379-386.
- [3] Karimi, M., S. A. M. Cheragi and F. Dehghani. 2005. Effect of ammonium nitrate and triple super phosphate on yield components of pistachio trees. 5th International symposium on pistachio and almond. ISHS. Tehran, Iran. Page 127.
- [4] Picchioni, G. A., S. Miyamoto, and J. B. Storey. 1990. Salt effects on growth and ion uptake of pistachio rootstock seedlings. J. Am. Soc. Hort. Sci. 115:647-653.
- [5] Unger, P. W. 1995. Organic matter and water stable aggregate distribution in ridge-tilled surface soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 1141-1145.

تاثیر گوگرد، ورمی کمپوست و باکتری تیوباسیلوس بر فراهمی فسفر از خاک فسفات

مرضیه محمدی آریا، امیر لکزیان، غلامحسین حق نیا، حسین بشارتی و امیر فتوت

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

sara_aria2002@yahoo.com

۲- دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

alakzian@yahoo.com

۳- استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

ghaghnia@yahoo.com

۴- عضو هیات علمی و استادیار پژوهش موسسه آب و خاک تهران.

hbesharati@yahoo.com

۵- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

afotovat@yahoo.com

مقدمه

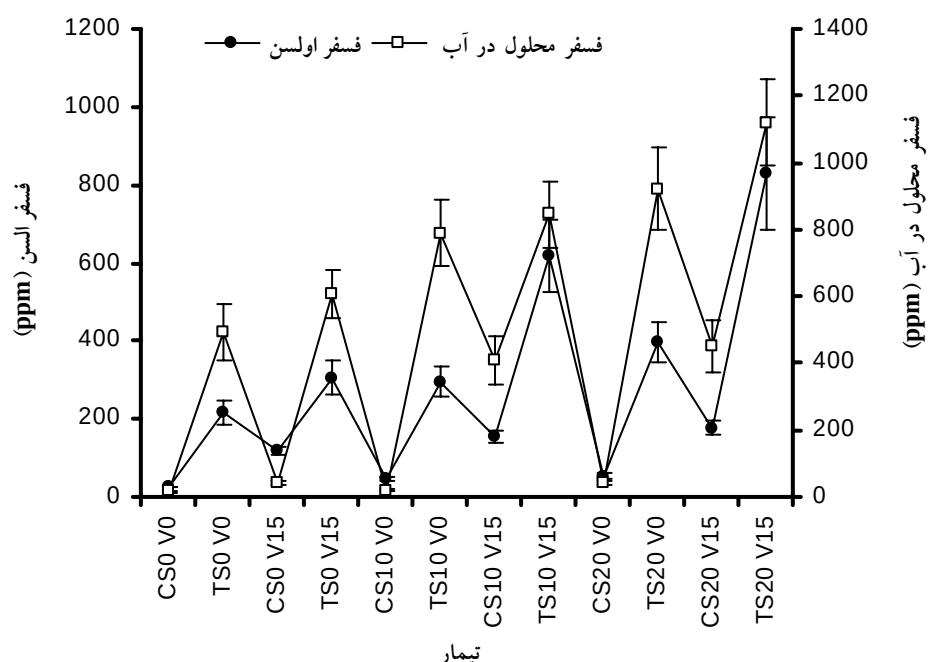
منبع اصلی تولید کودهای فسفاته، سنگ فسفات می باشد که معمول ترین آن آپاتیت است. تولید کودهای فسفره یک فرایند گران و نیازمند انرژی فراوان می باشد. وجود این محدودیت برای تولید کودهای فسفاته سبب شده است که مطالعات زیادی راجع به امکان استفاده مستقیم از خاک فسفات صورت پذیرد [۱]. معمولاً استفاده مستقیم از خاک فسفات در خاکهای آهکی، به دلیل فراهمی کم فسفر متداول نیست. استفاده از گوگرد و تلقیح با باکتریهای جنس تیوباسیلوس، یکی از روش های توصیه شده استفاده مستقیم از خاک فسفات می باشد [۲]. در این روش با تولید بیولوژیکی اسید سولفوریک با اکسایش گوگرد، اسیدیته کاهش و برعکس فراهمی فسفر افزایش می یابد [۵]. البته در منابع علمی ذکر شده است که حضور ماده آلی سبب تسریع اکسایش گوگرد می شود [۴]. در مطالعه حاضر نقش گوگرد، تیوباسیلوس و ورمی کمپوست در فراهمی فسفر از خاک فسفات مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

آزمایش بصورت فاکتوریل، گوگرد در سه سطح صفر (S0)، ده (S10) و بیست درصد (S20)، ورمی کمپوست در دو سطح صفر (V0) و پانزده درصد (V15) و باکتری در دو سطح بدون باکتری (C) و باکتری (T) در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. سپس کلیه تیمارهای آزمایش به مدت ۸ هفته در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۷۵ درصد اشباع نگهداری شد. اسیدیته، فسفر محلول در آب و فسفر اولسن در فواصل زمانی صفر، ۵، ۱۵، ۲۵، ۳۵ و ۵۵ روز اندازه گیری شد. کلیه اطلاعات حاصله با نرم افزار MSTATC تجزیه و مقایسه میانگینها با آزمون دانکن در سطح آماری پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که سطوح مختلف گوگرد تاثیر معنی داری بر فراهمی فسفر (محلول در آب و اولسن) و کاهش اسیدیته داشت. فراهمی فسفر در سطح ۲۰٪ گوگرد بیشترین میزان افزایش را نشان داد (نمودار ۱). ناریانسامس و بیسواس (۱۹۹۸) گزارش کردند که در شرایط هوازی با اکسید شدن گوگرد، اسید سولفوریک تولید می شود، اسید سولفوریک حاصله با کاهش اسیدیته، شرایط مناسبی را برای فراهمی فسفر معدنی ایجاد می کنند [۳]. ماده آلی (ورمی کمپوست) نیز از لحاظ آماری بر افزایش فراهمی فسفر تاثیر گذار بود (نمودار ۱). ماده آلی با افزایش شدت اکسایش و از جهت دیگر افزایش فعالیت میکروبی باعث کاهش اسیدیته و افزایش قابلیت جذب فسفر می شود. نتایج این آزمایش نشان داد که حضور باکتری تیوباسیلوس تاثیر معنی داری بر روی فراهمی فسفر و کاهش اسیدیته در مقایسه با شاهد داشت. در بررسی انجام گرفته بوسیله رزا و همکاران، کاربرد خاک فسفات به همراه گوگرد، تیوباسیلوس و ماده آلی عملکردی مشابه تیمار سوپر فسفات داشته است [۴].



نمودار ۱: تغییرات فسفر اولسن و محلول در آب در تیمارهای آزمایش

در این مطالعه تیمار TS20V15 بیشترین فراهمی فسفر را نشان داد. تیوباسیلوس بمنظور کسب انرژی گوگرد را اکسید کرده و نهایتاً سبب تولید اسید سولفوریک می شود. اسید حاصله با خاک فسفات واکنش داده و فسفر را از حالت غیر محلول بحالت فراهم تبدیل می کند [۵]. وجود ماده آلی نیز در کنار گوگرد و تیوباسیلوس، هم محرکی برای رشد باکتری تیوباسیلوس بوده و هم به عنوان منبعی از فسفر آلی به شمار می رود [۴]. زمان بر فراهمی فسفر در طول آزمایش از لحاظ آماری تاثیر معنی داری داشت و بیشترین فراهمی فسفر پس از گذشت ۳۵ روز از آزمایش مشاهده شد.

منابع

- [1] Goedert, W.J., and D.M.G., Sousa. 1986. Avaliação preliminar de fosfato com acidulação parcial. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 10, 75-80,
- [2] Goldstein, A.H., 1986. Bacterial solubilization of mineral phosphates: Historical perspective and future prospects. American Journal of Alternative Agriculture.1,51-57.
- [3] Naryanasamy,G.and d.r. Biswas.1998. Phosphate rock of India. Fertilizer news, 43, 1-8
- [4] Rosa, M.C., J. J. Muchovej, and M. H. V. Alvarez.1989. temporon relation of phosphorus fraction in on oxisol amended with rock phosphate and Thiobacillus thiooxidans. Soil Science Society American Journal. 53, 1069-1100.
- [5] Stamford, N.P., J.A.Silva, A.D.S. Freitas, and J.T.Araujo Filho. 2002.Effect of sulphur inoculated with Acidithiobacillus in a saline soil grown with Leucena and mimosa tree legumes. Bioresource Technology, 81, 53-59.

تاثیر گوگرد، ورمی کمپوست و آسپرژیلوس نایجر بر فراهمی فسفات از خاک فسفات

مرضیه محمدی آریا^۱، امیر لکزیان^۲، غلامحسین حق نیا^۳، حسین بشارتی^۴ و امیر فتوت^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد. sara_aria2002@yahoo.com

۲- دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. alakzian@yahoo.com

۳- استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ghaghnia@yahoo.com

۴- عضو هیات علمی و استاد یار پژوهش موسسه آب و خاک تهران. hbesharati@yahoo.com

۵- عضو هیات علمی و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. afotovat@yahoo.com

مقدمه

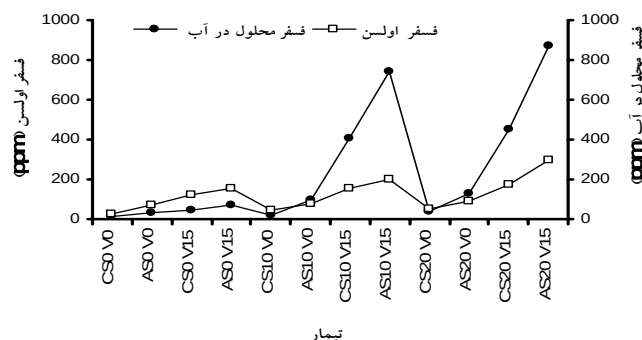
خاک فسفات به عنوان جایگزین مناسبی برای کودهای فسفاته بویژه در خاکهای اسیدی شناخته شده است. ارزش اقتصادی آن با افزایش قیمت کودهای شیمیایی افزایش پیدا کرده است. در نتیجه تلاش های زیادی صورت گرفته تا استفاده بهینه از خاک فسفات از طریق فرآیندهای شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی امکان پذیر گردد. به عنوان مثال برخی از این روشها، شامل اسیدی کردن خاک فسفات [۱]، واکنش با اسیدهای آلی مصنوعی و یا اسیدهای آلی طبیعی [۶] می باشد. استفاده از میکروارگانیسم های حل کننده فسفات (PSM) یکی از روشهای موثر در افزایش فراهمی فسفر از خاک فسفات به شمار می رود. قارچ آسپرژیلوس نایجر یکی از میکروارگانیسمهای موثر در این فرایند بیولوژیکی می باشد [۲]. این میکروارگانیسمها با تولید اسیدهای آلی باعث کاهش اسیدیته و در نتیجه افزایش فراهمی فسفر می شوند [۴]. در این مطالعه تاثیر سطوح مختلف گوگرد، ماده آلی ورمی کمپوست و قارچ آسپرژیلوس نایجر بر فراهمی فسفر از خاک فسفات بررسی شده است.

مواد و روشها

در این مطالعه آزمایشی بصورت فاکتوریل، در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل: قارچ آسپرژیلوس نایجر در دو سطح بدون قارچ (C) و قارچ (T)، گوگرد در سه سطح صفر (S0)، ده (S10) و بیست درصد (S20)، ورمی کمپوست در دو سطح صفر (V0) و پانزده درصد (V15) بودند. کلیه تیمارهای آزمایش به مدت ۵۵ روز در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۷۵ درصد اشباع نگهداری شدند. اسیدیته، فسفر محلول در آب و فسفر اولسن در فواصل زمانی صفر، ۵، ۱۵، ۲۵، ۳۵ و ۵۵ روز اندازه گیری شدند. کلیه اطلاعات حاصله با نرم افزار MSTATC تجزیه و مقایسه میانگینها با آزمون دانکن در سطح آماری پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که حضور قارچ آسپرژیلوس نایجر تاثیر معنی داری برروی فراهمی فسفر (محلول در آب و اولسن) و کاهش اسیدیته در مقایسه با تیمار شاهد داشت (نمودار ۱). گزارش شده است که قارچها در تولید اسیدهای آلی و افزایش فعالیتهای آنزیمی نقش اساسی داشته و نهایتاً بر فراهمی فسفر از خاک فسفات تاثیر داشته است [۴].



نمودار ۱: تغییرات فسفر اولسن و محلول در آب در تیمارهای آزمایش

سطوح مختلف گوگرد نیز همچنین بر فراهمی فسفر (محلول در آب و اولسن) و کاهش اسیدیته از لحاظ آماری تاثیر معنی داری داشت. سینگال و همکاران گزارش کردند که انحلال پذیری سنگ فسفات در حضور قارچ آسپرژیلوس تحت شرایط قلیایی افزایش چشمگیری داشته است و نتایج آنها با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت داشت [۵]. فراهمی فسفر در سطح ۲۰٪ گوگرد بیشترین میزان افزایش را نشان داد (نمودار ۱) زیرا گوگرد شرایط مناسبی را برای فراهمی فسفر، از طریق کاهش اسیدیته ایجاد می کند [۵].

ماده آلی (ورمی کمپوست) نیز از لحاظ آماری بر افزایش فراهمی فسفر تاثیر گذار بود (نمودار ۱). گابر و همکاران تاثیر کمپوست غنی شده با سنگ فسفات و قارچ آسپرژیلوس و کود حیوانی را بر فراهمی فسفر معدنی مورد بررسی قرار دادند. آنها گزارش کردند که بیشترین انحلال پذیری فسفر معدنی در ترکیب قارچ با کمپوست حاصل شده است. ماده آلی از یک طرف به عنوان منبع کربن و انرژی باعث افزایش فعالیت قارچ آسپرژیلوس شده و از طرف دیگر خود نیز حاوی مقداری فسفر آلی می باشد که پس از تجزیه فراهمی فسفر را افزایش می دهد [۳]. همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است تیمار AS20V15 بیشترین فراهمی فسفر را در بین تیمارهای آزمایش نشان داد. وجود گوگرد و ماده آلی احتمالا برای قارچ آسپرژیلوس شرایط مناسبی را بوجود می آورند که هریک از این تیمارها (گوگرد، ماده آلی و آسپرژیلوس) به تنهایی نمی تواند این اثر را داشته باشد. در این تیمار میزان فراهمی فسفر (محلول در آب و اولسن) نسبت به تیمار شاهد و حتی نسبت به CS20V15 تقریبا دو برابر افزایش یافته است.

از نتایج این آزمایش می توان چنین نتیجه گیری کرد که راندمان رهاسازی فسفر از خاک فسفات پس از تلقیح با قارچ آسپرژیلوس نایجر با کاربرد ۲۰ درصد گوگرد و ۱۵ درصد ماده آلی (ورمی کمپوست) در شرایط مناسب رطوبتی و دمای ۲۵ درجه سانتیگراد در شرایط آزمایشگاهی بشدت افزایش می یابد.

منابع

- [1] Hammond, L.L., S.H. Chien, and A.U. Mokwunye. 1986. Agronomic value of acidulated and partially acidulated phosphate rocks indigenous to the tropics. *Advance Agronomy*. 40, 89-140.
- [2] Kucey, R.M.N. 1983. Phosphate-solubilizing bacteria and fungi in various cultivated and virgin Alberta soils. *Canadian Journal Soil Society*. 63, 671-678.
- [3] Gaber, Z., A.M., Abdel-Hafez. 2005. Bio-active composts from rice straw enriched with rock phosphate and their effect on the phosphorous nutrition and microbial community in rhizosphere of cowpea. *Bioresource Technology*. 96, 929-935.
- [4] Reddy, M.S., S.Kumar, K.Babita, M.S.Reddy. 2002. Biosolubilization of poorly soluble rock phosphates by *Aspergillus tubingensis* and *Aspergillus niger*. *Bioresourc Technology*. 84, 187-9.
- [5] Singal, R., R.Gupta, R.K.Saxena. 1994. Rock phosphate solubilization under alkaline conditions by *Aspergillus japonicus* and *A. foetidus*. *Foliar Microbiology (Praha)*. 39, 3-6.
- [6] Singh, C.P., and A. Amberger. 1998a. Solubilization of rock phosphate by humic and Fulvic acids extracted from straw compost. *Agrochimica-Pisa* 41, 221-228.

بررسی اثرات برهمکنش بور و روی بر عملکرد و اجزاء آن در ذرت دانه ای

عبدالحسین ضیائیان

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

Email: ziaecian@yahoo.com

مقدمه

خالی ماندن قسمتی از بلال عارضه‌ای است که در برخی مزارع ذرت کاری دیده شده است. محققین عامل اصلی این عارضه را تنش های رطوبتی و حرارتی در زمان گرده افشانی گزارش کرده اند، اما عده ای دیگر علت آن را عامل تغذیه ای می‌دانند. از بین عناصر غذائی روی و بور نقش مهمی در گرده افشانی و عمل تلقیح دارند. گزارشات مختلفی در رابطه با نقش بور در تولید دانه در دست است (مارشور، ۱۹۹۵؛ ثوابی و ملکوتی، ۱۳۷۸ و حسینی و همکاران، ۱۳۸۳). این محققین اعتقاد دارند در خاک‌های آهکی به علت pH بالا، جذب بور کم است و کمبود آن بر گرده افشانی و تلقیح آسیب رسانده و نهایتاً منجر به کاهش تولید دانه می گردد. در رابطه با نقش موثر روی در افزایش عملکرد یز گزارشاتی در دست است (مفتون و کریمیان ۱۹۸۰ و ضیائیان و ملکوتی، ۱۳۷۸). به منظور بررسی تاثیر دو عنصر غذائی روی و بور بر تولید دانه در ذرت، طی دو سال، این آزمایش در مزارع ذرت کاری فارس اجرا شد.

مواد و روشها

آزمایش فوق در مزرعه و بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۲۰ تیمار و سه تکرار جمعاً ۶۰ کرت اجرا شد. تیمارها ترکیبی از پنج سطح صفر، ۸، ۱۶، ۲۴ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار روی خالص از منبع سولفات روی بصورت مصرف خاکی و محلول پاشی نیم درصد سولفات روی و چهار سطح صفر، ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار بور از منبع اسید بوریک بصورت مصرف خاکی و محلول پاشی آن با غلظت سه در هزار بود. مصرف خاکی در زمان کشت بصورت نواری و محلول پاشی ها نیز به ترتیب با غلظت‌های ۵ در هزار سولفات روی و ۳ در هزار اسید بوریک در دو نوبت در مراحل ۶-۷ برگی و ۱۵ روز بعد از آن صورت گرفت. بذر مصرفی رقم ۷۰۴ و به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار بود. مساحت هر کرت ۲۴ متر مربع بود. نتایج عملکرد و اجزاء آن با نرم افزار mstatc مورد تجزیه و تحلیل آماری و گروه بندی میانگین از طریق آزمون دانکن در سطح آماری پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

میانگین نتایج تجزیه خاک دو سال نشان داد که میزان روی و بور قابل استفاده به ترتیب ۰/۵۸ و ۰/۵۶ میلی گرم بر کیلوگرم و آبهای مورد استفاده فاقد بور بودند. نتایج تجزیه و تحلیل آماری دو ساله آزمایش نیز نشان داد که از لحاظ آماری اثرات اصلی روی و بور بر عملکرد دانه در سطح ($\alpha = 1\%$) معنی دار بود اما کاربرد توام آن‌ها تاثیر معنی داری بر این پارامتر نداشت. از طرف دیگر کاربرد منفرد روی تاثیر معنی داری در سطح ($\alpha = 1\%$) بر وزن دانه تک بلال، تعداد دانه در طول بلال، تعداد کل دانه در بلال، وزن هزار دانه و غلظت و میزان جذب کل روی توسط دانه و اندام های هوایی داشت اما تاثیر معنی داری بر میزان پروتئین دانه نداشت. کاربرد بور نیز موجب افزایش معنی‌داری ($\alpha = 1\%$) بر عملکرد دانه، وزن دانه های تک بلال و افزایش معنی داری در سطح پنج درصد بر تعداد کل دانه بلال و غلظت بور در دانه و اندام های هوایی شد بالاترین میانگین تولید دانه (۹/۲ تن در هکتار) از کاربرد توام ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار سولفات روی و محلولپاشی اسید بوریک بدست آمد. بر اساس گزارش Brown و همکاران (۱۹۹۳) نیز در اثر کمبود روی تشکیل اندام های نر و دانه گرده آسیب دیده، عمل گرده افشانی مختل شده و در نتیجه عملکرد بشدت پایین می آید. این محققین علت امر را کاهش مقدار ایندول استیک اسید (IAA) ذکر نموده اند. به اعتقاد Rehem و همکاران (۱۹۹۸) و Vitosh و همکاران (۱۹۹۷) بور نقش مهمی در انتقال آب و عناصر غذائی از ریشه به قسمتهای در حال رشد گیاهان بازی می‌کند.

جدول ۱- میانگین دو ساله تاثیر کاربرد توام روی و بور بر برخی پارامترهای کمی اندازه گیری شده

تیمار های کودی	عملکرد دانه (kg. ha^{-1})	وزن هزار دانه (g)	وزن کل تک بلال	وزن دانه تک بلال	تعداد دانه در طول	تعداد دانه در محیط	تعداد کل دانه بلال
Zn0B0	۶۵۶۷ c	۳۰۱ b	۲۲۰ cde	۱۷۹ cd	۳۷/۶ ab	۱۳/۹ a	۵۲۳ b
Zn0B3	۶۸۶۷ bc	۳۱۹ b	۲۱۰ e	۱۶۹ d	۳۵/۵ b	۱۴/۵ a	۵۱۰ b
Zn0B6	۷۸۶۷ bc	۳۵۹ a	۲۲۶ cde	۱۹۹ abcd	۳۸/۷ ab	۱۴/۷ a	۵۷۰ ab
Zn0Bf	۷۷۶۷ bc	۳۶۴ a	۲۳۷ cde	۱۹۶ bcd	۳۹/۷ ab	۱۴/۲ a	۵۶۵ ab
Zn10B0	۸۸۱۷ a	۳۶۸ a	۲۶۷ abc	۲۱۰ abc	۳۹/۹ ab	۱۴/۱ a	۵۶۸ ab
Zn10B3	۸۵۳۳ a	۳۸۴ a	۲۵۴ abcd	۲۰۳ abcd	۴۲/۴ ab	۱۴/۵ a	۶۱۳ ab
Zn10B6	۹۰۲۵ a	۳۷۹ a	۲۸۷ a	۲۳۳ ab	۴۳/۱ ab	۱۵/۱ a	۶۵۲ a
Zn20Bf	۸۸۱۷ a	۳۶۶ a	۲۷۵ abc	۲۲۴ ab	۴۲/۵ ab	۱۴/۴ a	۶۱۶ ab
Zn20B0	۷۷۹۲ abc	۳۵۳ ab	۲۵۰ abc	۲۰۳ abcd	۴۰/۷ ab	۱۴/۰ a	۵۶۵ ab
Zn20B3	۸۶۷۵ a	۳۷۴ a	۲۶۲ abc	۲۲۳ ab	۴۲/۶ ab	۱۴/۳ a	۶۰۹ ab
Zn20B6	۸۴۵۰ ab	۳۸۰ a	۲۴۸ abc	۲۰۹ abc	۳۷/۳ ab	۱۴/۷ a	۵۵۲ ab
Zn20Bf	۸۵۷۵ a	۳۶۷ a	۲۴۲ bcd	۲۰۱ abcd	۴۰/۷ ab	۱۴/۶ a	۵۹۴ ab
Zn30B0	۷۸۰۰ abc	۳۶۲ a	۲۳۹ bcd	۲۰۲ abcd	۴۰/۵ ab	۱۴/۰ a	۵۶۴ ab
Zn30B3	۸۹۳۰ a	۳۷۹ a	۲۶۷ abc	۲۲۶ ab	۴۱/۸ ab	۱۴/۹ a	۶۲۲ ab
Zn30B6	۹۱۷۵ a	۳۷۱ a	۲۷۱ abc	۲۲۸ ab	۴۲/۴ ab	۱۴/۶ a	۶۱۷ ab
Zn30Bf	۹۲۰۰ a	۳۵۹ a	۲۶۵ abc	۲۳۴ a	۴۰/۸ ab	۱۵/۲ a	۶۱۹ ab
Znfb0	۸۶۰۰ a	۳۵۲ ab	۲۴۶ abc	۲۰۳ abcd	۴۰/۴ ab	۱۴/۳ a	۵۷۵ ab
Znfb3	۸۹۲۵ a	۳۵۵ a	۲۸۱ ab	۲۲۲ ab	۴۳/۷ a	۱۵/۰ a	۶۵۵ a
Znfb6	۸۷۹۲ a	۳۶۹ a	۲۵۸ abcd	۲۱۶ abc	۴۱/۶ ab	۱۴/۶ a	۶۰۵ ab
Znfbf	۸۳۳۳ ab	۳۶۴ a	۲۷۶ abc	۲۱۵ abc	۴۰/۱ ab	۱۴/۵ a	۵۷۸ ab
LSD 5%	۱۴۲۷	۳۲	۳۶	۳۱	۶	۱/۳	۹۸

منابع

- [۱] حسینی، ماشاله. ۱۳۸۳. پاسخ برنج ذرت و گندم به کاربرد روی و بور در یک خاک آهکی. پایان نامه دکتری. دانشگاه شیراز.
- [۲] ثوابی، غ. ر. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. برهمکنش پتاسیم و روی بر عملکرد و میزان پروتئین دانه گندم (قسمت دوم)، مجله خاک و آب، ویژه نامه گندم، جلد ۱۲، شماره ۶. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [۳] ضیائی، ع. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. تأثیر مصرف سولفات روی بر رشد و عملکرد گندم در تعدادی از خاکهای شدیداً آهکی استان فارس. مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۶. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [4] Brown, P. H., I.Cakmak and Q. Zhang.1993.Form and function of zinc in plants. PP.93-1.6. In:A. D. Robson(ed). Zinc in Soil and Plants.Kluwar Academic publishers. Dordecht, The Netherlands.
- [5] Mafton, M., and N. Karimian. 1980. Relative efficiency of two zinc sources for maize (Zea mays L.) in two calcareous soils from an arid area of Iran. Angonomia. 9: 771 –775.
- [6] Marschner, H.1995.Mineral nutrition of higher plants.2 nd ed.Academic Press.
- [7] Rehem, G. W.,W. E. Fendter, and C. J. Overdahi.1998. Boron for Minnesota Soils. University of Minnesota Extension Service. Available on the <http://www.Extension.Umn.Edv>.
- [8] Vitosh, M. L, D. D. Warneke and R. E. Lucas.1997.Boron Mishigan State.University Extention soil and manegemnt fertilizer.Available on the <http://www.Msue.msu.EDV>.

اثرات کاربرد روی بر کاهش غلظت بور در ذرت

عبدالحسین ضیائیان

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. Email: ziaieian@yahoo.com

مقدمه

افزایش شوری خاک ناشی از کاربرد آب شور و یا آبیاری بی‌رویه در بخش مهمی از اراضی زیر کشت این گیاه احتمال سمیت بور را بخصوص در مناطق جنوبی کشور افزایش می‌دهد که این عامل می‌تواند تولید ذرت را محدود نماید. به همین دلیل بررسی و مطالعه راهکارهایی که بتواند مقاومت نسبی این گیاه را نسبت به تنش بور افزایش دهد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عملیات زراعی برای کاهش سمیت بور، از جمله آبشویی، گران، مشکل و عملاً غیر ممکن است. کاربرد آهک در خاکهای آهکی که مبتلا به سمیت بور باشند نیز قابل توصیه نمی‌باشد. یکی از راهکارهای مدیریتی جهت کاهش اثرات سمیت بور استفاده از ارقام مقاوم می‌باشد. این راهکار هنوز مراحل ابتدائی خود را سپری می‌کند و تاکنون نتایج قابل قبولی از این راهکار بدست نیامده است. در سالهای اخیر استفاده از برخی عناصر غذایی منجمله نیتروژن و روی برای مقابله با بالا بودن غلظت بور در خاک پیشنهاد شده است. Graham و همکاران (۱۹۸۷) برهمکنش بور و روی را در جو مطالعه نمود و گزارش داد که کاربرد بور موجب افزایش غلظت بور در گیاه می‌گردد و مصرف خاکی یا تغذیه برگ‌ی روی اثرات سوء بسیار کاهش می‌یابد. حسینی و همکاران (۱۳۸۳) نیز نشان دادند که کاربرد سولفات روی در خاکهای با بور نسبتاً بالا قادر است که اثرات سوء سمیت بور را در نتیجه افزایش عملکرد کاهش دهد. هدف از این تحقیق بررسی اثرات کاربرد روی بر کاهش غلظت بور در زراعت ذرت دانه ای بود.

مواد و روشها

آزمایش فوق در مزرعه و بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۲۰ تیمار و سه تکرار جمعاً ۶۰ کرت اجرا شد. تیمارها ترکیبی از پنج سطح صفر، ۸، ۱۶، ۲۴ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار روی خالص از منبع سولفات روی بصورت مصرف خاکی و محلول پاشی نیم درصد سولفات روی و چهار سطح صفر، ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار بور از منبع اسید بوریک بصورت مصرف خاکی و محلول پاشی آن با غلظت سه در هزار بود. مصرف خاکی در زمان کشت بصورت نواری و محلول پاشی ها نیز به ترتیب با غلظت‌های ۵ در هزار سولفات روی و ۳ در هزار اسید بوریک در دو نوبت در مراحل ۶-۷ برگ و ۱۵ روز بعد از آن صورت گرفت. بذر مصرفی رقم ۷۰۴ و به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار بود. مساحت هر کرت ۲۴ متر مربع بود. در زمان داشت نمونه ای برگ برداشت و همراه با نمونه های دانه پس از برداشت آنالیز شدند. در پایان عملکرد و خصوصیات کیفی دانه با نرم افزار mstatc مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و گروه بندی میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

مصرف روی در تمام سطوح، غلظت و جذب کل این عنصر را بطور معنی داری در اندامهای هوایی و در دانه بالا برد. افزایش غلظت روی در اثر کاربرد روی توسط ضیائیان (۱۳۸۵)، Yilmaz و همکاران (۱۹۹۷) گزارش شده است. Karimian و Maftoun (۱۹۸۹) نیز همبستگی مثبت و معنی داری بین غلظت و جذب کل روی و مقدار روی مصرفی بدست آوردند. کاربرد روی هرچند تاثیر معنی داری بر غلظت بور در دانه نداشت اما توانست غلظت بور در اندامهای هوایی را در سطح ۵٪ کاهش دهد. کاهش غلظت بور بر اثر کاربرد روی توسط Grewal و همکاران (۱۹۹۸) و Swietlik (۱۹۹۵) نیز گزارش شده است. کاربرد بور نیز موجب افزایش معنی داری بر غلظت و جذب کل این عنصر در دانه و در اندامهای هوایی گردید. افزایش غلظت بور بر اثر کاربرد بور نیز توسط Graham و همکاران (۱۹۸۷) در جو و توسط Singh و همکاران (۱۹۹۰) در گندم گزارش شده است. کاربرد بور تاثیر معنی داری بر غلظت روی نداشت اما جذب کل روی را افزایش داد.

جدول ۱- میانگین دو ساله تاثیر اصلی روی بر غلظت و جذب کل روی و بور توسط اندام های هوایی

اندام های هوایی				دانه				تیمار های کودی
غلظت روی	غلظت بور	جذب کل روی	جذب کل بور	غلظت روی	غلظت بور	جذب کل روی	جذب کل بور	
میکرو گرم بر گرم				کیلو گرم در هکتار				
Zn0	۳۳ b	۴۲ a	۴۰۸ c	۵۱۸ a	۲۳ b	۸/۶ a	۱۷۰ b	۶۲ b
Zn10	۳۵ b	۳۸ ab	۵۱۱ bc	۵۴۹ a	۲۷ a	۹/۲ a	۲۳۶ a	۸۱ a
Zn20	۳۵ b	۳۴ b	۵۲۶ b	۵۰۹ a	۲۶ ab	۹/۰ a	۲۱۷ a	۷۶ a
Zn30	۳۷ b	۳۷ ab	۵۸۲ ab	۵۶۹ a	۲۶ a	۸/۴ a	۲۳۱ a	۷۴ a
Zn f (محلولپاشی)	۴۵ a	۳۸ ab	۶۶۰ a	۵۵۴ a	۲۷ a	۹/۵ a	۲۳۸ a	۸۲ a
Lsd 5%	۴/۵	۶/۳	۱۰۹	۱۰۹	۲/۷	۱/۱	۳۰	۱۰

جدول ۲- میانگین دو ساله تاثیر کاربرد منفرد روی بر برخی پارامترهای کمی اندازه گیری شده

غلظت روی				غلظت روی				تیمار های کودی
غلظت روی	غلظت بور	جذب کل روی	جذب کل بور	غلظت روی	غلظت بور	جذب کل روی	جذب کل بور	
میکرو گرم بر گرم				کیلو گرم در هکتار				
B0	۳۷ a	۳۴ a	۴۹۵ a	۴۴۶ b	۲۷ a	۸/۴ a	۲۱۵ a	۶۷ a
B3	۳۹ a	۳۹ a	۵۷۴ a	۵۶۰ a	۲۷ a	۹/۱ a	۲۲۴ a	۷۶ a
B6	۳۴ a	۳۹ a	۵۹۶ a	۵۶۷ a	۲۶ a	۹/۲ a	۲۲۶ a	۸۰ a
Bf (محلولپاشی)	۳۷ a	۳۹ a	۵۶۵ a	۵۸۷ a	۲۵ a	۹/۱ a	۲۵۸ a	۷۷ a
LSD 5%	۴/۹	۵/۷	۹۷	۹۸۷	۲/۶	۱/۰	۲۷	۹

منابع

- [۱] حسینی، ماشاله. ۱۳۸۳. پاسخ برنج ذرت و گندم به کاربرد روی و بور در يك خاك آهكي. پایان نامه دکتري. دانشگاه شیراز.
- [۲] ضیائی، عبدالحسین. ۱۳۸۵. اثرات کاربرد پتاسیم و روی در زراعت ذرت علوفه ای... مجله علمی پژوهشی خاک و آب. جلد ۲۰ شماره ۱.
- [3] Graham, R. D., R. M. Welch, D. L. Grunes, E. E. Cary, and W. A. Norvell. 1987. Effect of zinc deficiency on the accumulation of boron and other mineral nutrients in barley. Soil Sci. Soc. Am. J. 51: 652-657.
- [4] Grewal, H. S., R. D. Graham, and J. Stangoulis. 1998. Zinc- Boron interaction effects in oilseed rape. J. Plant Nutr. 21(10): 2231-2243.
- [5] Kariminan, N. 1995. Effect of nitrogen and phosphorus on zinc nutrition of corn in a calcareous soil. J. of Plant Nutri. 18(10):226-221
- [6] Mafton, M., and N. Karimian. 1980. Relative efficiency of two zinc sources for maize (Zea mays L.) in two calcareous soils from an arid area of Iran. Angonomia. 9: 771 –775.
- [7] Singh, J. P., D. J. Dahiya, and R. P. Narwal. 1990. Boron uptake and toxicity in wheat in relation to zinc supply. FEr. Res. 24: 105-110.
- [8] Swietlik, D. 1995. Interaction between zinc deficiency and boron toxicity on growth and mineral nutrition of sour orange seedling. J. Plant Nutr. 18(6): 1191 – 1207.
- [9] Yilmaz, A., H. Ekiz, B. Torun, I. Gulekin, S. Karanlink, S. A. Bagci, and I. Cakmak. 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc-deficient calcareous soils. J. Plant Nutr. 20(4-5):461-471.

تاثیر کودهای پتاسیم و روی بر خصوصیات زراعی و مقادیر روی، آهن و فسفر در دو رقم گندم در خاک آهکی با روی پائین

فیض ا.. عزیز زاد فیروزی^۱، محمد علی بهمنیار^۲، علی اصغر مومنی^۱ و ام البنین قاسم پور^۱

۱- کارشناسان دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۲- عضو هیات علمی گروه علوم خاک دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

mabahmaniar@yahoo.com

مقدمه

کمبود روی و پتاسیم یکی از مسائل جهانی برای رشد گیاه بویژه در خاکهای آهکی است [۲]. ناکافی بودن عنصر روی مشکل بیش از ۲ میلیارد انسانی است که از کمبود عناصر مغذی بویژه روی رنج می برند [۳]. با افزایش مصرف روی در دانه، تولید بیومس، عملکرد دانه و غلظت روی در دانه افزایش یافت. همچنین برگپاشی و مصرف روی در خاک توام با مصرف به فرم برگپاشی بیش از سایر روش ها موجب افزایش عملکرد گردید [۴]. کاربرد روی موجب کاهش غلظت فسفر و اسید فیتیک در دانه گندم می شود [۱]. بررسی تاثیر مقادیر مختلف روی و پتاسیم بر رشد و عملکرد و مقادیر روی، آهن، پتاسیم، پروتئین، فسفر و اسید فیتیک در دانه در خاکهای آهکی از اهداف مهم تحقیق می باشد.

مواد و روشها

به منظور بررسی نقش کودهای پتاسیم و نیتروژن در رشد و تجمع مقادیر روی، آهن و فسفر در دو رقم گندم (تجن و نای شصت) آزمایش گلدانی در سال ۲۰۰۴ در گلخانه دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری صورت پذیرفت. چهار سطح روی با کاربرد در خاک و برگ پاشی (الف) خاک: (۰، ۰/۰۰۸، ۰/۰۱۶، ۰/۰۲۴ گرم روی در کیلو گرم خاک و قریب ۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلو گرم سولفات روی در هکتار) (ب) برگپاشی: به میزان ۱۰۰ میلی لیتر به غلظت ۰/۱ و ۰/۲ و ۰/۳ درصد (۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ میلی گرم در کیلو گرم خاک قریب ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ گرم سولفات روی در هکتار) و چهار سطح کود پتاسیم (۰، ۰/۰۲، ۰/۰۴ و ۰/۰۶ گرم اکسید پتاسیم در کیلو گرم خاک، قریب ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلو گرم اکسید پتاسیم در هکتار به صورت طرح اسپلیت فاکتوریل در چهار تکرار اجراء گردید. کود پتاسیم در مرحله کاشت و کود روی در مرحله کاشت در خاک و در مرحله ساقه دهی برگپاشی شد. در مرحله گلدهی از برگ پرچم نمونه برداری شد و همچنین تعداد پنجه، طول و عرض برگ پرچم، وزن هزار دانه، وزن ماده خشک و عملکرد دانه تعیین گردید. ضمناً غلظت روی و پتاسیم در برگ و میزان روی، آهن و پتاسیم در دانه تعیین گردید.

نتایج و بحث

کاربرد روی موجب افزایش تعداد پنجه در هر بوته، طول برگ پرچم، عملکرد دانه، میزان ماده خشک، وزن هزار دانه و میزان روی در برگ گردید. یلماز و همکاران (۱۹۹۷) افزایش تولید بیومس و عملکرد دانه را در نتیجه مصرف کود روی نتیجه گیری نمودند. اما غلظت فسفر و اسید فیتیک در دانه کاهش یافت (جدول ۱) [۱]. همچنین کاربرد پتاسیم دارای تاثیر مثبت در خصوصیات فوق به استثناء طول برگ پرچم، وزن هزار دانه، میزان روی در برگ و اسید فیتیک داشته است. بعلاوه کود پتاسیم موجب افزایش مقدار جذب پتاسیم در برگ و غلظت پتاسیم در دانه گندم گردید. ضمناً میزان وزن هزار دانه، پتاسیم برگ، اسید فیتیک دانه و پتاسیم دانه در ارقام مورد مطالعه متفاوت بود (جدول ۱). غلظت روی، آهن و پروتئین در دانه تیمار شاهد به ترتیب ۴۹/۱۵، ۳۶/۲۸ میلی گرم در کیلو گرم و ۱۸/۲۸ درصد بود. اما کاربرد روی موجب افزایش روی [۴]، آهن و پروتئین در دانه گردید و مقدار آن به ترتیب به ۷۰/۷۲، ۴۲/۴۴ میلی گرم در کیلو گرم و ۱۹/۶ درصد افزایش یافت. میزان اسید فیتیک دانه گندم با مصرف روی از ۷/۹۸ به ۶/۹۰ میلی گرم در کیلوگرم کاهش یافت (جدول ۲). ضمناً اثر متقابل روی و پتاسیم بر عملکرد و اجزاء عملکرد تاثیر معنی داری نداشته است (جدول ۱).

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس تاثیر پتاسیم و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام گندم

خصوصیات	C	K	CK	Zn	CZn	KZn	CKZn
تعداد پنجه	ns	*	**	*	**	ns	ns
طول برگ پرچم	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
عرض برگ پرچم	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns
عملکرد دانه	ns	**	ns	**	ns	ns	ns
عملکرد ماده خشک	ns	**	ns	**	ns	ns	ns
وزن هزار دانه	*	ns	ns	**	ns	ns	ns
روی در برگ	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
پتاسیم در برگ	**	**	*	ns	ns	ns	ns
پروتئین دانه	ns	*	ns	**	ns	ns	ns
فسفر دانه	ns	*	ns	**	**	ns	ns
اسید فیتیک دانه	*	ns	ns	**	ns	ns	ns
روی در دانه	ns	*	ns	**	*	ns	ns
آهن در دانه	ns	**	**	**	ns	ns	ns
پتاسیم در دانه	*	**	ns	ns	ns	ns	ns

C=رقم، K=پتاسیم، Zn=روی، **، * و ns به ترتیب معنی دار در سطح یک درصد، پنج درصد و عدم تفاوت معنی دار

جدول ۲: میزان روی، آهن، پروتئین و اسید فیتیک در دانه گندم

کاربرد سولفات روی در خاک (g/kg soil)	کاربرد سولفات روی - برگپاشی (mg/kg soil)	روی (mg/kg)	آهن (mg/kg)	اسید فیتیک (mg/kg)	پروتئین (%)
.	.	۴۹/۱۵d	۶۳/۲۸c	۷/۹۸a	۱۸/۲۸b
۰/۰۰۸	۰/۱	۵۵/۰۶c	۳۸/۵۳bc	۷/۷۶b	۱۸/۶۸b
۰/۰۱۶	۰/۲	۶۴/۰۳b	۴۰/۳۷ab	۷/۱۱bc	۱۸/۵۸b
۰/۰۲۴	۰/۳	۷۰/۷۲a	۴۲/۴۴a	۶/۹۰c	۱۹/۶۰a

در هر ستون حروف مشابه نشانه عدم تفاوت معنی دار می باشد.

منابع

- [1] Erdal, I., Yilmaz, A., Taban, S., Eker, S., Torun, B., and I.Cakmak, 2002. Phytic acid and phosphorous concentrations in seeds of wheat cultivars grown with and without zinc fertilization. J. Plant Nutrition. 25(1) 113-127.
- [2] Takhar, P. N., and C. D. Walker, 1993. The distribution and correction of zinc deficiency, pp. 151-166. In: A. D. Robson (ed.), zinc in soils and plants. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- [3] Welch, R. M., and R. D. Graham, 1999. A new paradigm for world agricultures meeting human needs, Productive Sustainable Nutritions. Field Crops Research. 60: 1-10
- [4] Yilmaz, A., Ekiz, H., Torun, B., Gultekin, I., Karanlik, S., Bagei, S. A., and I. Cakmak, 1997. Effect of different zinc application methods on grain and zinc concentration in wheat cultivts grown on zinc deficient calcareous soils. J. Plant Nutrition. 20 (4&5), 461-471.

تغییرات غلظت عناصر غذایی درختان پسته در پاسخ به دو روش چالکود و محلول پاشی

وحید مظفری و محمدجعفر ملکوتی

استادیار دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان و استاد دانشگاه تربیت مدرس.

vmozafari@yahoo.com

mjmalakouti@hotmail.com

مقدمه

در شرایط شور، غلظت سدیم (Na) و کلر (Cl) معمولاً بیش از غلظت سایر عناصر غذایی بوده و این امر موجب می‌شود که در گیاهان تحت تنش شوری، عدم تعادل تغذیه‌ای از جهات گوناگون بروز کند. جذب زیاد این یون‌ها در حقیقت برای مقابله با افزایش فشار اسمزی بیرون ریشه بوده ولی منجر به کاهش جذب برخی از عناصر غذایی ضروری نظیر پتاسیم (K)، کلسیم (Ca)، روی (Zn) و ... و در نهایت تشدید عدم تعادل آنها در گیاه می‌شود. با توجه به اهمیت اقتصادی پسته (*Pistacia vera L.*) در ایران و استقرار بسیاری از باغ‌های پسته در اراضی شور و خشک، استفاده از راهکارهای مدیریت تغذیه‌ای به منظور کاهش یا به حداقل رساندن اثرات سوء ناشی از شرایط نامناسب خاک و آب که زمینه را برای افزایش عملکرد با کمیت و کیفیت مطلوب فراهم می‌نماید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تحقیقات محدود انجام شده بر روی بعضی از گیاهان نشان می‌دهد که مصرف بهینه کود (پتاسیم، کلسیم و روی) با جایگذاری عمقی می‌تواند در این راستا مثرتر واقع شود [۲].

مواد و روشها

پنج باغ رقم اوحدی (۲۵ ساله) در سه منطقه رفسنجان انتخاب شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار در سه سال متوالی (۸۴-۱۳۸۲) به اجراء درآمد. تیمارهای کودی به شرح ذیل بود. T_1 = یک کیلوگرم سولفات آمونیم + یک کیلوگرم سوپرفسفات تریپل برای هر درخت (عرف باغدار)، T_2 = تیمار اول + سولفات پتاسیم به میزان ۳ کیلوگرم، T_3 = تیمار دوم + سولفات کلسیم به میزان ۴۰ کیلوگرم، T_4 = تیمار سوم + سولفات روی به میزان ۱/۵ کیلوگرم. در اوایل مرداد ماه ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ از برگ‌های سوم و چهارم شاخه‌های غیربارده درخت‌های تحت تیمار نمونه‌گیری به عمل و غلظت عناصر فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم، کلر، آهن، روی، مس، منگنز و بُر تعیین گردید. در خرداد ۱۳۸۴ طی چهار مرحله محلول‌پاشی (سولوپتاس ۱٪) مجدداً نمونه‌گیری از برگ (در دو زمان) بعمل و غلظت عناصر تعیین گردید.

نتایج و بحث

افزایش غلظت پتاسیم در سال اول معنی‌دار نشد. ولی در سال دوم، غلظت پتاسیم از ۱/۲۶ به ۱/۷۴ درصد افزایش معنی‌داری پیدا کرد (جدول ۱). با انجام محلول‌پاشی، غلظت پتاسیم از ۱/۳۴ درصد در شاهد (بدون محلول‌پاشی) به ۲/۰۶ درصد افزایش یافت. پس از برداشت محصول، غلظت پتاسیم در تیمار شاهد و محلول‌پاشی نسبت به زمان پر شدن دانه به ترتیب به ۱/۰۳ و ۱/۶۱ درصد رسید که کاهش معنی‌دار بود. نتایج سایر محققین نشان داد در فصل بهار غلظت پتاسیم برگ در کمترین حد خود و همزمان با افزایش رشد میوه و پرشدن مغز پسته افزایش زیادی حاصل می‌کند و بعد از برداشت محصول سریعاً کاهش می‌یابد [۵۱]. افزایش غلظت پتاسیم در زمان پرشدن مغز پسته تحت تأثیر دو عامل اثر تجمعی پتاسیم با پیشرفت زمان و افزایش سریع‌تر تجمع پتاسیم نسبت به افزایش وزن خشک برگ‌ها می‌باشد [۳]. کاهش سریع پتاسیم برگ بعد از برداشت، نشان داد که پتاسیم در قسمتهای دیگر ذخیره شده و در بهار سال بعد مورد استفاده قرار می‌گیرد [۴]. غلظت کلسیم در سال دوم از ۱/۱۷ به ۱/۴۷ درصد افزایش یافت. همچنین در سال سوم علی‌رغم اینکه محلول‌پاشی یا مصرف خاکی کلسیم اعمال نشد، غلظت کلسیم همچنان به روند افزایشی خود ادامه داده و در تیمار چهارم به ۱/۶۳ درصد رسید. تغییرات غلظت روی در سال اول معنی‌دار نشد و در سال دوم نیز علی‌رغم افزایش غلظت روی برگ در تیمار چهارم (۱۷/۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم)

اختلاف معنی‌دار نگردید. لیکن در سال سوم بین تیمارها اختلاف معنی‌دار گردید. در نتیجه تیمار مصرف بهینه کود، بیشترین مقدار روی را در طول سه سال آزمایش با داشتن ۱۸/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم به خود اختصاص داد. تغییرات غلظت سدیم در سال اول اختلاف معنی‌داری را نشان نداد اما در سال دوم با اعمال آبیاری منظم و سایر عملیات به‌زراعی در هر دو تیمار، غلظت سدیم کاهش یافت به گونه‌ای که در تیمار چهارم از ۰/۱۸ به ۰/۱۲ درصد تقلیل و نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌داری یافت. در سال سوم نیز تیمار مصرف بهینه کود با شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد و همچنان غلظت سدیم در سطح ۰/۱۲ درصد نگه داشته شد.

جدول ۱- تغییرات غلظت عناصر معدنی در برگهای پسته در طول سه سال آزمایش

سال اول					سال دوم				سال سوم			
تیمار	پتاسیم (%)	کلسیم (%)	سدیم (%)	روی (mgkg ⁻¹)	پتاسیم (%)	کلسیم (%)	سدیم (%)	روی (mgkg ⁻¹)	پتاسیم (%)	کلسیم (%)	سدیم (%)	روی (mgkg ⁻¹)
T1	۱/۱۱	۰/۹۳	۰/۱۸	۱۳/۱	۱/۲۶	۱/۱۷	۰/۱۵	۱۶/۳	۱/۳۱	۱/۵۱	۰/۱۶	۹/۹
T4	۱/۲۷	۰/۹۷	۰/۱۸	۱۳/۴	۱/۷۴	۱/۴۷	۰/۱۲	۱۷/۶	۱/۶۹	۱/۶۳	۰/۱۲	۱۸/۷

منابع

- [۱] مظفری، وحید. ۱۳۸۴. بررسی نقش پتاسیم، کلسیم و روی در کنترل عارضه سرخشیدگی پسته. پایان نامه دکتری، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- [2] Mozaffari, V. and M. J. Malakouti, 2006. Responses of Badami-Zarand pistachio rootstock and die-back disease (*Paecilomyces variotii*) in different Na/K and salinity ratios under greenhouse conditions. 27th International Horticulture Congress. Seoul. South Korea.
- [3] Picchioni, G. A., P. H. Brown, S. A. Weinbaum and T. T. Muraoka, 1997. Macronutrient allocation to leaves and fruit of mature, alternate-bearing pistachio trees: Magnitude and seasonal patterns at the whole-canopy level. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122: 267-274.
- [4] Rosecrance, R. C., S. A. Weinbaum, and P. H. Brown, 1998. Alternate bearing affects nitrogen, phosphorus, potassium and starch storage pools in mature pistachio trees. Ann. Bot. 82: 463-470.
- [5] Zeng, D. Q., P. H. Brown, and B. A. Holtz, 2001. Potassium fertilization affects soil K, leaf K concentration, and nut yield and quality of mature pistachio trees. J. Hort. Sci. 36: 85-89.

بررسی اثر کود دهی با دو روش آبیاری قطره‌ای و سطحی بر عملکرد توت فرنگی

محمدحسین سدری^۱، وفا توشیح^۲، پرویز فتحی^۳، معروف سی و سه مرده^۴، محمدکوهسار بستانی^۵، لادن رضایی^۶ و سروه سدری^۷

۱ و ۲ و ۵ و ۶- اعضای هیأت علمی و کارشناسان بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان.

۳ و ۴- اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه کردستان و دانشگاه آزاد اسلامی مهاباد.

۷- کارشناس ارشد خاکشناسی دانشگاه بوعلی سینا همدان.

مقدمه

سرعت زیاد و توسعه و گسترش سیستمهای آبیاری قطره‌ای در کشورهای صنعتی و در حال رشد را می‌توان به سبب محاسنی دانست که این روش دارد. در روش آبیاری قطره‌ای به دلیل مصرف کم آب و جزئی بودن سطح مرطوب شده خاک، مقدار تبخیر بسیار کم است. پاسخ گیاه نسبت به آبیاری قطره‌ای معمولاً بیش از سایر روشهای آبیاری است زیرا در سیستم آبیاری قطره‌ای رطوبت خاک در حد مطلوب نگهداری می‌شود. در چنین شرایطی به دلیل وضعیت مطلوب نسبت آب و هوا در خاک، جذب آب و مواد غذایی بهتر انجام خواهد شد و در این روش کودهای شیمیایی به شکل موثرتر در اختیار گیاه قرار خواهند گرفت (۲، ۴ و ۱). قرار داشتن ایران در محدوده مناطق خشک و نیمه‌خشک و وجود منابع آبی محدود، استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای را با توجه به مزایای فراوان، منجمه راندمان بالا، امکان انجام کود دهی به طریق (Fertigation)، کنترل علفهای هرز و در مجموع کاهش هزینه اقتصادی تولید، بیش از پیش ضروری ساخته است. Myers و همکاران گزارش نمودند که آبیاری با روش قطره‌ای در توت فرنگی علاوه بر به حداقل رساندن تجمع نمک محلول در ناحیه رشد ریشه، ضمن تولید مناسب میوه، با حداقل نصف آب مورد نیاز در مقایسه با آبیاری ثقلی، کمترین تنش را به گیاه وارد می‌سازد (۸).

مواد و روشها

به منظور بررسی و مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای و سطحی و تعیین ترکیب کودی متعادل از کودهای پرمصرف و کم مصرف و ارزیابی کوددهی بر تولید توت فرنگی، آزمایشی بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو تیمار روش آبیاری شامل $I_1 =$ آبیاری تحت فشار قطره‌ای $I_2 =$ آبیاری نشتی (جوی و پشته) به عنوان کرت های اصلی و چهار تیمار کودی شامل ۱- تیمار شاهد (کوددهی مطابق با عرف زارع) ۲- مصرف بهینه کود بر اساس آزمون خاک ۳- تیمار ۳۰ درصد بیشتر از مصرف بهینه کود براساس آزمون خاک ۴- تیمار ۳۰ درصد کمتر از مصرف بهینه کود براساس آزمون خاک، به عنوان کرت‌های فرعی با چهار تکرار بر روی توت فرنگی رقم کردستان در آزمایش مزرعه ای در ایستگاه تحقیقاتی گریزه از تابستان سال ۱۳۷۹ (سال استقرار بوته های توت فرنگی) به مدت چهار سال طی سالهای ۸۳-۱۳۸۰ به مرحله اجرا در آمد.

براساس نقشه آزمایش، سیستم کنترل مرکزی آبیاری قطره‌ای شامل موتور پمپ، هیدروسیکلون، صافی شنی، تانک کود (با چهار تانک کود برای کوددهی چهار تیمار کودی)، میکروفیلتر (چهار عدد در هر مسیر انتقال آب اصلی) و لوله های انتقال آب اصلی (چهار مسیر جدا و منشعب از تانک کود مربوطه) و لوله و اتصالات فرعی و قطره‌چکانها (به ازاء هر بوته یک عدد قطره‌چکان با دبی ۴ لیتر در ساعت) طراحی، نصب و راه اندازی شد. با استفاده از نرم افزار Excel در بهار سال ۱۳۸۰ براساس آمار هواشناسی بانک اطلاعاتی ایجاد و با استفاده از فاکتورهای داده‌های روزانه سالهای ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۷۹ (آمار پنج ساله)، مقادیر تبخیر و تعرق روزانه توت فرنگی به روش پنمن-مانتیت و استخراج ضریب گیاهی از منابع محدود (۴) محاسبه و بر این اساس برنامه آبیاری در سیستم آبیاری قطره‌ای برای سال اول آزمایش پایه ریزی شد. در پایان هر سال، آمار هواشناسی آن سال به بانک اطلاعاتی اضافه و مجدداً محاسبات آن اصلاح می‌گردید که در نهایت آمار هواشناسی مربوط به سالهای ۸۲-۱۳۸۰ نیز به این بانک اطلاعاتی پایه افزوده شد که بر

اساس آن میزان عمق آب آبیاری ناخالص و مدت زمان آبیاری با روش قطره‌ای در هر سال تعیین و برای کرت‌های تحت آبیاری قطره‌ای در مدت زمان مشخص و بطور روزانه و در کرت‌های مربوط به آبیاری نشتی مطابق عرف زارع آبیاری انجام و میزان آب وارد شده به هر کرت با کنتور اندازه‌گیری گردید.

در اوایل بهار در کرت‌های تحت آبیاری به روش آبیاری نشتی، کود به صورت نواری (با ۵ سانتیمتر فاصله از خطوط کشت بوته و با عمق ۱۵ سانتیمتر) مصرف و در روش آبیاری قطره‌ای از شروع اولین آبیاری در بهار تا مرحله برداشت میوه (اوائل خرداد ماه) کودهای محلول در آب شامل اوره، سولفات روی، سکوسترن آهن، سولفات منگنز، اسید بوریک و سولفات منیزیم بصورت محلول در آب آبیاری (Fertigation) با تقسیط هفتگی در چهار مرحله و پس از آخرین برداشت میوه، کود دهی به صورت ماهانه در چهار قسط تا آخر فصل رشد (اواخر مهرماه) انجام و بقیه کودها شامل کودهای سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم بصورت نواری مصرف گردید. در روش آبیاری نشتی تمامی کودهای پرمصرف و کم مصرف برای هر کرت بصورت نواری مصرف شد. پس از آخرین برداشت میوه مجموع عملکرد میوه در طول فصل رشد بر اساس کیلوگرم در هکتار تعیین و پس از جمع‌آوری داده‌های چهار سال با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه و تحلیل آماری انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خصوصیات فیزیکی شیمیایی چهار نمونه خاک مرکب مربوط به محل اجرای آزمایش نشانگر آن بود که خاک آهکی، pH قلیائی، شوری پایین، ماده آلی و ازت فقیر، فسفر و پتاسیم قابل جذب متوسط، بافت خاک لومی رسی، آهن، منگنز و مس بالاتر از حد بحرانی و روی و بور در حد نسبتاً مطلوب قرار داشت. نتایج تجزیه واریانس عملکرد میوه نشان داد اثر متقابل سال، روش آبیاری و تیمار کودی و اثر متقابل سال و تیمار کودی هر دو در سطح یک درصد معنی دار بود و سایر اثرات اصلی و متقابل معنی دار نشدند. نتایج آزمون t- استیودنت مشخص نمود که بین دو روش آبیاری سطحی و آبیاری قطره‌ای از لحاظ عملکرد میوه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بنابراین با توجه مصرف آب کمتر در سیستم آبیاری قطره‌ای، می‌توان چنین بیان نمود که سیستم آبیاری قطره‌ای از راندمان مصرف آب بیشتری نسبت به روش آبیاری نشتی برخوردار بوده است. مقایسه میانگین عملکرد میوه مشخص نمود که هر سه تیمار کودی در هر دو روش آبیاری نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشتند بطوریکه تیمارهای ۳۰٪ کمتر از آزمون خاک، آزمون خاک و ۳۰٪ بیشتر از آزمون خاک را نسبت به شاهد به ترتیب در رتبه‌های اول، دوم و سوم قرار داده بود.

منابع

- [۱] برهان، امیر. ۱۳۵۴. نیاز آبی گیاه و برنامه‌ریزی آبیاری (ترجمه). نشریه آبیاری و زه‌کشی. شماره ۲۴. فائو.
- [۲] علیزاده، امین و حمید خیابانی. ۱۳۷۵. آبیاری قطره‌ای. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ سوم.
- [۳] فرشی، ع. ا.، م.، ر. شریفی، ر. جلال‌اللهی، م.، ر. قائمی، م.، شهابی‌فر و م. تولائی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلد دوم. نشر آموزش کشاورزی.
- [4] Clark, G. A., E. E. Albregts, C. D. Stanley, A. G. Smajstrla and F. S. Zazueta. 1996. *Water requirements and Crop Coefficients of drip-irrigated strawberry plants*. Florida Agricultural Experimental station. Journal Series No.R- 04618. The University of Florida.
- [5] Hochmuth, G., and E. Albregts. 1994. *Fertilization of Strawberries in Florida*. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida (From Internet).
- [6] Hochmuth, G. J. 1998. *Fertility management of Drip-irrigation Vegetables*. Horticultural Sciences Department. University of Florida (From Internet).
- [7] Locascio, S. J., and F. G. Martin. 1985. *Nitrogen Sources and Application timing for trickle irrigated strawberry*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 (6): 820 – 823.
- [8] Myers, J. M. and S. J. Locascio. 1972. *Efficiency of irrigation method for strawberry*. Proc. Fla State Hort. Soc. 85:114-117.

اثر شوری بر نیاز گوگردی کلزا

محمدحسین داودی، حامد رضایی و سعید سعادت

اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

E.mail: Davoodi_mh @ yahoo.com

E.mail: info@ swri.ir

مقدمه

مقاوم بودن این گیاه در برابر شوری از یک سو و وجود محدودیت شوری در سطح وسیعی از اراضی کشور از دیگر سو کشت این گیاه در شرایط مذکور را مطرح ساخته است. از طرف دیگر کلزا یکی از گیاهان نیازمند به گوگرد می باشد چرا که در ترکیبات روغن گوگرد نقش مهمی ایفا می نماید. Badiger و همکاران (۱۹۸۵) ذکر کرده اند که مصرف گوگرد باعث افزایش عملکرد شده ولی تأثیری بر مقادیر آمینواسیدها نظیر سیستئین و متیونین نداشته است. Singh و Sahu (۱۹۸۶) بیان نمودند که مصرف گوگرد باعث افزایش مقدار روغن و کیفیت آن در گیاهان کلزا، سویا و آفتابگردان شده و محلول پاشی این عنصر نیز علائم کلروز را در این گیاهان برطرف نمود. آسیمیلایسیون نیتروژن (N) و گوگرد (S) در گیاهان ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند و عنصر نیتروژن یک تأثیر قوی روی آسیمیلایسیون گوگرد و بالعکس دارد. وقتی که گوگرد در حدکفایت در گیاه باشد و سولفات و دیگر ترکیبات غیر پروتئینه در بافت گیاهی ذخیره می شود، نتیجتاً نسبت $(N/S)_t$ کوچکتر از نسبت $(N/S)_p$ می شود (فیض اله زاده اردبیلی ۱۳۸۳). هنگام کمبود گوگرد، ترکیبات غیر پروتئینه نیتروژن در بافتها تجمع کرده و نسبت $(N/S)_t$ به نسبت $(N/S)_p$ بزرگتر می شود. شواهد نشان می دهد که نسبت $(N/S)_p$ در بافتهای گیاهی نسبتاً ثابت است. این نسبت در تمامی واریته های دانه های روغنی ۱۱/۵ گزارش شده است (Zhao و همکاران ۱۹۹۷). به دلیل اهمیت گوگرد در تغذیه متوازن گیاه کلزا و اطلاع از وضعیت جذب آن در شرایط شور این تحقیق انجام شد.

مواد و روشها

این آزمایش در شرایط گلخانه در یک خاک از مزرعه تحقیقات ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج که مقدار گوگرد قابل استفاده آن به روش منوکلسیم فسفات در حد پائینی بود در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ سطح شوری آب آبیاری غیرشور، ۴ و ۸ دسی زیمنس بر متر و ۵ سطح گوگرد، صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم گوگرد از منبع سولفات کلسیم در ۳ تکرار بر روی گیاه کلزا رقم هایولا انجام شد. مقدار ۱۰ کیلوگرم از خاک انتخابی به هر یک از گلدانها ریخته و مقدار گوگرد مورد نیاز براساس $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ محاسبه و به گلدانها اضافه شد. در ادامه، با استفاده آب شور شوری مورد نظر در خاکها کنترل شد. بعد از دو هفته تعداد گیاهان در هر گلدان به ۱۰ و بعد از ۳ هفته به ۳ گیاه در گلدان تنک شدند. مقادیر کود نیتروژن، فسفر و پتاسیم مورد نیاز براساس نتیجه تجزیه خاک به گلدانها اضافه شد. کود نیتروژن در ۳ قسط، قبل از کشت، مرحله ریزش و قبل از گلدهی به گلدان اضافه شد. گیاهان بعد از تشکیل غلاف و دانه برداشت، شستشو و در دمای $70^\circ C$ به مدت ۷۲ ساعت خشک شدند. وزن ماده خشک، غلظت نیتروژن و گوگرد در ماده خشک گیاهی اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ و ۲ تأثیر سطوح مختلف شوری و مقادیر مختلف گوگرد بر عملکرد ماده خشک، نیتروژن جذب شده، گوگرد جذب شده توسط گیاه و نسبت N/S در گیاه کلزا رقم هایولا را نشان می دهد.

جدول ۱- تأثیر سطوح مختلف شوری بر عملکرد ماده خشک، نیتروژن جذب شده، گوگرد جذب شده توسط گیاه و نسبت N/S در گیاه کلزا رقم هایولا

N/S	گوگرد جذب شده	نیتروژن جذب شده	عملکرد ماده خشک	سطوح شوری
		gr/pot		
۳/۶۵ A	۰/۱۶۳ A	۰/۳۳ A	۱۸/۷۵ A	۰
۲/۴۵ B	۰/۱۳۳ A	۰/۳۳ A	۱۶/۰۱ B	۴ dS/m
۲/۰۳ B	۰/۰۲۱ B	۰/۰۷ B	۲/۶۴ C	۸ dS/m

جدول ۲- تأثیر سطوح مختلف گوگرد بر عملکرد ماده خشک، نیتروژن جذب شده، گوگرد جذب شده توسط گیاه و نسبت N/S در گیاه کلزا رقم هایولا

N/S	گوگرد جذب شده	نیتروژن جذب شده	عملکرد ماده خشک	سطوح گوگرد
		gr/pot		
۲/۶۷	۰/۱۰۶	۰/۲۴	۱۲/۰۷	۰
۲/۸۹	۰/۰۹۲	/۲۲	۱۰/۸۹	۵۰
۲/۶۱	۰/۱۱۲	۰/۲۷	۱۲/۹۴	۱۰۰
۲/۸۹	۰/۰۹۹	۰/۲۴	۱۲/۶۱	۵۰۰
۲/۵۶	۰/۱۱۹	۰/۲۷	۱۳/۵۳	۱۰۰۰

سطوح مختلف شوری بر ماده خشک گیاه تأثیر گذاشته و با افزایش سطح شوری عملکرد ماده خشک گیاه به شدت کاهش یافت ($\alpha = 0/01$). میانگین ماده خشک در گلدان در تیمار غیرشور ۱۸/۷۵ گرم به ۲/۴۶ گرم در گلدان در سطح سوم شوری کاهش یافت. سطوح مختلف شوری بر جذب نیتروژن توسط گیاه تأثیر معنی داری داشته و از ۰/۳۳ گرم نیتروژن در گلدان به ۰/۰۷ گرم نیتروژن در گلدان جذب نیتروژن تفاوت داشت. سطوح مختلف شوری روی جذب گوگرد، تأثیر معنی داری داشته ($\alpha = 0/01$) و از ۰/۱۶۳ گرم گوگرد در تیمار شاهد به ۰/۰۲۱ گرم گوگرد در تیمار سوم شوری کاهش داشت. سطوح مختلف شوری بر نسبت N/S نیز تأثیر معنی داری ($\alpha = 0/01$) داشت بطوریکه از ۲/۰۳ در تیمار شاهد به ۳/۶۵ در سطح سوم شوری افزایش یافت. سطوح مختلف گوگرد روی هیچ یک از پارامترهای ماده خشک، نیتروژن جذب شده، گوگرد جذب شده و نسبت N/S تأثیر معنی داری در شرایط این آزمایش ($\alpha = 0/01$) نداشت.

منابع

- [۱] فیض‌اله زاده اردبیلی، مهناز. ۱۳۸۳. مقایسه روشهای اندازه‌گیری گوگرد قابل جذب در رابطه با جذب آن توسط کلزا و بدست آوردن بهترین نسبت N/S در گیاه کلزا، نشریه شماره ۱۱۸۰، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [2] Badiger, M. K., R. Michael, N. Jayaram and B. Shivarai. 1985. Studies on some aspect of Soil Sulphur and response of sunflower to Sulphur application. Journal of the India Society of Soil Science, 33 (11): 73-77.
- [3] Singh, H. G. and M. P. Sahu. 1986. Response of oil seed to sulfur. Fertilizer news., 31 (9): 23-30.
- [4] Zhao, F. S., P. E. Bilsborrow, E. J. Evans and S. P. McGrath. 1997. Nitrogen to Sulphur ration in rape seed and in rape seed protein and its use in diagnosing Sulphur deficiency. J. plant Nutr. 20: 549-558.

استفاده از دستگاه کلروفیل متر برای توصیه کودسرک ازت در زراعت گندم

محمد مهدی طهرانی^۱، حسام مجلی^۲ و رومینا رضایی^۳

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب. mtehrani2000@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

مقدمه

گندم یکی از مهمترین محصولات استراتژیک کشاورزی است. باتوجه به نقش عنصر نیتروژن در تولید کمی و کیفی این محصول و نظر به معرفی بسیاری از کودهای حاوی عنصر نیتروژن در دهه گذشته بسیاری از سؤالات اساسی و بنیادی در رابطه با کارایی آن بدون پاسخ مانده است. استفاده متعادل از کودهای ازته در تولید اقتصادی محصولات زارعی و جلوگیری از آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی اهمیت زیادی دارد. در شرایط موجود برای تعیین نیاز سرک کودهای ازته در محصولات زارعی، به یک فرایند طولانی نیاز است، که شامل نمونه برداری از گیاه، خشک و آسیاب کردن نمونه ها و سپس تجزیه شیمیایی آنها می باشد. براساس نتایج تجزیه مقدار توصیه کودی تعیین می شود ولی اکنون استفاده از کلروفیل سنج این روشها را حذف کرده و تسریع در نتایج صورت گرفته و با یک آموزش ساده به کاربران می توان از دستگاه استفاده کرد و در زمان تشخیص در مصرف کود صرفه جویی کرد. اعداد کلروفیل متر بدون توجه به نوع گیاه و مرحله رشد آن نامفهوم است. بنابراین دستگاه کلروفیل متر بایستی نسبت به گیاهان مختلف و مرحله رشد بخصوصی که بیشترین مقدار همبستگی با میزان کلروفیل برگ، عملکرد و یا ازت گیاه دارد، کالیبره گردد [۲۱].

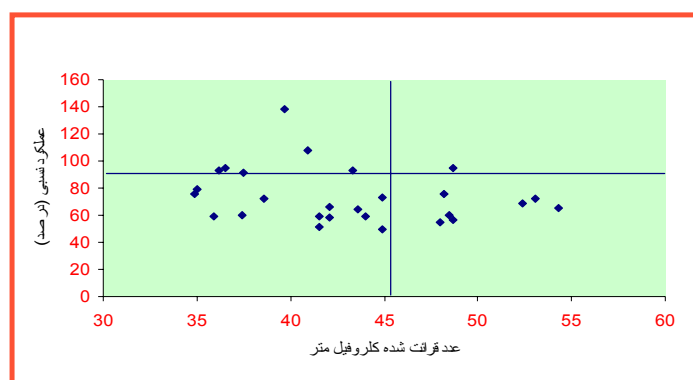
مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴ در مزرعه موسسه تحقیقات خاک و آب کرج با طول و عرضی جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۵ دقیقه و ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه انجام گرفت. آزمایش بصورت بلوکهای کامل تصادفی در شرایط مزرعه با ۱۰ تیمار کود اوره شامل: ۲۷۰، ۲۴۰، ۲۱۰، ۱۸۰، ۱۵۰، ۱۲۰، ۹۰، ۶۰، ۳۰، ۰ کیلوگرم در هکتار در سه تکرار انجام شد. از شروع رشد گیاه تا مرحله برداشت آزمایشهای ازت برگ و خاک و نیترات برگ و خاک صورت گرفت. همزمان با نمونه برداری و انجام این آزمایشات قرائت کلروفیل از برگها نیز صورت می گرفت. کوددهی اوره به صورت سرک در سه زمان مختلف صورت گرفت. قرائت با دستگاه کلروفیل متر روی اولین برگ تکامل یافته از بالای گیاه از قسمت وسط پهنک یعنی در فاصله بین نوک برگ و یقه برگ انجام شد.

نتایج و بحث

مقادیر کلروفیل در مرحله پنجه دهی نشان داد که در تیمار T_{10} عدد قرائت شده بیشترین مقدار بوده و اختلاف معنی داری را با بقیه تیمارها داشت. مقادیر کلروفیل در مرحله ساقه دهی نشان داد کلروفیل نسبت به مرحله پنجه دهی کمتر می باشد که آن هم به دلیل فعالیت زیاد گندم در این مرحله است. در این نمودار هم T_{10} بیشترین میزان را داشت. در مرحله ده برگی عدد کلروفیل متر کاهش بیشتری را نشان می دهد که آن هم به دلیل شروع گیاه برای خوشه رفتن و تولید دانه است. در این مرحله ازت بیشتری صرف تولید دانه می شود. اندازه گیری نیترات برگ نیز مانند بقیه فاکتورها در ۷ مرحله مختلف رشد گیاه گندم صورت گرفت. در تمام این ۷ مرحله با افزایش مقدار کود در تیمارها، مقدار نیترات برگ افزایش پیدا کرد. در سه مرحله پنجه دهی، ساقه دهی و ده برگی رگرسیون مثبت و معنی داری بین قرائت کلروفیل و درصد ازت برگ دیده می شود. در مرحله ده برگی عدد رگرسیون ۸۷٪ بدست آمد که از تمام مراحل بیشتر بوده و می توان نتیجه گرفت در این مرحله می توان با قرائت کلروفیل مقدار کوددهی را بدست

آورد. در هفت مرحله اندازه‌گیری شده فقط در سه مرحله بین نیترات برگ و قرائت کلروفیل رگرسیون معنی‌دار شد. در این مراحل اختلاف رگرسیون با یکدیگر کم است و تفاوت زیادی با هم ندارند. در مرحله ساقه‌دهی بیشترین عدد رگرسیون ۷۱٪ بدست آمد. بین درصد ازت برگ و مقدار نیترات ارتباط مثبتی بین مراحل به جز مرحله دو برگی دیده نشد. فقط در مرحله دوبرگی با رگرسیون ۷۷٪ این ارتباط معنی‌دار شد. بیشترین مقدار عملکرد، وزن هزار دانه و کاه و کلش در تیمار T۸ بدست آمد. تیمار T₁₀ بیشترین مقدار پروتئین و درصد ازت دانه را داشت. در نمودار عملکرد نسبی و عدد کلروفیل‌متر با استفاده از روش کیت و نلسون با عملکرد نسبی ۹۰٪ عدد کلروفیل‌متر ۴۵ بدست آمد. یعنی هر جا دستگاه عدد ۴۵ یا بیشتر را نشان داد در این مرحله کوددهی لازم نیست و در مقادیر کمتر از این عدد باید کوددهی داشته باشیم.



نمودار ۱- ارتباط عملکرد نسبی و عدد کلروفیل‌متر

منابع

- [۱] طهرانی، م.م. ۱۳۷۵. کوددهی ازته براساس نیترات خاک پای بوته در مزارع چغندر قند منطقه دزفول. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- [2] Blackmer, T.M., and Schepers, J.S. 1994. "Techniques for monitoring crop nitrogen status in corn. Commun. Soil sci. plant Anal. 25: 1791 – 1800.

تأثیر پرایمینگ ارقام ذرت بر بهبود مصرف نیتروژن خاک

محمد رضا عدالت پیشه^۱، حمید عباس دخت^۲ و حمید رضا اصغری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲- عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود و ۳- عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود.

مقدمه

کود های نیتروژنی از مهمترین کود های شیمیایی هستند که کشاورزان برای دست یافتن به عملکرد بالا مقادیر بالایی از این کود ها را مصرف کرده و باعث آلودگی خاک ، محیط زیست و منابع آب زیر زمینی می شوند. با انجام تحقیقات می توان در راستای کاهش کاربرد کود های شیمیایی گام بر داشت پرایمینگ بذر با تاثیراتی که بر رشد گیاهچه و استقرار گیاه دارد می تواند در راستای کاهش مصرف کود ها نقش مهمی ایفا کند. مودریس و جاتز (۱۹۹۹) بذور سورگوم و ارزن را برای مدت ۳ روز و در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد در محلولی از کود های قابل حل در آب پرایم، و به دنبال آن بذور پرایم شده را برای مدت ۶ ساعت خشک کردند. هر چند که تعدادی از این محلول ها سرعت جوانه زنی و در صد جوانه زنی نهایی را به صورت معنی دار افزایش دادند، اما بر پارامترهای رشد در گیاهچه های ۱۵ و ۶۰ روز بعد از کاشت اثری نداشتند. اما بذوری که بوسیله آب پرایم شده بودند گیاهچه های بلند تری داشتند نتایج فوق در سورگوم توسط هریس (۱۹۹۶) گزارش شد. هریس و همکاران (۲۰۰۱ a) گزارش دادند که کشاورزان تفا وتی را در رنگ شاخ و برگ گیاهان پرایم و غیر پرایم مشاهده کرده اند. در این شرایط رنگ شاخ و برگ در گیاهان پرایم سبز تیره بود. و گزارش دادند که محصولات پرایم نیتروژن بیشتری را از خاک جذب می کنند، که ممکن است در نتیجه رشد اولیه خیلی سریع گیاه باشد (بتی و راثور، ۱۹۸۶). این وضعیت در گندم ، مخصوصا با تغییر نسبت نیتروژن خاک در زمان کاشت گزارش شده است. در این مطالعه هدف ما استفاده از تکنیک هایی برای افزایش کارایی مصرف نیتروژن و کاهش مصرف نیتروژن و در نتیجه آن کاهش هزینه ها، آلودگی محیط زیست، آبهای زیر زمینی و در نهایت دست یافتن به عملکردی متناسب با سطوح کود نیتروژنی بالا در سطوح پایین تر می باشد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۸۵ به منظور مطالعه محتوای نیتروژن خاک بر عملکرد ذرت تحت شرایط پرایمینگ بذر در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در بسطام به اجرا در آمد. بر اساس تقسیم بندی های اقلیمی منطقه بسطام دارای اقلیم سرد و خشک است. میانگین بارندگی سالانه بین ۱۶۰-۱۵۰ میلی متر بوده بر اساس نتایج آزمون خاک قبل از اجرای آزمایش میزان نیتروژن ۰/۰۴ پی پی ام، پتاسیم قابل جذب ۶/۴ پی پی ام، فسفر ۱۰ پی پی ام، مواد آلی خاک ۰/۳۳ و pH خاک نیز ۷/۹۹ می باشد.

پرایمینگ بذر:

در این آزمایش دورقم ذرت سینگل کراس ۷۰۴^۱ و کا او اس اس ۴۴۴^۲ را به صورت جداگانه در محیط آزمایشگاه پرایم (هیدرو ترمال پرایمینگ) کردیم بذور را برای مدت ۲۴ ساعت در آب غوطه ور ساختیم به صورتی که سطح آب ۲ سانتیمتر بالای بذور بود بعد از آن در فاز انتقال بذور را از آب خارج کرده و برای مدت ۲۴ ساعت در سایه و در ادامه ۱ ساعت در آفتاب خشک کردیم، سپس جهت القای درجه روز^۳ در بذور، بذور را به صورت جدا گانه برای مدت ۱۷ روز در داخل انکوباتور و در درجه حرارت ثابت ۲۷±۰/۵ درجه سانتیگراد قرار دادیم.

تیمار ها و طرح آزمایش:

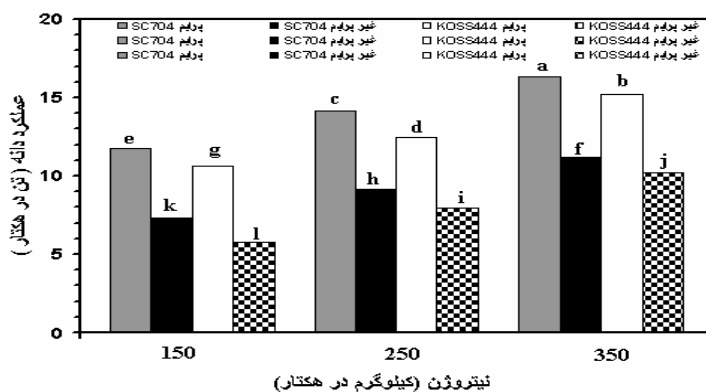
در فصل زراعی ۱۳۸۴-۸۵ بذور پرایم و غیر پرایم را در مزرعه کشت آبیاری کردیم. این مطالعه بر اساس آزمایش اسپلیت پلات فاکتوریل (۲×۲×۳) با ۴ تکرار بود که سطوح کود نیتروژن (۲۵۰، ۱۵۰، ۵۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار) به عنوان

^۱ SC704^۲ KOSS444^۳ GDD

پلات اصلی (در ۳ سطح) و ارقام و پرایمینگ بذرها (هر کدام در دو سطح) بعنوان پلات فرعی انتخاب شدند. اندازه پلات ها ۸×۳/۴ مترمربع با ۱۶ ردیف ذرت بود. بذور پرایم و غیر پرایم برای مقایسه در پلات های مجاور یکدیگر کشت شدند. کاشت بذر در تاریخ ۱۳۸۵/۳/۲۸ (اواخر خرداد ماه) انجام شد. اثر پرایمینگ بذر برای دو رقم مورد مطالعه در سطوح کود نیتروژن بررسی و داده های حاصل برای ارتفاع گیاه، وزن خشک اندامهای هوایی، سطح برگ، عملکرد و اجزای عملکرد بوسیله نرم افزار SAS و MSTAT-C تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج و بحث

در این آزمایش صفات؛ ارتفاع گیاه، تعداد برگ ها، شاخص سطح برگ و وزن خشک اندامهای هوایی تحت تاثیر سطوح نیتروژن قرار گرفت. همچنین در گیاهان پرایم نسبت به گیاهان غیر پرایم این صفات از وضعیت مناسبتری برخوردار بود، از آنجایی که سرعت رشد گیاهان پرایم شده بالا بود لذا گسترش ریشه گیاه در افق های پایین خاک امکان جذب بیشتر نیتروژن را فراهم می کند و از آنجاییکه عنصر نیتروژن در شادابی گیاه و رنگ سبز اندامهای هوایی تاثیر بسزایی دارد لذا این وضعیت در گیاهان پرایم شده مشهود بود که با گزارشات (بتی و راثور، ۱۹۸۶؛ دیاناند همکاران، ۱۹۹۷) مطابقت دارد. عملکرد دانه در گیاهان پرایم در تمام سطوح نیتروژن به صورت معنی داری بیش از گیاهان غیر پرایم بود. همچنین پرایمینگ باعث کاهش هزینه های کودی در عملکرد های برابر گردید. کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و پرایمینگ بذور عملکرد مشابه یا بیشتر را در مقایسه با استفاده از ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و بذر غیر پرایم نشان داد این نتیجه در سایر سطوح کودی نیز صادق بود (شکل ۱). این بهبود کارایی مصرف نیتروژن (NUE) به علت جذب بهتر نیتروژن باشد. که با نتایج هریس و همکاران، (۲۰۰۱) مطابقت دارد.



شکل ۱- عملکرد دانه گیاهان پرایم و غیر پرایم ذرت در ۳ سطح کود نیتروژن

در یک جمع بندی کلی با استفاده از پرایمینگ بذر در مقادیر پایین کود نیتروژن می توان عملکرد دانه برابر یا بیشتر از عملکرد دانه در مقادیر بالای کود نیتروژن را بدست آورد. پرایمینگ بذر کارایی مصرف نیتروژن را در گیاهان افزایش می دهد که این به علت جذب بیشتر این عنصر بوسیله گیاهان پرایم نسبت به گیاهان غیر پرایم می باشد که دارای رشد سریع تری نیز هستند (بتی و راثور، ۱۹۸۶). در نتیجه با استفاده از این تکنیک میتوان مصرف کود های نیتروژنی را کاهش داد و صدمات ناشی از این کود ها شیمیایی به محیط زیست را نیز کاهش داد.

منابع

- [1] Bhati, D. S., and Rathore, S. S. (1986). Effect of seed soaking treatment with agro-chemicals on germination and seedling attributes of wheat. Madras Agric. J. 73(7), 378-380.
- [2] Harris, D. (1996). The effects of manure, genotype, seed priming, depth and date of sowing on the emergence and early growth of Sorghum bicolor (L.) Moench in Semi-arid Botswana. Soil Till. Res. 40, 73-88.
- [3] Harris, D., Pathan, A. K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W., and Nyamudeza, P. (2001a). Onfarm seed priming: Using participatory methods to revive and refine a key technology. Agric. Syst. 69, 151-164
- [4] Harris, D., and Mottram, A. (2005). Practical hydration of seeds of tropical crops: 'On-farm' seed priming. In "Handbook of Seed Science and Technology" (A. S. Basra, Ed.), pp. 724-734. The Howarth Press, New York (in press).

بررسی اثرات متقابل سطوح مختلف فسفر، تراکم و ماده آلی خاک بر غلظت روی و آهن در گیاه شبدر

پگاه روزی طلب و عبدالرحمن برزگر

کارشناس ارشد خاکشناسی، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز.

pe.rouzitalab@yahoo.com

مقدمه

تراکم خاک از جمله عوامل محدود کننده ای است که علاوه بر کاهش رشد ریشه می تواند باعث ایجاد شرایط ماندابی شود. شرایط ماندابی باعث احیای عناصر محلول از قبیل Fe^{+3} شده و در نتیجه از دسترس ریشه گیاه خارج می شود [۱]. همچنین با توجه به برهمکنش منفی فسفر و روی هدف از این مطالعه بررسی این مشکل است که افزودن همزمان کود حیوانی و کود فسفره در یک خاک تحت تراکم بر غلظت روی و آهن در گیاه شبدر چه اثری دارد؟

مواد و روشها

برای ارزیابی روابط بین پارامترهای مختلف گیاه و تیمارهای اعمال شده (تراکم، ماده آلی و فسفر) از طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. این طرح دارای ۲۷ تیمار و سه تکرار می باشد که تیمارها شامل سه سطح تراکم (۱،۸،۱۶،۵۰،۱۰۴) گرم بر سانتیمتر مکعب، سه تیمار ماده آلی (۰، ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار) و سه تیمار فسفر (۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم فسفر خالص در کیلوگرم خاک) می باشد. گیاه مورد بررسی، شبدر برسيم (*Trifolium alexanderium*) می باشد. نمونه برداری خاک از طرح و توسعه نیشکر واحد کشت و صنعت امیرکبیر واقع در غرب اهواز از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری صورت گرفت. به منظور تعیین رطوبت بهینه برای عمل تراکم، از روش استاندارد پروکتور استفاده گردید، که بر این اساس، رطوبت مناسب برای عمل تراکم ۱۳ درصد تعیین شد. برای متراکم کردن خاک در سطوح مورد نظر (۱،۸،۱۶،۵۰،۱۰۴) گرم بر سانتیمتر مکعب، وزن خاک ثابت و حجم خاک یا در حقیقت ارتفاع گلدان متغیر در نظر گرفته شد تا جرم حجمی مورد نظر بدست آید. به جای گلدان از لوله استوانه ای با جنس PVC و قطر ۳ اینچ استفاده شد تا عمل تراکم به صورت یکنواخت تر صورت گیرد. لوله PVC به ارتفاع مورد نظر برش داده شد، تا ارتفاع هر لوله در وزن مخصوص ظاهری های مختلف، متفاوت باشد؛ سپس انتهای هر لوله را با پارچه توری بسته تا زهکشی به خوبی صورت گیرد. مقدار خاک در هر لوله ۱،۵ کیلوگرم می باشد. بدیهی است در تیمارهایی که دارای مواد آلی می باشند، می بایست وزن خاک + وزن ماده آلی، ۱،۵ کیلوگرم شود. پس از آن، از سه تیمار خاک شاهد، خاک + 20 tonha^{-1} ماده آلی و خاک + 40 tonha^{-1} ماده آلی، برای تعیین درصد رطوبت، نمونه گیری گردید. پس از تعیین درصد رطوبت نمونه ها، مقدار آبی که لازم است تا رطوبت هر تیمار را به رطوبت بهینه برای عمل تراکم (رطوبت ۱۳ درصد) برساند محاسبه گردید. در این مقدار آب، کود اوره (15 Kgha^{-1}) و کود فسفره (۰، ۲۵ و ۵۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک) مورد نیاز هر تیمار، حل شده و سپس توسط آبیاش، محلول آب و کود به طور یکنواخت بر روی خاک پاشیده شد تا خاک به رطوبت بهینه برسد. سپس خاک به چهار قسمت مساوی تقسیم گردید و در چهار مرحله درون لوله پولیکا ریخته شد. سپس توسط دستگاه تک محوری، خاک در هر لایه فشرده شد تا به ارتفاع مورد نظر برای هر سطح تراکم برسد. تعداد شش جوانه شبدر درون لوله های PVC کاشته شد. سپس لوله ها به شاسی موجود در مزرعه گروه باغبانی منتقل گردید. در طول دوره رشد، با توجه به وزن هر گلدان، رطوبت آن با افزودن آب، در حدود ۷۰ درصد رطوبت ظرفیت مزرعه حفظ گردید. در انتهای هفته هفتم رشد، اندام هوایی و ریشه گیاه شبدر به صورت جداگانه برداشت و پس از توزین درون آن خشک شد. سپس وزن خشک اندام هوایی و ریشه تعیین گردید. اندازه گیری عناصر کم مصرف به روش جذب اتمی صورت گرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین اثر متقابل ماده آلی، فسفر و تراکم خاک بر غلظت روی در بخش هوایی در ریشه گیاه نشان داد که با افزایش میزان ماده آلی از صفر به ۴۰ تن در هکتار غلظت روی در بخش هوایی و ریشه گیاه نیز افزایش پیدا کرد. نتایج نشان داد که تراکم بر غلظت روی در گیاه شبدر اثری ندارد ولی در هر سطح تراکم، افزایش میزان فسفر باعث کاهش غلظت روی اندام هوایی می شود. علت اختلال در تغذیه عنصر روی توسط فسفر، تاثیر فسفر بر ازدیاد بار منفی خاک است که باعث محکمتر جذب شدن روی بوسیله ذرات کلونید می شود [۲]؛ علت دیگر اینکه با افزایش فسفر در خاک، رشد گیاه افزایش می یابد، در این صورت غلظت روی در بافت گیاه نیز کاهش می یابد یا به عبارت دیگر روی در بافت گیاهی رقیق می شود.

با افزایش ماده آلی غلظت آهن در ریشه و اندام هوایی گیاه شبدر افزایش می یابد همچنین با افزایش فسفر در هر سطح تراکم، غلظت آهن در ریشه و اندام هوایی کاهش می یابد. اثر منفی فسفر بر وضعیت آهن در گیاه را به غیر متحرک شدن آهن در خاک، ممانعت از جذب آهن توسط ریشه و جلوگیری از حرکت آهن از ریشه به ساقه و برگ در شرایط زیادی فسفر ربط می دهند [۳]. همچنین غلظت های بالای فسفر باعث رسوب کردن آهن در سطح یا در درون ریشه می شود. در نهایت با افزایش تراکم در هر سطح فسفر و ماده آلی، غلظت آهن کاهش می یابد. بنابراین مقایسه میانگین اثرات کلی سه عامل ماده آلی، فسفر و تراکم خاک بر روی غلظت آهن در اندام هوایی و ریشه گیاه شبدر نشان داد که حداکثر غلظت آهن ریشه و اندام هوایی در خاک بدون تراکم و کود فسفره که به آن ۴۰ تن در هکتار ماده آلی اضافه شده است می باشد و حداقل غلظت آهن در ریشه و اندام هوایی در خاک تحت تراکم ۱۸،۸ که تنها دارای ۵۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک بوده می باشد.

منابع

- [۱] برزگر، ع.، ۱۳۸۰. فیزیک خاک پیشرفته، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- [2] Taagwira, F., M.Riho and L. Mugwira, ۱۹۹۲. Effect of Ph and phosphrus and organic matter on zinc availability and distribution in two Zimbabwean soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. ۲۵(۱۳-۱۴): ۱۴۸۵ - ۱۴۹۱
- [۳] ملکوتی، م.، ج.، ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

بررسی اثر محلول پاشی کود مرکب میکرو بر مراحل مختلف رشد برنج (رقم شفق)

غلامرضا معافیپوریان^۱، مصطفی اسفندیاری^۲ و نادر پیرمرادیان^۳

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

۲- دانشجوی کارشناس ارشد سابق دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان.

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز و عضو باشگاه پژوهشگران جوان.

gr_moafpourian@yahoo.com

مقدمه

کمبود عناصر کم مصرف در گیاهان و محصولات زراعی گسترش جهانی دارد (۳). کشت مداوم، مصرف همه ساله و بیش از نیاز کودهای فسفاته، فرسایش، آبشویی و سایر شرایط حاکم بر خاکهای آهکی از جمله مقادیر زیاد کریئات کلسیم، pH قلیایی و عدم مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف و کودهای آلی، موجب کاهش ذخیره این عناصر در خاک و در نتیجه کاهش عملکرد شده است (۲).

با توجه به اهمیت کودهای کم مصرف در افزایش کمی و کیفی محصول در کشور برنج (۱)، موسسه تحقیقات خاک و آب، پیشنهاد ساخت کودهای مرکب میکرو غیرکلاته و ارزان که حاوی عناصر کم مصرف و کود نیتروژنه باشد را به تولید کنندگان کود در داخل کشور ارائه نمود.

یکی از اهداف تامین کودهای کم مصرف به صورت توأم، این است که با یک بار محلول پاشی می توان نیازهای غذایی گیاه را برآورده نمود. این کود در چندین شرکت در داخل کشور تولید می شود و مصرف آن نسبت به نوع مشابه وارداتی مقرون به صرفه می باشد. در بررسی حاضر از کود میکرو معدنی بدون عنصر بور که حاوی عناصر آهن و روی به میزان ۵ درصد و منگنز و مس به ترتیب به میزان ۴ و ۲ درصد از منابع سولفات آنها و همچنین محتوی ۲ درصد اسید سیتریک و یک درصد سولفات آمونیم می باشد استفاده شده است.

مواد و روشها

بررسی حاضر به صورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۲ فاکتور و ۳ تکرار در مزرعه ایی در شهرستان قیر و کارزین در جنوب استان فارس در یک خاک با بافت سیلتی لوم و $pH=7/82$ و میزان آهن، روی، منگنز و مس فراهم خاک به ترتیب ۱/۰۲، ۰/۱، ۰/۶۱ و ۰/۲۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک به مورد اجرا گذاشته شد. رقم برنج مورد استفاده شفق که ضمن داشتن کیفیت خوب از عملکرد بالایی نیز برخوردار است.

فاکتور اول زمان محلول پاشی که در ۳ مرحله پنجه زنی، ساقه روی و خوشه دهی بود و فاکتور دوم غلظت کود که به نسبت های صفر، ۲ و ۳ و ۴ در هزار به صورت محلول پاشی به کار برده شد.

براساس نتایج آزمون خاک تمامی کودهای فسفات (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل، پتاسیم (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم) و ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت زیرکشت استفاده شود.

انتقال نشاء در نیمه اول تیرماه به زمین اصلی در کرت های ۵×۴ متری با فاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتیمتر صورت گرفت. فاصله تیمارها از یکدیگر به میزان ۲ متر در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل آماری میانگین نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد و میانگین ها با آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

جدول شماره ۱ نشان دهنده اثر سطوح مختلف کود مرکب میکرو و مراحل رشد بر عملکرد برنج می باشد.

جدول ۱- تاثیر سطوح مختلف کود میکرو و مراحل رشد بر عملکرد برنج رقم شفق (کیلوگرم در هکتار)

غلظت کود مراحل رشد	صفر	۲ در هزار	۳ در هزار	۴ در هزار
پنجه دهی	۷۱۵۴/۵ab	۷۰۷۴/۸ab	۷۲۲۱/۹ab	۶۸۴۳/۵bc
ساقه دهی	۶۸۴۶/۰bc	۷۲۲۲/۶ab	۷۵۰۲/۳a	۷۳۸۰/۶a
خوشه دهی	۶۶۰۴/۴c	۷۲۷۲/۶ab	۷۳۸۴/۵۹a	۷۳۴۶/۸a

* مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شده است.

* تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی داری نیستند.

همانگونه که بررسی جدول نشان می دهد بهترین تیمار، محلول پاشی با غلظت ۳ در هزار در مرحله ساقه دهی می باشد. تیمار فوق همچنین سبب افزایش معنی دار طول خوشه و شاخص برداشت به ترتیب ۲۲/۴۳ و ۴/۹۵ درصد در مقایسه با تیمار شاهد گردید.

سطوح مختلف کود میکرو معدنی سبب ایجاد اختلاف معنی دار در تعداد دانه پر در سنبله شده است (جدول شماره ۲). به دلیل آنکه قسمت عمده هیدراتهای کربن دانه ها از مواد فتوسنتزی تولید شده پس از گرده افشانی تأمین می شود، لذا درصد دانه های پر شده به عوامل محیطی، شرایط تغذیه ای و فتوسنتز گیاه پس از گلدهی بستگی دارد.

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف کود میکرو و مراحل رشد بر تعداد دانه پر در سنبله بوته های برنج رقم شفق

غلظت کود مراحل رشد	صفر	۲ در هزار	۳ در هزار	۴ در هزار
پنجه دهی	۹۳/۵۷۰cd	۹۳/۹۸۳cd	۹۸/۶۸۳bcd	۹۴/۵۰۰cd
ساقه دهی	۹۱/۴۹۳d	۱۰۵/۱۴۷ab	۱۰۸/۱۹۰a	۱۰۷/۹۳۰a
خوشه دهی	۹۳/۷۶۰cd	۹۹/۹۷۰bc	۱۰۳/۹۹۰ab	۱۰۴/۵۳۳ab

* مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شده است.

* تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی داری نیستند.

با استفاده از نتایج تجزیه واریانس و جدول مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن به طور کلی نتیجه گیری می شود:

۱- بهترین سطح کود مصرفی میکرو برای محلول پاشی گیاه برنج سطح ۳ در هزار می باشد.

۲- مناسب ترین و اقتصادی ترین زمان محلول پاشی مرحله ساقه روی است.

منابع

- [۱] بی نام. ۱۳۸۴. برنج و آئینه آمار. معاونت برنامه ریزی و پشتیبانی، وزارت جهاد کشاورزی- تهران، ایران.
- [2] Gastillio, E. G., R. J. Buresh and K. T. Ingram. 1992. Lowland rice yield as affected by timing of water deficit and nitrogen fertilization. Agron. J. 84: 152-159.
- [3] Ram, S.R., P.S. Chauhan and B.B. Singh. 1995. Response of rice to Zn application in sodic soils of Utharpradesh. Ind. S.C. Agri. Sci. 65(7):525-527.
- [4] Welch, R.M., H. Allaway, W. A. House, and J. Kubota. 1991. Geographic distribution of trace element problems. In: J. J. Mortvedt, F. R. Cox, L. M. Shuman and R. M. Welch (ed). Micronutrients in agriculture. Second ed. Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison, WI. PP.113-144.

اثر نیتروژن بر کاهش سمیت بور در لیموی آب و نارنج

غلامرضا معافیوریان^۱، مسعود محبوبی^۲، علی اصغر پهلوان پور^۳ و محمد سعید تدین^۴

۱، ۳ و ۴- اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

۲- دانشجوی کارشناس ارشد سابق دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم.

gr_moafpourian@yahoo.com

مقدمه

در طی چند دهه گذشته تحقیقات زیادی بر روی عکس العمل گیاهان مختلف از جمله مرکبات نسبت به سمیت بور انجام شده است و جهت یافتن پایه های مقاوم و یا اثرات عناصر مختلف غذایی که بتواند سمیت بور را کاهش دهد تلاشهای زیادی صورت گرفته است (۱).

بر خلاف علایم کمبود بور که روی برگهای جوان ظاهر می شود، علایم مسمومیت این عنصر به طور مشخص روی برگهای مسن دیده می شود. در مرکبات علایم مسمومیت بور شامل زرد شدن حاشیه برگ و فاصله بین رگبرگها در برگهای مسن و خشک شدن سرشاخه ها و حاشیه برگها می باشد. برگهای و شاخه های جوان ممکن است تا چندین ماه علایم مسمومیت را نشان ندهند و سپس این علایم در آنها ظاهر گردد (۲).

سویتلیک (۴) گزارش کرد که در لیموی آب کمبود عنصر روی باعث بروز سمیت به بور می شود در حالیکه محلول پاشی روی و مصرف خاکی آن باعث کاهش سمیت بور می شود. پاسخخواه و مفتون (۳) نتیجه گیری کرده اند که با اضافه کردن نیتروژن به نهالهای پسته میزان تراکم بور به شدت کاهش می یابد و توصیه کرده اند که در زمینهای زراعی که سمیت بور محتمل است و یا از آب آبیاری حاوی بور زیاد استفاده می شود. حتماً به تامین کافی نیتروژن توجه شود.

مواد و ورشها

این پژوهش جهت بررسی تاثیر نیتروژن بر کاهش سمیت بور در لیموی آب و نارنج در شهرستان جهرم در استان فارس انجام شده است. تیمارهای بور در پنج سطح (صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) از منبع اسید بوریک و نیتروژن در چهار سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) از منبع اوره به صورت فاکتوریل در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار بر روی دانهالهای یک ساله لیموی آب و نارنج انجام شد.

جهت کشت دانهالها از گدانهالهای پلاستیکی محتوی ۵ کیلوگرم خاک غالب منطقه استفاده شد.

چهار هفته پس از کاشت دانهالها تعداد ۱۲۰ گلدان از دانهالهای مشابه نارنج و لیمو ترش (از هر کدام ۶۰ گلدان) انتخاب شده و هر کدام به سه گروه ۲۰ تایی تقسیم گردید و تیمارهای آزمایش با استفاده از کودهای اوره و اسیدبوریک پس از انحلال در آب به صورت همزمان از طریق خاک اعمال گردید و به مدت ۴۵ روز با آب مقطر آبیاری شد. به منظور اندازه گیری غلظت عناصر معدنی در شاخساره و ریشه، ابتدا اندامهای خشک شده توسط آسیاب برقی پودر شد و بعد از خاکستر کردن با استفاده از عصاره گیاهی حاصله غلظت بور با دستگاه اسپکتوفتومتر و نیتروژن با استفاده از روش کجدار اندازه گیری شد. نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار MSTAT C مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که در رابطه با فاکتورهای رویشی در کلیه موارد با افزایش سطوح نیتروژن از سمیت بور کاسته شد و تاثیر نیتروژن بر گیاه نارنج بیش از لیموی آب بود. همچنین با افزایش سطوح نیتروژن، میزان بور شاخساره و سدیم ریشه کاهش و میزان بور ریشه و سدیم و نیتروژن شاخساره افزایش می یابد و با افزایش سطوح بور، بور ریشه و شاخساره سدیم ریشه و شاخساره افزایش و میزان نیتروژن شاخساره کاهش می یابد. اثرات متقابل رقم، سطوح نیتروژن و بور در رابطه با فاکتور اساسی میزان کلروفیل برگ در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- مقایسه اثرات متقابل رقم، نیتروژن و بور در رابطه با میزان کلروفیل برگها.

نارنج				لیموی آب				رقم
نیتروژن ۱۵۰	نیتروژن ۱۰۰	نیتروژن ۵۰	نیتروژن ۰	نیتروژن ۱۵۰	نیتروژن ۱۰۰	نیتروژن ۵۰	نیتروژن ۰	عنصر غذایی (mg.kg ⁻¹)
۶/۰۸a	۶/۰۰ab	۵/۸۶b	۵/۶۱c	۵/۶۱c	۵/۳۸d	۵/۳۵d	۵/۲۷de	بور ۰
۵/۱۳ef	۴/۹۶fg	۴/۹۴fg	۴/۵۴hi	۴/۳۹i	۴/۱۶j	۴/۱۲jk	۳/۷۷mn	بور ۱۵
۴/۸۸g	۳/۹۷kl	۳/۷۵mn	۳/۴۹o	۳/۷۳mn	۳/۷۲mn	۳/۵۳o	۳/۱۷pq	بور ۳۰
۴/۵۸hi	۳/۵۸no	۳/۹۰lm	۳/۲۳p	۲/۹۹qrs	۲/۹۹qrs	۳/۱۳pq	۳/۱۰pqr	بور ۴۵
۴/۶۱h	۳/۸۵lm	۳/۶۲no	۲/۸۶s	۲/۹۳rs	۲/۹۲rs	۲/۹۲rs	۲/۸۳s	بور ۶۰

* میانگین های موجود در هر ردیف و ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند در سطح ۵ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند.

از نظر اثرات متقابل رقم و نیتروژن بیشترین کاهش جذب بور در دانهال لیموی آب در غلظت نیتروژن ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک و در دانهال نارنج در غلظت نیتروژن ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک مشاهده شد. در سایر موارد بیشترین تاثیر نیتروژن در کاهش سمیت بور در غلظت نیتروژن ۱۵۰ میلی گرم دیده شد.

منابع

- [1] Gupta, U. C., Y. W. Jame, C. A. Campbell, A. J. Leyshon, and W. Nicholaichuk. 1985. Boron toxicity and deficiency: A review. Can. J. Soil Sci. 65: 381- 409.
- [2] Nable, R. O., G. S. Babuleus, and J. G. Paull. 1997. Boron toxicity. Plant Soil. 193: 181- 189.
- [3] Sepaskhah, A. R., and M. Maftoun. 1994. Seedling growth and chemical composition of two pistachio cultivars as affected by boron and nitrogen application.
- [4] Swietlik, D. 1995. Interaction between zinc deficiency and boron toxicity on growth and mineral nutrition of sour orange seedlings. J. Plant Nutr. 18(6): 1191- 1207.

اثر زمان مصرف و غلظت سولفات روی در کاهش پوکی پسته

غلامرضا معافیپوریان^۱، علیرضا شاکری زاده^۲، حمید محمدی^۳ و محمد سعید تدین^۴

۱ و ۴- اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

۲ و ۳- دانشجوی کارشناس ارشد سابق و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم.

gr_moafpourian@yahoo.com

مقدمه

پسته یکی از مهمترین محصولات کشاورزی ایران است که برای کشور ارز آوری قابل توجه دارد. درخت پسته مقاوم به شرایط نامطلوب محیطی است و pH بالای خاک، شوری آب و خاک و کم آبی را که عمده ترین مشکلات اکثر باغات پسته است به خوبی تحمل می کند. به دلیل افزایش سطح زیر کشت پسته در کشورهای مختلف و افزایش رقابت در جهان صادرات این محصول مهم، ارتقاء کیفیت و کاهش پوکی پسته گامی موثر در حفظ بازارهای صادراتی کنونی کشور است. مطالعات نشان داده است که کمبود روی در گیاهان گسترش جهانی دارد و برآورد شده است که حدود ۳۰ درصد از اراضی تحت کشت جهان با کمبود روی مواجه می باشند (۳).

معزاردلان و سرچشمه پور (۱) در تحقیقی که در مورد اثرات متقابل عنصر روی با عناصر آهن، مس و منگنز در گیاه پسته انجام دادند نتیجه گیری کردند که اثرات متقابل این عناصر تنها بر نسبت این عناصر در اندام هوایی و ریشه معنی دار گردید. اثرات سوء این عناصر بر یکدیگر مربوط به خاک و یا اثر رقت در گیاه نبوده بلکه در هنگام جذب عنصر توسط ریشه یا هنگام انتقال عنصر از ریشه به اندام هوایی و یا بواسطه هر دو عامل بوده است. تدین نژاد (۲) نشان داد که مصرف کود فسفره باعث اختلال در جذب و انتقال روی در درخت پسته می شود.

سه عنصر غذایی که در پوکی پسته نقشی دارند عبارتند از: بور، روی و نیتروژن و با توجه به میزان کانی بور در آب آبیاری و مصرف مناسب کود اوره در باغ مورد آزمایش، تنها عنصر موثر که میزان قابل جذب آن کمتر از حد بحرانی بود عنصر روی بود.

مواد و روشها

باتوجه به اثر عنصر روی در مرحله زایشی گیاه پسته، بررسی حاضر در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۴ تکرار در یکی از باغات پسته شهرستان بافت در استان کرمان انجام شد تیمارهای آزمایش عبارتند از: A= تیمار شاهد (کنترل)، B= مصرف سولفات روی ۵ در هزار یک نوبت قبل از باز شدن جوانه گل (زمان متورم شدن جوانه های گل)، C= مصرف سولفات روی ۵ در هزار دو نوبت زمان متورم شدن جوانه گل و ۱۵ روز بعد از باز شدن جوانه گل، D= مصرف سولفات روی ۵ در هزار ۳ نوبت زمان متورم شدن جوانه گل ۱۵ و ۳۰ روز بعد از باز شدن جوانه گل، E= مصرف سولفات روی ۵ در هزار یک نوبت ۳۰ روز بعد از باز شدن جوانه گل، F= مصرف سولفات روی ۲ در هزار یک نوبت زمان متورم شدن جوانه های گل، G= مصرف سولفات روی ۲ در هزار دو نوبت زمان متورم شدن جوانه گلها و ۱۵ روز بعد از باز شدن جوانه های گل، H= مصرف سولفات روی ۲ در هزار سه نوبت زمان متورم شدن جوانه گل و ۱۵ و ۳۰ روز بعد از باز شدن جوانه گل، I= مصرف سولفات روی ۲ در هزار یک نوبت ۳۰ روز بعد از باز شدن جوانه گل. رقم مورد استفاده اوحدی و درختان مورد بررسی روی پایه پسته اهلی پیوند شده بودند. فاصله بین ردیفهای کاشت ۶ متر و فاصله درختان در روی ردیف ۲ متر بود.

نسبت درختان نر به ماده در این باغ در حدود یک به ۱۵ بود جهت اطمینان از گرده افشانی کافی ردیفهای مورد آزمایش در دو نوبت گرده افشانی مصنوعی انجام شد، تا ضریب اطمینان آزمایش بالا رفته و پوکی مشاهده شده به کمبود گرده نسبت داده نشود در تجزیه آماری از آزمون چند دامنه ای دانکن و از نرم افزار SAS استفاده شد.

نتایج و بحث

بررسی نتایج نشان داد که میانگین جذب روی در برگ در تیمار شاهد فقط ۱۵ میکروگرم در گرم بوده است در حالیکه در تیمار محلول پاشی سولفات روی با غلظت پنج در هزار در سه نوبت شامل نوبت اول پانزده روز قبل از باز شدن جوانه گل و نوبت دوم و سوم به ترتیب ۱۵ و ۳۰ روز بعد از باز شدن جوانه گل با ۴۰ میکرو در گرم حداکثر جذب روی را نشان داده است و به طور کلی بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی دار در سطح یک درصد در جذب روی وجود داشت (جدول شماره ۱).

جدول ۱- اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین جذب روی و میانگین درصد پوکی

تیمار	A	B	C	D	E	F	G	H	I
میانگین جذب روی در برگ (میکروگرم در گرم)	۱۵ f	۲۹ c	۳۷ b	۴۰ a	۲۶ d	۲۵ d	۲۸ c	۲۹ c	۲۳ e
میانگین درصد پوکی	۱۹ a	۱۵ b	۱۳/۵ c	۱۳ cd	۱۷/۵ a	۱۶ b	۱۵/۵ c	۱۵ cd	۱۷/۵ a

* میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک در هر سطر هستند در سطح آماری ۵ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند.

با توجه به رسوب روی به صورت کربنات روی در خاکهایی که pH بالا دارند (۴) میزان ذخیره عنصر روی در شاخه ها و جوانه های گل قبل از باز شدن جوانه ها بسیار ناچیز می باشد و چون عنصر روی در ساختار آنزیم تریپتوفان که پیش ساز هورمون اکسین است، شرکت دارد در کاهش تولید اکسین که نقش اساسی در بقاء و کاهش ریزش گلها دارد، موثر است. همچنین اندازه گیری درصد پوکی در تیمارهای آزمایش مشخص کرد که تیمار شاهد پاشی با ۱۹ درصد پوکی دارای بالاترین میزان پوکی بوده است. در حالیکه تیمار محلولپاشی سولفات روی با غلظت پنج در هزار در دو و سه نوبت به ترتیب با ۱۳ و ۱۳/۵ درصد (جدول شماره ۱) دارای حداقل میزان پوکی بوده اند و با توجه به مسائل اقتصادی تیمار محلولپاشی سولفات روی با غلظت پنج در هزار در دو نوبت یعنی محلول پاشی در زمان متورم شدن جوانه گل و ۱۵ روز بعد از باز شدن جوانه گل باغداران توصیه می شود.

منابع

- [۱] تدین نژاد، م. ۱۳۸۲. برهمکنشی فسفر و روی در نهال پسته. هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت.
- [۲] معز اردلان، م. و م. سرچشمه پور. ۱۳۷۸. بررسی اثرات متقابل روی با عناصر آهن، مس و منگنز. ششمین کنگره علوم خاک ایران. مشهد.
- [3] Brennan, R. F. 1992. The effect of zinc fertilizer on take-all and the grain yield of wheat grown on zinc-deficient soils of the Esperance region, Western Australia. Fertilizer Research, 31: 215-219.
- [4] Kalbasi, M., G. J. Racz and L. A., Lewen- Rudgers. 1978. Reaction products and solubility of applied zinc compounds in some Manitoba soils. Soil Sci. 125:55-64.

تأثیر گوگرد و تلقیح با باکتری تیوباسیلوس بر عملکرد و جذب برخی از عناصر غذایی در سیر

اصغر مشهدی جعفرلو^۱، احمد گلچین، حسین بشارتی و عزیز مجیدی

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانغربی.

Email: Jafarloo83@yahoo.com

مقدمه

سیر (*Allium sativum* L.) از تیره پیازیان به دلیل دارا بودن پروتئین، پتاسیم، کلسیم و ویتامینهای نیاسین، تیامین، ریبوفلاوین و ترکیبات آلی گوگرددار نظیر آلیسین، اهمیت تغذیه‌ای و دارویی بالایی دارد، و در سال‌های اخیر از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار گشته چون جزیی از اقلام صادراتی کشور به حساب می‌آید. این امر در روند کشت و کار و توسعه آن سهم به سزایی داشته بطوریکه بر اساس آخرین آمار نامه کشاورزی، سطح زیر کشت آن در ایران بالغ بر ۴۱۳۶ هکتار می‌باشد، و استان همدان با داشتن ۲۸ درصد اراضی زیر کشت سیر کشور در مقام اول قرار دارد. متوسط عملکرد این محصول در ایران حدود ۷۸۰۰ کیلوگرم در هکتار است که با توجه به متوسط عملکرد این محصول در دنیا که بالغ بر ۱۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار است، پتانسیل و امکان افزایش عملکرد این محصول در کشور ما وجود دارد [۱]. نتایج تحقیقات Vinay و همکاران (۱۹۹۵) در خصوص مصرف منابع و مقادیر گوگرد در زراعت سیر نشان می‌دهد که عملکرد و مقدار جذب عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و گوگرد در پیازها با افزایش مقدار مصرف گوگرد از ۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یابد. از میان منابع مختلف گوگرد، گچ و سولفات پتاسیم بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد و سایر صفات سیر را داشته‌اند. نتایج تحقیقات Khalaf و Taha (۱۹۸۹) در خصوص تأثیر مصرف مواد آلی (۴۰ و ۵۰ مترمکعب در هکتار) و گوگرد (۰ و ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر خصوصیات کمی و کیفی سیر نشان داد که اثر مواد آلی و گوگرد بر عملکرد و سایر خصوصیات سیر معنی‌دار است. با توجه به اهمیت گوگرد در تغذیه سیر و همچنین تأثیری که اکسیداسیون بیولوژیک آن می‌تواند بر pH و آزادسازی عناصر غذایی در خاک داشته باشد در این پژوهش تأثیر مصرف مقادیر گوگرد بر عملکرد و خصوصیات کیفی سیر مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی دکتر نخجوانی ارومیه اجرا شد قبل از کاشت سیر از خاک محل اجرای آزمایش نمونه مرکب از عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتری تهیه و تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی بر روی آن انجام گرفت. این تحقیق به صورت بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام پذیرفت. منبع گوگرد مورد استفاده در این تحقیق از نوع عنصری بوده که در سه سطح شامل (S_0)، (S_6) و (S_{12}) که به ترتیب معادل صفر، شش و ۱۲ تن گوگرد در هکتار است همراه با مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس مصرف گردید. پیازها (بالب) پس از جدا شدن از یکدیگر به منظور مصونیت از عوامل بیماریزای خاکریزی پیش از کشت با استفاده از سم بنومیل به نسبت دو در هزار ضدعفونی شدند. پس از آماده سازی زمین در اواخر مهر ماه ۱۳۸۴ کرت‌هایی به ابعاد ۳/۲×۳/۲ تهیه شدند که هر کرت شامل شش پشته بود. عملیات کاشت در آبان ماه پس از ایجاد پشته‌هایی به فواصل ۳۰ سانتیمتر، انجام و فاصله بوته‌ها از هم (روی هر پشته) ۱۰ سانتیمتر و عمق متوسط کاشت هفت سانتیمتر انتخاب گردید. پس از کامل شدن دوره رشد گیاه، برداشت محصول از دو پشته وسطی در دهه اول خرداد ماه آغاز و عملکرد اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری عناصر پر مصرف و کم مصرف در پیاز سیر، ۱۰ عدد سوخ بطور تصادفی انتخاب و میزان عناصر غذایی روی، آهن، مس، منگنز، فسفر و پتاسیم بر اساس روشهای رایج در مؤسسه تحقیقات خاک آب در آنها اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

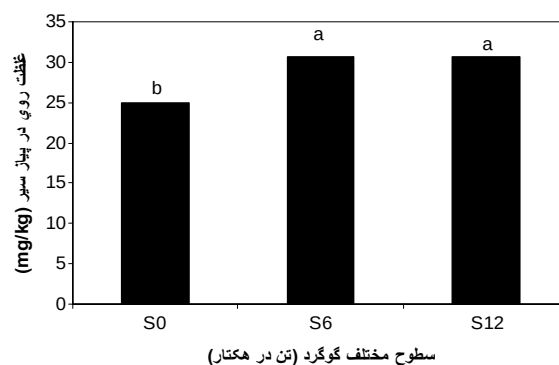
نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک مورد استفاده در جدول (۱) نشان داده شده است. همانطوریکه ملاحظه می شود خاک مزرعه دارای بافت لوم بدون مشکل شوری، دارای مواد آلی کم، pH قلیایی، مقدار آهک متوسط، مقدار پتاسیم و فسفر قابل جذب زیاد و عناصر کم مصرف (آهن، روی، منگنز و مس) قابل جذب کافی است.

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

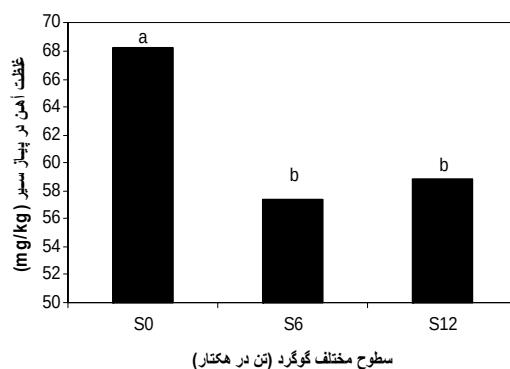
Sand	Silt	Clay	Fe	Cu	Mn	Zn	K(a.v)	P(a.v)	T.N.V	O.C	EC _e (dS m ⁻¹)	pH _s
درصد			(mg kg ⁻¹)						درصد			
۴۱	۴۵	۱۴	۵/۶۴	۱/۴۲	۹/۸۲	۴/۳۶	۴۸۳/۳	۱۴/۸	۱/۲۵	۰/۸۷	۱/۱۴	۷/۷

مصرف گوگرد همراه با تیوباسیلوس عملکرد پیاز سیر را از ۸۴۱۰ کیلوگرم در هکتار در شاهد به ۹۰۶۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داد ولی این افزایش در سطح پنج درصد معنی دار نبود. اثر گوگرد بر غلظت روی در پیاز سیر در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید و مصرف گوگرد باعث افزایش غلظت روی در پیاز سیر گردید (شکل ۱).



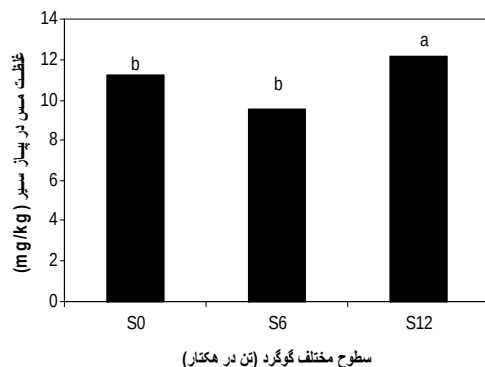
شکل ۱- تأثیر سطوح گوگرد بر غلظت روی در پیاز سیر

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر سطوح گوگرد بر غلظت آهن در پیاز سیر در سطح یک درصد معنی دار است، و با افزایش گوگرد مصرفی غلظت آهن در پیاز سیر کاهش یافت (شکل ۲). نتایج تحقیقات کلباسی و همکاران (۱۹۸۸) در خصوص اثر گوگرد آسیاب شده در افزایش جذب عناصر توسط ذرت، سورگوم و سویا، نشان داند که جذب آهن و روی توسط گیاه افزایش و جذب منگنز کاهش یافت.



شکل ۲- تأثیر سطوح گوگرد بر غلظت آهن در پیاز سیر

با مصرف گوگرد غلظت مس در پیاز سیر بطور معنی‌دار افزایش یافت و بیشترین غلظت مس در پیاز سیر از مصرف ۱۲ تن گوگرد در هکتار حاصل گردید (شکل ۳).



شکل ۳- تأثیر سطوح گوگرد بر غلظت مس در پیاز سیر

تأثیر سطوح گوگرد بر غلظت منگنز پیاز سیر از لحاظ آماری معنی دار نبود. اگر چه مقدار فسفر جذب شده توسط پیاز سیر با افزایش مصرف گوگرد افزایش یافت ولی این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. افزایش جذب فسفر در نتیجه مصرف گوگرد توسط بسیاری از محققین گزارش شده است [بشارتی و صالح راستین؛ ۱۳۷۷، دلوکا و همکاران؛ ۱۹۸۹]. تأثیر سطوح گوگرد همچنین بر غلظت پتاسیم پیاز سیر معنی‌دار نگردید این امر نشان می‌دهد که پتاسیم قابل جذب کافی همانطوریکه در نتایج تجزیه خاک محل آزمایش مشاهده می‌شود در تمام تیمارهای آزمایشی وجود داشته است.

منابع

- [۱] بی نام. ۱۳۸۲. نتایج تفصیلی سرشماری عمومی کشاورزی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مرکز آمار ایران.
- [۲] بشارتی، ح. و ن. صالح راستین. ۱۳۷۸. بررسی تأثیر کاربرد مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس همراه با گوگرد در افزایش قابلیت جذب فسفر. مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۳، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران ایران.
- [3] Deluca, T. H., E. O. Skogley, and R. E. Engle. 1989. Band – applied elemental sulfur to enhance the phytoavailability of phosphorus in alkaline calcareous soil. *Biology and Fertility of Soils*, 7: 346-350.
- [4] Kalbasi, M., F. Filsoof, and Y. Rezai - Nejad. 1988. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn and Mn by corn, sorghum and soybean. *J. Plant Nutr.* 11 (6-11): 1353-1360.
- [5] Khalaf, S. M., E. M. Taha. 1988. Response of garlic plants grow on calcareous soil to organic manuring and sulfur.
- [6] Vinay, S., VS., Mehta, and V., Singh. 1995. Effect of sulfur sources and levels on yield and uptake of nutrients by garlic. *Fertilizer-News.*, 40(8): 47- 49.

تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن و گوگرد بر عملکرد سیر

اصغر مشهدی جعفرلو، احمد گلچین، حسین بشارتی و شهید هناره

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانغربی.

Email: Jafarloo83@yahoo.com

مقدمه

اکسایش گوگرد در خاک ضمن تأمین سولفات مورد نیاز گیاه باعث کاهش pH در مکانهای ریز اطراف ریشه و آزاد شدن عناصر غذایی نظیر فسفر، آهن، روی می‌شود (پال ۱۹۹۶) و بشارتی (۱۳۷۷). سنو و همکاران (۱۹۹۷) طی آزمایشی اثر چهار سطح نیتروژن (۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) را بر سیر عملکرد آزمایش کردند و مشاهده نمودند که تیمارهای نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر عملکرد سیر نداشته ولی بالاترین وزن غده‌ها از تیمار ۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست می‌آید. رزندی و همکاران (۱۹۹۳) در یک آزمایش مزرعه‌ای ۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم اوره برای سیر مصرف کردند و کود نیتروژنه در سه تقسیط بکار رفت (قبل از کاشت، ۴۰ و ۸۰ روز بعد از کاشت) بالاترین میزان عملکرد سیر با مصرف ۱۴۵ کیلوگرم اوره در هکتار بدست آمد. ورلی و همکاران (۱۹۹۵) طی آزمایشی تأثیر چهار دور آبیاری (سه، چهار، پنج و شش روز یک بار) و چهار سطح نیتروژن (۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) را بر عملکرد سیر مورد مطالعه قرار داند و دریافتند که تیمارهای نیتروژن و آبیاری تأثیری بر عملکرد پیاز سیر نداشته، ولی بالاترین وزن غده‌ها از تیمار آبیاری به فاصله سه روز و ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص بدست می‌آمد. با توجه به این که میزان عناصر غذایی خاک یکی از فاکتورهای مؤثر بر میزان عملکرد سیر می‌باشد در این پژوهش تأثیر مقادیر مختلف عنصر غذایی نیتروژن و گوگرد بر عملکرد سیر مورد بررسی قرار گرفت.

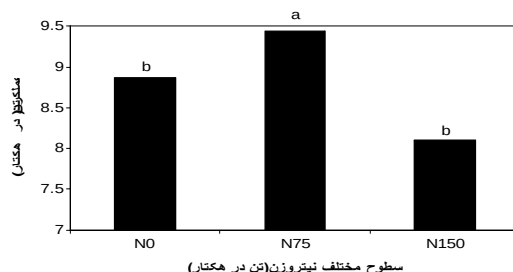
مواد و روشها

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف گوگرد و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سیر آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۴-۱۳۸۵ بصورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات دکتر نجوانی ارومیه اجرا شد. سطوح مختلف گوگرد عنصری (S₀)، (S₆) و (S₁₂) به ترتیب عبارت بودند از صفر، شش و ۱۲ تن گوگرد در هکتار که همراه با مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس در هنگام کشت به خوبی با خاک مخلوط و زیر خاک برده شدند. سطوح نیتروژن شامل صفر، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود که از منبع اوره تهیه و در کرتها مصرف گردید. کود نیتروژنه در سه نوبت (یک سوم هنگام کاشت، یک سوم پنج ماه بعد از کاشت و یک سوم آخر به فاصله یک ماه بعد از مرحله دوم) در پای بوته‌ها بصورت شیار توزیع گردید. پیازها (بالب) پس از جدا شدن از یکدیگر به منظور مصونیت از عوامل بیماریزای خاکری پیش از کشت با استفاده از سم بنومیل به نسبت دو در هزار ضدعفونی شدند. پس از آماده سازی زمین در اواخر مهر ماه کرت‌هایی به ابعاد (۳/۲×۲ m) تهیه شدند که هر کرت شامل شش پشته بود. عملیات کاشت در آبان ماه ۱۳۸۴ پس از ایجاد پشته‌هایی به فواصل ۳۰ سانتیمتر، انجام و فاصله بوته‌ها از هم (روی هر پشته) ۱۰ سانتیمتر و عمق متوسط کاشت هفت سانتیمتر انتخاب گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت. برای رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد

نتایج و بحث

اثر سطوح نیتروژن بر عملکرد سیر در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید (شکل ۱). بیشترین عملکرد سیر از مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل شد که نسبت به شاهد ۶/۱ درصد افزایش عملکرد داشت. مصرف بیشتر نیتروژن باعث کاهش عملکرد سیر گردید. یکی از علل افزایش عملکرد سیر در اثر مصرف نیتروژن احتمالاً توسعه مناسب اندام-

های هوایی و استفاده بهینه از نور خورشید و در نتیجه افزایش مواد فتوسنتزی در گیاه باشد. کاهش عملکرد سیر با مصرف زیاد نیتروژن، بعلا افزایش رشد رویشی اندامهای هوایی تأخیر افتادن تشکیل پیازها و در نتیجه افت عملکرد را به دنبال دارد. این امر می‌تواند به دلیل تأثیر زیاد نیتروژن بر گسترش سطح برگ و تداوم بهتر آن باشد. در مقادیر بیشتر نیتروژن مواد فتوسنتزی در بخش‌های برگ و ساقه مصرف شده و در نهایت مواد تجمع یافته در پیاز می‌یابد. این یافته با نتایج پانجل همکاران، (۱۹۹۲)؛، سنو و همکاران، (۱۹۹۷)؛ و لیپینسکی (۲۰۰۲) که بالاترین عملکرد پیاز را از مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آوردند مطابقت دارد.



شکل ۱- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد پیاز سیر

مصرف گوگرد همراه با مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس عملکرد پیاز سیر را از ۸۴۱۰ کیلوگرم در هکتار در شاهد به ۹۰۶۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داد ولی این افزایش در سطح پنج درصد معنی‌دار نگردید جدول (۱). فرایند اکسایش گوگرد در خاک تأمین سولفات مورد نیاز گیاه (مستقیم)، از طریق کاهش pH خاک در نقاط ریز منطقه ریشه و در نهایت افزایش حلالیت بعضی از عناصر غذایی در خاک، و همچنین از طریق افزایش شوری خاک (غیر مستقیم) بر رشد گیاه تأثیر می‌گذارد. چنانچه یون سولفات توسط خاک یا آب آبیاری به اندازه کافی عرضه گردد و میزان فسفر و عناصر کم مصرف قابل جذب خاک عامل محدود کننده گیاه نباشد در این حالت مصرف گوگرد عنصری تأثیری چندانی بر میزان عملکرد نخواهد داشت. اثر برهمکنش سطوح گوگرد و نیتروژن بر عملکرد سیر از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. بیشترین عملکرد از تیمارهای $S_6 N_{150}$ و $S_{12} N_{75}$ (به ترتیب ۱۰/۱۲ و ۱۰/۰۵ تن در هکتار) بدست آمد که نسبت به شاهد به ترتیب ۱۶/۹ و ۱۶/۳ درصد افزایش داشتند جدول (۱). در تیمارهای مذکور حداکثر راندمان مصرف کود نیتروژنه اتفاق افتاده است و گوگرد نقش مهمی در متابولیسم نیتروژن ایفا نموده است.

جدول ۱- میانگین اثرات بر همکنش نیتروژن و گوگرد بر عملکرد پیاز سیر

میانگین (t/ha)	S_{12}	S_6	S_0	گوگرد (تن در هکتار)	سطوح نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)
۹/۰۲	۹/۵۸ ABCD	۹/۰۶ BCDE	۸/۴۱ DE	N_0	
۹/۳۸	۱۰/۰۵ AB	۹/۲۴ ABCD	۸/۸۴ DE	N_{75}	
۹/۰۶۷	۹/۰۳۲ BCDE	۱۰/۱۲ A	۸/۰۵ E	N_{150}	
$LSD=0.5939$	۹/۵۶	۹/۴۷	۸/۴	میانگین (t/ha)	

منابع

- [۱] بشارتی کلاهی، ح. ۱۳۷۷. اکسایش گوگرد در خاک و بهینه سازی شرایط خاک جهت افزایش اکسیداسیون آن. مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۷.
- [2] Lipinski, V., S. Gaviola, and J. Burba. 2002. Effect of irrigation, nitrogen fertilization and bulb size on yield and quality of colored garlic in Vallede. Asian Journal of Plant Sciences. 1(5): 235-245.
- [3] Pal, Y. and J. Singler. 1994. Status of soil sulfur and wheat yield in a long term vice. Wheat of nitrogen and phosphors.
- [4] Panchal, G., M. Modhwadia, J. Patel, S. Sadaria and B. Patel. 1992. Response of garlic to irrigation, nitrogen and phosphorus. Indian J. Agron. 37(2): 97-398.
- [5] Resende, G., R. Souza, J. Lunkes, and, R. Souza. 1993. Effect of nitrogen and paclobutrazol on the garlic cultivar quatrain. Brazilian Horticultural Journal, 11(2): 126-128.
- [6] Seno, S. 1997. Effects of irrigation frequency and nitrogen rates on garlic. Cultural Agronomy, 37(2): 397-398.
- [7] Worley, R., J. Daniel, J. Dutcher, and K. Harrison. 1995. A long term compaction of broad cast application versus drip fertigation of nitrogen for mature pecon trees. Hort Technology. 5(1): 43- 47.

بررسی اثرات برهمکنشی مصرف پتاسیم و روی در شرایط تنش رطوبتی بر عملکرد کمی و کیفی گندم

غلامعلی کیخا، محمدرضا پهلوان، شیرعلی کوهکن و غلامرضا اعتصام

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان. Keykha309@yahoo.com

مقدمه

کمبود آب در مناطق خشک و نیمه خشک از عوامل اصلی و اولیه موثر در کاهش عملکرد گیاهان بوده [۲] به طوریکه این مهم تقریباً در تمامی مراحل رشد گیاهان تاثیر می گذارد. عکس العمل تنش رطوبتی در گیاهان بستگی به میزان، شدت تنش، دوره تنش و نیز مرحله رشدی هر گیاه دارد [۶]. در تعیین رژیم آبیاری هر گیاه به منظور حصول عملکرد بالا باید به مراحل حساس به تنش آبی و میزان آب مورد نیاز گیاه و میزان نگهداری آب خاک توجه کرده به طوریکه خاک بتواند در مدت طولانی تری و در دوره رشدی گیاه بدون تاثیر بر کاهش عملکرد آب را تخلیه کند [۵]. پتاسیم یکی از عناصر اصلی و اساسی که می تواند از طریق عکس العمل مثبتی که در بسته شدن روزنه ها در شرایط تنش ایجاد نماید موجب حفظ پتانسیل اسمزی و میزان جذب آب و نیز افزایش تحمل به خشکی در گیاهان شود [۱]. همچنین پتاسیم موجبات فعالیت دامنه وسیعی از سیستم های آنزیمی را که نقش تنظیم کننده در میزان فتوسنتز، افزایش کارایی مصرف آب و نیز حرکت نیتروژن و ساختمان پروتئین را فراهم می نماید [۴]. روی نیز نقش مثبتی در رشد و افزایش تولید گیاهان دارد [۳]. لذا این تحقیق با توجه به وضعیت منطقه سیستان که در آن کم آبی سهم بسزائی در کاهش تولید محصولات دارد، با هدف تعیین رژیم بهینه آبیاری و نیز بررسی نقش پتاسیم و روی در افزایش تولید و تحمل به خشکی گندم اجرا گردید.

مواد و روشها

این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و در سال زراعی ۸۵-۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک در منطقه سیستان اجرا گردید. خاک ایستگاه دارای بافت Silty loam و Loam بوده که در آن شوری خاک معادل ۲/۵ دسی زیمنس بر متر، pH خاک ۸/۲، میزان کربن آلی ۰/۵ درصد و میزان فسفر، پتاسیم و روی قابل جذب به ترتیب معادل ۹/۱، ۱۳۲ و ۰/۶۵ میلی گرم در کیلوگرم بود. میزان رطوبت وزنی خاک در حد ظرفیت زراعی معادل ۱۳/۱ درصد و در نقطه پژمردگی دائم ۵/۳ درصد تعیین گردید. تیمارهای آزمایش شامل سه سطح تنش رطوبتی به ترتیب آبیاری بعد از حداکثر تخلیه رطوبتی مجاز (MAD) معادل ۵۰، ۷۰ و ۹۰ درصد، سه سطح مصرف پتاسیم شامل (۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم) و سه سطح روی به صورت خاکی شامل (۰، ۵۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی) در نظر گرفته شد. سایر عناصر غذایی با توجه به آزمون خاک و بر اساس توصیه بخش تغذیه گیاهی مصرف و میزان آب آبیاری در هر یک از کرتها و پس از محاسبه بوسیله کنتور حجمی اعمال گردید. اندازه گیری رطوبت خاک از طریق نصب Acces tube یک متری و با استفاده از پروپ T3 دستگاه در عمق ۶۰-۰ سانتیمتری صورت گرفت. مساحت هریک از کرتها آزمایش شامل ۱۲ خط کاشت ۵ متری با فاصله ۲۰ سانتیمتر معادل ۱۲ متر مربع اعمال گردید. برداشت با حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای و دو خط از طرفین صورت گرفت. عملکرد دانه تعیین و غلظت عناصر پتاسیم و روی در دانه اندازه گیری گردید. نتایج با استفاده از برنامه آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثرات اصلی سطوح آبیاری اثر معنی داری در سطح ۱ درصد بر عملکرد دانه داشته است. بیشترین عملکرد دانه در تیمار آبیاری بعد از ۵۰ درصد تخلیه رطوبتی مجاز بود (جدول ۱). علت بیشتر بودن عملکرد در این سطح به دلیل بیشتر بودن حجم آب مصرفی (۵۵۵۰ متر مکعب در هکتار) در این سطح بوده است. مقدار آب

مصرفی در تیمارهای آبیاری بعد از ۷۰ و ۹۰ درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده به ترتیب برابر ۳۵۵۰ و ۲۵۵۰ متر مکعب در هکتار بوده است. سطوح آبیاری اثر معنی داری بر غلظت پتاسیم داشتند. بیشترین مقدار پتاسیم در سطح آبیاری بعد از ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی مجاز و کمترین مربوط به آبیاری بعد از ۵۰ درصد تخلیه رطوبت خاک بود (جدول ۱) که علت آن مربوط به اثر رقت می باشد. با افزایش عملکرد غلظت پتاسیم کاهش یافته است. اثر سطوح آبیاری بر غلظت روی دانه معنی دار گردید. مقدار آن در سطح آبیاری بعد از ۵۰ درصد تخلیه رطوبت خاک بیشتر بود. پتاسیم اثر معنی داری بر عملکرد داشت و بیشترین عملکرد با مصرف ۲۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم بدست آمد (جدول ۲). پایین بودن پتاسیم قابل جذب خاک (۱۳۲ میلی گرم در کیلوگرم) احتمالاً سبب پاسخ گیاه به مصرف کود پتاسیم گردید. پتاسیم موجبات فعالیت دامنه وسیعی از سیستم های آنزیمی را که نقش تنظیم کننده در میزان فتوسنتز، افزایش کارایی مصرف آب و نیز حرکت نیروژن و ساختمان پروتئین دارند فراهم می نماید [۴] غلظت روی با افزایش مقدار پتاسیم کاهش یافت (جدول ۲). اثر تیمار های روی بر عملکرد دانه معنی دار نگردید. اما با کاربرد روی غلظت آن در دانه افزایش یافت (جدول ۳).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات اصلی آبیاری بر عملکرد دانه و غلظت پتاسیم و روی دانه

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	پتاسیم (%)	روی (mg/kg)
آبیاری بعد از تخلیه ۵۰ درصد رطوبت قابل استفاده	۶۰۸۹a	۰/۵۲۵ b	۲۳/۴۵ a
آبیاری بعد از تخلیه ۷۰ درصد رطوبت قابل استفاده	۵۴۲۵b	۰/۵۵۲ ab	۲۲/۳۴ b
آبیاری بعد از تخلیه ۹۰ درصد رطوبت قابل استفاده	۴۴۳۷c	۰/۵۷۳ a	۲۳/۳۶ ab

حروف مشابه در ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون lsd

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی پتاسیم بر عملکرد دانه و غلظت پتاسیم و روی دانه

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	پتاسیم (%)	روی (mg/kg)
۰	۵۰۶۶ b	۰/۵۳۷ a	۲۴/۹۵ a
۱۵۰	۵۲۶۷ ab	۰/۵۶۲ a	۲۳/۱ b
۲۵۰	۵۶۲۰ a	۰/۵۵۲ a	۲۱/۱ c

حروف مشابه در ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون lsd

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی روی بر عملکرد دانه و غلظت پتاسیم و روی دانه

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	پتاسیم (%)	روی (mg/kg)
۰	۵۳۱۱ a	۰/۵۵۷ a	۲۱/۶ b
۵۰	۵۲۰۱ a	۰/۵۵۹ a	۲۳/۸ a
۸۰	۵۴۴۱ a	۰/۵۳۵ a	۲۳/۶ a

حروف مشابه در ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون lsd

منابع

- [1] Epstein, E. 1972. Mineral Nutrition of Plants: Principles and perspectives. New York: Wiley, USA.
- [2] Hussain, A., M.R. Ghaudhry, A. Wajad, A. Ahmed, M. Rafiq, M. Ibrahim and A. R. Goheer. 2004. Influence of water stress on growth, yield and radiation use efficiency of various wheat cultivars. Intl. J. Agric. Bio., 6:1074-1079.
- [3] Krishna, S., 1995. Effect of sulfur and zinc application on yield, S and Zn uptake and protein content of mung. Legume Res., 18: 89-92.
- [4] Nguyen, H. T., A. T. Nguyen, B. W. Lee and J. Schoenau. 2002. Effects of long-term fertilization for cassava production on soil nutrient availability as measured by iron exchange membrane probe and by corn and canola nutrient uptake. Korean J. Crop Sci., 47:108-115.
- [5] Thalooh, A.T., M.M. Tawfik and H. Magda Mohamed. 2006. A comparative study on the effect of foliar application of zinc, potassium and magnesium on growth, yield and some chemical constituents of mungbean plants grown under water stress conditions. World j. Agric. Sci. 2: 37-46.
- [6] Wajjad, A., A. Hussain, A. Ahmed, M. Rafiq, A. R. Goheer and M. Ibrahim. 2004. Effect of sowing date and plant density on growth, light interception and yield of wheat under semi arid condition. Int. J. Agric. Bio., 6: 1119-1123.

تغییرات کیفی دانه کلزا در اثر مصرف نیتروژن و گوگرد

علی قاطعی، عبدالمهدی بخشنده، خلیل عالمی سعید، قدرت ا. فتحی و حبیب ا. نادیان

به ترتیب کارشناس ارشد، دانشیار، استادیار، دانشیار و استادیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اهواز.
ali_daneshkadeh@yahoo.com

مقدمه

کلزا نیاز نسبتاً بالایی به مواد غذایی داشته و بیشتر زمینهای زراعی جهت تولید عملکرد مطلوب و میزان روغن و پروتئین از نظر یک یا چند ماده غذایی مورد نیاز گیاه کمبود دارند. بررسی نرنج و گیل (۱۹۹۳) نشان می‌دهد که مصرف زیاد نیتروژن ممکن است باعث افزایش محتوای پروتئین و کاهش درصد روغن دانه گردد. گوگرد چهارمین عنصر مهم در تولید گیاهان می باشد. اصغرملیک و همکاران (۲۰۰۴) دلیل افزایش درصد روغن در اثر مصرف گوگرد را نقش مهم گوگرد در بسیاری از اسیدهای چرب و نیاز به این عنصر برای سنتز دیگر متابولیت‌های حاوی کوانزیم آ، ویتامین ب، بیوتین، اسیدلیپوئیک و سولفولیپیدها دانستند. همچنین دلیل افزایش پروتئین دانه را نیاز به این عنصر جهت سنتز اسیدهای آمینه گوگردی نظیر سیستئین، سیستین و متیونین عنوان نمودند.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در مزرعه پژوهشی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین واقع در ۳۵ کیلومتری شمال شرق اهواز اجرا گردید. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی رسی با $pH=7/3$ و $EC=2/62$ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. خاک مورد نظر دارای $0/64$ درصد مواد آلی، $0/42$ درصد نیتروژن، $10/56$ پی‌پی‌ام فسفر و 119 پی‌پی‌ام پتاسیم بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. عوامل آزمایش شامل نیتروژن در چهار سطح ۸۰، ۱۳۰، ۱۸۰ و ۲۳۰ (کیلوگرم در هکتار) از منبع کودهای اوره و سولفات آمونیم، و گوگرد در چهار سطح ۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ (کیلوگرم در هکتار) از منبع سولفات آمونیم مورد آزمایش قرار گرفتند. علاوه بر ترکیبات فاکتوریل جهت مقایسه اثر فاکتورهای آزمایش، یک کرت شاهد (نیتروژن صفر، گوگرد صفر) به هر تکرار اضافه گردید. در صد پروتئین دانه از روش کج‌لدال و درصد روغن دانه از روش NMR به دست آمد

نتایج و بحث

سطوح مختلف نیتروژن اثر معنی داری در سطوح ۱ درصد بر درصد پروتئین دانه نشان داد (جدول ۱). بیشترین درصد پروتئین از سطوح ۱۸۰ تا ۲۳۰ کیلوگرم و کمترین آن از سطوح ۸۰ تا ۱۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (جدول ۲). محققین بسیاری نشان دادند که با افزایش مصرف نیتروژن درصد پروتئین دانه افزایش می‌یابد و در حقیقت یک رابطه مستقیم بین این دو وجود دارد (۱). سطوح مختلف گوگرد نیز اثر معنی‌داری در سطح ۱ درصد بر درصد پروتئین دانه نشان داد (جدول ۱). بیشترین درصد پروتئین دانه مربوط به سطح ۹۰ کیلوگرم و کمترین مقدار آن به سطح صفر کیلوگرم گوگرد در هکتار تعلق داشت. به دلیل نقش مهمی که گوگرد در ساختمان اسیدهای آمینه متیونین و مخصوصاً سیستین و در نتیجه پروتئین دارد حضور این عنصر می تواند باعث افزایش پروتئین دانه گردد. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر متقابل نیتروژن و گوگرد اثر معنی‌داری بر درصد پروتئین دانه ندارد (جدول ۱). بین سطوح مختلف نیتروژن از لحاظ درصد روغن در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌دار ایجاد گردید (جدول ۱). حداکثر میزان در صد روغن دانه در سطوح ۸۰ تا ۱۳۰ کیلو گرم و حداقل آن در سطوح زیاد ۱۸۰ تا ۲۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (جدول ۲). محققان بسیاری از جمله جکسون (۲۰۰۰) نشان دادند که افزایش میزان نیتروژن، درصد روغن دانه را کاهش می‌دهد و بیان نمودند که این امر احتمالاً به این دلیل است که به کار بردن نیتروژن بالا باعث تاخیر در رسیدگی دانه می‌گردد و این امر باعث عدم رسیدگی کامل شده و محتوای بالای روغن را تا توسعه مراحل نمو آخر غلاف به تاخیر می اندازد. سطوح مختلف گوگرد اثر معنی‌داری بر درصد روغن دانه نشان نداد (جدول ۱).

جدول ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس درصد روغن و درصد پروتئین دانه (به صورت میانگین مربعات)

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییرات
درصد پروتئین	درصد روغن		
۳/۷۸*	۳/۳n.s	۳	تکرار (R)
۱۲/۴۶**	۹/۵۶**	۳	نیترژن (N)
۹/۵۳**	۳/۰۳n.s	۳	گوگرد (S)
۰/۸۴۱n.s	۱/۶۴n.s	۹	N×S
۱/۲۲	۱/۵۷	۴۵	اشتباه
۴/۴۶	۲/۷۷	-	CV %

* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد، n.s غیر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین های درصد روغن و پروتئین دانه تحت تأثیر سطوح مختلف تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه ای

دانکن

پروتئین دانه (درصد)	روغن دانه (درصد)	عامل آزمایشی
۲۳/۸۲ b	۴۶/۰۸ a	N1
۲۴/۳۶ b	۴۵/۸ a	N2
۲۵/۳۱ a	۴۴/۵۲ b	N3
۲۵/۷۶ a	۴۴/۷۳ b	N4
۲۳/۸۷ c	۴۵/۶۴ a	S0
۲۴/۵۲bc	۴۵/۶۸a	S1
۲۵/۳ ab	۴۴/۹۴ a	S2
۲۵/۵۷ a	۴۴/۸۷ a	S3

در هر ستون، اعدادی که دارای حرف مشترک می باشند از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با هم ندارند

منابع

[۱] ملکوتی، م. ج. وح. رضایی. ۱۳۸۰. نقش گوگرد، کلسیم و منیزیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی.

- [2] Asghar, M., I. Aziz, H. Zaman Khan and M. Ashfaq W. 2004. Journal of Agriculture & Biology. 6(6):1153-1155.
 [3] Jackson, G. D. 2000. Effect of nitrogen and sulfur on canola yield and nutrient uptake. Agron. J. 92: 644- 649.
 [4] Narang, R. S. and M. S. Gill. 1992. Effect of irrigation and nitrogen management on root- growth parameters, N use and seed yield response of gobhi sarson (*Brassica napus* subsp oleifera var. annua). Indian J. Agric. Sci. 62 (3): 179- 186.

تغییرات زمانی غلظت عناصر غذایی در اندام گیاه گندم رقم مرودشت در شرایط شور (تعیین الگوی جذب)

جهانبخش میرزاوند و زهرا خادمی

اعضاء هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب در فارس و تهران.

j_mirzavand@yahoo.com

مقدمه

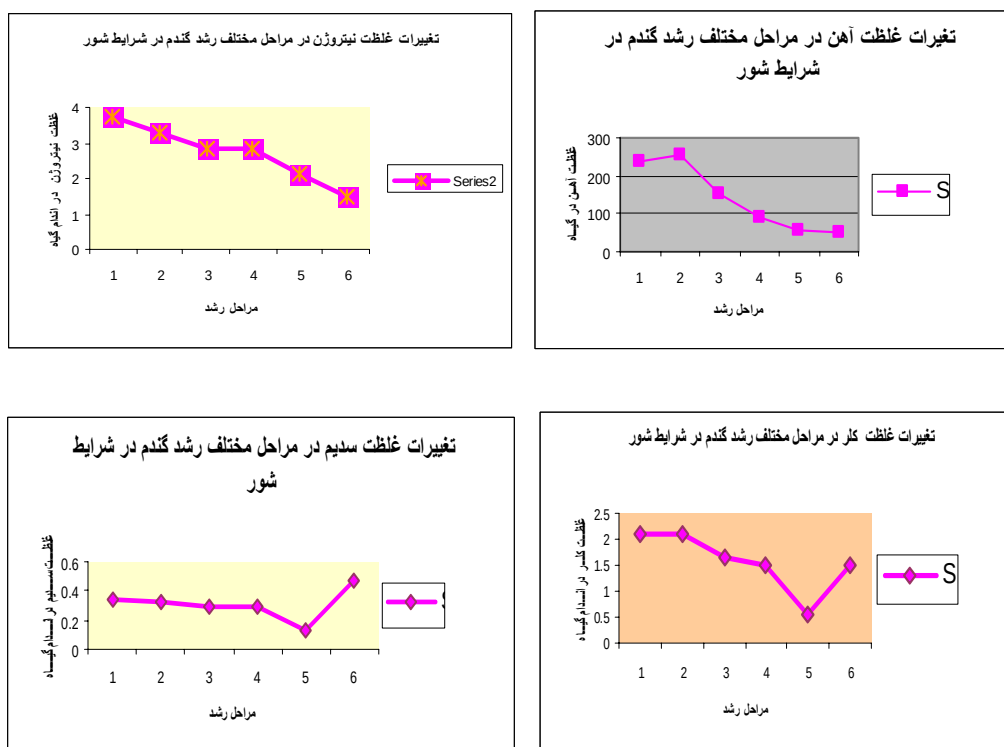
در گذشته به دلیل نبودن یک معیار دقیق جهت توصیف مراحل رشد غلات درهنگام کاربرد آفت کشها، قارچ کشها، کودها و.... مقایسه یافته های حاصل از پژوهش های مختلف دستخوش اشتباهاتی می گردید. گاه بصورت توصیه های نادرست و مبهم در مورد زمان مصرف آنها انعکاس می یافت. به منظور پاسخگویی به نیازهای مرتبط با شناسایی مراحل رشد غلات کلیدهای مختلفی ارائه شده است. هان (۱۹۷۳) مراحل مختلف رشد گندم را بیان نمود. کلید ارائه شده توسط زیداکس و همکاران در واقع نوع تکامل یافته کلیدی است که توسط فیکس ولارج در سال ۱۹۵۴ ارائه شده بود (۹). احتیاجات غذایی گندم در مراحل مختلف رشد متفاوت است. بنابراین دانستن نیاز واقعی در طول دوره رشد برای مدیریت صحیح کودی و رفع نیاز گیاه در مراحل حساس لازم و ضروری است. تحقیقات زیادی درخصوص تجمع ازت، فسفر و پتاسیم در دانه گندم زمستانه و انتقال این مواد در درون گیاه انجام گرفته است. میلر (۱۹۳۹) نشان داد که بیشترین ترازوت و فسفر برداشت شده توسط گندم به دانه انتقال می یابد. الگوی شبیه به همین برای حرکت ازت، توسط مک نیل و همکاران (۱۹۶۸) گزارش شده است. ناتان دریافت که جذب ازت بدون کاهش تا طول دوره پرشدن دانه ادامه دارد. بت رایت وهاس میلر (۱۹۶۱) اظهار میدارند که بیشتر جذب فسفر در زمان به گل رفتن انجام می گیرد و مقداری از فسفر بعداً به ریشه ها برمیگردد. همچنین نایزرف و همکاران (۱۹۷۰) نشان دادند که بیشتر جذب فسفر در زمان به گل رفتن انجام می گیرد. میلر (۱۹۳۹) اعتقاد دارد که بیشتر پتاسیم قبل از به گل رفتن جذب می شود. رایون و سترمان (۱۹۹۱). با نمونه برداری در مراحل مختلف رشد گندم زمستانه و تجزیه شیمیایی آن مشاهده کردند که در ساقه و برگ غلظت نیترات ($\text{NO}_3\text{-N}$) و فسفات ($\text{PO}_4\text{-P}$) در مراحل ۴ و ۵ مدل فیکس (Feekes scale) با عملکرد گیاه در سال اول همبستگی معنی داری داشت. همچنین غلظت ازت و فسفر در این دو اندام همبستگی مثبت و معنی داری با مصرف کودهای فسفر و ازت دار در مراحل ۴ و ۵ را نیز داشتند. بر اساس نتایج دو سال تحقیق این پژوهشگران حدود بحرانی سطح ازت و فسفر در مرحله ۵ به ترتیب ۲۲۲۰ و ۱۸۴۳ میلی گرم در کیلو گرم وزن خشک گیاه بیان گردید.

مواد و روشها

ابتدا تعدادی نمونه خاک و آب از مناطق شور (سروستان فارس) تهیه و پس از تجزیه آزمایشگاهی، خاک مزرعه هواسرو با شوری آب آبیاری ۶/۱۱ دسی زیمنس برمتر (بالاتر از ۵ دسی زیمنس برمتر) و شوری عصاره اشباع خاک قبل از کشت برابر ۳۶ دسی زیمنی برمتر انتخاب گردید. غلظت اکثر عناصر غذایی در خاک قبل از کشت اندازه گیری شد. آزمایش با چهار تیمار کودی شامل مقدار کود توصیه شده در منطقه، ۳۰ درصد بیشترین مقدار توصیه و ۳۰ درصد کمترین میزان توصیه و شاهد (بدون مصرف کود)، در سه تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در پلاتهای ۱۲ متر مربعی با رقم کراس آزادی (مرودشت) و تراکم عرف منطقه به اجرا در آمد. کودهای فسفر، پتاسیم، روی، آهن، مس و منگنز قبل از کشت و ازت به صورت تقسیط یک سوم قبل از کاشت و دو سوم دیگر در دومرحله به صورت سرک مصرف گردید. در شش مرحله (پنجه زنی، رشد طولی ساقه، غلاف رفتن، گلدهی، شیری شدن و رسیدن) از طول دوره رشد گیاه، نمونه های مرکب به صورت تصادفی برداشت و پس از شسته شدن با آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت در درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی گراد خشک و آسیاب گردیدند. عناصر غذایی کم نیاز و پرنیاز وکلر و سدیم در این نمونه ها با روش های روتین موسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

تجزیه های آماری نشان می دهد اثر سطوح مصرفی کود بر عملکرد دانه و کاه در سطح پنج درصد معنی دار می باشد اما بر عملکرد وزن هزار دانه تاثیر معنی داری ندارد. بررسی جداول تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر مراحل مختلف رشد گندم بر روی غلظت عناصر اندازه گیری شده در هر دو سال در گیاه برای تمامی عناصر اندازه گیری شده در سطح آماری یک درصد معنی دار می باشد. این بدان معناست که میزان عناصر غذایی در اندام گیاهی و به تبع آن نیاز غذایی گیاه در مراحل مختلف رشد، متفاوت خواهد بود. اثر سطوح کود مصرفی در سال اول بر غلظت نیتروژن، منگنز و کلر در سطح یک درصد و در سال دوم بر غلظت کلر و آهن در سطح ۵ درصد و بر غلظت منگنز و فسفر در سطح یک درصد اثر معنی داری داشت. همچنین اثر متقابل مراحل رشد و سطوح کودی به جز، بر غلظت منگنز در سطح یک درصد در هر دو سال و فسفر در سطح یک درصد در سال دوم بر روی سایر عناصر تاثیر معنی داری نداشته است. مقایسه میانگین غلظت عناصر در گیاه نشان میدهد که غلظت ازت، فسفر، پتاسیم، سدیم و کلر با گذشت زمان روند نزولی دارند اما غلظت آهن و روی در مرحله دوم نسبت به مرحله اول افزایش و پس از آن روند کاهش را نشان می دهد، در خصوص مس و منگنز همانند عناصر پرمصرف با گذشت زمان روند نزولی قابل مشاهده است.



منابع

- [1] Boatwright, G.O. and J.J. Haas. 1961. Development and composition of spring wheat as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization – Agron. J. 53:33-36.
- [2] Mcneal, F.H., O. Boatwright, M. A. berg, and C.A. Watson. 1968. Nitrogen in plant parts of seven spring wheat varieties at successive stages of development. Crop Sci, 8:535-537.
- [3] Miller, E. C. 1939. A physiological study of the winter wheat plant at different stages of its development. Kansas Agric. Exp. Stn. Tech. Rep. No. 47.
- [4] Nazirov, N. N., and K. Musaev. 1970. Uptake and metabolism of radioactive phosphorus in spring wheat plants with various water requirements. Kok. Adad. Nauk. Uzb. SSR 27:53-55. [Russian].
- [5] Raun, W. R., R. L. Westerman. 1991. Nitrate- N and phosphate – P concentration in winter wheat at varying growth stage. Journal of plant nutrition (USA). V 14(3) P. 267- 281.

تهیه نقشه پراکنش عناصر غذایی در دشت فیروزآباد فارس

جهانبخش میرزاوند و سیروس شاکری

اعضاء هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب در فارس و تهران.

j_mirzavand@yahoo.com

مقدمه

دشت فیروزآباد با مساحت حدود ۸۰۰۰ هکتار و ارتفاع متوسط حدود ۱۳۰۰ متر از سطح دریا در ۱۱۰ کیلومتری جنوب شیراز بین ۳۰° و ۵۲° تا ۴۵° و ۵۲° طول شرقی و ۳۵° و ۲۸° تا ۲۹° عرض شمالی واقع شده است. این منطقه دارای رژیم حرارتی thermic و رژیم رطوبتی xerie و خاکهای آن شامل هفت سری و یک تحت سری می باشد. در این دشت محصولاتی چون گندم، ذرت، جو، برنج، کلزا و مرکبات با عملکردهای قابل توجهی در اقتصاد منطقه نقش بسزایی دارند. در سه ده گذشته هر ساله (حداقل دوبرار) مقدار قابل توجهی کود شیمیایی مصرف شده است. جهت اطلاع از وضعیت عناصر غذایی پر مصرف (ازت، فسفر و پتاسیم) و عناصر کم مصرف (آهن، روی، منگنز و مس) و وضعیت ماده آلی خاک و تعیین پراکندگی میزان عناصر (کم، متوسط و زیاد) در راستای بهبود مدیریت تغذیه و کاهش آلودگی محیط زیست در نتیجه توصیه کاربردی کود به کاربران این تحقیق انجام گرفت. کشورهای پیشرفته از سالیان دور اقدام به تهیه نقشه های حاصلخیزی کرده اند. بطوریکه امروزه کشاورزی دقیق در راس برنامه های آنان قرار دارد. که در آن تمام اطلاعات فیزیکی و شیمیایی خاک با مختصات در کامپیوتر ثبت و هنگام برداشت، کمباین اتوماتیک با ارزیابی و نمونه برداری مجدد، نقاطی را که عملکرد کمتر از متوسط دارند تیمار کرده و از کود دهی تمام مزرعه اجتناب می کنند. ایران بجز چند مطالعه محدود، حتی از داشتن نقشه پراکنش ماده آلی و عناصر غذایی در مضیقه می باشد. علی نیا (۱۳۷۵) اقدام به تهیه نقشه حاصلخیزی اراضی مزروعی شرق گیلان نمود. سیفی (۱۳۷۴) طی مطالعه سه ساله نقشه حاصلخیزی خاک دشت ارومیه به مساحت ۱۰/۰۰۰ هکتار را به انجام رساند. معدنچی (۱۳۷۴) و پناهی (۱۳۶۷) مطالعات مشابهی را در ایستگاه های تحقیقاتی استان های همدان و کهگیلویه و بویراحمد انجام داده اند. ایرانی پور و زارعی وضعیت حاصلخیزی خاک ۳۱۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی غرب اصفهان را مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که تنها ۱۵ درصد از اراضی آنجا دچار کمبود فسفر هستند. کریمیان و یثربی (۱۳۸۰) با مطالعه وضعیت مس در خاک های تحت کشت گندم فارس، گزارش کردند که ۹۵ درصد از اراضی تحت کشت گندم در استان نیاز، به کود مس ندارند، معذالک گزارش هایی دال بر نیاز بیش از ۵۰ درصد مزارع به مس موجود است.

مواد و روشها

ابتدا با استفاده از نقشه های خاک شناسی منطقه، نقشه ای که سری های غالب خاک روی آن مشخص شده بود با مقیاس یک بیست هزارم تهیه گردید. روی نقشه شبکه بندی به فواصل ۵۰۰ متری انجام گرفت. راس هر شبکه به عنوان نقطه اصلی، انتخاب و یا عوارض طبیعی و مصنوعی روی زمین در روی نقشه مشخص شد. حدوداً ۲۰۰ نمونه مرکب از عمق ۰-۲۵ سانتی متر برداشته، در هوا خشک کرده و از الک ۲ میلی متری گذرانده شدند. تمام تجزیه ها به روشهای معمول در موسسه خاک و آب انجام گرفت. نتایج آزمایش ها با در نظر گرفتن مقدار عناصر غذایی در خاک برای هر عنصر با سه گروه اندازه ای به شرح جدول ذیل مشخص گردید. از داده های بدست آمده بوسیله نرم افزار ILWIS نقشه حاصلخیزی خاک تهیه و با رنگهای سبز (زیاد)، نارنجی (متوسط) و قرمز (کم) رنگ آمیزی شد.

جدول تقسیم بندی محدوده عناصر غذایی در دشت فیروز آباد

مواد اندازه گیری شده	کم	متوسط	زیاد
کربن آلی (درصد)	۰-۵	۵-۱۵	> ۱۵
فسفر قابل استفاده (ppm)	< ۱۰	۱۰-۱۵	> ۱۵
پتاسیم قابل استفاده (ppm)	۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۵۰	> ۲۵۰
روی قابل استفاده (ppm)	< ۷	۷-۱۰	> ۱۰
آهن قابل استفاده (ppm)	< ۵	۵-۱۰	> ۱۰
منگنز قابل استفاده (ppm)	< ۷	۷-۱۰	> ۱۰
مس قابل استفاده (ppm)	< ۰/۵	۰/۵-۱	> ۱

نتایج و بحث

نقشه های بدست آمده نشان می دهد که دشت فیروزآباد به جز مناطق کوچکی در جنوب و جنوب شرقی که از کمبود ماده آلی (کربن آلی) رنج می برند، در سایر مناطق میزان کربن آلی از حد متوسط بالاتر است. با توجه به اینکه در شهرستان فیروزآباد افراد زیادی در امر دامپروری اشتغال دارند و عدم توسعه فضای سبز شهری (عمده ترین مصرف کننده کود حیوانی در ایران) و ارزانی و فراوانی کود حیوانی نسبت به سایر نقاط استان احتمالاً کشاورزان از مصرف کردن آن دریغ نمی کنند. علی رغم حرف و حدیث های زیاد در خصوص فراوانی فسفر، نتایج از وضعیت بسیار کم فسفر حکایت می کند. به جز در مناطق محدودی در مرکز و شمال شرقی دشت که از نظر فسفر در حد زیاد یا کفایت بودند، در سایر نقاط کمبود شدید فسفر به چشم می خورد (نقشه شماره ۲). توصیه می گردد مصرف کودهای فسفردار با توجه به نتایج آزمون خاک با نظر کارشناسان متخصص صورت گیرد نه بر اساس حدس و گمان و شایعه. دشت از نظر عنصر پتاسیم از وضعیت مطلوبی برخوردار است. در جاهایی که کمبود پتاسیم دیده می شود عمدتاً اراضی با بافت سبک می باشد که قدرت تثبیت و نگهداری پتاسیم آنها کم است. قسمت های عمده دشت از نظر آهن وضعیت مناسبی دارد. به جز نوار جنوبی دشت که در دامنه کوه لهراسب قرار دارد و قسمت کوچکی در غرب کمبود آهن چشمگیر نمی باشد (نقشه شماره ۴). کمبود روی هم محدود بوده و منطقه از مقدار قابل استفاده این عنصر در وضعیت خوبی است (نقشه شماره ۵) از نظر مس هیچگونه کمبودی مشاهده نمی گردد (نقشه شماره ۶). بخش غربی دشت بعد از رودخانه تنگاب از نظر منگنز بسیار کمبود دارد. اما قسمت های مرکزی و شرقی دشت آنچنان مشکلی وجود ندارد (نقشه شماره ۷). با توجه به وضعیت مناسب ماده آلی خاک و داشته های بومی خاک از نظر عناصر کم مصرف و مصرف ترکیبات علفکش، آفتکش و غیره که حاوی ترکیب مس در سالیان گذشته و ترویج کاربرد کود های حامل این عناصر در سال های اخیر وضعیت منطقه از نظر عناصر کم مصرف در حد خوب ارزیابی می شود. در پایان توصیه می گردد ضمن انجام تحقیقات تکمیلی تر در آینده، مصرف کودهای شیمیایی در اراضی دشت فیروزآباد براساس نتایج آزمون خاک و زیر نظر کارشناسان ذیصلاح انجام پذیرد. همچنین شایسته است نقشه حاصلخیزی خاک هر ساله در دشتهای مهم کشور تهیه تا در پریودهای زمانی وضعیت عناصر غذایی، حاصلخیزی و آلودگی خاک قابل ارزیابی باشد.

منابع

- [۱] الفتی، منصور و الیشتاتارو، ۱۳۷۱، گزارش نهایی طرح مطالعه حاصلخیزی خاک جنوب دشت بیستون، سازمان تات، مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
- [۲] پناهی، خدابخش. ۱۳۶۷. بررسی، مطالعه و تهیه نقشه حاصلخیزی خاک، سازمان تات، مرکز تحقیقات کشاورزی کهکیلویه و بویراحمد.
- [۳] سیفی، سرویس. ۱۳۷۴. گزارش نهایی طرح چهار ساله (۱۳۶۸-۷۲) تهیه نقشه حاصلخیزی خاک دشت ارومیه به مساحت ده هزار هکتار، سازمان تات، مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی.
- [۴] علی نیا، محمد حسن. ۱۳۷۵. گزارش نهایی طرح تهیه نقشه حاصلخیزی اراضی مزروعی شرق گیلان. موسسه تحقیقات برنج کشور.
- [۵] کریمیان، نجفعلی و منوچهر مفتون. ۱۳۶۶. ارزیابی حاصلخیزی خاک، نشریه فنی شماره ۱۱، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- [۶] کریمیان، نجفعلی و جعفر بیژنی. ۱۳۸۰. وضعیت مس در خاک های تحت کشت گندم استان فارس، مجموعه مقالات کوتاه هفتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه شهرکرد.
- [۷] معدنچی، ناصر. ۱۳۷۴. گزارش نهایی طرح تهیه نقشه حاصلخیزی خاک ایستگاه تجرک، سازمان تات مرکز تحقیقات کشاورزی همدان.

اثرات مصرف گوگرد و کمپوست بر عملکرد گندم آبی و میزان عناصر غذایی خاک در منطقه شهرکرد

علی مرشدی و مجید فرزنان

عضو هیأت علمی و محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری (شهرکرد).

a_morshedi@noavar.com

مقدمه

امروزه از کودها به عنوان ابزاری برای نیل به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود، منتهی این کود بایستی بتواند علاوه بر افزایش تولید، کیفیت محصولات کشاورزی را ارتقا داده و ضمن آلوده نکردن محیط زیست، تجمع مواد آلاینده در اندامهای مصرفی محصولات زراعی را به حداقل مقدار ممکن تنزل دهد. کمپوست، حاصل فرآیندی بیولوژیکی و هوازی بر مواد آلی مانند زباله های شهری و روستایی، بقایای شاخه و برگ گیاهان و ضایعات کشت و صنعت ها می‌باشد که قادر است علاوه برافزایش غلظت عناصر غذایی خاک، اصلاح نسبت کربن به ازت (C/N) خاک را تأمین نماید. کمپوست در کلیه محصولات کشاورزی اعم از سبزی ها، صیفی ها، درختان مثمر و غیر مثمر و گلکاری با اطمینان کامل قابل مصرف است. البته ترکیبات کمپوست به عواملی از قبیل نوع زباله یا مواد آلی اولیه، مکان تهیه کمپوست و مدت زمان فرآیند تبدیل بستگی دارد. زارعی و تاتارو (۳) در مقاله ای تحت عنوان "استفاده از کمپوست زباله های شهری در کشاورزی" به اثرات مثبت مواد آلی در خاک و تبدیل زباله های شهری به کود آلی از طریق کمپوست اشاره کرده اند.

تاتارو (۱) نحوه تولید کمپوست از زباله های شهری و روستایی و کاربرد آن در کشاورزی را مورد بررسی قرار داده و فرایند هوازی کمپوست، کیفیت کمپوست حاصل از زباله های شهری و کود ازته را بر روی میزان عملکرد ذرت و گندم مورد بررسی قرار داد. در این تحقیق چهار سطح کمپوست شامل صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ تن در هکتار و سه سطح ازت شامل صفر، ۴۵ و ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار مورد بررسی قرار گرفت و بهترین تیمار برای ذرت مصرف ۶۰ تن کمپوست در هکتار با اختلاف عملکرد ۸/۱۱ تن نسبت به تیمار شاهد و در مورد گندم بهترین تیمار مصرف ۴۰ تن کمپوست به همراه ۴۵ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بدست آمده است.

توسلی (۲) اکسیداسیون گوگرد در خاک را مورد بررسی قرار داد و به نقش گوگرد از نظر تغذیه ای و اثرات جنبی آن از طریق تغییر موضعی pH خاک بر محلولیت عناصر غذایی بخصوص عناصر میکرو نظیر آهن، روی و منگنز و افزایش قابلیت جذب آنها برای گیاه پرداخت.

مواد و روشها

طرح بصورت بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار و ۶ تیمار شامل T1 {NPK توصیه شده}، T2 {۱۰ تن کمپوست}، T3 {۲۰ تن کمپوست}، T4 {۳۰ تن کمپوست}، T5 {۲۰ تن کمپوست + ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد} و T6 {۳۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد + ۱/۲ N+PK توصیه شده} در ایستگاه تحقیقاتی چهارتخته شهرکرد به اجرا درآمد.

نتایج و بحث

استحصال دانه در تیمار های ۶ و ۵ بالاترین عملکرد را داشته عبارتی در سطح ۵ درصد نسبت به سایر تیمارها برتری داشته اند ولی نسبت به هم تفاوت معنی دار ندارند. استحصال کاه در تیمار های ۶ و ۵ بالاترین عملکرد و در سطح ۵ درصد نسبت به سایر تیمار ها برتری داشته اند ولی نسبت به هم تفاوت معنی دار ندارند. مقدار ازت کل خاک در کلیه تیمار ها نسبت به مقدار ازت کل خاک قبل از کشت افزایش نشان می‌دهد. مقدار فسفر قابل استفاده از خاک در تیمار کمپوست به مقدار ۱۰ تن در هکتار بالاترین افزایش را نشان می‌دهد ولی تفاوت عملکرد دانه نسبت به تیمار

۶ حدود یک تن در هکتار کمتر می‌باشد، مقدار پتاسیم قابل استفاده از خاک پس از اعمال تیمارها تفاوت چندانی با مقدار آن قبل از کشت نشان نمی‌دهد، عبارتی پتاسیم از خاک تخلیه نشده و کلیه تیمارها پتاسیم مورد نیاز را تأمین نموده‌اند. مقدار آهن قابل استفاده از خاک در کلیه تیمارها افزایش نشان می‌دهد، ضمن اینکه بالاترین افزایش در تیمار ۶ می‌باشد، مقدار منگنز قابل استفاده از خاک در کلیه تیمارها افزایش نشان می‌دهد، ضمن اینکه بالاترین افزایش مربوط به مصرف ۲۰ تن کمپوست در هکتار می‌باشد. مقدار روی قابل استفاده از خاک در تیمارهای ۵ و ۶ بالاترین افزایش (تا حد دو برابر) را نسبت به مقدار آن در خاک (قبل از کشت) نشان می‌دهد. مقدار مس قابل استفاده از خاک در تیمارهای ۵ و ۶ بالاترین افزایش را نشان می‌دهد.

بطور کلی نتایج حاصله حاکی از عملکرد معنی دار دانه و کاه ناشی از مصرف گوگرد به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار به اضافه مقادیر توصیه شده NPK (وحتی $\frac{1}{2}$ مقدار توصیه شده اوره) بوده است. گرچه مصرف کمپوست به مقادیر ۳۰، ۱۰ و ۳۰ تن در هکتار نسبت به یکدیگر معنی دار نبوده و عملکرد دانه و کاه حاصله کمتر از تیمارهای مصرف گوگرد بوده ولی استفاده از کمپوست برای حفظ و بهبود شرایط فیزیکی خاک و همینطور افزایش ماده آلی خاک توصیه می‌شود.

منابع

- [۱] تاتارو، الیشا. ۱۳۶۷. تولید کمپوست از زباله های شهری و روستائی و کاربرد آن در کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۷۴۸
- [۲] زارعی، علی محمد و الیشا تاتارو. ۱۳۶۶. نکاتی چند در زمینه استفاده از کمپوست زباله های شهری در کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۷۲۲.

تاثیر گیاهان پوششی، سیستم های خاک ورزی و کود نیتروژن بر خصوصیات خاک و عملکرد سورگوم علوفه ای

محمود رمرودی^۱، ناصر مجنون حسینی^۲ و داریوش مظاهری^۳

۱، ۲ و ۳- عضو هیات علمی دانشگاه زابل، استادیار و استاد دانشگاه تهران.

چکیده

به منظور بررسی تاثیر گیاهان پوششی و سیستم های خاک ورزی توام با کود نیتروژن بر خصوصیات خاک و عملکرد سورگوم علوفه ای رقم KFS₃، این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل- اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در کرج اجرا گردید. کرت اصلی ترکیب سیستم های خاک ورزی کاهشی و متداول با مقادیر مختلف کود نیتروژن به میزان ۰، ۷۵، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و کرت فرعی گیاهان پوششی شامل چاودار، ماشک گل خوشه ای و آیش بود. تاثیر گیاهان پوششی قبل از کشت سورگوم علوفه ای بر جرم مخصوص ظاهری و PH خاک معنی دار گردید ولی بر مواد آلی، نیتروژن کل و فسفر خاک معنی دار نشد. تاثیر سیستم های خاک ورزی بر PH و نیتروژن خاک بعد از برداشت سورگوم علوفه ای معنی دار شد و میزان نیتروژن کل در خاک ورزی کاهشی بیشتر از خاک ورزی متداول بود. نتایج این بررسی نشان داد که تاثیر سیستم های خاک ورزی بر عملکرد علوفه سبز و خشک معنی دار نشد ولی تحت تاثیر سطوح کود نیتروژن و گیاهان پوششی تفاوت بسیار معنی دار داشتند و بیشترین عملکرد علوفه سبز و خشک به تیمار گیاهان پوششی با ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تعلق داشت.

مقدمه

استفاده از گیاهان پوششی برای بهبود حاصلخیزی خاک به عنوان یک عامل مهم در کشاورزی پایدار از دیر زمان مورد توجه بوده است. تولید نیتروژن از لگوم ها و یا مصرف بقایای نیتروژن مصرف شده در گیاهان زراعی قبلی، یک مزیت کلیدی کشت گیاهان پوششی می باشد، که می تواند قسمت اعظم و یا حتی تمام نیاز نیتروژن برخی از سیستم های زراعی را برآورده سازد. گیاهان پوششی باعث افزایش مواد آلی خاک می شوند که، منبع عظیمی از عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، گوگرد و ریزمغذها بوده و در اثر معدنی شدن در اختیار گیاه بعدی قرار می گیرد که از نظر توصیه کودی بسیار حائز اهمیت است (توبه، ۱۳۷۸). افزایش مقدار نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم در تیمارهای خاک ورزی سطحی (دیسک) نسبت به خاک ورزی متداول در شرایط حفظ بقایای گیاهی را می توان به پوسیدگی حجم زیادی از بقایای گیاهی تا عمق محدود اختلاط و تجمع ماده آلی در لایه سطحی خاک نسبت داد. نتایج تحقیقات نشان داده است که، ادوات خاک ورزی تفاوت معنی داری بر وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق ۰ تا ۲۰ سانتیمتری خاک می گذارد. شخم با گاو آهن معمولی موجب افزایش بیشتر دمای خاک، کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک و نفوذ بهتر اولیه آب می شود. نتایج تحقیقات نشان می دهد که افزایش مقادیر مختلف کود نیتروژن میزان جذب عناصر معدنی از جمله فسفر و پتاسیم را افزایش داد، ولی متأسفانه میزان نیتروژن زیاد منجر به افزایش نیتروژن نیتراتی خاک می شود. زیر خاک نمودن بقایای گیاهی به مرور زمان سبب افزایش محصول گیاهان زراعی می شود که افزایش محصول گیاهان زراعی ناشی از افزایش عناصر غذایی خاک (پتاسیم، فسفر و روی)، افزایش مواد آلی و بهبود فضای توسعه ریشه می باشد. یکی از راهکارهای عملی برای تقویت و حفظ حاصل خیزی خاک، استفاده از گیاهان پوششی قبل از کشت گیاه اصلی است. بنابراین بکارگیری روشی از خاک ورزی که در تلفیق با کشت گیاهان پوششی متناسب با شرایط محیطی مختلف باشد، بسیار ضروری به نظر می رسد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در کرج، در خاکی

با بافت لومی رسی انجام شد. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل- اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. کرت اصلی ترکیب سیستم های خاک ورزی شامل، خاک ورزی کاهشی (دیسک) و خاک ورزی متداول و کود نیتروژن به مقدار ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف نیتروژن و کرت فرعی گیاهان پوششی شامل چاودار، ماشک گل خوشه ای و آیش بود. کشت گیاهان پوششی در ۲۰ آبان ماه ۱۳۸۳ در زمینی که سال قبل آیش بود، انجام شد و در ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ و در مرحله گرده افشانی براساس سیستم خاک ورزی مورد نظر به خاک برگردانده شدند. سورگوم علوفه ای رقم KFS₃ سه هفته بعد، در ۱۰ خرداد ماه در کرت هایی به فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته ها ۱۰ سانتیمتر با ۶ ردیف کاشت گردید. کود نیتروژن از منبع اوره به میزان مورد نظر محاسبه شد و برای تیمار شاهد از کود سوپر فسفات تریپل استفاده گردید.

به منظور بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش، قبل از شروع هر آزمایش از هر کرت آزمایشی از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری زمین نمونه خاک، تهیه شد و نمونه هاجهت تعیین صفات مورد بررسی به آزمایشگاه انتقال یافت و عملکرد علوفه سبز و خشک در مرحله گلدهی تعیین گردید. محاسبات آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار اکسل و برای مقایسه میانگین ها از طریق آزمون حداقل تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس خصوصیات خاک بعد از گیاهان پوششی و قبل از کشت سورگوم علوفه ای نشان داد که جرم مخصوص ظاهری، PH و نیتروژن کل خاک تحت تاثیر گیاهان پوششی تفاوت معنی داری داشتند ولی مواد آلی و فسفر خاک معنی دار نشد و جرم مخصوص ظاهری خاک با افزایش بقایای گیاهان پوششی کاهش یافت. نیتروژن کل و PH بعد از برداشت سورگوم تحت تاثیر سیستم های خاک ورزی قرار گرفتند. میانگین نیتروژن کل در خاک ورزی کاهشی بیشتر از خاک ورزی متداول بود در حالیکه PH در خاک ورزی متداول بیشتر از خاک ورزی کاهشی بود. تاثیر سطوح نیتروژن و گیاهان پوششی بعد از برداشت سورگوم بر خصوصیات خاک معنی دار نشد، ولی مواد آلی و نیتروژن خاک روند افزایش را با افزایش نیتروژن داشتند.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف عملکرد علوفه سبز و خشک تحت تاثیر نوع سیستم خاک ورزی معنی دار نشد، ولی که عملکرد علوفه سبز و خشک در سیستم خاک ورزی متداول در مقایسه با خاک ورزی کاهشی بیشتر بود. اکثر گزارشات نشان می دهد که خاک ورزی حفاظتی در کوتاه مدت باعث کاهش عملکرد می شود. تاثیر سطوح مختلف نیتروژن و گیاهان پوششی بر عملکرد علوفه سبز و خشک بسیار معنی دار شد. مقایسه میانگین ها نشان داد که اختلاف عملکرد علوفه سبز و خشک بین سطوح ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز معنی دار شد و بیشترین عملکرد علوفه سبز و خشک بترتیب ۱۰۴/۸۲ و ۱۳/۶۲ تن در هکتار مربوط به تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. نتایج تحقیقات نشان می دهد که تاثیر کود نیتروژن بر عملکرد علوفه سبز سورگوم معنی دار است. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد علوفه سبز و خشک سورگوم به ترتیب مربوط به تیمارهای گیاه پوششی ماشک گل خوشه ای و آیش بود، ولی تفاوت گیاهان پوششی چاودار و ماشک گل خوشه ای از نظر آماری معنی دار نبود ولی عملکرد علوفه سبز و خشک سورگوم در گیاه پوششی ماشک گل خوشه ای در مقایسه با چاودار بیشتر بود. با توجه نتایج این تحقیق می توان چنین استنباط نمود، که استفاده از گیاهان پوششی با ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای تولید سورگوم علوفه ای در منطقه کرج مناسب باشد.

منابع

- [۱] توبه، ا. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر زراعت نباتات پوششی زمستانه بر روی حفظ و تقویت خاک زراعی، عملکرد و برخی از صفات ذرت دانه ای. پایان نامه دکتری زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- [2] Boquet D. J., R. L. Hutchinson and G. A. Breitenbeck. 2004. Long-term tillage, cover crop, and nitrogen rate effects on cotton. Agron. J. 96:1436-1442.
- [3] Weill, A. N., G. R. Mehuys, and E. McKeyes. 1996. Effect of tillage reduction and fertilizers on soil properties during corn production. Soil and Tillage Res. 7:63-76.

تأثیر کاربرد سطوح مختلف ملاس و کود اوره در عملکرد کمی و کیفی نیشکر

حمیدرضا بهروان

E-mail: research_b2000@yahoo.com

مقدمه

نیشکر یکی از گیاهان ارزشمند است که بعنوان منبع مهم مواد اولیه کارخانجات شکر محسوب می شود. علاوه برشکر، محصولات مهم دیگری نظیر الکل، کاغذ، خوراک دام و... از نیشکر بعنوان ماده اولیه و اساسی استفاده می کنند. از آنجائیکه نیشکر در هر دوره برداشت تا حدود ۹۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار ازت را از خاک خارج مینماید عدم تامین این میزان ازت میتواند عملکرد محصول را تا حد بسیار زیادی کاهش دهد. ازت علاوه بر شرکت در ساختمان پروتئین ها، قسمتی از کلروفیل را نیز تشکیل میدهد. عنصر ازت با توجه به اهمیت و کاربرد آن در محصول نیشکر، دارای سابقه طولانی می باشد اما نحوه تأثیر آن وابستگی زیادی به نوع واریته، شرایط جغرافیایی منطقه، نوع خاک، سیستم کوددهی و نوع کود مورد استفاده داشته است. بدین ترتیب با توجه به ویژگیهای سیستم آبیاری و منطقه توسعه ریشه نیشکر؛ دستیابی به الگوی مناسب مصرف ازت با توجه به سوابق تحقیق موجود می تواند مورد توجه قرار گیرد.

ملاس یکی از محصولات جانبی کارخانجات تولید شکر است که به عنوان ماده اولیه در صنایع و بویژه الکل سازی کاربرد دارد. میزان ملاس تولیدی به طور متوسط به ازای هر ۱۰۰ تن نیشکر ۵-۲ تن می باشد و بدین ترتیب با احتساب عملکرد ۱۰۰ تن در هکتار، در یک واحد نیشکری ۱۲ هزار هکتاری (بعنوان مثال از واحدهای هفتگانه شرکت توسعه نیشکر)، سالانه بیش از چهل هزار تن ملاس تولید می گردد. تولید بالای این ماده و عدم تناسب مصرف آن با میزان تولیدی، موجب گردیده است که در کشور ما ملاس به عنوان یک محصول صادراتی تلقی گردد، اما در عین حال تغییرات تقاضای جهانی و نوسانات قیمت ملاس و مشکلات و هزینه های ذخیره و حمل آن، باعث میگردند که حداقل در دراز مدت صادرات همه ملاس تولیدی امکان پذیر نباشد، لذا در چنین شرایطی مسئله استفاده از این ماده اهمیت ویژه ای می یابد. نتایج تجزیه شیمیایی ملاس نیز از دیدگاه یک ماده افزودنی برای اصلاح وضعیت حاصلخیزی خاک کاربرد آن در آب آبیاری را قابل بررسی می نمود.

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۸۳ در یکی از مزارع شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی در ۳۵ کیلومتری جنوب اهواز انجام گرفت. موقعیت محل اجرای طرح در شکل (۳-۱) آمده است. منطقه مذکور دارای آب و هوای گرم و خشک با بارندگی سالیانه ۲۳۰-۲۵۰ میلیمتر و میانگین دمای ۲۴-۲۵ درجه سانتیگراد میباشد.

طرح آزمایشی بصورت طرح فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی شامل ۱۲ تیمار و سه تکرار اجرا شد بنا به شرایط مزارع نیشکر، پلاتهای آزمایشی در ۴ فارو (به فواصل ۱/۸۳ متر و طول ۱۰ متر) تعیین گردیدند. عبارت دیگر مساحت هر پلات حدود ۱۸/۳ متر مربع بوده است. که سه فارو جهت نمونه گیری گیاهی (ازت و رطوبت) و ۱ فارو نیز جهت برداشت عملکرد نهایی محصول مورد استفاده قرار گرفت. در این آزمایش همانگونه که گفته شد ۱۲ تیمار مورد بررسی قرار گرفتند که دو فاکتور سطوح کودازته (سه سطح اوره) و ملاس (چهار سطح) را در بر می گرفتند.

نتایج و بحث

تحقیق نشان داد که ملاس میتواند بعنوان یک ماده اصلاح کننده کیفیت آب بویژه از دیدگاه کاهش pH تلقی شود و از سوی دیگر بدلیل هدایت الکتریکی بالای این ماده، نسبت انحلال آن با آب آبیاری می بایست با دقت ویژه ای تعیین شود که به این منظور آزمایشات جداگانه ای انجام شد و در نهایت رابطه تغییرات EC و pH آب آبیاری با میزان ملاس مصرفی در آب آبیاری تعیین شد. عبارت دیگر میزان مصرف ملاس بهینه بدون ایجاد اثرات منفی در کیفیت آب آبیاری و حداکثر خصوصیات اصلاحی (کاهش pH و افزایش عناصر غذایی) مشخص گردید. علاوه بر اثر مقادیر

مختلف کود از ته (اوره)، افزایش ملاس در آب آبیاری و همچنین اثرات متقابل آن آنها نیز مورد توجه قرار گرفت و در نهایت هیچ اثر متقابلی بین استفاده از ملاس و کودازته مشاهده نشد، اما این تحقیق نشان داد که می توان بامقدار کمتری از کودازته هم در شرایط استفاده از ملاس وبدون آن نیز به عملکرد قابل قبولی دست یافت. استفاده از ملاس (در تمام سطوح کود اوره) هم عملکرد نیشکروهم شکر تولیدی را افزایش داد. در نهایت بنظر می رسد که علاوه بر اثرات کمی و کیفی ملاس در محصول از دیدگاه ایجاد اثرات مثبت در خصوصیات کیفی آب آبیاری نیز این ماده می بایست بویژه در دوره رکود بازار ملاس بعنوان یک امکان مفید مورد توجه قرار گیرد.

منابع

- [۱] بلاک بن، فرانک، ۱۳۸۳، نیشکر، ترجمه، راهدار، محمد رضا، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز
- [۲] بهروان، حمید رضا، ۱۳۸۰، کاربرد ملاس بعنوان یک ماده اصلاح کننده در مزارع نیشکر، اولین همایش بهره برداری از منابع تجدید شونده در کشاورزی، اصفهان
- [۳] تاندون، هاری لعل سینگ، ۱۳۷۷، فرهنگ توصیفی خاکشناسی، ترجمه، بهروان، حمید رضا، انتشارات آذرباد
- [۴] فارغ زاده، مرتضی، ۱۳۷۰، کوددهی مزارع نیشکر، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون
- [۵] عزیزی، حمید، زراعت نیشکر در خوزستان، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون
- [۶] هانسیگی، جی، ۱۳۸۰، زراعت نیشکر، ترجمه، میرشکاری، بهرام، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی تبریز
- [7] Bahadur, K.m, Iqbal, 1980, Sugarcane response to increasing levels of nitrogen under **bannu condition**, J. Agri. Res., 8
- [8] Borden, R.J., 1948, Nitrogen effects upon the yield and composition of sugarcane, Hawaii, plant re, 52
- [9] Fauconnier, R., 1993, **Sugar cane**
- [10] Hodnet, G.E., 1956, The responses of sugar cane to fertilizers, J, Exp, Agric. 24.
- [11] Paturau, J.M., 1989, **By products of the Cane sugar industry**, Sugar series, 2, Elsevier, Amsterdam
- [12] Peturner and Mayer, J.H., 2002, Field evaluation of concentrated Molasses still age as a nutrient source for Sugar cane in Swaziland, South African Sugar Tech., assoc.
- [13] Salukhe, C.D., Patil, V.D., 1981, Response of Sugar cane to rates and time of nitrogen fertilization in Kolhapur region
- [14] Schenck, S., 2001, Molasses soil amendment for crop improvement Nematode management, Vegetable report # October 2001
- [15] Sound, A., Clements, H.f., 1974, Production of Sugar cane under saline desert condition in Iran, Res. Bulletin
- [16] Wynne, A.T., Meyer, J., 2002, **An economic assessment of using Molasses solids as a fertilizer in the South African Sugar Industry**, South African sugar Tech, Ass.

نقش درصد رطوبت غلاف برگ نیشکر در توصیه های کودی با سیستم کراپلاگ (Croplogging)

حمیدرضا بهروان

E-mail: research_b2000@yahoo.com

مقدمه

گیاه نیشکر بدلیل دوره طولانی رشد، چندساله بودن، عملکرد بالای محصول و در نتیجه انتقال عناصر غذایی به خارج از مزرعه (در نتیجه برداشت محصول)، نیاز به کوددهی و جبران عناصر جذب شده از خاک را دارد، براساس منابع ۵۰ تن عملکرد ساقه حدود ۴۰-۳۰ کیلوگرم ازت، ۲۷/۲-۲۲/۷ کیلوگرم P2O5 و ۶۸ کیلوگرم K2O از زمین جذب می کند.

بیکر (۱۹۲۶) مقادیر عناصر غذایی اصلی (ازت، فسفر، پتاسیم) را که در اثر برداشت محصول نیشکر (عملکرد ۱۳۰ تن در هکتار) از مزرعه خارج می شود را بیان نموده است. بر اساس نتایج وی این عملکرد محصول منجر به انتقال حدود ۲۲۰ کیلوگرم ازت، ۱۶۰ کیلوگرم P2O5 و ۲۲۰ کیلوگرم K2O می شود.

منابع تامین ازت برای نیشکر :

بطور کلی ازت مورد نیاز گیاه نیشکر از دو منبع تامین می گردد:

۱- فسفات آمونیم که در زمان کشت و در واقع بعنوان منبع کود فسفره مورد استفاده قرار میگیرد، این کود دارای

۱۸٪ ازت میباشد

۲- اوره : منبع عمده تامین ازت در اراضی تحت کشت نیشکر کود اوره میباشد. این کود دارای ۴۶٪ ازت و میزان

حلالیت آن در آب ۱ : ۱ می باشد.

زمان کوددهی :

کود دهی معمولاً در سه مرحله و با توجه به نتایج نمونه گیریهای گیاهی و تجزیه های لازم، و نهایتاً با منحنی های استاندارد ازت صورت می گیرد. این منحنی ها بر اساس میزان ازت هفتگی مزارع با عملکرد بالا (۱۰۰ تن در هکتار به بالا) و با توجه به وارپته، سن تهیه گردیده اند.

توصیه میزان و تاریخ مصرف کود از ته برای مزارع مختلف بر پایه تجزیه برگ و منحنی های استاندارد ازت انجام می گیرد. و این در حالی است که عوامل مختلفی از جمله وضعیت آبیاری و رطوبت غلاف این نتایج را تحت تاثیر قرار می دهند.

مواد و روشها

در این تحقیق مزارع وارپته های CP57,CP69 تازه کشت ، در سالهای ۸۳ و ۸۴ بصورت هفتگی مورد نمونه برداری قرار گرفتند و بر اساس روش کراپ لاگ، نمونه های برگهای شماره ۳ و ۴ و ۵؛ تهیه و میزان رطوبت در غلاف و میزان ازت در پهنک اندازه گیری شدند و رابطه درصد رطوبت غلاف و درصد ازت برگ مورد بررسی قرار گرفت و نهایت بعنوان روش تکمیلی در توصیه کودی پیشنهاد شدند.

روش تعیین رطوبت بصورت وزنی (۲۴ ساعت در ۸۵-۸۰ درجه سانتی گراد) و ازت به روش کلدال بوده است.

این نتایج با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری Excel و Tab مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان می دهد که بیشترین رشد هفتگی در زمانی بدست می آید که رطوبت غلاف در حدود ۸۲ درصد باشد و این مطلب با توجه به منحنی های کراپ لاگ و شرایط زمانی (هفته رشد) با شرایط رشد حداکثر نیز

منطبق است و طبیعی است که در هفته های پایانی دوره رشد این رطوبت کاهش می یابد. بنابراین توصیه های آبیاری علاوه بر اینکه می بایست بر اساس سطح آب زیر زمینی؛ اطلاعات هفتگی نمونه های گیاه باشد باید بعنوان ابزاری برای کمک به توصیه های کودی بطور جدی مورد توجه قرار گیرد.

با فراهم نمودن میزان رطوبت مناسب گیاه طبعاً وضعیت ازت در گیاه به دلایل :

(الف) افزایش راندمان آبیاری و حمل بهتر کود ازته به محیط رشد گیاه

(ب) فراهم شدن شرایط بهتر رشد و در نتیجه افزایش توانایی جذب گیاه

بهبود می یابد بدین ترتیب در توصیه کودی اولین قدم بهبود آبیاری و رطوبت غلاف گیاه است و در صورت بهبود آن نسبت به توصیه های کودی ویژه میتوان اقدام نمود. بعبارت دیگر بدون بهبود وضعیت رطوبت گیاه نمی توان اقدام به بهبود تغذیه گیاه و ارائه توصیه کودی نمود.

با توجه به اهمیت رطوبت غلاف و ارتباط قوی آن با میزان ازت گیاه، به نظر میرسد که در شرایط طبیعی مزارع (عدم شرایط شوری، آب ماندگی، آفات و بیماریها، تأخیر در زمان کشت، علفهای هرز و ...) تأمین شرایط جذب آب و افزایش رطوبت غلاف منجر به افزایش راندمان جذب کود و در نتیجه کاهش میزان مصرف کود می گردد. بنابراین با علم به این موضوع و همچنین نتایج بدست آمده می توان با، دقت در آبیاری عملاً مصرف کود ازته را در حد بسیار زیادی کاهش داد.

طبق نتایج آزمایشات فوق و همچنین سوابق تحقیق، در رطوبت غلاف کمتر از ۸۰ درصد نتایج ازت بدست آمده نمی تواند بیانگر وضعیت ازت واقعی گیاه باشد مگر اینکه به اندازه کافی تکرار صورت گرفته باشد و علاوه بر این علائم ظاهری گیاه، سوابق کوددهی، رشد گیاه و مرحله رشد (سن گیاه) با نتایج آزمایشگاهی منطبق باشد.

منابع

- [۱] بلاک برن، فرانک، ۱۳۸۳، نیشکر، ترجمه، راهدار، محمد رضا، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز
- [۲] بارلی، ر.م، ۱۳۷۴، تثبیت بیولوژیکی ازت در نیشکر و برنج، ترجمه، بهروان، حمید رضا
- [۳] بهروان، حمید رضا، ۱۳۷۵، مناسب ترین روش آبیاری مزارع نیشکر، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون
- [۴] تی، پ.آ، دی، پیت، ام، ام، ۱۳۷۲، رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی، ترجمه، فارغ زاده، مرتضی، ۱۳۷۰، کوددهی مزارع نیشکر، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون
- [۵] عزیزی، حمید، زراعت نیشکر در خوزستان، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون
- [۶] کیتینگ، ب.ا، ۱۳۷۵، جذب و از دست رفتن ازت خاک و کود توسط گیاه، ترجمه، بهروان، حمید رضا، انتشارات شرکت کشت و صنعت کارون
- [7] Alexander, A.G, 1973, Sugarcane physiology, Elsevier, Amesterdam
- [8] Bahadur, K.m, Iqbal, 1980, Sugarcane response to increasing levels of nitrogen under bannu condition, J. Agri. Res., 8
- [9] Black burn, F, 1984, Sugar cane, Longman, New York
- [10] Clements, H.F, 1980, Sugar cane croplogging and crop control, Longman
- [11] Clement, H.F, shigeura G. Akamin EK, 1952, Factors affecting the growth of sugarcane, univ. of Hawaii, Agric, Exp, Tech, Bull, 18.
- [12] Fauconnier, R., 1993, Sugar cane
- [13] Humbert, R.P., 1968, The growing of sugarcane. Elsevier, Amsterdam.
- [14] Samuels., G., 1969, Foliar diagnosis for Sugar cane, Adams press, Chicago.
- [15] Sound, A., Clements, H.f., 1974, Production of Sugar cane under saline desert condition in Iran, Res. Bulletin

تأثیر میکووات کلراید و نیتروژن در دوره‌های مختلف آبیاری بر صفات کمی پنبه

عبدالرضا قرنجیکی، قربان قربانی نصرآباد

اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان.

agharanjiki@yahoo.com

مقدمه

ایجاد یک تعادل مناسب بین اندامهای رویشی و زایشی پنبه مهمترین چالش زراعت این محصول است، زیرا تمایل گیاه به رشد رویشی اغلب منجر به از بین رفتن اندامهای زایشی آن می شود. تنشهای محیطی و عدم تعادل نیازهای رشدی گیاه از عوامل مهمی اند که غالباً تعادل رشدی پنبه را بهم می زنند [Norton و همکاران؛ ۱۹۹۹]. در این بین، نیتروژن [Silvertooth و همکاران؛ ۱۹۹۹] و آب [Hunsaker و همکاران؛ ۱۹۹۸] بیشترین تأثیر را در آن دارند. بنابراین، مدیریت نیتروژن و آب دو موضوع بسیار مهم در تولید پنبه است. مقدار کود نیتروژن کافی برای نیل به عملکرد مطلوب، با توجه به نوع خاک، شرایط اقلیمی و زراعی متفاوت است. مصرف مناسب این عنصر در زراعت پنبه بسیار حائز اهمیت است. کمبودش موجب افت عملکرد و فراوانی آن منجر به افزایش رشد رویشی و دیررسی محصول می شود. در پنبه دور آب آبیاری ارتباط مستقیمی با عملکرد آن دارد. همانطور که کمبود رطوبت قابل دسترس گیاه تولید ماده خشک گیاهی را کاهش می دهد، وجود آب فراوان در محیط ریشه آن نیز با افزایش رشد رویشی گیاه، مرحله رشد زایشی را به تأخیر انداخته و در نتیجه منجر به کاهش تولید و ش می شود. تحقیقات زیادی درباره دور مناسب آبیاری پنبه انجام شده است [Bucks و همکاران؛ ۱۹۸۸، Hunsaker و همکاران؛ ۱۹۹۸، Elawad؛ ۲۰۰۰].

میکووات کلراید [Mepiquat Chloride] با نام تجاری پیکس [Pix] یک ماده تنظیم کننده رشد گیاه است که در اواخر دهه ۷۰ میلادی بعنوان ابزاری برای کنترل رشد رویشی پنبه معرفی گردید. مصرف این ماده در پنبه معمولاً موجب کاهش ارتفاع بوته و افزایش زودرسی محصول می شود [Nichols و همکاران؛ ۲۰۰۳]. با اینکه مصرف پیکس اغلب عملکرد پنبه را افزایش می دهد، اما نتایج تحقیقات مختلف در این باره یکسان نبوده و نتایج متضادی گزارش شده است [Norton و Silvertooth؛ ۲۰۰۰، Nichols و همکاران؛ ۲۰۰۳]. از طرف دیگر، با اینکه در بعضی آزمایشات با استفاده از این ماده جهت کنترل رشد رویشی ناشی از نیتروژن و یا آب آبیاری، اثر متقابل مثبتی بر عملکرد پنبه مشاهده شده است، اما این نتایج همیشه تکرار نشده است [Reddy و همکاران؛ ۱۹۹۲، Norton و همکاران؛ ۱۹۹۹].

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان، در یک خاک غیر شور و کمی قلیایی با بافت لوم رسی لای و بصورت طرح اسپلیت فاکتوریل در ۳ تکرار بر روی پنبه رقم سای اگرآ اجرا گردید. سطوح کشتهای اصلی شامل دورههای آبیاری ۱۲ و ۲۴ روزه و شرایط دیم بود که در هر یک از آنها مصرف ۲ سطح صفر و ۱/۵ لیتر در هکتار محلولپاشی پیکس و ۳ سطح نیتروژن به مقادیر توصیه کودی، ۵۰٪ بیشتر و ۵۰٪ کمتر از توصیه کودی [بترتیب ۲۰۰، ۳۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره] بصورت فاکتوریل مورد استفاده قرار گرفت. نیتروژن بصورت تقسیط نصف قبل از کشت و نصف در شروع گلدهی استفاده گردید. آبیاری اول همزمان با شروع گلدهی انجام شد. پیکس بر اساس توصیه فنی، یک هفته پس از شروع گلدهی بصورت محلولپاشی در کرتها اعمال گردید. سایر عملیات زراعی بر اساس توصیه کارشناسی اجرا گردید. هر کرت در ۵ ردیف ۶ متری و بفواصل بوته ۲۰ در ۸۰ سانتیمتر کشت شده و در پایان فصل، عملکرد و اجزای عملکرد هر کرت شامل ارتفاع نهایی بوته، تعداد قوزه در بوته، وزن تک قوزه، عملکرد چین اول و دوم و عملکرد کل از ۳ خط وسط هر کرت با حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای آن اندازه گیری گردید. زودرسی محصول بر اساس نسبت عملکرد چین اول به عملکرد کل محاسبه گردید. نتایج بدست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و میانگینها با آزمون دانکن در سطح ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

غیر از زودرسی، بیشترین و کمترین عملکرد و اجزای عملکرد بترتیب در کشتهای با دور آبیاری ۱۲ روزه و دیم مشاهده شد. این اختلافات از نظر وزن قوزه، عملکرد چین دوم و کل و زودرسی معنی دار بود. هرچند مصرف نیتروژن بیشتر از توصیه کودی منجر به کاهش معنی دار محصول چین اول نسبت به مصرف کمتر از آن گردید، اما این نسبت در چین دوم برعکس بود. مصرف پیکس بطور معنی دار منجر به کاهش ارتفاع بوته و افزایش زودرسی محصول گردید. دور آبیاری ۱۲ روزه در تمام سطوح نیتروژن محصول بیشتری نسبت به دو دور دیگر در این سطوح نشان داد. سایر اجزای عملکرد نیز روند مشابهی با آن داشتند. مصرف پیکس در دور ۱۲ روزه با اختلاف معنی دار، محصول بیشتری نسبت به دورهای آبیاری دیگر در هر سطح پیکس نشان داد. تفاوت محصول آن نسبت به مصرف پیکس در شرایط دیم نزدیک به ۱/۵ تن در هکتار بود. مصرف نیتروژن بیشتر از توصیه کودی همراه با عدم مصرف پیکس، کمترین عملکرد و زودرسی را نسبت به تیمارهای دیگر نشان داد. به موازات اختلافات معنی دار اجزای عملکرد اثر متقابل سه عامل، دور آبی ۱۲ روزه همراه با مصرف پیکس و نیتروژن بیشتر از توصیه کودی، ۴۳۸۵ کیلوگرم در هکتار و تولید نمود. نتایج حاصله از این تحقیق، صرف نظر از اثرات اصلی عوامل آزمایشی نشان می دهد که در شرایط آبیاری منطقه، مصرف کود نیتروژن را می توان کاهش داد، اما در شرایط دیم این مسأله توصیه نمی شود. مصرف پیکس با تیمارهای آبیاری ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار یا بیشتر عملکرد را افزایش می دهد که این افزایش از نظر بازده اقتصادی مصرف پیکس قابل توجه است. مصرف نیتروژن بیشتر از توصیه کودی و عدم کاربرد پیکس نزدیک به ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش محصول نسبت به مصرف آن در همین سطح نیتروژن نشان داد که بسیار چشمگیر بود. بالاخره، اگر ضمن رعایت دور آبیاری ۱۲ روزه، ماده پیکس نیز مصرف شود، مصرف کود نیتروژن را می توان بمقدار نصف توصیه کودی کاهش داد. اما، در شرایط زراعی دیم و مصرف کمتر از توصیه کودی نیتروژن، مطلقاً از مصرف ماده پیکس اجتناب شود.

جدول ۱- مقایسه میانگین تأثیر دور آبیاری، مقدار نیتروژن و پیکس بر عملکرد (kg/ha) و درصد زودرسی پنبه

پیکس (l/ha)		مقدار نیتروژن		دور آبیاری (روز)			صفت
۱/۵	صفر	توصیه	< ۵۰٪	> ۵۰٪	دیم	۱۲	
۳۴۳۹ a	۳۳۴۲ a	۳۴۴۳ a	۳۳۷۰ a	۳۳۶۰ a	۲۶۸۹ c	۳۳۵۸ b	عملکرد
۷۷ a	۷۳ b	۷۵ ab	۷۷ a	۷۳ b	۸۹ a	۷۸ b	زودرسی

- اعداد در هر ردیف که حداقل در یک حرف مشترک می باشند، از نظر آماری (۵٪) در یک گروه قرار می گیرند.

منابع

- [1] Bucks, D. A., S. G. Allen, R. L. Roth, and B. R. Gardner. 1988. Short staple cotton under micro and level - basin irrigation methods. *Irr. Sci.* 9: 161- 176.
- [2] Elawad, S. A. 2000. Effect of irrigation interval and tillage systems on irrigated cotton and succeeding wheat crop under a heavy clay soil in the Sudan. *Soil Till. Res.* 55: (3-4). 167-173.
- [3] Hunsaker, D. J., A. J. Clemmens, and D. D. Fangmeier. 1998. Cotton response to high frequency surface irrigation. *Agric. Water manage.* 37: 55-74.
- [4] Nichols, S. P., C. E. Snipes, and M. A. Jones. 2003. Evaluation of row spacing and mepiquat chloride in cotton. *J. Cotton Sci.* 7: 148 -155.
- [5] Norton, E. J., J. C. Silvertooth, and E.R. Norton. 1999. Evaluation of a feedback approach to nitrogen and pix application, 1998. Cotton, A College of Agriculture Report. University of Arizona. Publication AZ1123.
- [6] Reddy, V. R., A. Trent, and B. Acock. 1992. Mepiquat chloride and irrigation versus cotton growth and development. *Agron. J.* 84: 930 - 933.
- [7] Silvertooth, J. C., K. L. Edmisten, and W. H. Mc Carty. 1999. Production practices. In: C. W. Smith et al. (eds). p.p. 451- 488. Cotton. John Wiley & Sons Inc. New York.

اثر متقابل سطوح مختلف بور و روی، بر عملکرد وش و برخی ویژگی های زراعی و خصوصیات الیاف پنبه (رقم ورامین) در شرایط آب و هوایی قم

محمد رضا نایینی و محمد هادی میرزاپور

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قم

mohammadrezanaeini@yahoo.com

مقدمه

بور و روی، نقش بسزایی در تقسیم سلولی بافت مرستمی و رشد و نمو لوله گرده بازی می کنند [۴ و ۵]. تحقیقات نشان داده مصرف کود های حاوی بر و روی، سبب افزایش عملکرد گندم [۲] و پنبه شده است [۵]. به علاوه محلولپاشی بر و روی نیز از طریق افزایش درصد جوانه زنی و رشد لوله ی گرده، باعث افزایش عملکرد می شود [۳]. در تحقیقی در مورد اثر های متقابل بر و روی در کلزا، مشاهده شد که بهترین عملکرد دانه، در تیمار ۱۵ کیلوگرم اسید بوریك به همراه ۲۵ کیلوگرم سولفات روی به دست آمد [۱]. هدف از اجرای این تحقیق، بررسی اثرهای متقابل سطوح مختلف بر و روی، بر عملکرد و برخی صفات زراعی و ویژگی های الیاف پنبه (رقم ورامین) در شرایط آب و هوایی قم (جعفر آباد) بود.

مواد و روشها

این تحقیق طی دو سال زراعی (۸۴-۱۳۸۲) در دو مزرعه غیر شور و فقیر از لحاظ بُر و روی، به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار، انجام شد. فاکتور های آزمایش شامل فاکتور بُر در ۴ سطح صفر، ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم اسید بوریك در هکتار و یک تیمار محلولپاشی بُر (از منبع اسید بوریك) با غلظت ۵ در هزار و فاکتور روی نیز در ۴ سطح صفر، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم روی در هکتار و یک تیمار محلولپاشی سولفات روی با غلظت ۵ در هزار بودند. پس از عملیات خاک ورزی بذور پنبه رقم ورامین به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار به صورت نمکار (عصایی) در کرت هایی به مساحت ۲۰ متر مربع کشت گردیدند. کودهای فسفره، پتاسیمی و ۱/۳ کود نیتروژنه براساس آزمون خاک و به همراه تیمار های آزمایش، قبل از کاشت به صورت نواری به زمین داده شد. بقیه ی کود نیتروژنه در مرحله بعد از تنک بوته ها و مرحله شروع گلدهی به زمین داده شد. تیمار محلولپاشی طی دو مرحله (شروع غنچه دهی و مرحله ی شروع تشکیل غوزه) اعمال گردید. عملیات داشت (مبارزه با آفات و علف های هرز) در طی فصل زراعی انجام گردید. در انتهای فصل، ۱۰ بوته از هر کرت انتخاب نموده و ارتفاع آنها و تعداد غوزه در هر بوته اندازه گیری شد. برداشت از کل هر کرت، پس از حذف حاشیه ها انجام شد و عملکرد وش در هر کرت و در هکتار، تعیین شد. تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد و برخی صفات زراعی:

مصرف خاکی و محلولپاشی بُر و روی، تاثیر معنی داری بر عملکرد وش پنبه نداشتند (جدول ۱). هر چند، یک برهمکنش مثبت و معنی دار در کلیه ی سطوح بُر و روی در خصوص عملکرد وش وجود داشت. بالاترین و پایین ترین عملکرد وش به ترتیب در تیمارهای مصرف ۱۰ کیلوگرم اسید بوریك در هکتار به همراه ۱۰ کیلوگرم روی در هکتار (۴۲۶۹ کیلوگرم روی در هکتار) و تیمار شاهد (عدم مصرف بر و روی) (۳۴۶۴ کیلوگرم روی در هکتار) به دست آمد (جدول ۱). مصرف بُر، تاثیر معنی داری بر ارتفاع بوته نداشت اما سبب افزایش معنی دار تعداد غوزه در بوته در تیمارهای ۱۰ کیلوگرم اسید بوریك در هکتار و نیز تیمار محلولپاشی گردید (جدول ۱). ارتفاع و تعداد غوزه در بوته تحت تاثیر سطوح مختلف روی قرار گرفت به طوری که محلولپاشی و سطح ۲۰ کیلوگرم روی در هکتار به ترتیب باعث کاهش معنی دار ارتفاع و تعداد غوزه در بوته گردید (جدول ۱). نتایج برخی تحقیقات نشان داده مصرف خاکی و یا

محلولپاشی بُر، اثر معنی داری بر عملکرد وش پنبه داشته [۴ و ۵] که بر خلاف نتایج تحقیق اخیر ما است. شاید یکی از علل افزایش مورد اشاره در مقالات، این باشد که بیشتر مقالات موجود مربوط به اثر بُر بر ژنوتیپ های غیر رایج که دارای عملکرد پایین هستند، می باشد [۴ و ۵]. برهمکنش بُر و روی در سطح متوسط این دو عنصر دارای بیشترین عملکرد وش بود. برخی تحقیقات نشان داده مصرف ۱۵ کیلو گرم در هکتار اسید بوریک به همراه ۲۵ کیلوگرم سولفات روی سبب افزایش معنی دار عملکرد کلزا می شود [۱].

خصوصیات کیفی الیاف:

مصرف بُر سبب کاهش معنی دار طول، یکنواختی (به جز تیمار محلولپاشی) و استحکام الیاف (به جز تیمار محلولپاشی) گردید (جدول ۲). در حالی که مصرف روی باعث افزایش یکنواختی و استحکام الیاف شده ولی طول آن را کاهش داد (به جز تیمار محلولپاشی). تحقیقات نشان داده مصرف بُر و روی تاثیر معنی داری بر کیفیت الیاف ندارد که این نتایج با نتایج آزمایش ما سازگار نیست که شاید علت آن رقم مورد آزمایش باشد. برهمکنش بُر و روی در مورد استحکام و یکنواختی الیاف در سطوح بالای دو عنصر و در مورد طول الیاف در سطح متوسط بُر معنی دار و مثبت بود (جدول ۲). در مجموع، به نظر می رسد در شرایط آزمایش اخیر، مصرف ۱۰ کیلوگرم اسید بوریک به همراه ۱۰ کیلوگرم روی در هکتار (۴۰ کیلوگرم سولفات روی) می تواند باعث بهبود عملکرد وش و خصوصیات الیاف پنبه گردد.

جدول ۲- اثر تیمار های مختلف بُر و روی
بر برخی صفات کیفی پنبه (رقم ورامین)

سطوح آهن (kg ha ⁻¹)	۲۰	۱۰	صفر	سطوح روی (kg ha ⁻¹)
میانگین	محلولپاشی	۲۰	۱۰	صفر
طول الیاف (2.5% sl(UHML))				
۲۷/۲ ^b	۲۸/۸ ^b	۲۹/۵ ^b	۲۹/۸ ^{ab}	۳۰/۱ ^a
۲۷/۷ ^a	۳۰/۳ ^a	۲۹/۹ ^b	۲۹/۵ ^{ab}	۳۰/۳ ^a
۲۶/۸ ^c	۳۰/۱ ^a	۲۹/۵ ^b	۲۸/۹ ^b	۲۹/۲ ^b
۲۷/۷ ^a	۳۰/۳ ^a	۳۰/۴ ^a	۳۰/۱ ^a	۳۰/۴ ^a
۲۷/۵ ^a	۲۷/۴ ^b	۲۷/۰ ^c	۲۷/۵ ^a	میانگین
یکنواختی (%)				
۸۳/۶ ^c	۸۲/۲ ^b	۸۲/۷ ^c	۸۳/۰ ^b	۸۵/۶ ^a
۸۴/۴ ^a	۸۴/۷ ^a	۸۳/۷ ^b	۸۴/۳ ^a	۸۳/۸ ^b
۸۲/۶ ^d	۸۲/۶ ^b	۸۲/۶ ^c	۸۳/۰ ^b	۸۱/۵ ^c
۸۳/۸ ^b	۸۴/۳ ^a	۸۴/۵ ^a	۸۳/۰ ^b	۸۲/۴ ^{bc}
۸۳/۸ ^a	۸۳/۶ ^b	۸۳/۵ ^b	۸۳/۵ ^b	میانگین
استحکام (g/Tex)				
۲۸/۳ ^d	۲۷/۲ ^b	۲۷/۶ ^c	۲۸/۶ ^{ab}	۲۸/۷ ^b
۲۸/۸ ^c	۳۰/۰ ^a	۲۷/۸ ^c	۲۷/۴ ^b	۲۹/۲ ^{ab}
۲۹/۴ ^b	۲۹/۴ ^{ab}	۲۸/۲ ^b	۲۸/۳ ^{ab}	۳۰/۷ ^a
۲۹/۸ ^a	۲۹/۳ ^{ab}	۳۲/۹ ^a	۲۹/۰ ^a	۲۹/۱ ^{ab}
۲۸/۷ ^c	۲۹/۴ ^b	۲۸/۵ ^d	۲۹/۶ ^a	میانگین

جدول ۱- اثر سطوح مختلف بُر و روی بر عملکرد
و برخی صفات زراعی پنبه (رقم ورامین)

سطوح آهن (kg ha ⁻¹)	۲۰	۱۰	صفر	سطوح روی (kg ha ⁻¹)
میانگین	محلولپاشی	۲۰	۱۰	صفر
عملکرد دانه (kg ha ⁻¹)				
۲۰۲۱ ^b	۲۰۰۸ ^b	۲۱۱۲ ^b	۲۰۳۶ ^b	۱۹۲۶ ^b
۲۱۴۹ ^a	۲۲۳۰ ^a	۲۲۹۱ ^{ab}	۲۰۶۱ ^{ab}	۲۰۱۳ ^a
۲۱۴۵ ^a	۲۰۱۶ ^b	۲۳۸۵ ^a	۲۱۹۰ ^a	۱۹۸۸ ^{ab}
۲۰۱۰ ^b	۲۰۰۹ ^b	۱۹۹۴ ^c	۱۹۸۶ ^b	۲۰۴۹ ^a
۲۰۶۶ ^b	۲۱۹۶ ^a	۲۰۶۸ ^b	۱۹۹۴ ^b	میانگین
تعداد غوزه در بوته				
۱۰/۶ ^d	۱۱/۳ ^a	۱۰/۵ ^c	۱۰/۶ ^b	۱۰/۲ ^b
۱۱/۱ ^a	۱۱/۳ ^a	۱۱/۹ ^b	۱۱/۳ ^a	۱۰/۲ ^b
۱۱/۲ ^a	۱۰/۸ ^b	۱۳/۰ ^a	۱۱/۱ ^a	۱۰/۰ ^b
۱۰/۹ ^a	۱۰/۹ ^b	۱۱/۰ ^{bc}	۱۰/۵ ^b	۱۱/۱ ^a
۱۱/۰ ^{ab}	۱۱/۶ ^a	۱۰/۹ ^{ab}	۱۰/۴ ^b	میانگین
ارتفاع بوته (cm)				
۵۲/۰ ^a	۵۱/۳ ^c	۵۱/۳ ^a	۵۲/۶ ^a	۵۱/۰ ^{ab}
۵۲/۵ ^{ab}	۵۴/۰ ^a	۵۱/۵ ^a	۴۹/۰ ^c	۵۱/۳ ^a
۵۲/۲ ^{ab}	۵۲/۵ ^b	۵۱/۰ ^{ab}	۵۰/۰ ^b	۵۰/۲ ^b
۴۹/۸ ^b	۵۰/۰ ^d	۴۷/۰ ^b	۵۲/۰ ^{ab}	۴۹/۹ ^c
۵۲/۳ ^a	۵۰/۴ ^a	۵۰/۹ ^a	۵۱/۲ ^a	میانگین

منابع

- [۱] شهبایی فر، ج. و خوش نظر، ر. ۱۳۸۴. بررسی اثرات سطوح مختلف بُر و روی بر برخی صفات کمی و کیفی کلزا. نهمین کنگره ی علوم خاک ایران. تهران. ایران.
- [2] Frossad, E., M. Bucher, F. Machler, A. Mozafar and R. Hurrell. 2000. Review: Potential for increasing the content and bioavailability of Fe, Zn and Ca in plant for human nutrition. J. Sci. Food Agri. 80: 861-879.
- [3] Qin-xuanna. Z. 1996. Foliar spray of B, Zn and Mg and their effects on fruit production and quality of Jincheng orange. J. Southwest. Agri. University. 18: 40-45.
- [4] Suge, H., H. Takahashi, S. Arita and H. Takaki. 1986. Gibberlin relationships in Zinc- deficient plant. Plant Cell Physiology. 27: 1005-1012.
- [5] Umesh. C. G. 1993. Boron and its role in crop production. C. R. C. press. Island. Canada. 256 pp.

تاثیر مقادیر و منابع مختلف کودهای نیتروژنه بر عملکرد کمی و کیفی پنبه رقم ورامین در یک خاک شور

محمدرضا نائینی، عباس پورمیدانی و محمد هادی میرزاپور

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قم.

mohammadreza_naeini@yahoo.com

مقدمه

استفاده از نیتروژن به میزان مناسب یکی از مهمترین اصول مدیریتی تغذیه در تولید پنبه می باشد [۵]. نیتریفیکاسیون در خاکهای شور یا به طور کلی حذف شده و یا در مرحله ابتدائی نترات سازی متوقف می شود. محققین نشان دادند که با افزایش شوری خاک تا سطح ۸ دسی زیمنس بر متر، غلظت نترات خاک کاهش می یابد [۳]. همچنین محققان نشان دادند که عمل نیتریفیکاسیون در حضور املاح کلرور سدیم و سولفات سدیم کاهش می یابد [۴]. سایر پژوهشگران نشان دادند که اثر منابع کود نیتروژنه (SCU، اوره و نترات آمونیوم) بر عملکرد ذرت معنی دار نبود [۲]. هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر منابع و مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد کمی و خصوصیات کیفی الیاف در یک خاک شور بود.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و در سه تکرار در یک خاک شور (با شوری برابر ۱۲/۷ دسی زیمنس بر متر) طی ۲ سال زراعی ۸۵-۱۳۸۳ انجام شد.

فاکتور a شامل منابع مختلف کودنیتروژنه،	فاکتور b شامل مقادیر مختلف مصرف
a1- اوره با پوشش گوگردی (SCU)	b1- صفر (عدم مصرف کود نیتروژنه)
a2- سولفات آمونیوم	b2- ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار
a3- نترات آمونیوم	b3- ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار (توصیه کودی)
a4- اوره	b4- ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار

در ابتدا پس از آماده سازی زمین کرتی به ابعاد ۴×۶ متر ایجاد گردید. تمامی کودهای فسفره و پتاسه و ۱/۳ کود نیتروژنه (بجز SCU) بر اساس آزمون خاک محاسبه و قبل از کاشت به صورت نواری در وسط ردیف های کاشت به خاک داده شد. اوره با پوشش گوگردی (SCU) تماماً قبل از کاشت به زمین داده شد. یک سوم دیگر کود نیتروژنه (سایر تیمارها) بعد از تنک کردن بوته ها و ۱/۳ باقیمانده در شروع گلدهی به زمین داده شد. در نهایت در زمان برداشت و ش علاوه بر اندازه گیری ارتفاع بوته و تعداد غوزه در هر بوته، از کرت های آزمایشی کیل گیری شده و تعداد ۲۰ غوزه از ردیف های وسطی کاشت جهت اندازه گیری های کیفی الیاف برداشت گردید. در پایان داده های آزمایشی توسط نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر فاکتور منابع کودی مختلف بر عملکرد و ش معنی داری نبود. نتایج تحقیقات انجام شده در مورد ذرت نشان داد منابع مختلف نیتروژن اثر معنی داری بر عملکرد ذرت (شرایط غیر شور) نداشت [۲]. به نظر می رسد در شرایط شور مورد آزمایش ما، با توجه به شوری بالا، عمل نیتریفیکاسیون (نترات سازی) مختل شده و در نتیجه اختلافی بین منابع کودی مشاهده نگردیده است. در خصوص تیمار نترات آمونیوم نیز، علاوه بر اختلال در نیترا ت سازی، با توجه به ضریب شوری بالا در این کود، کاهش عملکرد مشاهده شد (جدول ۱). همچنین نتایج مقایسه ی اثر فاکتور مقادیر کود نیتروژنه نشان داد، از نظر عملکرد و ش، تیمار ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار (میزان توصیه کودی) در بالاترین سطح و تیمار عدم مصرف کود نیتروژنه در پایین ترین سطح قرار گرفت. بین مقادیر مختلف مصرف

کود نیتروژنه (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار) اختلاف معنی داری وجود نداشت (نتایج آورده نشده است). این نتایج با نتایج سایر محققان در شرایط غیر شور همخوانی دارد [۱]. بر همکنش منابع کودی در کلیه کودها و تمامی مقادیر نسبت به تیمار عدم مصرف نیتروژن مثبت و معنی دار بود (جدول ۱). نتایج تجزیه کیفی الیاف نشان داد که منابع و مقادیر کود نیتروژنه تاثیر قابل توجهی بر خصوصیات کیفی الیاف شامل درصد الیاف، درصد کشش، طول و یکنواختی الیاف نداشته است، ولیکن مصرف اوره با پوشش گوگردی به میزان ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار (میزان توصیه کودی) و ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار، باعث افزایش ظرافت الیاف (ضریب میکرونر) نسبت به سایر تیمارها شده است. در مجموع به نظر می رسد مصرف ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار در شرایط شور فوق توانسته نیاز گیاه را رفع نموده و مقادیر بیشتر تاثیر معنی داری بر عملکرد و ش نداشته است.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل منابع کودی * مقادیر کودی در صفات تحت بررسی

صفات تیمار	عملکرد و ش (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد غوزه
a ₁ b ₁	۱۶۵۰ ^b	۵۹/۱۷ ^a	۹/۱ ^a
a ₁ b ₂	۲۱۶۶/۷ ^{ab}	۵۵/۸ ^b	۹/۰۳ ^a
a ₁ b ₃	۲۵۱۳/۳ ^a	۶۲/۱۳ ^a	۹/۳۶ ^a
a ₁ b ₄	۲۴۵۰ ^a	۶۲/۲۳ ^a	۹/۵۶ ^a
a ₂ b ₁	۱۶۵۰ ^b	۵۹/۱۷ ^a	۹/۱ ^a
a ₂ b ₂	۲۲۳۳/۳ ^a	۶۰ ^a	۹/۱ ^a
a ₂ b ₃	۲۳۷۶/۷ ^a	۵۸ ^b	۹/۴ ^a
a ₂ b ₄	۲۴۶۶/۷ ^a	۶۱/۵ ^a	۱۰/۳ ^a
a ₃ b ₁	۱۶۵۰ ^b	۵۹/۱۷ ^a	۹/۱ ^a
a ₃ b ₂	۲۳۶۳/۳ ^a	۵۸/۳ ^b	۹/۳ ^a
a ₃ b ₃	۲۳۶۶/۷ ^a	۶۰/۲۳ ^a	۷/۹ ^b
a ₃ b ₄	۲۲۴۶/۷ ^a	۶۳/۷۷ ^a	۹/۲۳ ^a
a ₄ b ₁	۱۶۵۰ ^b	۵۹/۱۷ ^a	۹/۱ ^a
a ₄ b ₂	۲۰۹۳/۳ ^{ab}	۵۸/۱۷ ^b	۷/۷ ^b
a ₄ b ₃	۲۴۱۶/۷ ^a	۵۸/۴۷ ^b	۹/۳ ^a
a ₄ b ₄	۲۳۵۳/۳ ^a	۵۴/۴۳ ^b	۸/۱۲ ^{ab}

در هر ستون میانگین های با حروف مشابه، اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

منابع

- [۱] قرنجیکی، ع. و قربانی نصرآباد، ق. ۱۳۸۴. مصرف بهینه کود های دامی و نیتروژن در زراعت پنبه. نهمین کنگره علوم خاک ایران. کرج. ایران.
- [۲] نورقلی پور، ف.، باقری، ری. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر سه منبع کود نیتروژنی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت. نهمین کنگره علوم خاک ایران. کرج. ایران.
- [3] Garcia, C., and T. Hernandez.1996. Influence of salinity on the biological and biochemical activity of a calciorthid soil. Plant Soil 178:255-263.
- [4] Heilman, P. 1975. Effect of added salts on nitrogen release and nitrare levels in forest soils of the Washington coastal area. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 39:778.
- [5] Steven, H.M. 1998. Optimum soil applied nitrogen levels for cotton on a high pH alluvial soil. J. Plant. Nut, 21(6). 1139-1144.

بررسی غلظت عناصر پر مصرف و کم مصرف برگ پنبه (رقم ورامین) متاثر از سطوح مختلف آهن و روی در شرایط شور

محمد هادی میرزاپور و محمد رضا نایینی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قم.

mhmirezap@yahoo.com

مقدمه

برخی محققان گزارش کرده اند که مصرف روی در شرایط شور، سبب کاهش غلظت سدیم و افزایش غلظت پتاسیم در گیاه شده است [۱]. بجز نقش مهم روی در ساخت و ساز کربوهیدرات، در اثر کمبود آن، تشکیل و مقدار پروتئین در گیاه مختل می گردد [۲]. از سوی دیگر بررسی ها نشان داده شوری باعث افزایش غلظت آهن در گوجه فرنگی، سویا و کدومسمی [۳] شده ولی غلظت آهن را در جو و ذرت کاهش داده است [۱]. مصرف آهن در شرایط خاک سدیمی، سبب بهبود غلظت منگنز در گیاه شده در حالی که غلظت روی و مس را در گیاه کاهش داده است [۴]. هدف از اجرای این تحقیق، بررسی اثر سطوح مختلف آهن و روی و نیز برهمکنس آنها بر غلظت نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، منگنز و مس در برگ پنبه (رقم ورامین) بوده است.

مواد و روشها

این تحقیق طی سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در یک مزرعه با شوری آب آبیاری ۱۰/۷ دسی زیمنس بر متر که از لحاظ آهن و روی دارای خاک فقیر بود، به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار، در بخش قمرود استان قم انجام شد. فاکتور های آزمایش شامل فاکتور آهن در ۴ سطح صفر، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم سکوسترن آهن در هکتار و یک تیمار محلولپاشی آهن (از منبع سولفات آهن) با غلظت ۵ در هزار و فاکتور روی نیز در ۴ سطح صفر، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار و یک تیمار محلولپاشی سولفات روی با غلظت ۵ در هزار بودند. پس از عملیات خاک ورزی بذور پنبه رقم ورامین به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار در عمق مناسب و به صورت نمکار (عصایی) در کرت هایی به مساحت ۲۵ متر مربع و در پشته های آماده شده کشت گردیدند. کودهای فسفره، پتاسیمی و ۱/۳ کود نیتروژنه براساس آزمون خاک و به همراه تیمار های آزمایش، قبل از کاشت به صورت نواری به زمین داده شد. علاوه بر این ۱/۳ کود نیتروژنه در مرحله بعد از تنک بوته ها و ۱/۳ دیگر در مرحله شروع گلدهی به زمین داده شد. تیمار محلولپاشی طی دو مرحله (شروع غنچه دهی و مرحله ی شروع تشکیل غوزه) اعمال گردید. عملیات داشت (مبارزه با آفات و علف های هرز) در طی فصل زراعی انجام گردید. از اولین برگ کاملاً توسعه یافته از انتهای شاخه ی تیمار های مختلف در زمان ظهور گل نمونه گیری انجام و پس از شستشو و آسیاب کردن، غلظت نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، منگنز و مس در آنها اندازه گیری شد. تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

نیتروژن، فسفر و پتاسیم

مصرف آهن تاسطح ۱۰ کیلوگرم سکوسترن آهن در هکتار سبب افزایش معنی دار غلظت نیتروژن در برگ شده و مقدار بالاتر آن، غلظت نیتروژن را کاهش داد (جدول ۱). در حالی که محلولپاشی آهن باعث افزایش معنی دار نیتروژن برگ گردید (جدول ۱). همچنین مصرف آهن سبب کاهش غلظت فسفر و پتاسیم (بجز سطح ۲۰ کیلوگرم سکوسترن آهن در هکتار) برگ گردید (جدول ۱). تحقیقات نشان داده مصرف آهن در شرایط غیر شور تاثیری بر غلظت پتاسیم و فسفر گیاه نداشته است [۴]، اما به نظر می رسد در شرایط شور، یک اثر ضدیتی بین آهن از یک سو با نیتروژن (در سطح ۲۰ کیلوگرم سکوسترن آهن در هکتار)، فسفر و پتاسیم (تا سطح ۱۰ کیلوگرم سکوسترن آهن در هکتار) از سوی دیگر باشد. یک برهمکنش مثبت و معنی دار بین مصرف آهن و روی در مورد غلظت نیتروژن و در کلیه سطوح آهن

و روی در مورد غلظت پتاسیم مشاهده گردید. در حالی که برهمکنش آهن و روی در مورد غلظت فسفر، در کلیه ی سطوح منفی بود (جدول ۱).

آهن، روی، منگنز و مس

مصرف سطوح مختلف آهن، سبب افزایش غلظت آهن، روی، منگنز و مس برگ گردید. مصرف روی نیز سبب افزایش معنی دار غلظت روی در برگ شد اما در مورد غلظت آهن، تنها در سطح ۱۰ کیلوگرم روی در هکتار و در خصوص منگنز و مس در سطح ۲۰ کیلوگرم روی در هکتار، افزایش غلظت رخ داد (جدول ۲). تحقیقات نشان داده مصرف آهن در شرایط سدیمی می تواند سبب بهبود غلظت منگنز در گیاه شود اما غلظت روی و مس را کاهش می دهد [۴] که این نتایج در شرایط شور- سدیمی (شرایط آزمایش اخیر) صدق نمی کند. بر همکنش آهن و روی در کلیه ی سطوح، به جز در مورد غلظت منگنز، در مورد سایر عناصر، منفی بود.

جدول ۱- اثر سطوح مختلف آهن و روی بر غلظت عناصر

بر مصرف در برگ پنبه (رقم ورامین) (درصد ماده خشک)

سطوح آهن (kg ha ⁻¹)						سطوح روی (kg ha ⁻¹)
میانگین	محلولپاشی	۲۰	۱۰	صفر	میانگین	میانگین
نیترژن						
۴/۰۷ ^a	۳/۹۹ ^{ab}	۳/۸۰ ^{ab}	۴/۲۹ ^a	۴/۰۸ ^a	۳/۶۴ ^{ab}	صفر
۳/۶۰ ^d	۴/۰۸ ^a	۳/۶۲ ^b	۳/۰۱ ^{ab}	۳/۶۴ ^{ab}	۳/۶۴ ^{ab}	۱۰
۳/۷۰ ^c	۳/۵۹ ^b	۳/۶۲ ^b	۴/۰۱ ^{ab}	۳/۵۹ ^b	۳/۵۹ ^b	۲۰
۳/۹۰ ^b	۴/۱۵ ^a	۳/۹۲ ^a	۳/۷۶ ^b	۳/۶۶ ^{ab}	۳/۶۶ ^{ab}	محلولپاشی
۳/۹۸ ^a	۳/۷۶ ^c	۳/۸۰ ^b	۳/۷۷ ^c	۳/۷۷ ^c	۳/۷۷ ^c	میانگین
فسفر						
۰/۳۴ ^a	۰/۲۶ ^b	۰/۳۵ ^a	۰/۳۸ ^a	۰/۳۵ ^a	۰/۳۵ ^a	صفر
۰/۳۱ ^c	۰/۳۵ ^a	۰/۳۰ ^{ab}	۰/۲۶ ^b	۰/۳۰ ^b	۰/۳۰ ^b	۱۰
۰/۳۲ ^b	۰/۳۰ ^{ab}	۰/۳۵ ^a	۰/۳۰ ^{ab}	۰/۳۰ ^b	۰/۳۰ ^b	۲۰
۰/۳۱ ^c	۰/۳۰ ^{ab}	۰/۲۶ ^b	۰/۳۰ ^{ab}	۰/۳۵ ^a	۰/۳۵ ^a	محلولپاشی
۰/۳۰ ^c	۰/۳۲ ^b	۰/۳۲ ^b	۰/۳۱ ^b	۰/۳۳ ^a	۰/۳۳ ^a	میانگین
پتاسیم						
۲/۷۷ ^b	۲/۸۰ ^a	۲/۸۰ ^a	۲/۷۶ ^{ab}	۲/۷۱ ^{bc}	۲/۷۱ ^{bc}	صفر
۲/۷۱ ^c	۲/۷۱ ^b	۲/۶۳ ^c	۲/۶۳ ^b	۲/۸۰ ^{ab}	۲/۸۰ ^{ab}	۱۰
۲/۸۸ ^a	۲/۸۰ ^a	۲/۹۳ ^a	۲/۸۴ ^a	۲/۸۸ ^a	۲/۸۸ ^a	۲۰
۲/۵۷ ^d	۲/۵۴ ^c	۲/۶۳ ^c	۲/۴۰ ^c	۲/۶۷ ^c	۲/۶۷ ^c	محلولپاشی
۲/۷۴ ^b	۲/۷۶ ^a	۲/۷۶ ^a	۲/۶۷ ^c	۲/۷۷ ^a	۲/۷۷ ^a	میانگین

* در هر ستون و ردیف میانگین ها، میانگین های با حروف مشابه، از لحاظ آماری، در سطح ۵ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۲- اثر تیمارهای مختلف آهن و روی بر غلظت عناصر کم مصرف در برگ پنبه (رقم ورامین) (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک)

سطوح آهن (kg ha ⁻¹)						سطوح روی (kg ha ⁻¹)
میانگین	محلولپاشی	۲۰	۱۰	صفر	میانگین	میانگین
آهن						
۸۷ ^c	۱۳۵ ^c	۷۳ ^a	۶۹ ^c	۶۷ ^a	۶۷ ^a	صفر
۹۱ ^b	۱۵۴ ^b	۷۳ ^b	۷۱ ^c	۶۳ ^b	۶۳ ^b	۱۰
۸۴ ^d	۱۰۱ ^d	۷۳ ^{ab}	۹۰ ^b	۶۸ ^a	۶۸ ^a	۲۰
۱۱۰ ^a	۱۹۵ ^a	۷۴ ^a	۱۰۳ ^a	۶۶ ^{ab}	۶۶ ^{ab}	محلولپاشی
۱۴۶ ^a	۷۳ ^c	۸۳ ^b	۶۶ ^d	۶۶ ^d	۶۶ ^d	میانگین
روی						
۲۹/۵ ^d	۲۷ ^c	۲۲ ^c	۳۳ ^b	۳۶ ^a	۳۶ ^a	صفر
۳۰/۵ ^c	۳۶ ^b	۲۹ ^{bc}	۲۹ ^c	۲۸ ^{bc}	۲۸ ^{bc}	۱۰
۳۲ ^b	۳۷ ^b	۳۶ ^a	۳۰ ^c	۲۵ ^c	۲۵ ^c	۲۰
۳۴/۵ ^a	۴۰ ^a	۳۱ ^b	۳۷ ^a	۳۰ ^b	۳۰ ^b	محلولپاشی
۳۵ ^a	۳۰ ^c	۳۳ ^b	۲۹ ^d	۲۹ ^d	۲۹ ^d	میانگین
منگنز						
۹۰ ^c	۷۲ ^c	۱۰۵ ^a	۹۰ ^c	۸۸ ^c	۸۸ ^c	صفر
۸۸ ^d	۶۰ ^d	۹۹ ^b	۹۸ ^b	۹۴ ^a	۹۴ ^a	۱۰
۱۰۰ ^a	۷۹ ^b	۱۰۷ ^a	۱۱۵ ^a	۹۵ ^a	۹۵ ^a	۲۰
۹۴ ^b	۸۷ ^a	۹۴ ^c	۹۹ ^b	۹۱ ^b	۹۱ ^b	محلولپاشی
۷۵ ^c	۱۰۲ ^a	۱۰۱ ^a	۹۲ ^b	۹۲ ^b	۹۲ ^b	میانگین
مس						
۱۱/۵ ^a	۱۱ ^b	۱۰ ^b	۱۲/۵ ^a	۱۲/۵ ^{ab}	۱۲/۵ ^{ab}	صفر
۹/۷ ^c	۱۲/۵ ^a	۱۱ ^{ab}	۱۰ ^b	۵/۵ ^c	۵/۵ ^c	۱۰
۱۱/۲ ^b	۱۱ ^b	۱۲/۵ ^a	۱۰/۵ ^b	۱۱ ^b	۱۱ ^b	۲۰
۱۱/۲ ^b	۱۱ ^b	۱۱ ^{ab}	۱۰ ^b	۱۳ ^a	۱۳ ^a	محلولپاشی
۱۱/۳ ^a	۱۱/۱ ^{ab}	۱۰/۷ ^{bc}	۱۰/۵ ^c	۱۰/۵ ^c	۱۰/۵ ^c	میانگین

منابع

- [1] Hassan, N. A. K., J. V. Knudsen and R. A. Olson. 1970. Influence of soil salinity on production of dry matter , up- take and distribution of nutrients in barley and corn. II. Corn(*Zea mays* L.). Agron. J. 62: 46- 48.
- [2] Kitagashi, K., H. Obata and T. Kondo. 1987. Effect of zinc deficiency on 80 's ribosome content of meristematic tissues of rice plant. Soil Sci. Plant Nutr. 33: 423-430.
- [3] Maas, E. V., G. Ogata and M. J. Gorber. 1972. Influence of salinity on Fe, Mn and Zn up- take by plants. Agron. J. 64: 793- 795.
- [4] Swarup, A. 1981. Effect of iron and manganese application on the availability of micronutrients to rice in sodic soil. Plant and Soil. v. 60(3) : 481-485.

مقایسه اثر اسید سولفوریک و گوگرد تلقیح شده با تیوباسیلوس بر عملکرد دانه، برخی صفات زراعی و درصد روغن آفتابگردان در شرایط شور آهکی(قم)

محمد هادی میرزاپور، محمد رضا نایینی و محمد رضا حاجی رضا

اعضای هیات علمی و کارشناس سازمان جهاد کشاورزی قم.

mhmirezap@yahoo.com

مقدمه

مصرف گوگرد در شرایط شور، علاوه بر افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی توسط گیاه، با کاهش درصد سدیم تبدیلی، باعث افزایش نفوذ پذیری خاک نسبت به آب و هوا می گردد که خود می تواند در بهبود رشد گیاه موثر باشد[۱]. با توجه به پایین بودن فعالیت ریز جانداران در شرایط شور، مصرف تیوباسیلوس به همراه گوگرد، در چنین شرایطی ضروری می باشد[۲]. در تحقیقی که بر روی مصرف گوگرد، گچ و اسید سولفوریک در اراضی شور سدیمی در منطقه قمرود قم انجام شد مشخص گردید که مصرف اسید سولفوریک تاثیر زیادی بر عملکرد گندم داشته است، این نتایج همچنین نشان داد که مصرف اسید سولفوریک سبب کاهش سریع تر شوری و قلیائیت خاک نسبت به شاهد و سایر مواد اصلاح کننده در مراحل اولیه رشد گیاه شده است، این در حالی است که با توجه به مصرف گوگرد بدون تیوباسیلوس، در این تیمار، اختلاف معنی داری با شاهد، مشاهده نشد[۲]. هدف از اجرای این تحقیق، بررسی اثر گوگرد همراه تیوباسیلوس در مقایسه با مصرف اسید سولفوریک بر عملکرد آفتابگردان در یک خاک شور آهکی بود.

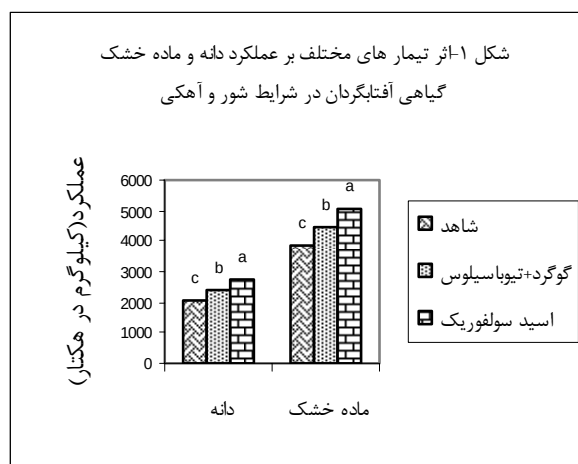
مواد و روشها

در سال زراعی ۱۳۸۴، در یکی از مزارع شور آهکی آفتابگردان بخش قنوات قم (شوری آب آبیاری ۷/۵ دسی زیمنس بر متر، شوری عصاره اشباع خاک برابر ۸ دسی زیمنس بر متر و کل مواد خنثی شونده(آهک معادل) برابر ۲۸ درصد)آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل سه تیمار : ۱- شاهد(عدم مصرف گوگرد به هر شکل) ۲- مصرف ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد پودری به همراه ۴/۸ کیلوگرم تیوباسیلوس و ۳- مصرف ۷/۵ تن اسید سولفوریک غلیظ(۹۵ درصد) در هکتار انجام شد. در تیمار اسید، پس از اختلاط اسید غلیظ با آب آبیاری، در سطح مورد نظر در خاک پخش شده و سپس پشته زده شد. مساحت هر کرت ۱۵/۴ مترمربع (۲/۸ × ۵/۵ متر) بود. مقادیر مورد نیاز عناصر اصلی بر اساس آزمون خاک و مطابق مدل توصیه کودی موسسه تحقیقات خاک و آب تعیین گردید. کلیه مقادیر فسفر و نیمی از کود نیتروژنی مورد نیاز، قبل از کاشت بوسیله ایجاد شیار و به صورت نواری مصرف گردیدند. همچنین در تیمار گوگرد و تیوباسیلوس، گوگرد پس از اختلاط با تیوباسیلوس، به صورت نواری مصرف شد. مابقی نیتروژن در زمان به غنچه رفتن به صورت شیاری مصرف شد. بعد از کوددهی، بذرهایی آفتابگردان رقم رکورد به صورت دستی و با تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار کاشته شد. فاصله بوته ها در هر ردیف ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. تعداد ۱۰ بوته در دو ردیف وسط داخل هر کرت برای نمونه گیری و اندازه گیری ارتفاع و قطر طبق اختصاص داده شد و بجز حاشیه کرتها، بقیه بوته ها برداشت شد. درصد روغن دانه بوسیله دستگاه NMR (تشدید مغناطیسی هسته) اندازه گیری شد. سپس به کمک نرم افزار SAS تجزیه های آماری انجام گردید.

نتایج و بحث

بین کلیه تیمار ها اختلاف معنی داری در خصوص عملکرد دانه و ماده ی خشک در سطح ۵ درصد مشاهده شد(شکل ۱). تیمار اسید سولفوریک دارای بالاترین عملکرد دانه و ماده خشک گیاهی (به ترتیب ۲۷۱۳ و ۵۰۶۳ کیلو گرم در هکتار) بود. پس از این تیمار، تیمار گوگرد و تیوباسیلوس قرار داشت. کم ترین مقدار عملکرد دانه و ماده خشک گیاهی، در تیمار شاهد به دست آمد(شکل ۱). به جز در مورد قطر طبق، سایر شاخص ها، با شاهد اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد داشتند(جدول ۱). این نتایج نشان داد، تیمار اسید سولفوریک دارای بالاترین مقادیر در خصوص

صفات مورد بررسی بود (جدول ۱). بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، مصرف گوگرد و تیوباسیلوس اثر معنی داری بر درصد روغن دانه داشت (جدول ۱)، به طوری که بالاترین درصد روغن دانه در این تیمار به دست آمد و پس از این تیمار، تیمار اسید قرار داشت (جدول ۱) که به نظر می رسد، گوگرد به همراه تیوباسیلوس نقش بیشتری در افزایش درصد روغن دانه داشته باشند تا در مورد عملکرد دانه، این در حالی است که تیمار اسید، اگرچه دارای بالاترین عملکرد دانه بود، اما از نظر درصد روغن دانه در رتبه ی بعدی قرار داشت. تحقیقات نشان داده مصرف اسید سولفوریک در شرایط شور، سبب افزایش عملکرد سورگوم گردیده است [۳]. به نظر می رسد مهمترین عامل افزایش عملکرد در تیمار مصرف اسید سولفوریک، تغییر pH در ناحیه ی ریشه و افزایش فسفر و آهن قابل جذب از یک سو و کاهش شوری خاک در شرایط شور و آهکی موجود، از سوی دیگر باشد. بررسی شوری خاک در تیمار اسید سولفوریک نشان داد که شوری خاک در این تیمار نسبت به سایر تیمارها کاهش بیشتری داشته و از سوی دیگر فسفر و آهن قابل جذب در این تیمار افزایش داشته است (داده ها آورده نشده است). نتایج تحقیق حاضر، با نتایج سایر محققان همخوانی دارد [۳]. با توجه به نتایج این تحقیق، بسته به هدف کشاورز که افزایش عملکرد و یا درصد روغن دانه باشد، اسید سولفوریک و یا گوگرد به همراه تیوباسیلوس می تواند استفاده شود، اما با توجه به مشکلات استفاده از اسید سولفوریک غلیظ، به نظر می رسد مصرف گوگرد به همراه تیوباسیلوس، با توجه به هزینه و خطر کمتر، در شرایط شور آهکی منطقه، مناسب تر و قابل توصیه باشد.



جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس میانگین بین صفات بررسی شده در تیمارهای مختلف به روش دانکن

تیمارها	ارتفاع گیاه cm	قطر طبق cm	وزن هزار دانه gr	روغن دانه %
شاهد	۱۲۹ ^c	۱۲/۸ ^b	۵۹/۱ ^c	۴۶/۶ ^c
گوگرد + تیوباسیلوس	۱۳۹ ^b	۱۳/۱ ^b	۶۳/۸ ^b	۵۰/۴ ^a
اسید	۱۴۳ ^a	۱۳/۸ ^a	۷۰/۳ ^a	۴۸/۴ ^b

در هر ستون حروف مشابه، اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند

منابع

- [۱] سپهر، ابراهیم، رسولی، میر حسن و ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۸۲. نقش گوگرد در تغذیه دانه های روغنی. برنامه و خلاصه مقالات سمینار ملی تولید و مصرف گوگرد در کشور، مشهد، ایران.
- [۲] مهاجر میلانی، پرویز، درودی، محمد سعید، وکیل، رضا و ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۸. کاربری اسید سولفوریک برای قابل بهره برداری کردن اراضی شور و قلیایی. نشریه فنی شماره ۶۱. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- [3] Khorsandi, F. 1994. Sulfuric acid effects on iron and phosphorus availability in two calcareous soils. J. Plant Nutr. 17(9): 1611-1623.

بررسی تأثیر محلولپاشی سولفات روی بر عملکرد سیب زمینی در اردبیل

حسن اسدی منش، علی عبادی، احمد توبه و بهرام دهدار

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی و عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل.

Email: ha_asadi57@yahoo.com

مقدمه

سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) به دلیل نشاسته (حدود ۲۰ درصد) و پروتئین (حدود ۹ درصد) یکی از منابع غذایی انسان می باشد [ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۹]. روی از جمله عناصر غذایی ریز مغذی است که کاربرد آن در اغلب اراضی کشاورزی جهت بهبود کیفیت و کمیت محصولات زراعی و باغی مورد توجه قرار گرفته است [ملکوتی و بلالی، ۲۰۰۴]. واکنش سیب زمینی به ریز مغذی ها، بسته به نوع خاک، رقم، میزان سایر عناصر موجود و روش کاربرد آنها متغیر است. پراساد و اومار [۱۹۹۲] نشان دادند که کشت پی در پی ارقام سیب زمینی با عملکرد بالا، منجر به کاهش آهن و روی می شود. استفاده از کود سولفات روی عملکرد سیب زمینی را در هر ۲ بافت خاک لومی و رسی لومی افزایش داد [کلانتری و کاظمین خواه، ۲۰۰۴]. به نظر می رسد که مناطق کشت سیب زمینی در آذربایجان شرقی و اردبیل، که یک منطقه سردسیر با فصل رشد کوتاه برای سیب زمینی می باشد، به دلایل مختلف مانند استفاده بی رویه از کودهای فسفوری، PH بالا و بافت سنگین خاک و عدم استفاده از کودهای آلی، دسترسی گیاه به عنصر روی در خاک کاهش می یابد. بنابراین می توان با کاربرد عناصر ریز مغذی از جمله روی در سیب زمینی، محصول بیشتر و با کیفیت بهتری را بدست آورد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف ریز مغذی روی در عملکرد سیب زمینی اجرا شد.

مواد روشها

به منظور بررسی اثر محلول پاشی غلظت های مختلف ریز مغذی روی بر عملکرد سیب زمینی این آزمایش با چهار سطح کود روی و دو رقم سیب زمینی در ۳ تکرار بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سال زراعی ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل اجرا گردید. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت لوم رس سیلتی (۵۵ درصد رس)، شوری ۰/۴۵ دسی زیمنس بر متر، کربن آلی ۰/۴۹٪ غلظت فسفرو پتاسیم قابل جذب خاک به ترتیب ۲۰/۸ و ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم و PH نیز برابر ۷/۸ بود. میزان عنصر روی از طریق تجزیه گیاه در برگهای رقم آگريا و کایزر به ترتیب برابر ۲۰/۶۷ و ۱۸/۰۲ میلی گرم در کیلوگرم بود. میزان حد کفایت عنصر روی در برگهای سیب زمینی ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم (ملکوتی، ۱۳۷۵) و حد بحرانی آن ۲۲ میلی گرم در کیلوگرم (مارشمر، ۱۹۹۵) انتخاب گردید. در این آزمایش از سولفات روی استفاده گردید. سطوح مختلف عنصر روی شامل غلظتهای صفر، ۱، ۳، ۵ و ۱۵ در هزار و ارقام شامل آگريا و کایزر بودند. کود سولفات روی در دو مرحله (حدود ۱۵ روز قبل از گلدهی و ۱۵ روز بعد از گلدهی) بصورت محلول پاشی استفاده شد. همچنین در کرت های شاهد از محلول پاشی با آب معمولی استفاده شد. کلیه عملیات زراعی بر اساس توصیه ایستگاه تحقیقات و بطور یکسان در کلیه تیمارها انجام شد. تعداد شاخه های جانبی، تعداد برگ، تعداد استولون و عملکرد غده اندازه گیری شدند. نتایج پس از جمع اوری با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس شده و نمودارها با استفاده از Excel ترسیم و میانگین ها نیز بر اساس روش دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

استفاده از سولفات روی سبب افزایش تعداد شاخه های جانبی، تعداد استولون، تعداد برگ و عملکرد غده سیب زمینی گردید. غلظت پنج در هزار سولفات روی با میانگین ۱۰/۹۶ عدد شاخه در هر بوته در برترین گروه برتر قرار

گرفت ($\alpha = 5\%$). غلظت پنج در هزار سولفات روی در رقم آگria با ۱۶/۶ عدد شاخه در هر بوته نسبت به تمام تیمارها بخصوص شاهد بیشترین تعداد شاخه را تولید نمود. رقمی که شاخه جانبی بیشتری را در اختیار داشت در نهایت عملکرد بیشتری داشت. غلظت های اعمال شده توانستند تأثیر معنی داری را در سطح یک درصد روی تعداد استولون بگذارند و با اختلاف معنی دار نسبت به شاهد برتر از آنها باشند. غلظت های یک، سه و پنج در هزار کود سولفات روی در گروه آماری برتر قرار گرفت که نشان دهنده تأثیر مثبت محلول پاشی عنصر روی در تعداد استولون سیب زمینی می باشد. غلظت پنج در هزار کود روی با میانگین ۵/۷۵ عدد استولون در هر بوته با اختلاف غیر معنی دار نسبت به بقیه غلظت های اعمال شده، بیشترین تعداد استولون و شاهد (بدون محلول پاشی) با ۱/۹۲ عدد استولون پایینترین رده را به خود اختصاص دادند. اثر متقابل رقم در محلول پاشی کود سولفات روی نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد. رقم کایزر در غلظت پنج در هزار با میانگین ۹/۵ بیشترین استولون و آگria در تیمار شاهد با میانگین ۱/۳۳ پایینترین گروه آماری را داشتند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل رقم و محلول پاشی سولفات روی در صفات مورد مطالعه

عملکرد (t/ha)	تعداد برگ در هر بوته	تعداد استولون در هر بوته	تعداد شاخه در هر بوته	
رقم				
۱۵/۹۲ B	۴۶/۱۹ B	۵/۴۲ A	۵/۷ B	کایزر
۱۹/۳۲ A	۶۷/۷ A	۳/۴۲ B	۱۰/۳ A	آگria
محلول پاشی سولفات روی				
۱۵/۱۲ B	۶۶/۲ A	۱/۹۲ B	۷/۸ AB	شاهد
۱۶/۲۴ B	۴۸/۶ A	۴/۳۳ A	۵/۲ B	محلول پاشی یک در هزار
۱۸/۴۵ B	۵۱/۵ A	۵/۶۷ A	۷/۲ AB	محلول پاشی سه در هزار
۲۰/۶۶ A	۶۱/۵ A	۵/۷۵ A	۱۱/۶ A	محلول پاشی پنج در هزار
اثر متقابل				
۱۲/۹۰ C	۶۴/۱ ABC	۲/۵ CD	۷/۱ BC	کایزر * شاهد
۱۵/۹۶ BC	۴۷/۱ BCD	۳/۶۷ BCD	۳/۶ C	کایزر * یک در هزار
۱۶/۵۸ BC	۳۱/۶ D	۶ AB	۵/۱ BC	کایزر * سه در هزار
۱۸/۲۴ AB	۴۱/۸ CD	۹/۵ A	۶/۶ BC	کایزر * پنج در هزار
۱۷/۳۵ BC	۶۸/۹ AB	۱/۳۳ D	۸/۵ BC	آگria * شاهد
۱۶/۵۳ BC	۵۰/۱ BCD	۵ BC	۶/۸ BC	آگria * یک در هزار
۲۰/۳۳ AB	۷۰/۵ AB	۵/۳۳ ABC	۹/۳ B	آگria * سه در هزار
۲۳/۰۸ A	۸۱/۲ A	۲ CD	۱۶/۶ A	آگria * پنج در هزار

- اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح ۵٪ معنی دار نیست.

رقم آگria با تعداد ۶۷/۷ برگ نسبت به کایزر (۴۶/۱۹ برگ) رقم پربارگ تری بود. اثر متقابل رقم در غلظت های مختلف کود سولفات روی معنی دار بود ($\alpha = 5\%$)، بطوریکه رقم آگria در غلظت پنج در هزار با میانگین ۸۱/۲ عدد بیشترین تعداد برگ را در هر بوته داشت. میانگین تعداد برگ شاهد (بدون محلول پاشی) و غلظت یک در هزار کود مشابه همدیگر بود اما غلظت های بالا در دو رقم تأثیر کاملاً متفاوتی داشتند. عملکرد غده نیز تحت تأثیر غلظت های مختلف کود سولفات روی قرار گرفت ($\alpha = 5\%$). غلظت پنج در هزار با میانگین ۲۰/۶۶ تن غده در هکتار بیشترین عملکرد و شاهد با میانگین ۱۵/۱۲ تن در هکتار کمترین عملکرد را تولید نمود. تیمار شاهد، غلظت یک و نیز سه در هزار اختلافی با هم نداشته و هر سه در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۱). اختلاف عملکرد ناشی از غلظت پنج در هزار نسبت به شاهد در رقم کایزر ۵/۳۴ تن در هکتار و در رقم آگria ۵/۷۳ تن در هکتار است. در بالاترین سطح کود مصرفی رقم کایزر ۴۱/۳۹ درصد و رقم آگria با ۳۳/۰۲ درصد نسبت به شاهد افزایش عملکرد داشتند. تأثیر مصرف کود روی در

افزایش عملکرد سیب زمینی ۱۰/۵ درصد [کاستیکو، ۱۹۶۹] تا ۳۰/۳ درصد [سوریدو، ۱۹۷۳] گزارش شده است. در آزمایش دیگری نیز افزایش عملکرد سیب زمینی از طریق مصرف روی نسبت به شاهد ۳۷٪ گزارش شده است [محمود و حسین، ۱۹۹۸]. محلول پاشی با سولفات روی در کلزا منتج به افزایش شاخه بندی، تعداد غلاف و عملکرد دانه گردید [سینگ، ۱۹۶۳]. در تحقیق دیگری محلول پاشی سولفات روی با غلظت سه در هزار تأثیر مثبتی در افزایش عملکرد برنج داشته است [چاکر حسینی، ۱۳۸۲]. جلیلی و خیایوی [۱۳۸۲] نیز در آزمایشات خود روی کلزا نشان دادند که بالاترین عملکرد از محلولپاشی با غلظت سه در هزار سولفات روی بدست آمد که تفاوت معنی داری با غلظت شش در هزار و بدون محلول پاشی آن داشت. افزایش معنی داری در تعداد خوشه در متر مربع از طریق محلول پاشی میکروالمنت ها بدست آمد [سویلو و همکاران، ۲۰۰۵؛ کنباو و ساد، ۲۰۰۰]. در این آزمایش سطح کودی پنج در هزار به عنوان بهترین سطح برای رقم آگریا جهت حصول عملکرد بیشتر پیشنهاد می گردد. ضمناً با توجه به آهکی بودن خاکهای منطقه و مصرف بی رویه کودهای فسفاته، به منظور جلوگیری از تنش های تغذیه ای ناشی از کمبود این عناصر و ضرورت افزایش تولید، کاربرد کودهای محتوی عناصر کم مصرف پیشنهاد می گردد.

منابع

- [۱] جلیلی، ف. و م. خیایوی. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر غلظت محلول پاشی روی و بر در عملکرد و درصد روغن دو رقم کلزا در زنجان. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. ص. ۳۸۱-۳۸۳.
- [۲] چاکر حسینی، م. ر. ۱۳۸۲. بررسی اثرات منبع، میزان و روش مصرف روی بر صفات کمی و کیفی برنج چرام ۱. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. ص. ۳۸۴-۳۸۶.
- [۳] ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح در کشور (چاپ دوم)، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران .
- [۴] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج .

- [5] Kalantari, F. and K. Kazmeinkhah. 2004. The role of using zn on quality and quantity of potato in soil of East Azarbaijan. The joint Agriculture and Natural Resources symposium. Tabriz-Ganja
- [6] Kenbaev, B. and B. Sade. 2002. Response of field-grown barley cultivars grown on zinc-deficient soil to zinc application. Comm. Soil Sci. Plant Anal. Vol. 33(3-4):533-5544.
- [7] Kostikov, D.N. 1969. Trace elements in the soil of the Zaysky-Burein low land and utili of the results of studies in agriculture. Agron. 18 th, 49-53.
- [8] Malakouti, M. J. and M. R. Balali. (2004). Balanced fertilization towards sustainable crop production (A Compilation of Papers). Soil and Water Research Institute, Ministry of Jihad-e-Agriculture, Karaj, Iran.
- [9] Prasad, B. and S. M. Umar. 1992. Effect of rice based six multiple cropping sequences under two cycles of crop rotations on yield and fertility status of soil. Biomedical and Life Sciences and Earth and Environmental Science. Volume 127, Number 2.
- [10] Singh, S. P. 1963. Effect of foliar spray of micronutrient on growth and yield of Brassica compestris var. Sarson. Indian of journal of Agricultural Science, 33: 231-239.
- [11] Soyulu, S. B. Sade, A. Topal, N. Akgun and S. Gezgin. 2005. Responses of Irrigated Durum and Bread Wheat Cultivars to Boron Application in Low Boron Calcareous Soil. Turk. J. Agric. 29: 275-286.
- [12] Sviridov, A.S. 1973. Use of microfertilizers for potatoes on leached chernozem. Khim. Sel. Khoz. 11. 498-500.

تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر مراحل فنولوژیکی رشد و نمو، خصوصیات زراعی و عملکرد ذرت علوفه ای رقم سینگل کراس ۷۰۴ در اراک

نورعلی ساجدی^۱، محمد علی مشیدی^۲، حمیدرضا خادمی عراقی^۲، حمیدرضا حسینی حصار^۳، امیرعباس قربانی^۳، مرتضی حسینجانی^۲، شیرین بداغی^۲، لیلا منتظران^۴ و شادی سادات مهاجرانی^۲

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، ۲- کارشناسان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، ۳- کارشناس ارشد زراعت و ۴- دانشجوی کارشناس ارشد زراعت.

مقدمه

گیاهان در معرض عوامل تنش زای محیطی قرار دارند. در این رابطه مقدار نیتروژن قابل دسترس یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید گیاهان زراعی محسوب می شوند. مقدار نیتروژن قابل دسترس بر توزیع مقدار مواد فتوسنتزی بین اندامهای رویشی و زایشی موثر بوده و مراحل فنولوژیکی رشد و نمو در اثر کمبود نیتروژن به تأخیر می افتد (Green, et al., 1996). در اثر کمبود نیتروژن به علت کاهش شاخص سطح برگ و دوام سطح برگ، نسبت فتوسنتز گیاه زراعی همچنین عملکرد بیولوژیک گیاه کاهش می یابد (Bund yet al., 1993). رشیدی (۱۳۸۳) گزارش نمود با افزایش مصرف نیتروژن از صفر به ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص، صفاتی مانند تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد دانه در بلال و عملکرد بیولوژیک در ذرت دانه ای به طور معنی داری افزایش نشان داد.

مواد و روشها

این آزمایش مزرعه ای در بهار و تابستان ۱۳۸۵ در مزرعه آموزشی - تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک در غالب درس عملیات کشاورزی با استفاده از ذرت علوفه ای سینگل کراس ۷۰۴ انجام شد. طرح آزمایشی به صورت بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل چهار سطح صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره بود. تیمارهای کود نیتروژن در دو مرحله، یک دوم در زمان کاشت به صورت نواری و یک دوم در مرحله هشت برگی به صورت پخش سطحی در واحد های آزمایشی اعمال شد. مساحت هر کرت را ۴۰ ردیف پانزده متری تشکیل می داد. کاشت با فاصله ۱۵ سانتی متر روی ردیف و ۶۰ سانتی متر بین ردیف در ۲۸ اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ انجام پذیرفت. در تاریخ ۱۵ شهریور ماه در مرحله شیری- خمیری دربرداشت نهایی ۲۰ بوته از هر کرت آزمایشی از سطح خاک بریده شد و صفات مرفولوژیکی و عملکرد علوفه تعیین شد. کلیه تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ انجام پذیرفت. برای رسم نمودار ها و جداول از برنامه Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج این آزمایش نشان داد مراحل فنولوژیکی رشد و نمو و طول دوره رشد رویشی و زایشی تحت تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن مصرفی به تأخیر افتاد و شاخص سطح برگ با کاهش نیتروژن قابل دسترس به شدت کاهش پیدا کرد. کمبود نیتروژن قابل دسترس اثر کمی را در زمان ظهور برگ داشت به طوری که ظهور برگ دوازدهم در تیمار شاهد به طور متوسط ۵ روز به تأخیر افتاد. تعداد نهایی برگ تحت تأثیر کود نیتروژن قرار نگرفت. گیاهانی که نیتروژن کمتری دریافت کردند، ظهور گل نر و ابریشم بلال پنج تا ده روز دیرتر اتفاق افتاد که با نظر جاکوبس و پیرسون مبنی بر تأخیر گل هی در شرایط کمبود نیتروژن مطابقت دارد کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن تفاوت معنی داری را در صفات ارتفاع بوته، تعداد برگ فعال در گیاه، ارتفاع بلال از سطح زمین، طول بلال، قطر بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن بلال و عملکرد علوفه ایجاد نمود (جدول ۱).

جدول ۱- اثر کود نیتروژن بر عملکرد علوفه، وزن بلال، تعداد دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال، قطر بلال، قطر ساقه، ارتفاع بلال از سطح زمین، تعداد برگ فعال در گیاه، ارتفاع ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴

میانگین مربعات											
عملکرد علوفه	وزن بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	قطر بلال	طول بلال	قطر ساقه	ارتفاع بلال از زمین	تعداد برگ فعال در گیاه	ارتفاع بوته	درجه آزادی
۴/۹۹۲	۷۷۷۶/۴۰۲	۲۴۰۳/۹۸۲	۴/۳۵۵	۰/۲۱۳	۱۰/۴۷۸	۱/۲۶۵	۰/۴۷۵	۴۴/۴۹۲	۰/۰۲۵	۵۷/۶۸۰	۲
۱۵۵۳/۵۶۱**	۱۰۵۰/۸۱۳*	۲۳۸۰۳/۷۵۶*	۹۶/۰۶۹**	۰/۴۳۸ ^{ns}	۱۸/۸۷۳**	۱۱۳/۵۷۶**	۵/۰۱۶ ^{ns}	۲۲۸/۹۲۲*	۰/۹۴۹**	۵۸۲/۸۱۶**	۳
۸/۳۳۴	۵۱۰۷/۹۰۰	۵۱۰۷/۹۰۰	۸/۰۷۱	۰/۷۶۲	۱/۶۸۹	۴/۳۶۵	۳/۱۵۸	۳۲/۸۱۱	۰/۰۳۸۰	۲۰/۸۰۹	۶
۴/۹۵	۱۱/۹۴	۱۱/۹۴	۶/۷۸	۶/۱۳	۳/۱۴	۸/۲۳	۷/۳۳	۶/۳۳	۱/۶۲	۲/۵۷	تغییرات

ns,*,** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح ۵٪، معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۲- مقایسه میانگین های صفات مرفولوژیکی و عملکرد علوفه تیمارهای آزمایشی

عملکرد علوفه	وزن بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	قطر بلال	طول بلال	قطر ساقه	ارتفاع بلال از زمین	تعداد برگ فعال در گیاه	ارتفاع گیاه	تیمار کود
۳۱/۲۲ c	۱۴/۰۳ b	۴۹۰/۲۶ a	۳۴/۷۶ b	۱۴/۰۳ a	۳۸/۱۳	۱۹/۶۶	۲۵/۰۰	۷۸/۲۰ b	۱۱/۲۰ a	c ۱۵۸/۶۳	صفر
۴۸/۰۸ d	ab ۱۷۵/۷۲	۵۶۷/۱۵ a	۴۰/۰۰ ab	۱۴/۱۶ a	۴۰/۲۶	۲۳/۴۶	۲۵/۲۶	۹۲/۰۰ ab	۱۲/۲۶ a	b ۱۷۴/۷۰	۱۰۰
۷۳/۱۰ a	a ۲۰۰/۵۱	۶۴۰/۴۰ a	۴۵/۶۶ a	۱۴/۰۰ a	۴۳/۶۳	۲۳/۲۶	۲۳/۶۶	۹۲/۴۳ ab	۱۲/۳۳ a	ab ۱۸۶/۲۶	۲۰۰
۸۰/۵۸a	a ۲۲۰/۷۲	۶۹۵/۱۹ a	۴۷/۱۳ a	۱۴/۷۳ a	۴۲/۴۳	۳۳/۹۳	۲۳/۲۶	۹۸/۹۶ a	۱۲/۳۶ a	a ۱۸۹/۴۳	۳۰۰

میانگین های که دارای حروف مشابه در هر ستون، اختلاف معنی داری ندارد (دانکن ۱٪)

عملکرد علوفه در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص نسبت به شاهد ۶۱ درصد، نسبت به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم ۴۰ درصد و نسبت به تیمار ۲۰۰ کیلوگرم به طور متوسط ۹ درصد افزایش داشت.

منابع

- [1] رشیدی، ش. ۱۳۸۳. بررسی اثر تنش خشکی و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد ذرت دانه ای TC ۶۴۷ در شرایط آب و هوایی خوزستان. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- [2] Brandau, P. S. and F. E. Below. 1992. Nitrogen Supply and reproductive development of maize. Agron. Abst. Asa, Madison, WI.
- [3] Bundy, L. G., T. W. Andraski and R. P. Wellcowski. 1993. Nitrogen Credits in soybean - corn Crops : Sequences on Three soils, Agron. J. 85 : 1061 - 1067
- [4] Green, C. J. and A. M. Blackmer. 1995. Residue decom Position effects on nitrogen availability to corn Following corn or soybean. Soil Sci. Soc. Am. J. 59 : 1065 - 1070
- [5] Elings, A., 2000. Estimation of leaf Area in Tropical Maize Agron. J. 436 - 444

عکس العمل ارقام کلزا به محتوای نیتروژن خاک

فرشته سیف و حمید عباس دخت

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شاهرود و استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود.

g_namdar@yahoo.com

مقدمه

تأمین نیتروژن در کشت کلزا یکی از عوامل مهم و ضروری برای تولید عملکرد مطلوب در کلزاست بطوریکه نیتروژن خود به تنهایی حدود بخش اعظمی از انرژی ورودی برای تولید دانه کلزا را به خود اختصاص داده است (آلباری و همکاران، ۱۳۷۸). در مقایسه با غلات، عملکرد کلزای پاییزه بیشتر تحت تاثیر نیتروژن قرار می گیرد. نیتروژن تجمع همه عناصر غذایی را در گیاه به صورت خطی و در بذر به صورت تابع درجه دوم افزایش می دهد (راتک و همکاران، ۲۰۰۵). با توجه به سطح زیر کشت کلزا در ایران ضروری است که همراه با مشخص نمودن ارقام جدید مناسب با شرایط اقلیمی و خاکی هر منطقه، آزمایشات به زراعی مناسب با شرایط خاکی و اقلیمی، به خصوص در زمینه تغذیه گیاه در هر منطقه انجام شود. در این راستا تامین نیاز نیتروژنی این گیاه از اهمیت خاصی برخوردار است. شناخت نیاز غذایی کلزا به نیتروژن که گلوگاه رشد بوده و نیز زمان مناسب مصرف آن علاوه بر جلوگیری از بروز آلودگی های زیست محیطی و به هم خوردن تعادل غذایی در خاک سبب افزایش کارایی کودها و بازده اقتصادی ناشی از مصرف آنها می شود (ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۶).

مواد و روشها

به منظور ارزیابی پتانسیل تولید کلزای پاییزه در سطوح مختلف کود اوره جهت استفاده بهینه از این نوع کود و جلوگیری از آلودگی محیطی آزمایشی بصورت اسپلیت پلات در قالب بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی شاهرود به اجرا در آمد. مطالعات خاک انجام گرفته نشان داد که خاک منطقه لومی با $pH = 7/99$ و $EC = 0/69$ می باشد. ارقام کلزا در ۴ سطح شامل ارقام اس ال ام ۴۶، فورنکس، اوکاپی و طلایه بعنوان عامل اصلی و تیمار سطوح مختلف کود اوره شامل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بعنوان عامل فرعی بود. عملیات آماده سازی زمین در مهرماه آغاز گردید و به میزان ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره، ۱۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیم و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاس در هکتار به زمین اضافه گردید. کاشت بذور بصورت دستی و در شیارهایی به عمق ۲-۳ سانتیمتر کاشته شد. فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر بود. هر کرت شامل ۴ خط کشت به طول ۸ متر بود. دو ردیف کناری و ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر کرت بعنوان حاشیه و ۳ متر مربع از دو ردیف وسط به عنوان خطوط اصلی عملکرد در نظر گرفته شد. داده های آزمایش با استفاده از نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

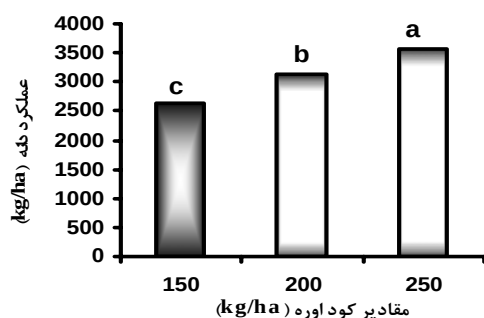
نتایج و بحث

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که مقدار کود اوره اثر معنی داری در عملکرد دانه در سطح یک درصد داشته است. به طوریکه عملکرد دانه در اثر افزایش کود اوره به نحو چشمگیری افزایش یافت (شکل ۱). در تیمار کودی ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۵۶۵ کیلوگرم دانه در هکتار بدست آمد و تیمارهای کودی ۲۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۳۱۲۸ و ۲۶۸۳ کیلوگرم دانه در هکتار عملکرد کمتری تولید کردند.

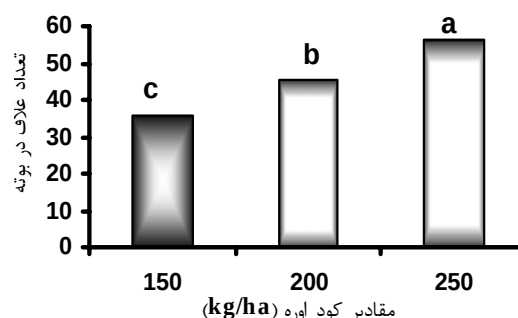
تحقیقات نشان داده است که عملکرد دانه و اجزا عملکرد در کلزا همبستگی زیادی با هم دارند (کمبل و کوندرا، ۱۹۷۸؛ تورلینگ، ۱۹۷۴؛ دایپنبروک، ۲۰۰۰). در کلزا عملکرد دانه تابعی از تعداد غلاف در واحد سطح، تعداد دانه در غلاف و وزن هزاردانه می باشند (دایپنبروک، ۲۰۰۰؛ سیدلائوسکاس و برنوتاز، ۲۰۰۳). نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها در این آزمایش نشان داد که تعداد غلاف در گیاه به طور معنی داری تحت تاثیر تیمار کودی در

سطح یک درصد قرار گرفته است. بیشترین تعداد غلاف در بوته با میانگین ۵۶/۱۲ عدد غلاف در تیمار کودی ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و تیمارهای کودی ۲۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۴۵/۵۸ و ۳۶/۰۲ عدد غلاف در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند (شکل ۲).

کود اوره با دارا بودن ۴۶ درصد نیتروژن باعث افزایش رشد رویشی و سطح برگ گیاه می‌شود و از آنجائیکه تمام تیمارهای کودی در مرحله ساقه روی و قبل از غلاف دهی اعمال شده‌اند بنابراین در مرحله تشکیل غلافها، مقدار نیتروژن در دسترس گیاه به حد کافی بوده است و بالا بودن سطح برگ گیاه باعث افزایش فتوسنتز و تولید اسیمیلاتها برای غلاف بندی شده است.



شکل (۱) اثر سطوح مختلف کود اوره بر عملکرد دانه در کلزا



شکل (۲) اثر سطوح مختلف کود اوره بر تعداد غلاف در بوته

در این آزمایش مشاهده شد که تعداد دانه در غلاف تحت تاثیر سطوح مختلف کود اوره قرارنگرفته است. در این تحقیق تعداد دانه در غلاف برای تیمارهای کودی ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم به ترتیب برابر ۲۲/۷۱، ۲۳/۱۷ و ۲۳/۱۰ بود. گزارشها در رابطه با تاثیر کود نیتروژن بر تعداد دانه در غلاف ضد و نقیض بوده است. برخی از محققین اظهار داشته‌اند که تعداد دانه در غلاف و وزن دانه کمتر تحت تاثیر کود نیتروژن قرار می‌گیرد (آلن ومورگان، ۱۹۷۲؛ داربی و هیویت، ۱۹۹۰). همچنین نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که وزن هزار دانه تحت تاثیر تیمار کودی قرار نگرفته است. این صفت برای سطوح کودی ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب برابر ۳/۴۳۱، ۳/۵۲۵ و ۳/۴۸۷ گرم بود. در یک جمع بندی کلی و با توجه به عملکرد دانه و روغن استحصالی و جلوگیری از آلودگی نیتراتی خاک و آبهای زیر زمینی مصرف ۲۰۰ کیلوگرم اوره بدلیل عدم اختلاف آماری با سطح ۲۵۰ کیلوگرم از نظر تولید روغن قابل توصیه است (چما و همکاران، ۲۰۰۱؛ هوکینگ و همکاران، ۱۹۹۷).

منابع

- [1] Allen, E. J., and D. G. Morgan, 1972. A quantitative analysis of the effects of nitrogen on the growth, development and yield of oilseed rape. J. Agric. Sci. 78, 315-324.
- [2] Cambel, D.C., and Z.p. Kondra. 1978. Relationships among growth patterns yield components and yield of rapeseed. Can. J. Plant. Sci. 58: 87-93.
- [3] Cheema, M.A., M.A., Malik, A., Hussain, S.H., Shah, and S.M.A., Basra, 2001. Effects of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yields of canola (*Brassica napus* L.). J. Agron. Crop Sci. 186, 103-110.

نتایج تجزیه شیمیائی و فیزیکی خاک محل آزمایش در طی دو سال نشان می دهد خاک محل آزمایش دارای بافت لوم (Loam)، کربن آلی، ازت کل و فسفر پائین و مشکلی از نظر شوری و قلیائیت ندارد. نتایج تجزیه واریانس

مرکب نشان داد تأثیر سال بر روی عملکرد و وزن ۱۰۰ عدد بذر در سطح ۱ و ۵ درصد معنی دار اما بر دیگر صفات تأثیر معنی داری نداشته است. مصرف کود پتاسه بر روی عملکرد و وزن ۱۰۰ عدد دانه در سطح ۱ درصد و بر روی تعداد دانه در غلاف در سطح ۵ درصد معنی دار اما بر روی تعداد غلاف در بوته معنی دار نمی باشد. مصرف کود روی بر روی عملکرد، وزن ۱۰۰ عدد دانه و تعداد دانه در غلاف در سطح ۱ درصد معنی دار اما بر روی تعداد غلاف در بوته معنی دار نمی باشد. بیشترین مقدار صفات مورد بررسی از سال دوم انجام طرح به دلیل شرایط آب و هوایی مناسب‌تر و حاصلخیزی بهتر خاک حاصل گردید. اثرات اصلی مصرف پتاسیم روی صفات مورد بررسی نشان می‌دهد حداکثر عملکرد بذر از تیمار K_4 (مصرف ۱۸۷/۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار) به میزان ۲۹۸۹/۷۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شد که در کلاس آماری A قرار گرفت، سپس تیمار K_3 با ۲۸۱۴/۵۸ کیلوگرم عملکرد در کلاس B و تیمارهای K_2 ، K_5 و K_1 در کلاس مشترک C قرار گرفتند. از نظر وزن ۱۰۰ عدد دانه حد اکثر وزن ۱۰۰ عدد دانه از تیمار K_4 به میزان ۳۷/۰۵ گرم بدست آمد که در کلاس A قرار گرفت سپس، تیمار K_3 به میزان ۳۵/۹ در کلاس AB و تیمارهای K_2 و K_1 به ترتیب با ۳۴/۸، ۳۵/۱ و ۳۴/۴ گرم وزن ۱۰۰ عدد دانه همگی در کلاس مشترک B قرار گرفتند. از نظر تعداد غلاف در بوته حداکثر تعداد غلاف از تیمار K_3 به میزان ۳۳/۷ عدد بدست آمد که با دیگر تیمارها در کلاس مشترک A قرار گرفتند بیشترین تعداد دانه از تیمار K_4 و K_3 به میزان ۳/۴ دانه بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۳/۳ درصد افزایش را نشان می‌دهند. این نتایج با نتایج تحقیقات دیگر محققین از قبیل Sangakara ۱۹۹۶، Singh و همکاران، ۱۹۹۵ مطابقت می‌کند که در واقع بیانگر پاسخ گیاه لوبیا نسبت به مصرف پتاسیم می‌باشد. پاسخ گیاه به مصرف پتاسیم به میزان پتاسیم قابل تبادل موجود در خاک، نوع کانیهای رس ظرفیت تثبیت پتاسیم، عمق توسعه ریشه‌ها، تهویه و مقدار کلسیم و منیزیم موجود در خاک، سابقه کشت و دیگر عوامل بستگی دارد. تیمار K_5 با تیمارهای K_1 و K_2 در عملکرد دانه و وزن ۱۰۰ عدد دانه در یک گروه آماری قرار گرفتند که چنین وضعیتی ناشی از به هم خوردن تعادل عناصر غذایی در اثر مصرف بیش از اندازه پتاسیم در خاک می‌باشد. اثرات اصلی مصرف روی بر روی صفات مورد بررسی نشان می‌دهد، حداکثر عملکرد بذر از تیمار Zn_4 به میزان ۲۸۹۲/۴ کیلوگرم بدست آمد که با تیمار Zn_3 با عملکرد ۲۸۳۵/۸ کیلوگرم در هکتار در کلاس A قرار گرفتند. از نظر وزن ۱۰۰ عدد بذر، حداکثر وزن به میزان ۳۶/۹۴ گرم متعلق به Zn_4 بود. سپس تیمار Zn_3 ، Zn_2 و Zn_1 به ترتیب با ۳۶/۳۵، ۳۵/۴۱ و ۳۳/۱۰ گرم در کلاس AB، B، C قرار گرفتند. از نظر تعداد غلاف در بوته همه تیمارها در کلاس مشترک A قرار گرفتند اما بیشترین تعداد غلاف از تیمار Zn_4 به میزان ۳۲/۶۶ غلاف بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۳/۸ درصد افزایش را نشان می‌دهد. از نظر تعداد دانه در غلاف بیشترین تعداد دانه از تیمار K_4 به میزان ۳/۴۴ دانه بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۶/۸ درصد افزایش را نشان می‌دهد. این نتایج با نتایج باقری و همکاران (۱۳۸۰)، Roy و Malti، ۱۹۹۲ همتی و شجری، ۱۳۸۲، مطابقت می‌کند اما با نتایج Singh و همکاران، ۱۹۹۵ مطابقت ندارد. در این تحقیق پاسخ گیاه به مصرف پتاسیم و روی ناشی از پائین بودن میزان پتاسیم و روی قابل استفاده در خاک می‌باشد. اثر متقابل پتاسیم و روی بر صفات مورد بررسی به جز تعداد دانه در غلاف (معنی دار در سطح ۱ درصد) تأثیر معنی داری نداشت. از نظر عملکرد محصول حداکثر عملکرد به میزان ۳۱۸۸ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار $K_4 Zn_4$ و حداقل مربوط به تیمار Zn_1 و K_5 با ۲۳۹۶ کیلوگرم در هکتار بود. از نظر وزن ۱۰۰ عدد بذر بیشترین وزن مربوط به تیمار $K_4 Zn_4$ با ۳۹/۳ گرم و کمترین وزن مربوط به تیمار $K_2 Zn_1$ با ۳۲/۴۸ گرم بدست آمد. از نظر تعداد غلاف در بوته بیشترین تعداد غلاف از تیمار $K_4 Zn_4$ به تعداد ۴۰/۸۴ عدد و کمترین مربوط به تیمار $K_1 Zn_4$ با ۲۷ غلاف در بوته بدست آمد. از نظر تعداد دانه در غلاف، حداکثر تعداد دانه از تیمار $K_4 Zn_3$ به میزان ۳/۶۵ عدد و کمترین از تیمار $K_5 Zn_1$ به میزان ۳/۰۶ عدد بدست آمد. همچنین مشاهده می‌گردد با افزایش مصرف پتاسیم از تیمار K_1 به K_4 عملکرد افزایش و از K_4 به K_5 عملکرد کاهش می‌یابد. و نیز با افزایش روی از Zn_1 به Zn_4 در تیمارهای مختلف مصرف پتاسیم روند افزایش عملکرد مشاهده می‌گردد. لذا با توجه به نتایج استنباط می‌گردد مصرف کودهای حاوی پتاسیم و روی با توجه به میزان پتاسیم قابل تبادل و روی موجود در خاک و حد بحرانی این دو عنصر برای لوبیا منجر به افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد می‌گردد. از این رو تیمار $K_4 Zn_4$ (مصرف ۱۸۷/۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۶۲/۵ کیلوگرم سولفات روی در هکتار) برای منطقه لوبیا کاری دشت خان میرزا شهرستان لردگان توصیه می‌گردد.

منابع

- [۱] باقری، ع و ع. ۱. محمودی وف. دین فزلی ۱۳۸۰. زراعت و اصلاح لوبیا انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ اول. مشهد، ایران. ۵۵۶ صفحه
- [۲] همتی، ا و ش.، شجری. ۱۳۸۲. بررسی اثرات کاربرد عناصر کم مصرف در افزایش عملکرد و پروتئین لوبیا. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت، ایران. صفحه ۴۷-۵۷.
- [3] Morghan, J.T. and K. Grafton. 1999. Seed-zinc concentration and the zinc Efficiency Trait in Navy bean. J of Soil Sci. 63: 918-922.
- [4] Roy, A., and S. Malti. 1992. Effect of phosphoric fertilizer and micronutrients on lentil and its influence on rice in lentil. Rive sequence. Environment and Ecology. 10: 337 – 841.
- [5] Sangakkara, UR. 1996. Response of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to rate and ratio of potassium fertilizer application. *Pertanika journal of Tropical Agriculture science* 19:1, 6 – 67.
- [6] Singh, AK. K. Singh, UN. Singh, MS. Raju and JP. Singh. 1995. Effect of potassium zinc and iron on yield, protein harvest and nutrient uptake in (*Phaseolus vulgaris* L.). J of potassium research. 11:1, 75 – 80.

بررسی اثر محلولپاشی منابع مختلف روی بر عملکرد نارنگی جهرمی

حمید رستگار

محقق ایستگاه تحقیقات کشاورزی جهرم.

jahrom@yahoo.com_ars

مقدمه

متوسط تولید مرکبات کشور حدود ۱۶/۵ تن در هکتار است، در حالیکه متوسط تولید جهانی مرکبات بین ۵۰-۲۵ تن در هکتار ذکر شده است. یکی از علل عمده پائین بودن عملکرد هکتاری در باغات کشور، عدم مصرف متعادل کود و یا به عبارت دیگر تغذیه نامطلوب درختان مرکبات است [۲]. در بررسیهای انجام شده بر روی نتایج تجزیه شیمیایی برگ حدود ۱۰۰۰ باغ مرکبات شامل ارقام پرتقال، نارنگی و لیموشیرین و مشاهدات ظاهری در سطح استان فارس مشخص گردید که در بسیاری از باغات کمبود شدید عنصر روی در مرکبات سرشاخه های جوان را در تاج درخت دچار خشکیدگی کرده و در دراز مدت تا حدود زیادی باردهی گیاه را از بین برده است. با توجه به اینکه سولفات روی تولیدی در کشور نیز بعنوان یک منبع ارزان و مؤثر برای کنترل کمبود روی در محصولات مختلف ارزیابی گردیده است، تعیین بهترین و اقتصادی ترین منبع و میزان این عنصر در روش محلولپاشی در منطقه لازم بوده و مسلماً اجرای مفید چنین تحقیقی جهت تعیین میزان روی مورد نیاز مرکبات شهرستان از منابع سولفات در مقایسه با کلات روی وارداتی با هزینه زیاد می تواند در اقتصاد باغداران منطقه و کشور مؤثر باشد.

مواد و روشها

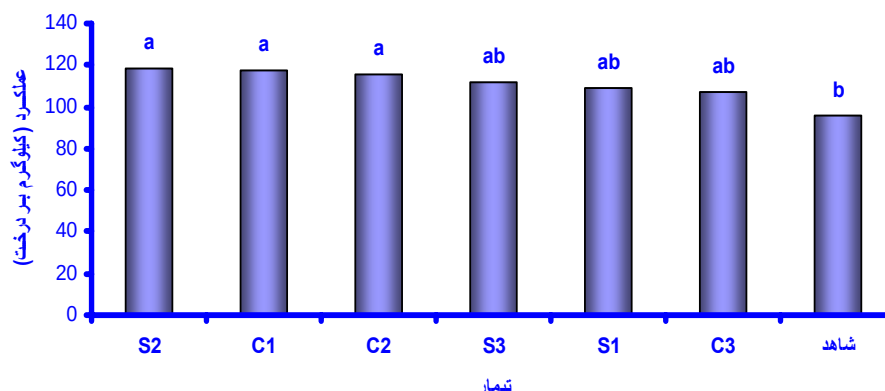
آزمایش بررسی اثر منابع روی بر عملکرد نارنگی محلی جهرمی (*Citrus reticulata* L.) با طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۷ تیمار شامل S_1 ، S_2 و S_3 به ترتیب ۳/۶ و ۹ گرم در لیتر سولفات روی که به هر محلول معادل ۵۰ درصد وزن سولفات روی آهک اضافه گردید و C_1 ، C_2 و C_3 به ترتیب ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ گرم در لیتر سکوسترین روی بصورت محلولپاشی در اواخر فروردین و خرداد در دو جوش از سه جوش مرکبات منطقه و یک تیمار شاهد (C_0S_0) بصورت محلولپاشی با آب هرتیمار دو درخت و در سه تکرار جمعا بر روی ۴۲ اصله درخت نارنگی ۲۰ ساله به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی جهرم اجرا گردید.

تیمارهای کودی از منابع سولفات روی (۲۶٪ روی) و سکوسترین روی ($EDTA Na_2 - Zn$) دارای ۱۴٪ روی توسط سمپاش و در فروردین و خرداد به شاخه و برگ و تنه درختان محلولپاشی شد. برای جلوگیری از سوختگی احتمالی برگها در محلولهای حاوی سولفات به اندازه نصف وزن سولفات روی بکار برده شده از آهک استفاده نمودیم. همچنین محلولپاشی تیمار شاهد با آب در دو نوبت ذکر شده انجام گرفت. پس از کودپاشی از خاک پای درختان نمونه برداری انجام و همچنین نمونه برگ با روش (اسمیت ۱۹۶۶) از برگهای ۴ تا ۷ ماهه همراه دمبرگ و از شاخه های بدون میوه و از چهارسمت درخت گرفته شد [۳] و پس از شستشو و خشک نمودن غلظت عناصر غذایی به روشهای متداول در آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری شد. برای تجزیه آماری نتایج عملکرد نارنگی از برنامه Mstat-C استفاده شد و برای گروه بندی تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

آب آبیاری از نظر هدایت الکتریکی و عناصر سدیم و کلر برای آبیاری مرکبات محدودیتی نداشت و از نظر کیفی در حد خوب و بطور متوسط ۴۵ مترمکعب در هر درخت در سال مصرف گردید. خاک محل آزمایش نیز از نظر عناصر غذایی در حد قابل قبولی بود بطوری که پتاسیم، فسفر و روی مناسب ولیکن میزان مواد آلی بدلیل درجه حرارت بالا و سرعت تجزیه زیاد در منطقه کم و مصرف سالیانه حدود ۵۰ کیلوگرم کود حیوانی برای هر درخت جهت بهبود شرایط فیزیکی خاک و نگهداری آب را لازم می نمود [۱]. در اثر محلولپاشی روی چه از منبع آلی و چه معدنی میزان این عنصر در برگ افزایش یافته است. ولیکن منابع معدنی روی میزان این عنصر را در برگ در مقایسه با منابع آلی بیشتر

افزایش دادند که این امر را می توان چنین توجیه نمود که اولاً منابع معدنی روی (سولفات) میزان بالاتری از این عنصر را (۲۶٪) در مقایسه با سکوسترین (۱۴٪) داشته اند ثانیاً منابع معدنی با غلظت بالاتری محلولپاشی شدند.



نمودار ۳- مقایسه میانگین ترکیب دوساله آزمایش براساس آزمون دانکن در سطح ۵٪

از ترکیب دوساله عملکرد محصول که در نمودار شماره ۱ قابل مشاهده است چنین استنباط میگردد که تمامی غلظتهای روی بکاربرده شده از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نسبت به عدم کاربرد آن اثر مشخصی در عملکرد داشته بطوریکه تیمارهای S₂، C₁ و C₂ با عملکرد محصول ۳۹۰۶۱، ۳۸۳۹۵ و ۳۹۰۶۱ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد با عملکرد محصول ۳۱۹۶۸ کیلوگرم در هکتار در حدود ۸ تن افزایش محصول داشته بطوریکه می توان نتیجه گرفت که دومرتبه محلولپاشی با غلظت ۶ گرم سولفات روی بعلاوه ۳ گرم آهک در یک لیتر و ۱/۵ و ۲/۵ گرم در لیتر کلات روی بیشترین تاثیر را در عملکرد داشته است که این امر لزوم مصرف این عنصر را در مرکبات منطقه که بطور وضوح دارای علائم کمبود هستند ضروری می نماید. کاربرد آهک نیز جهت جلوگیری از سوختگی برگها در غلظتهای بالای آزمایش بوده که در تمام تیمارها بکار برده شد [۴] ولیکن بررسیهای بعدی نشان داد که با توجه به اقتصادی بودن قیمت سولفات روی در مقایسه با سکوسترین روی و جهت سهولت کار با حذف آهک، غلظت ۳ در هزار سولفات روی بتنهائی می تواند بدون اینکه آثار سوئی از محلولپاشی بروی برگ درختان بجا بگذارد، تاثیرات مشخص و معنی داری در افزایش عملکرد و میزان روی در برگ داشته باشد.

منابع

- [۱] رستگار، ج.و دانش نیا، س.ع، ۱۳۷۷ تعیین اثر متقابل فسفر و روی بر کمیت و کیفیت نارنگی، نشریه شماره ۷۷/۷، مرکز تحقیقات کشاورزی فارس.
- [۲] ملکوتی، م.ج، ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. شورای عالی سیاستگذاری کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیائی، نشر آموزش کشاورزی وابسته به معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

[3] Nijjar, G.S. 1990. Nutrition of fruit trees. Kalyari Publishers. New. Delhi.

[4] Singh, B; Rethy, B. and A. Prasad. 1990. Effect of certain micronutrients on the physical and Bio- chemical parameters of Kagzi lime fruit. Dept of Hort, C.A. Azad uni-Agric and Tech, Kanpur Utlar pradesh, India

بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم و دور آبیاری بر رشد و عملکرد کلزا

مجید فروهر و مهدی مهدوی

به ترتیب محقق بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و خراسان رضوی.
Mff_forouhar@yahoo.com

مقدمه

اثر تعیین کننده آب در رشد و نمو گیاه، کربن گیری و جذب عناصر غذایی از مقبولیت عمومی برخوردار است. تحت شرایط تنش خشکی تغییرات معنی داری در پایداری کلروفیل، تورژسانس نسبی، میزان رشد و کارایی جذب گزارش شده است. کاهش فتوسنتز برگ به میزان ۶۷ تا ۹۷ درصد، افزایش دمای برگ به میزان ۱ تا ۲ درجه سانتیگراد نسبت به شاهد و بالاخره افزایش محتوای پروتئین دانه از نتایج حاصل از تحقیقات جداگانه بر روی کلزا در شرایط تنش خشکی می باشد [۱]. کاربرد نیتروژن در آزمایشات زیادی کارایی مصرف آب را افزایش داده است. در مطالعه‌ای روی گندم در شرایط تنش خشکی، افزایش کود ازته در مقادیر کم تا متوسط سبب افزایش حجم ریشه دوانی و در نتیجه قدرت بیشتر گیاه در جذب آب و تعدیل تنش خشکی شد ولی در مقادیر زیاد کود ازته به دلیل افزایش سریع و بیش از حد اندام هوایی و افزایش تبخیر و تعرق، اثر تنش خشکی تشدید شد [۵]. در مقادیر کم رطوبت خاک پخشیدگی پتاسیم کاهش می یابد. کوددهی پتاسه در چنین شرایطی میتواند با افزایش محتوای پتاسیم لایه آب اطراف ذرات خاک افزایش پخشیدگی پتاسیم به طرف ریشه را موجب گردد. برای اتخاذ مدیریت صحیح کوددهی نیتروژنی و پتاسیمی در شرایط تنش خشکی، بررسی اثرات متقابل نیتروژن، پتاسیم و دور آبیاری بر عملکرد دانه لازم و ضروری به نظر می رسد، در همین راستا پژوهش حاضر طرح ریزی و اجرا گردید.

مواد و روشها

تحقیق حاضر در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و به صورت آزمایش اسپلیت پلات فاکتوریل در سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی منابع طبیعی خراسان رضوی انجام شد. دور آبیاری (شامل سه دور ۱۵، ۲۰ و ۲۵ روز) پلات های اصلی و فاکتوریل نیتروژن و پتاسیم (شامل دو سطح R و ۰/۷R) پلات های فرعی را تشکیل می دادند. $R =$ مصرف براساس آزمون خاک در شرایط بدون تنش خشکی [۲]. تیمار $N_{R}K_{1.3R}$ نیز به عنوان تیمار اضافی در نظر گرفته شد. در هر دور آبیاری متناسب با دوره رشد گیاه رطوبت خاک تا عمق ۳۰ الی ۶۰ سانتی متری به حد FC رسانده شد. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت لوم $EC = 1/24$ دسی زیمنس بر متر، $pH = 8$ ، $T.N.V = 20$ درصد، نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب ۰/۰۴ درصد و ۸ و ۱۲۹ میلی گرم بر کیلوگرم خاک بود. مقادیر R برای اوره و سولفات پتاسیم به ترتیب ۲۹۰ و ۱۷۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. اوره در سه تقسیط (هنگام کاشت، خروج از ریز و اوایل گلدهی) و سولفات پتاسیم به طور یکجا در هنگام کاشت و به صورت نواری مصرف گردید. سایر عناصر غذایی اعم از کم مصرف و پر مصرف با توجه به نتایج آزمایش خاک در تمام پلات ها مصرف شد. در پایان آزمایش اثر عوامل سه گانه فوق (دور آبیاری، مقدار نیتروژن و پتاسیم) بر عملکرد دانه کلزا مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده ها، اثر دور آبیاری و نیتروژن بر عملکرد دانه به ترتیب در سطح احتمال ۵ و یک درصد معنی دار بود. ولی اثر پتاسیم در سطح ۶ درصد معنی دار شد. مقایسه اثر دوره‌های مختلف آبیاری بر عملکرد دانه کلزا توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد نشان داد که دور آبیاری ۱۰ روز بالاترین عملکرد دانه (۲۷۱۸۸ کیلوگرم در هکتار) و دور آبیاری ۲۰ روز کمترین عملکرد دانه (۱۹۷۶۸ کیلوگرم در هکتار) را در پی داشته است. اگرچه دور آبیاری ۱۵ روزه نسبت به ۱۰ روزه کاهش عملکرد ۳۵۰ کیلوپی را موجب شد (۲۳۶۶۸ کیلوگرم در هکتار) ولی این کاهش عملکرد معنی دار نبود. بنابراین در شرایط آزمایش می توان با استفاده از

دور آبیاری ۱۵ روزه موجبات صرفه جویی در مصرف آب را بدون کاهش چشمگیر و معنی داری در عملکرد دانه، فراهم آورد.

بکار گیری مقادیر بالاتر نیتروژن (R) در هر دور آبیاری سبب بهبود عملکرد دانه نسبت به مقادیر کمتر آن (۰/۷R) شده است (جدول ۱). این امر می تواند به خاطر تاثیر نیتروژن در افزایش توسعه ریشه، راندمان مصرف آب و افزایش رشد گیاه باشد. با افزایش مصرف پتاسیم از ۰/۷ R به R در هر دور آبیاری افزایش معنی داری در عملکرد دانه حاصل نشده است. (جدول ۱) در هر دور آبیاری تیمار اضافی $N_R K_{1.3R}$ در مقایسه با دو تیمار $N_R K_R$ و $N_R K_{0.7R}$ افزایش معنی داری در عملکرد دانه ایجاد نکرد و از لحاظ گروه بندی دانکن با دو تیمار دیگر در یک گروه و بعد از $N_R K_R$ قرار داشت. شاید بتوان گفت به خاطر وفور تارهای کشنده در سیستم ریشه ای کلزا، این گیاه قدرت بالایی در جذب عناصری نظیر فسفر و پتاسیم، که بیشتر از طریق پخشیدگی به طرف ریشه حرکت می کنند، دارد. (به ازاء هر میلی متر طول ریشه ۶۰ میلیمتر مکعب خاک برای این گیاه قابل دسترس می باشد) [۴]. همچنین ممکن است سایر پارامترهای جذب پتاسیم نظیر C_{min} ، K_m و ... در کلزا به نحوی است که امکان رفع نیاز پتاسیمی گیاه در مقادیر ۰/۷R را نیز می دهد. در بساری از آزمایشها در سطح جهانی در شرایط $K_{ava} = ۱۲۵$ پاسخی به مصرف کود پتاسه دریافت نشده است [۳ و ۱]. از سوی دیگر در بعضی منابع برای دریافت پاسخ به مصرف کود پتاسه، کاربرد مقادیر بالاتری از نیتروژن توأم با آن پیشنهاد شده است.

جدول ۱- اثرات متقابل (نیتروژن*دور آبیاری) و (پتاسیم*دور آبیاری) بر عملکرد دانه (آزمون دانکن $\alpha = 0.05$)

دور آبیاری	نیتروژن		پتاسیم	
	۰/۷ R	R	۰/۷ R	R
۱۰ روز	۲۵۰۰b	۲۹۳۵a	۲۶۰۶ab	۲۸۲۹a
۱۵ روز	۲۲۲۷bc	۲۵۰۵b	۲۲۷۵cd	۲۴۵۶bc
۲۰ روز	۱۸۲۴d	۲۱۲۷c	۱۹۱۰e	۲۰۱۲de

با افزایش مصرف پتاسیم از ۰/۷ R به R در هریک از دو سطح مصرف نیتروژن و هر دور آبیاری، افزایش معنی داری در عملکرد دانه حاصل نشده است (جدول ۲). افزایش مصرف نیتروژن از ۰/۷R به R در هریک از دو سطح مصرف پتاسیم و هر دور آبیاری، سبب افزایش نسبی در عملکرد دانه شد. این افزایش تنها در دور آبیاری ۱۰ روزه معنی داری بوده است (جدول ۲). با توجه به نتایج حاصله و در نظر گرفتن مسائل اقتصادی، تیمار برتر در دور آبیاری ۱۰ و ۱۵ روزه $N_R K_R$ و بدون در نظر گرفتن مسائل اقتصادی، $N_R K_{0.7R}$ در دور آبیاری ۱۰ روزه و $N_{0.7R} K_R$ در دور آبیاری ۱۵ روزه می باشد.

جدول ۲- اثرات متقابل (نیتروژن*پتاسیم*دور آبیاری) بر عملکرد دانه (آزمون دانکن $\alpha = 0.05$)

دور آبیاری ۲۰ روز	دور آبیاری ۱۵ روز	دور آبیاری ۱۰ روز	K	N
۱۷۹۶f	۲۱۱۱def	۲۴۵۴bcde	۰/۷ R	۰/۷ R
۱۸۵۲f	۲۳۴۳bcde	۲۵۴۶bcd	R	۰/۷ R
۲۰۸۳ef	۲۴۴۰bcde	۲۷۵۹ab	۰/۷ R	R
۲۱۷۱cdef	۲۵۶۹bc	۳۱۱۱a	R	R

منابع

- [۱] احمدی، م و جاویدفر، ف.، ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا. ترجمه. انتشارات کمیته دانه های روغنی
- [۲] خادمی، ز، رضائی، ح، ملکوتی، م.ج و مهاجر میلانی، پ.، ۱۳۷۹. تغذیه بهینه کلزا. نشر آموزش کشاورزی.
- [3] Effect of potassium on canola plant growth. Canola Council of Canada. accessible on Internet notes.
- [4] Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plant. Second edition Harcourt Brace & company publish
- [5] Nilsen, D. C. and Halvorson, A. D. 1991. Nitrogen fertility influence on water stress and yield of winter wheat. Agron. J. 83 (6): 1065-1070

بررسی اثر مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد چغندر قند در خراسان

مجید فروهر و محمد یاسبان

به ترتیب محقق بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و خراسان رضوی.
Mff_forouhar@yahoo.com

مقدمه

پتاسیم فراوانترین کاتیون موجود در سیتوپلاسم است و جذب آن بسیار انتخابی بوده و با فعالیت متابولسمی گیاه بستگی نزدیک دارد [۵]. در گیاهانی که به میزان کافی پتاسیم دریافت کرده‌اند بخش بسیار زیادی از مواد آلی ساخته شده در فتوسنتز از برگها (Source) به اندام‌های ذخیره کننده (Sink) جابجا می‌شود [۵]. معمولاً برای تولید ۳۰ تن در هکتار چغندر قند ۲۰۰ کیلوگرم K_2O توسط قسمت هوایی و غده‌ها جذب و برداشت می‌شود. پاسخ به مصرف کود پتاسه در زراعت چغندر قند در رنج وسیعی از بافت خاک می‌تواند مورد انتظار باشد. در خاکهای شنی آبشویی پتاسیم و فقر منابع تأمین کننده آن در خاک و در خاکهای رسی علیرغم وجود آلومینوسیلیکاتهای لایه‌ای، تهی شدن آنها در اثر کشت و کار متراکم و یا غالب بودن نوع تثبیت کننده آنها می‌تواند دلیلی برای پاسخ چغندر قند و یا هر محصول دیگر به مصرف کود پتاسه باشد. حتی در شرایط ضعیفی از خصوصیات فیزیکی خاک که امکان گسترش و توسعه ریشه محدود باشد پاسخ چغندر قند به مصرف کود پتاسه بارزتر خواهد بود. در سطح جهانی حدود ۴۰ درصد از مزارعی که چغندر کاری شده‌اند نیاز به مصرف کود پتاسیم داشته‌اند و بر اساس نتایج بیش از ۲۰۰ آزمایش انجام شده، چغندر قند در مقابل افزایش پتاسیم شدیداً واکنش نشان می‌دهد [۲]. این تأثیر را نمی‌توان به نیاز مطلق چغندر قند به پتاسیم مربوط دانست بلکه سیستم ریشه دوانی چغندر قند که نسبت به گیاهان تک لپه از توسعه کمتری برخوردار است و لذا نمی‌تواند از پتاسیم بین لایه‌ای معدنی‌های خاک استفاده کند نیز می‌تواند دلیلی برای پاسخ چغندر قند به کودهای پتاسیمی باشد [۱]. با توجه به اینکه گیاهان زراعی و باغی نیتروژن و پتاسیم را در مقادیر تقریباً مساوی جذب می‌کنند، مصرف نامتعادل این کودها می‌تواند بیش از ۵۰ درصد پائین بودن عملکرد محصولات زراعی در ایران نسبت به اروپا را توجیه کند [۴ و ۳].

مواد و روشها

به منظور بررسی پاسخ چغندر قند به مصرف مقادیر متفاوت پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم پژوهشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با هفت تیمار در سه تکرار و در سه سایت در محدوده مشهد اجرا شد. تیمارهای ۱ تا ۶ در هر سه سایت عبارت بودند از مقادیر صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم و تیمار ۷ که فقط در سایت ۲ و ۳ اعمال شد مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم بود. مقادیر پتاسیم قابل جذب خاک در سایتهای ۱ تا ۳ به ترتیب ۶۷، ۱۱۰ و ۱۳۰ میلی گرم در کیلوگرم و بافت خاک به ترتیب LS، L و L بود. تمام عناصر غذایی مورد نیاز بجز پتاسیم بر اساس آزمون خاک مصرف شد.

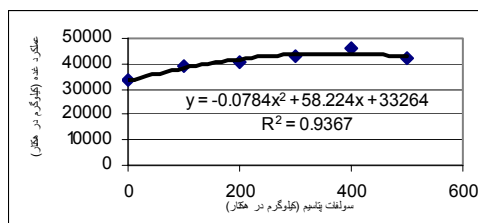
جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکهای مورد آزمایش

محل نمونه برداری	Ec(dS/m)	PH	K _{ava} (mg/kg)	Sand %	Silt %	Clay %	بافت
سایت ۱	۰/۶	۸/۱	۶۷	۷۳	۱۹	۸	LS
سایت ۲	۰/۷	۸	۱۱۰	۴۰	۴۴/۴	۱۵/۶	L
سایت ۳	۱	۸/۲	۱۳۰	۲۹	۴۷	۲۴	L

نتایج و بحث

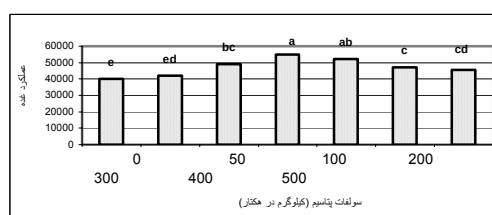
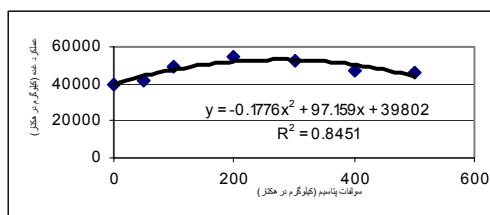
بررسی تغییرات عملکرد غده (نمودار ۳، ۲ و ۱) نشان می‌دهد که بسته به میزان پتاسیم قابل جذب خاک مقدار سولفات پتاسیم لازم برای حصول به عملکرد ماکزیمم متفاوت است به نحوی که در سایت ۱ (نمودار ۱) با مقدار

پتاسیم قابل جذب ۶۷ میلی گرم در کیلوگرم، بیشترین عملکرد از مصرف ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم حاصل شد که نسبت به شاهد بیش از ۱۲ تن افزایش عملکرد غده را بدنبال داشت. اگرچه با توجه به میزان بسیار کم پتاسیم قابل جذب خاک در این سایت افزایش عملکرد در اثر مصرف کود پتاسه کاملاً بدیهی و مورد انتظار است، بافت سبک خاک و امکان آبشویی پتاسیم و سایر عناصر غذایی اضافه شده در اثر آبیاری بیشتر نیز می‌تواند مزید بر علت باشد و مصرف مقادیر بالای کود پتاسه را توجیه کند. با توجه به معادله رگرسیون حاصله در این شرایط و شرایط نزدیک به آن مصرف ۳۶۵ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم برای حصول به عملکرد ماکزیمم قابل توصیه می‌باشد (نمودار ۲). علت استفاده از معادله رگرسیونی برای توصیه کودی آنست که اثر سطوح کودی که بین سطوح کودی مصرفی بوده ولی اعمال نشده نیز برآورد گردد و در نظر گرفته شود.

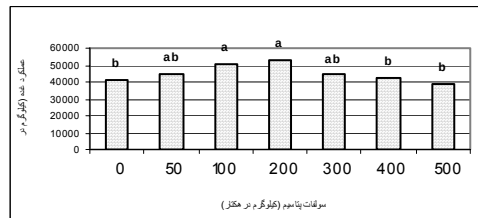
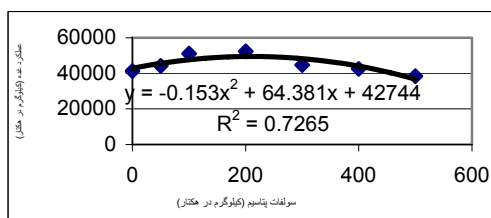


نمودار ۱- تغییرات عملکرد غده در سطوح مختلف سولفات پتاسیم مصرفی در سایت ۱

در سایت ۲ و ۳ با مقادیر پتاسیم قابل جذب ۱۱۵ و ۱۳۰ میلی گرم در کیلوگرم، ماکزیمم عملکرد از مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم حاصل شد که نسبت به شاهد به ترتیب بیش از ۱۴ و ۱۱ تن در هکتار افزایش عملکرد داشت (نمودارهای ۳ و ۵).



نمودار ۳ و ۴- تغییرات عملکرد غده در سطوح مختلف سولفات پتاسیم مصرفی در سایت ۲



نمودار ۵ و ۶- تغییرات عملکرد غده در سطوح مختلف سولفات پتاسیم مصرفی در سایت ۲

سنگین تر شدن نسبی بافت خاک (آبشویی کمتر عناصر غذایی) و نیز افزایش مقدار پتاسیم قابل جذب در این دو سایت نسبت به سایت ۱ می‌تواند حصول به عملکرد ماکزیمم در سطوح کمتر مصرف کود پتاسه را توجیه کند. با توجه به معادلات رگرسیون حاصله برای رسیدن به عملکرد ماکزیمم در هر یک از شرایط نزدیک به سایت‌های ۲ و ۳ به ترتیب مصرف مقادیر ۲۷۵ و ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قابل توصیه می‌باشد (نمودارهای ۴ و ۶).

منابع

- [۱] حق‌پرست تنها، م. ر. ۱۳۷۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان. ترجمه. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.
- [۲] خادمی، ز و همکاران. ۱۳۸۰. مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی و آلی برای چغندر قند در راستای تولیدات کشاورزی پایدار.
- [۳] ملکوتی، م. ج.، م. نفیسی و ب. متشعزاده. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور. نشر آموزش
- [4] Gohnston, A. E. and Maibaum, W. 1999. Balanced fertilization and crop response to potassium. Proceeding of the international symposium of soil and water research institute.
- [5] Marchner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Second edition. Harcourt Brace & Company Publisher.

تأثیر شوری آب آبیاری بر میزان مصرف پتاسیم در کشت گندم

پرویز مهاجر میلانی، محمد فیضی، مهرزاد مستشاری، حمید ملاحسینی، رضا وکیل، احمد رحیمی، علی زین الدینی میمند و فرهاد دهقانی

milani100@yahoo.com

مقدمه

مطالعات زیادی در رابطه با مدیریت آب و خاک در خاکهای کشور انجام شده ولی اطلاعات لازم در خصوص مدیریت کود در این شرایط ناقص بوده و تا کنون توجهی خاص به وضعیت استثنائی آنها از نظر نیاز غذایی محصولات مختلف نشده است

مطالعات کراس (۱۹۹۲) در پاکستان نشان داد که در خاکهای شور مصرف پتاسیم موجب افزایش راندمان مصرف نیتروژن می گردد. برن اشتاین و همکاران (۱۹۷۴) اعلام داشتند شوری خاک باعث زود گل کردن و زودرسی گیاه می گردد و پتاسیم در برگ کاهش می یابد. درودی و سیادت (۱۳۷۸) نشان دادند که به دلیل همبستگی قوی بین غلظت کلر و پتاسیم در برگ پرچم گندم و همبستگی ضعیف بین کلر و سایر کاتیونها در شرایط شور احتمالاً مقداری از پتاسیم جذب شده توسط گیاه برای خنثی کردن بار الکتریکی کلر ذخیره شده در واکوئل ها حبس گردیده و کمک به واکنش های حیاتی نمی نماید، در نتیجه علی رغم بالا بودن غلظت پتاسیم در اندام هوایی گندم، علائم کمبود پتاسیم در گندم ظاهر می گردد

ملاحسینی (۱۳۸۳) گزارش نمود که در شوری آب آبیاری معادل ۵ دسی زیمنس بر متر در منطقه ورامین، مصرف سولفات پتاسیم به میزان چهار برابر توصیه معمول، بیشترین عملکرد دانه و کاه را در گندم ارقام قدس و مهدوی بدنبال داشته است. وکیل و همکاران (۱۳۸۲) اثر منابع و مقادیر مختلف کودهای پتاسیمی بر غلظت عناصر غذایی گندم در شرایط شور را مورد بررسی قرار دادند. این محققین از آزمایش خود چنین نتیجه گیری نمودند که در محیط های شور با افزایش غلظت سدیم در محیط ریشه و کاهش نسبت پتاسیم به سدیم (K/Na) جذب پتاسیم و سایر عناصر غذایی کاهش می یابد. هیکال^۱ (۱۹۹۰) در یک مطالعه گلخانه ای بر روی گندم و جو مشاهده نمود افزایش پتاسیم محلول خاک باعث افزایش مقاومت به شوری می شود.

درودی و سیادت (۱۳۷۹) طی یک مطالعه تأثیر شوری آب آبیاری، سولفات پتاسیم و اوره بر عملکرد و غلظت عناصر غذایی در گندم را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که با مصرف متعادل اوره و سولفات پتاسیم می توان تنش شوری را در گندم کاهش داد.

مواد و روشها

این آزمایش با دو عامل میزان مصرف پتاسیم در سه سطح ۰ شامل: توصیه کودی، ۵۰-۳۰ درصد بیشتر از توصیه کودی و ۵۰-۳۰ درصد کمتر از توصیه کودی) و کیفیت آب آبیاری در پنج سطح شامل: آب غیر شور ($EC_w \leq 4$)، آب لب شور ($4.1 < EC_w < 6.3$)، آب شور ($6.4 < EC_w < 8.7$) آب بسیار شور ($8.8 < EC_w < 11$) و آب بسیار زیاد شور ($EC_w > 11$) در کرت های آزمایشی با کشت گندم مقاوم به شوری مرسوم محل در سه تکرار، به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. در این آزمایش وقتی سطح یک کود تغییر می کند دو کود دیگر در حد مقدار توصیه مؤسسه مصرف شده است. این آزمایش در ۱۲ محل طی سالهای ۱۳۸۰ - ۱۳۷۷ به اجرا در آمده است و نتایج عملکرد دانه و کاه اندازه گیری، و عملکرد دانه و بیولوژیک تیمارهای آزمایشی، مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج این آزمایش نشان داد در شرایط غیر شور ($EC_w < 4 \text{ dS.m}^{-1}$)، عملکرد دانه گندم با مصرف کود پتاسیمی تا حد توصیه کودی (۷۰ کیلوگرم K_2O در هکتار) افزایش و از آن پس سیر نزولی داشته است. بنابراین در شرایط غیر

شور با پتاسیم قابل جذب خاک معادل ۲۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم، مصرف ۷۰ کیلوگرم K_2O توصیه می شود. با افزایش شوری آب نیاز به کود پتاسیمی بیشتر شده است به طوری که با شوری آب تا ۶/۳ و ۸/۷ دسی زیمنس بر متر مقدار پتاسیم توصیه شده بترتیب به ۱۰۰ و ۱۳۰ کیلوگرم افزایش یافته است که میزان ۴۳ و ۸۶ درصد بیشتر از مقدار توصیه کود حاوی پتاسیم برای شرایط غیر شور است. در شرایط بسیار شور ($EC_w > 11 \text{ dS m}^{-1}$) مصرف کود حاوی پتاسیم بدلیل شوری زیاد موثر نبوده و عملکرد دانه را کاهش داده است.

منابع

- [۱] بلالی، محمد رضا، پرویز مهاجر میلانی، زهرا خادمی، محمد سعید درودی، حمید حسین مشایخی، محمد جعفر ملکوتی، (۱۳۷۹). مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی و آلی در راستای تولیدات کشاورزی پایدار (گندم). نشر آموزش کشاورزی. کرج- ایران.
- [۲] درودی، محمد سعید و حمید سیادت. ۱۳۷۹. تأثیر شوری آب آبیاری، سولفات پتاسیم و اوره بر عملکرد و غلظت عناصر غذایی در گندم، تغذیه متعادل گندم (مجموعه مقالات)، نشر آموزش کشاورزی وابسته به معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، سازمان تحقیقات و آموزش. کرج. ایران.
- [۳] درودی، محمد سعید. حمید سیادت، (۱۳۷۸). تأثیر شوری آب آبیاری، سولفات پتاسیم و اوره بر عملکرد و غلظت عناصر غذایی در گندم. مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه گندم). مؤسسه تحقیقات خاک و آب. جلد ۱۲ شماره ۶. تهران، ایران.
- [۴] ملا حسینی، حمید. ۱۳۸۳. اثر پتاسیم در تحمل به شوری ارقام گندم در کتاب روشهای نوین تغذیه گندم (مجموعه مقالات). تدوین محمد جعفر ملکوتی، زهرا خوگر، زهرا خادمی. انتشارات سنا.
- [۵] وکیل، رضا، محمد هادی میرزا پور، امیر حسین خوشگفتار، امیر حسین کوچه باغی، حسین سعادت و محمد رضا نایینی. ۱۳۸۲. تأثیر مقادیر و منابع مختلف کودهای پتاسیمی بر غلظت عناصر غذایی در گندم در شرایط شور. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
- [6] Bernstein, L., L. E. Francois and R. A. Clark. (1974). Interactive effects of salinity and fertility on yield of grains and vegetables. *Agronomy Journal*, 66:412-421.
- [7] Heakal, M.S. 1990. Combined effects of leaching fraction salinity and potassium content of water on growth and water use efficiency of wheat and barley. *Plant Soil*, 125: 177-184.
- [8] Krauss, A. (1992). Role of potassium in nutrient efficiency 4th National congress of soil Science, Islamabad, Pakistan.

تأثیر شوری آب آبیاری بر میزان مصرف فسفر در کشت گندم

پرویز مهاجر میلانی، محمد فیضی، حمید ملاحسینی، رضا وکیل، کمال اسلامی گمش تپه، علی زین الدینی
میمند، فرهاد دهقانی

milani100@yahoo.com

مقدمه

مطالعات زیادی در رابطه با مدیریت آب و خاک در خاکهای کشور انجام شده ولی اطلاعات لازم در خصوص مدیریت کود در این شرایط ناقص بوده و تا کنون توجهی خاص به وضعیت استثنائی آنها از نظر نیاز غذایی محصولات مختلف نشده است. ریان و متر (۱۹۹۱) نشان دادند که با مصرف فسفر در گندم دیم، به تراکم ریشه‌ها افزوده می‌گردد و پتانسیل اسمزی در ریشه گندم نیز اضافه می‌شود. در این شرایط، گیاهانی که مقدار بیشتری فسفر دریافت کرده بودند مقاومت بیشتری به سرمازدگی نشان دادند و به علت زودرس شدن از تنش رطوبتی در مرحله گل‌فرار نموده و در نتیجه عملکرد گندم دیم به طور معنی‌داری افزایش یافت. ملکوتی و همکاران به نقل از مالیوال و پالیوال (۱۹۷۱) در بررسی‌های خود بر روی گندم، جو، ذرت و ارزن نشان دادند که قابلیت استفاده فسفر حداکثر تا شوری ۶/۵-۶ دسی‌زیمنس بر متر و در صد سدیم تبادل (ESP) حدود ۳۰، افزایش یافته و بیش از آن کاهش می‌یابد. چامپاگنول (۱۹۷۹) اظهار داشت که افزودن فسفر به خاکهای مبتلا به کمبود در صورتی مفید است که محصول تحت شرایط شدید شوری نباشد. گراتان و گریو (۱۹۹۹) نشان دادند که اثر مطلوب افزایش عناصر مواد غذایی به خاک معمولاً به نوع گیاه، میزان شوری و غلظت اولیه عناصر در خاک بستگی کامل دارد و در متوسط غلظت‌های نمک می‌توان گفت که برای رسیدن به یک سطح معین تولید، نیاز به مصرف مقدار بیشتر از هر یک از عناصر غذایی اصلی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) می‌باشد. ولی اگر شوری بسیار بالا بوده و علت اصلی محدودیت رشد باشد به ویژه در خاکهایی که غلظت اولیه عناصر غذایی آن مناسب بوده است، افزایش عناصر غذایی تأثیری در افزایش عملکرد گیاه ندارد و حتی در مورد برخی عناصر می‌تواند اثر کاهشی در رشد داشته باشد. آنان همچنین گزارش کردند که شوری، فعالیت عناصر غذایی محلول خاک را بواسطه غلظت بالای یون‌های Cl^- و Na^+ کاهش داده و منجر به اختلالات تغذیه‌ای در گیاهان می‌شود. رحیمی و همکاران (۱۳۸۰) نشان دادند که با افزایش شوری آب آبیاری و در شوری ۱۱ دسی‌زیمنس بر متر، مصرف ۳۰ درصد بیشتر از توصیه کود حاوی فسفر در شرایط شور، موجب افزایش عملکرد دانه نگردید. با توجه به موارد فوق اطلاعات مربوط به شرایط شور برای توصیه کودهای شیمیایی در مناطق خشک ایران کافی نیست. مطالعه حاضر با هدف بررسی وجود اختلاف در میزان مصرف فسفر تحت شرایط آب و خاک شور نسبت به شرایط غیرشور انجام شده است.

مواد و روشها

این آزمایش با دو عامل میزان مصرف فسفر در سه سطح ۰ شامل: توصیه کودی، ۵۰-۳۰ درصد بیشتر از توصیه کودی و ۵۰-۳۰ درصد کمتر از توصیه کودی) و کیفیت آب آبیاری در پنج سطح شامل: آب غیرشور ($EC_w \leq 4$)، آب لب شور ($4.1 < EC_w < 6.3$)، آب شور ($6.4 < EC_w < 8.7$) آب بسیار شور ($8.8 < EC_w < 11$) و آب بسیار زیاد شور ($EC_w \geq 11$) در کرت‌های آزمایشی با کشت گندم مقاوم به شوری مرسوم محل در سه تکرار، به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. در این آزمایش وقتی سطح یک کود تغییر می‌کند دو کود دیگر در حد مقدار توصیه مؤسسه مصرف شده است. این آزمایش در ۱۲ محل طی سالهای ۱۳۸۰ - ۱۳۷۷ به اجرا در آمده است و نتایج عملکرد دانه و کاه اندازه گیری، و عملکرد دانه و بیولوژیک تیمارهای آزمایشی، مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که تا شوری آب ۸/۷ دسی‌زیمنس بر متر، با افزایش کود حاوی فسفر، بر میزان عملکرد

دانه گندم افزوده می شود. افزایش عملکرد دانه گندم تا مصرف ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (P_2O_5) با ادامه داشته است. فسفر قابل جذب خاک بین ۷/۱ تا ۹/۷ میلی گرم بر کیلوگرم بوده است. عملکرد دانه گندم با شوری آب بین ۸/۸ تا ۱۱ دسی زیمنس بر متر افت زیادی را نشان داده و به مصرف فسفر تا میزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار، پاسخ مثبت داده است. در شوری بسیار زیاد آب آبیاری ($EC_w > 11 \text{ dS m}^{-1}$) روند افزایش عملکرد دانه تحت تاثیر مقدار فسفر مصرف شده قابل توجه می باشد.

بررسی راندمان مصرف کود حاوی فسفر از طریق معادله منحنی های ترسیم شده نشان داد که متوسط راندمان مصرف کود حاوی فسفر با آب غیر شور، لب شور، شور، بسیار شور و بسیار زیاد شور بترتیب برابر ۵/۳، ۶/۴، ۵/۶، ۰/۸- و ۸/۱ است. نتایج اخیر نشان داد که پاسخ مثبت گندم به مصرف کود حاوی فسفر در شرایط بسیار زیاد شور قابل ملاحظه می باشد.

جمع بندی

عکس العمل عملکرد دانه گندم به مصرف فسفر تا شوری آب ۸/۷ دسی زیمنس بر متر مثبت و معنی دار بوده و مصرف میزان ۱۳۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار، با فسفر قابل جذب خاک ۷/۱-۹/۷ میلی گرم بر کیلوگرم توصیه می شود. مصرف کود حاوی فسفر در شرایط شور (تا شوری آب ۸/۷ دسی زیمنس بر متر) مشابه مصرف کود در شرایط غیرشور است. میزان متوسط تولید دانه گندم با شوری آب بین ۴ تا ۸/۷ دسی زیمنس بر متر مشابه بود اما عملکرد دانه با مصرف آب بسیار شور کاهش محسوسی داشته است. با توجه به اینکه راندمان مصرف کود حاوی فسفر در شرایط بسیار زیاد شور (شوری آب بیش از ۱۱ دسی زیمنس بر متر) ۸/۱ بوده است در نتیجه در این شرایط نبایستی از مصرف کود فسفره کاسته شود و مصرف آن تا ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود.

منابع

- [۱] بلالی، محمدرضا، پرویز مهاجرمیلانی، زهرا خادمی، محمدسعید درودی، حمیدحسین مشایخی، محمدجعفر ملکوتی، (۱۳۷۹). مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی و آلی در راستای تولیدات کشاورزی پایدار (گندم). نشر آموزش کشاورزی. کرج- ایران.
- [۲] رحیمی، احمد. احمد اخیانی و فرامرز فائزینیا، (۱۳۸۰). نقش مدیریت بهینه کود در بهره برداری از آبهای شور. مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با بحران آب ۱۸ و ۱۹ اسفند ماه. دانشگاه زابل. زابل، ایران.
- [3] Grattan, S.R., and C.M. Grieve. (1999). Mineral nutrition acquisition and response by plant grown in saline environment. In: M. Pessarakli (ed) Handbook of plant and crop stress. Marcel Dekker Inc., New York.
- [4] Champagnol, F. (1979). Relationship between phosphate nutrition of plants and salt toxicity. Phosphorus Agric. 79:35-43.
- [5] Maliwal, G. I. and K. V. Paliwal. (1971). Effect of manure and fertilization on the growth and chemical composition of pear millet irrigated with different qualities of water. Indian. J. Agric. Sci., (Cambridge) 116:17-21.
- [6] Ryan, J. and A. Matar. (1992). Fertilizer use efficiency under rain-fed agriculture in West Asia and North Africa. Proceeding of the fourth regional workshop 3-10 May 1991. Agadir, Morocco International Center for Agricultural Research in Dry Areas.

بررسی عکس العمل گندم به منابع و مقادیر مختلف فسفر تحت شرایط شور(قم)

رضا وکیل، محمدهادی میرزاپور، پیمان کشاورز، سعید سعادت و محمد رضا نایینی

محقق، اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات قم، خراسان رضوی، موسسه تحقیقات خاک و آب و قم.

rezavakil2002@yahoo.com

مقدمه

استفاده از معیارهای تغذیه ای خاک های غیر شور برای توصیه ی کودی خاکهای شور صحیح نیست [ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۱]. مطالعات انجام شده در خاکهای آهکی شور بیانگر آن است که با افزایش شوری خاک و آب، فعالیت یون کلسیم در محلول خاک افزایش یافته که همین امر سبب تسریع در تشکیل فسفات کلسیم با حلالیت کمتر و در نتیجه تثبیت فسفر می گردد [خوشگفتار و سیادت، ۱۳۸۱]. از سوی دیگر در سطوح شوری بالای خاک و آب، پیامد فزونی کود فسفوری، کاهش معنی دار عملکرد گیاه می باشد [Champagnol, ۱۹۷۹، مهاجر میلانی، ۱۳۷۷]. کاتیون و آنیون همراه کود فسفوری نیز اثر زیادی بر جذب فسفر توسط گیاه دارد، به طوری که با افزایش آنیونهای کلر و سولفات، و کاتیونهای منیزیم و کلسیم از حلالیت فسفر کاسته می شود [ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۱]. هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر مقادیر و منابع مختلف فسفر بر عملکرد گندم در شرایط شور می باشد.

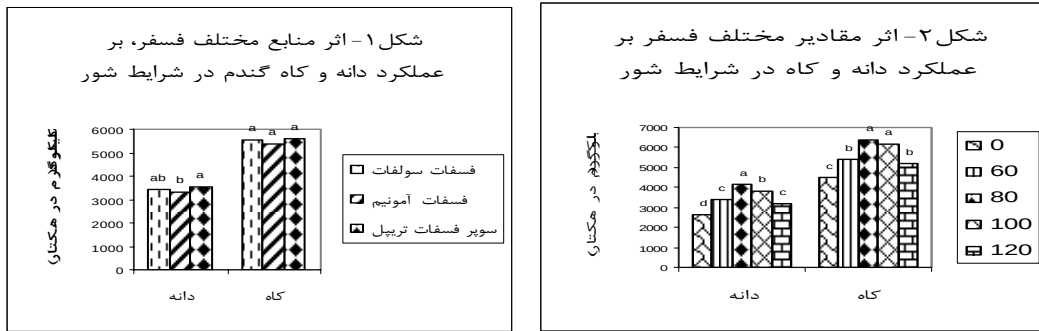
مواد و روشها

این آزمایش در سه خاک شور (شوری آب آبیاری ۹، ۷/۵ و ۷/۵ دسی زیمنس) و فقیر از لحاظ فسفر قابل جذب (۳، ۷ و ۶ میلی گرم در کیلوگرم خاک)، به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی بر روی گندم رقم روشن و در سه تکرار و در سه سال زراعی (۸۵-۱۳۸۲) انجام گردید. کرت اصلی شامل سه منبع کود فسفوری فسفات سولفات آمونیم، دی آمونیم فسفات و سوپر فسفات تریپل و کرت های خرد شده شامل مقادیر صفر، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ کیلوگرم فسفردر هکتار، از منابع فوق بود. کود پتاسیمی، فسفوری و یک چهارم کود نیتروژنی پیش از کاشت و به صورت نواری و بقیه نیتروژن در سه نوبت (انتهای پنجه دهی، اواسط ساقه دهی، ابتدای خوشه دهی) مصرف شد. بذور گندم در ردیف هایی به فاصله ۲۰ سانتیمتر و طول ۶ متر و با تراکم ۴۵۰ بوته در متر مربع در کرت هایی به ابعاد ۷/۲ متر مربع کاشته شد. برخی صفات زراعی گندم مانند تعداد پنجه در متر مربع، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه اندازه گیری گردید. همچنین عملکرد دانه و کاه پس از حذف ۰/۵ متر از بالا و پایین هر کرت و دو ردیف کناری اندازه گیری و سپس به هکتار تبدیل شد و تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد، منابع مختلف کود فسفره اثر معنی داری بر میانگین عملکرد دانه گندم نسبت به شاهد داشته به طوری که کود سوپر فسفات تریپل دارای بالاترین میانگین عملکرد دانه در طی سه سال آزمایش بوده است (شکل ۱). به جز طول خوشه، سایر صفات زراعی (تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و تعداد پنجه در متر مربع) به طور معنی داری از منبع کود فسفوری متأثر شده و در این میان کود سوپر فسفات تریپل دارای بالاترین میانگین مقادیر فوق بوده است (جدول ۱). بر اساس نتایج آزمایش اخیر، مصرف سطوح مختلف فسفر اثر معنی داری بر میانگین عملکرد دانه و کاه گندم داشت (شکل ۲). بالاترین عملکرد دانه و کاه در تیمار ۸۰ کیلوگرم فسفردر هکتار بدست آمد (شکل ۲). مصرف سطوح مختلف فسفر اثر معنی داری بر صفات زراعی نسبت به شاهد داشت. تیمار ۸۰ کیلوگرم فسفردر هکتار دارای بالاترین کلاس آماری نسبت به سایر سطوح مصرفی کود فسفره بود (جدول ۲). این مساله نشان دهنده ی آن است که مصرف این میزان (میزان توصیه شده ی فسفر)، پاسخگوی نیاز غذایی گیاه در شرایط شور بوده و مصرف کمتر و یا بیشتر از آن، باعث کاهش عملکرد در شرایط فوق شده است. به علاوه، احتمالاً در شوری بالا، فرآیندی که غلظت ارتوفسفات را درون سلول تنظیم می کند مختل شده و این امر تمایل به افزایش غلظت ارتوفسفات را در بافت گیاهی

و مسمومیت فسفر را زیاد می کند که این مساله در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم فسفردر هکتار، بارزتر است [۳] اما در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم فسفردر هکتار، کاهش عملکرد، احتمالاً مربوط به اختلال در جذب سایر عناصر و یا افزایش شوری ناشی از مصرف مقدار بالای کود باشد. بر اساس نتایج این تحقیق، کود سوپر فسفات تریپل دارای بالاترین کلاس آماری عملکرد دانه بود. تحقیقات نشان داده املاحی که هیدرولیز شده و سبب افزایش تغییر pH محیط می گردند اثر بیشتری بر روی حلالیت فسفاتهای کم محلول دارند. بنابر این به نظر می رسد کود سوپر فسفات تریپل با کاهش اسیدیته محیط ریشه سبب افزایش حلالیت ترکیبات Ca-P شده باشد [۳] و در نتیجه جذب فسفر افزایش یافته باشد.



جدول ۱- اثر منابع مختلف فسفوری بر روی برخی صفات زراعی گندم در شرایط شور

منبع کودی	وزن هزار دانه gr	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه cm	تعداد پنجه در متر مربع	وزن هزار دانه gr
فسفات سولفات	۳۷/۵ ^a	۲۹/۳۰ ^b	۷/۶۰ ^a	۱۰۲۱/۶ ^b	۳۷/۵ ^a
آمونیم	۳۷/۴ ^a	۲۸/۹۰ ^b	۷/۶۰ ^a	۱۰۲۸/۷ ^b	۳۷/۴ ^a
سوپر فسفات تریپل	۳۷/۹ ^a	۳۰/۲۰ ^a	۷/۷۱ ^a	۱۰۷۵/۱ ^a	۳۷/۹ ^a

جدول ۲- اثر مقادیر مختلف فسفر بر روی برخی صفات زراعی گندم در شرایط شور

مقادیر کود مصرفی (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه gr	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه cm	تعداد پنجه در متر مربع
صفر	۳۵/۱ ^c	۲۸/۲۱ ^c	۷/۲۲ ^b	۹۷۴/۴ ^c
۶۰	۳۷/۵ ^b	۲۸/۹۵ ^{bc}	۷/۴۸ ^b	۱۰۱۴/۸ ^{bc}
۸۰	۳۹/۱ ^a	۳۱/۳۱ ^a	۷/۹۸ ^a	۱۰۸۴/۸ ^a
۱۰۰	۳۹/۵ ^a	۲۹/۸۱ ^b	۷/۹۲ ^a	۱۰۹۱/۵ ^a
۱۲۰	۳۷/۰ ^b	۲۹/۰۲ ^{bc}	۷/۵۷ ^b	۱۰۴۳/۳ ^{ab}

در هر ستون، مقادیر با حروف مشابه، اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند

منابع

- [۱] خوشگفتارمنش، ا. م. و سیادت، ح. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. چاپ اول. کرج. ایران.
- [۲] ملکوتی، م. ج.، کشاورز، پ.، سعادت، س. و خلد برین، ب. ۱۳۸۲. تغذیه گیاهان در شرایط شور. انتشارات سنا. تهران. ایران.
- [۳] مهاجر میلانی، پ.، سعادت، س. و وکیل، ر. ۱۳۷۸. تغذیه ی گندم در شرایط شور استان قم. مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه ی گندم) موسسه تحقیقات خاک و آب. جلد ۱۲، شماره ۶.
- [4] Champagnol, F. 1979. Relationship between phosphate nutrition of plants and salt toxicity. Agric. 76: 35-43.

تاثیر روی بر برخی خصوصیات زیست شیمیایی و پارامترهای رشد گیاه پسته (*Pistacia vera* L.) تحت تنش شوری

مصطفی طالبی، وحید مظفری و احمد تاج آبادی پور

دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و اعضاء هیئت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
msctalebi@yahoo.com

مقدمه

تنش شوری که از تنش های غیر زنده محسوب می شود یکی از عوامل کاهش قابلیت اراضی در تولید محصولات کشاورزی می باشد. پاسخ گیاهان به شوری یکی از موضوعاتی است که در فیزیولوژی گیاهی بسیار مورد مطالعه قرار گرفته و بعد از فتوسنتز دومین موضوع مورد توجه است [2]. مطالعات نشان می دهد عامل مهم ایجاد تنشهای محیطی، تولید رادیکالهای آزاد اکسیژن در سلول است که منجر به بروز تنش اکسیداتیو می گردد [1]. واکنش رادیکالهای آزاد اکسیژن با اسیدهای چرب و پراکسیداسیون چربی غشا سلولی موجب تخریب دیواره سلولی و تولید آلدئیدها، به ویژه مالون دآلدئید (MDA) می گردد. گیاهان برای مقابله با این شرایط از آنزیمها و یا ترکیبات غیر آنزیمی جهت جابجایی کردن رادیکالهای آزاد اکسیژن استفاده می کنند. ترکیبات فنلی از جمله ترکیبات غیر آنزیمی در گیاه هستند که می توانند به عنوان ترکیبات ضد تنش اکسیداتیو موجب افزایش رشد و مقاومت گیاه به تنش گردند. نظر به اهمیت اقتصادی پسته به عنوان محصولی ارز آور و همچنین شور بودن خاک بیشتر مناطق پسته کاری کشور، این مطالعه به منظور بررسی اثرات عنصر روی در افزایش مقاومت این گیاه در برابر تنش شوری انجام گردید.

مواد و روشها

بذرهای پسته (رقم بادامی زرنندی) پس از جوانه زنی، در گلدانهای پلاستیکی حاوی ۵ کیلوگرم خاکی با مقادیر کم شوری و روی کاشته شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار و ۲ تیمار شامل ۴ سطح روی (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ میلی گرم در کیلو گرم خاک از منبع سولفات روی) و پنج سطح شوری (۰، ۸۰۰، ۱۶۰۰، ۲۴۰۰ و ۳۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک از منبع کلرید سدیم) انجام گردید. ۱۹ هفته پس از کاشت از برگ های سوم و چهارم بالایی گیاه نمونه گیری بعمل آمد. سپس غلظت ترکیبات فنلی، مالون دآلدئید و سایر آلدئیدها در برگ اندازه گیری شد. همچنین برای ارزیابی اثرات تیمارها بر پارامترهای رشد، سطح برگ و وزن خشک برگ، ساقه و ریشه اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که افزایش شوری موجب افزایش معنی دار پراکسیداسیون چربی و در نتیجه افزایش غلظت مالون دآلدئید (به عنوان شاخص پراکسیداسیون چربی) گردید. افزایش غلظت MDA تا سطح ۱۶۰۰ میلی گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک دیده شد و در شوری های بالاتر غلظت این ترکیب کاهش یافت. آنچنان که در نمودار ۱ نشان داده شده است، تغییرات غلظت سایر آلدئیدها بر خلاف تغییرات غلظت MDA بود. به عبارت دیگر با کاهش غلظت MDA در سطوح بالای شوری، مقادیر سایر آلدئیدها به طور معنی داری افزایش یافت. در تایید نقش کلیدی عنصر روی در حفظ ثبات غشا سلولی و همچنین کنترل رادیکالهای آزاد اکسیژن، نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد ۱۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک موجب کاهش پراکسیداسیون چربی غشا سلولی گردید، آنچنانکه غلظت MDA و سایر آلدئیدها تا ۴۰٪ کاهش یافت. نتایج ارائه شده در جدول ۱ همچنین نشان می دهد افزایش غلظت ترکیبات فنلی با افزایش شوری تا سطح ۲۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک معنی دار نگردید، اما با افزایش روی تغییرات معنی دار شد به طوری که مقدار این ترکیبات که نقش کلیدی در کاهش اثرات منفی رادیکالهای آزاد اکسیژن دارند، ۱۸٪ افزایش یافت. ارزیابی اثرات تیمارها بر پارامترهای رشد گیاه پسته نیز نشان داد که افزایش شوری موجب کاهش معنی دار وزن خشک اندام هوایی و ریشه گیاه گردید. به علاوه افزایش روی گرچه موجب افزایش وزن خشک ریشه و اندام هوایی

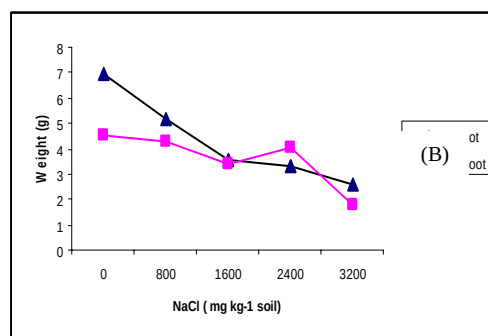
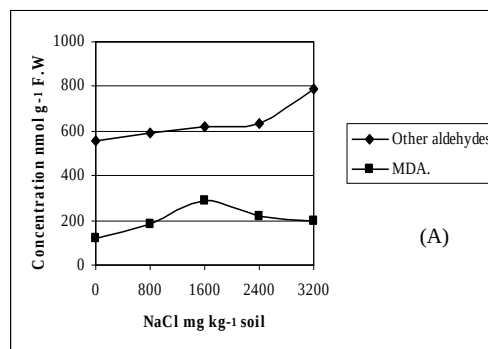
گردید اما این مقدار از نظر آماری معنی دار نبود.

نتایج ارائه شده در این مقاله نشان می‌دهد که عنصر روی در شرایط تنش شوری می‌تواند با حفظ ثبات غشا سلول و همچنین افزایش در مقادیر ترکیبات ضد تنش فنلی، موجب بهبود رشد گیاه گردد.

جدول ۱- تاثیر سطوح مختلف شوری و روی بر

برخی خصوصیات زیست شیمیایی پسته.

		<u>Zn mg kg⁻¹</u>		Salinity		0		5		10		15		
		mg kg ⁻¹												
Mean				MDA		nmol		g ⁻¹						F.W
0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	164.9
8	00	2	09.7	1	20.8	1	58.2	2	70.9	2	208	2	208	208
1	600	3	72.9	2	80.3	3	62.6	3	16.1	3	312.8	3	312.8	312.8
2	400	2	14.6	2	95.2	2	01.4	2	39.7	2	249.1	2	249.1	249.1
3	200	2	72.6	1	20.1	2	46.8	2	56.8	2	232.1	2	232.1	232.1
Mean	2	2	41.1	2	95.5	2	42.2	2	49.5	2	49.5	2	49.5	49.5
			62.2		02.4		22.2		46.6		46.6		46.6	46.6
<u>Phenolic compounds mg g⁻¹ F.W</u>														
0	1	1	6.24	1	6.27	1	8.29	2	0.13	2	17.73	2	17.73	17.73
8	00	1	6.3	1	6.15	1	9.37	2	0.83	2	18.16	2	18.16	18.16
1	600	1	6.3	1	6.15	2	9.37	2	0.83	2	18.72	2	18.72	18.72
2	400	1	6.17	1	7.43	2	0.1	2	0.68	2	20.13	2	20.13	20.13
3	200	2	7.63	1	9.25	2	1.6	2	2.04	2	21.61	2	21.61	21.61
Mean	1	1	0.01	1	9.93	2	1.51	2	5.01	2	5.01	2	5.01	5.01
			7.4		7.9		0.2		1.7		1.7		1.7	1.7
<u>Other aldehyde nmol g⁻¹ F.W</u>														
0	7	5	28.9	5	52.9	6	63.2	7	96.5	7	685.4	7	685.4	685.4
8	00	7	28.9	5	52.9	6	63.2	6	96.5	6	658.5	6	658.5	658.5
1	600	6	41.7	6	91	6	54.3	6	47.2	6	661.7	6	661.7	661.7
2			61.4		17.5		76.7		91.4		901		901	981.4
L	SD	DA	Ot	her	Phe	nolic								
S	alinity	4	2.08	16	1.9	2.98	2.67	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Z	n	3	7.63	14	4.8	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Z	n	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
*	salinity													



نمودار ۱- اثر سطوح مختلف شوری بر (A) غلظت MDA و سایر آلدئیدها و (B) وزن خشک ریشه و اندام هوایی پسته، با کاربرد ۵ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک.

منابع

- [1] Gossett D. G., Millhollon E. P., Lucas J. 1994: Antioxidant response to NaCl stress in salt-tolerant and salt-sensitive cultivars of cotton. Crop Sci., 34: 706-714.
- [2] Munns, R.1992. A leaf elongation assay detects an unknown growth inhibitor in xylem sap from wheat and barley. Aust. J. Plant Physiol. 19: 127-135.

مطالعه تاثیر جداگانه و تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی بر میزان کلروفیل برگ، نیتروژن برگ و دانه سویا (*Glycin max (L.) Merr*)

آلاله متقیان^۱، همت اله پیردشتی^۲، محمدعلی بهمنیار^۳ و ارسطو عباسیان^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری. Alaleh_Motaghi@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۳- دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۴- مربی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

مقدمه

دانه خشک سویا به طور متوسط ۱۴ تا ۲۰ درصد روغن و ۳۰ الی ۴۰ درصد پروتئین دارد که در بین گیاهان بیشترین درصد پروتئین دانه را به خود اختصاص داده است [سالمی، ۱۳۷۸]. براساس گزارشات موجود متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور ما مطابقتی با نیاز واقعی گیاه ندارد، در کشورهای پیشرفته نسبت مصرف ازت (N)، فسفر (P_2O_5) و پتاسیم (K_2O) به ترتیب در حدود ۱۰۰، ۵۰ و ۴۰ است که این نسبت مصرف در ایران تقریباً ۱۰۰، ۸۰ و ۵ می باشد. در این سیر عدم تعادل، مواد آلی، پتاسیم و عناصر کم مصرف در کفه سبک تر ترازو قرار داشته اند و برای افزایش مواد آلی خاکها لازم است، از همه مواد آلی ممکن نظیر ضایعات کشاورزی، فاضلاب و مواد زائد شهرها استفاده شود، تا افزایش تولیدات زراعی مطابق با کشاورزی پایدار گردد [ملکوتی، ۱۳۷۵]. تحقیقات انجام شده در وزارت کشاورزی آمریکا نشان داد سرعت آزاد سازی نیتروژن از کود کمپوست کند تر از کود های شیمیایی می باشد و در بیشتر حالات حدود ۲۵ درصد از نیتروژن آن در سال اول آزاد می گردد [Sikora and Szmidt, 2001]. با توجه به اینکه کلروفیل متری برگ (تعیین شدت سبزینه گیاه) از روشهای ساده و کاربردی جهت تعیین نیاز گیاهان زراعی به ازت می باشد، هدف این تحقیق بررسی تاثیر کود های آلی و شیمیایی بر میزان ازت گیاه و همچنین تعیین میزان نیاز گیاه سویا به ازت با استفاده از دستگاه کلروفیل متر می باشد.

مواد و روشها

آزمایش به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو عامل در ۳ تکرار به اجرا در آمد. فاکتور اصلی ۱۴ تیمار کودی شامل: T_1 : کمپوست زباله ۲۰ تن در هکتار + $1/2$ کود شیمیایی T_2 . کمپوست زباله ۴۰ تن در هکتار + $1/2$ کود شیمیایی T_3 . لجن فاضلاب ۲۰ تن در هکتار + $1/2$ کود شیمیایی T_4 . لجن فاضلاب ۴۰ تن در هکتار T_5 ورمی کمپوست ۲۰ تن در هکتار + $1/2$ کود شیمیایی T_6 . تیمار با مصرف کود شیمیایی (کلور پتاسیم و فسفات آمونیوم در هکتار) T_7 . ورمی کمپوست ۴۰ تن به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار + $1/2$ کود شیمیایی T_8 . تیمار شاهد بدون مصرف کود T_9 . ورمی کمپوست ۴۰ تن در هکتار T_{10} . کمپوست زباله ۲۰ تن در هکتار T_{11} . لجن فاضلاب ۲۰ تن در هکتار T_{12} . لجن فاضلاب ۴۰ تن در هکتار + $1/2$ کود شیمیایی T_{13} . ورمی کمپوست ۲۰ تن در هکتار T_{14} . کمپوست زباله ۴۰ تن در هکتار. و فاکتور فرعی رقم jk و لاین های ۰۳۲ و ۰۳۳ سویا استفاده شد. قرائت کلروفیل، استفاده از دستگاه کلروفیل متر (SPAD-502, Minolta) در مرحله گلدهی انجام گرفت. همزمان با قرائت کلروفیل، از برگها نیز نمونه گیری شد و نمونه ها بلا فاصله به آزمایشگاه منتقل و درصد ازت برگ با استفاده از دستگاه kjeltec 2300 Analyzer unite اندازه گیری شد. درصد ازت بذر هر تیمار نیز در مرحله رسیدگی توسط دستگاه مذکور تعیین گردید. رگرسیون کلروفیل برگ، درصد ازت برگ در مرحله گلدهی و درصد ازت بذر در مرحله رسیدگی توسط نرم افزار Excell تجزیه و تحلیل شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده ها توسط نرم افزار SAS صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

براساس جدول تجزیه واریانس، تاثیر کود بر تمامی صفات مورد بررسی به جزء میزان نیتروژن برگ معنی دار بود.

همچنین ارقام مختلف در تمامی صفات مورد مطالعه تفاوت معنی داری با یکدیگر داشتند و اثر متقابل بین کود و رقم فقط در میزان نیتروژن بذر تاثیر معنی داری نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسات میانگین صفات اندازه گیری شده در مقادیر مختلف کود و ارقام سویا

تیمار	محتوای کلروفیل برگ (SPAD)	نیتروژن برگ (درصد)	نیتروژن بذر (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
کود				
T ₁	۳۴/۴bcd	۳/۹a	۶/۸cde	۲۷۳۷/۴bcd
T ₂	۳۵/۶abcd	۳/۸a	۶/۷e	۲۷۵۷/۴bcd
T ₃	۳۴/۹bcd	۴/۰a	۶/۸bcde	۲۱۸۷/۸b
T ₄	۳۶/۹abc	۴/۰a	۷/۰abcd	۲۸۴۲/۱bcd
T ₅	۳۶/۶abc	۴/۰a	۷/۰abc	۳۰۶۶/۴bc
T ₆	۳۶/۰abcd	۳/۸a	۶/۹abcde	۲۴۵۴/۸def
T ₇	۳۶/۲abc	۴/۰a	۶/۹abcde	۲۹۲۶/۷bc
T ₈	۳۶/۱abc	۳/۸ab	۶/۹abcde	۱۹۴۶/۹g
T ₉	۳۴/۹bcd	۳/۸a	۶/۷de	۲۲۵۲/۸ef
T ₁₀	۳۷/۹a	۳/۹a	۷/۰abc	۲۰۳۵/۷fg
T ₁₁	۳۷/۱ab	۳/۸a	۷/۰abc	۲۶۶۳/۱cde
T ₁₂	۳۴/۵cd	۴/۰a	۷/۱a	۳۸۸۲/۳a
T ₁₃	۳۳/۶d	۳/۷ab	۶/۸bcde	۲۴۴۷/۷def
T ₁₄	۳۶/۰abcd	۳/۴b	۷/۱ab	۲۷۹۱/۴bcd
رقم				
۰۳۲	۳۸/۵a	۳/۷b	۷/۳a	۲۳۱۱/۷b
Jk	۳۶/۵b	۴/۰a	۶/۸b	۲۸۹۲/۴a
۰۳۳	۳۲/۵c	۳/۸ab	۶/۷b	۲۹۳۷/۱a

* در هر ستون، برای هر تیمار اعداد دارای حرف آماری مشترک اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ براساس آزمون چند دامنه ای دانکن ندارند.

نتایج جدول همبستگی نشان می‌دهد که محتوای کلروفیل برگ با درصد نیتروژن بذر همبستگی مثبت و معنی داری ($r = 0.35^{**}$) داشت. همچنین بین درصد نیتروژن برگ و درصد نیتروژن بذر همبستگی مثبت و معنی داری ($r = 0.85^{**}$) مشاهده گردید و بیانگر این است که هر چه درصد نیتروژن برگ از میزان بالا تری برخوردار بود به همان مقدار نیتروژن بذر نیز افزایش یافته است. در همین زمینه نتایج یک تحقیق نشان داد که کمپوست به دست آمده از زباله های شهری حاوی مقادیر فراوانی عناصر معدنی است که پاره ای از آنها برای رشد گیاه ضروری است. از مهمترین این عناصر منگنز، مس، نیتروژن، فسفر و پتاسیم می باشد [داوری نژاد و همکاران، ۱۳۸۱]. در تحقیق دیگری با بررسی تاثیر کودهای آلی (کود دامی، کمپوست زباله و لجن فاضلاب) بر گیاه کنجد مشخص گردید، هر سه تیمار موجب تحریک رشد و افزایش معنی دار نیتروژن، فسفر و پتاسیم گیاه نسبت به شاهد گردید (Addel-Sabour and Abo- Seoud, 1996).

منابع

- [۱] داوری نژاد، غ.، غ. حق نیا، ح. شهبازی و ر. محمدیان. ۱۳۸۱. تاثیر کود کمپوست و دامی در تولید چغندر قند. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۶، شماره ۲. صفحات ۷۵-۸۴.
- [۲] سالمی، ف. ۱۳۷۸. اهمیت اقتصادی سویا. مجله کشاورزی و صنعت. شماره ۷. صفحه ۳۸.
- [۳] ملکوتی، م. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. ۳۷۹ صفحه.
- [4] Addel-Sabour, M. F. and M. A. Abo-Seoud. 1996. Effect of organic waste compost addition on sesame growth yield and chemical composition. Agriculture, Ecosystem and Environment, 60: 157-164.
- [5] Sikora, L. and R. A. K. Szmids. 2001. Nitrogen sources, mineralization rates and plant nutrient benefits from compost. In: Stoffela *et al.* (Edits). Compost Utilization in Horticultural Cropping System. CRC Press. pp:281-302.

مطالعه تاثیر جداگانه و تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سویا (*Glycin max (L.) Merr*)

آلاله متقیان^۱، همت اله پیردشتی^۲، محمدعلی بهمنیار^۳ و ارسطو عباسیان^۴

دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت^۱، استاد یار^۲، دانشیار^۳، مربی^۴، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

Alaleh_Motaghi@yahoo.com

مقدمه

روند رو به رشد جمعیت و نیاز جامعه به تامین کالری مورد نیاز از طریق مصرف روغنهای نباتی، توسعه کشت دانه روغنی سویا را بواسطه روغن مطلوب، پروتئین زیاد و مرغوب ضروری می سازد [فروزان، ۱۳۸۴]. امروزه از کودهای شیمیایی بعنوان ساده ترین و سریعترین ابزار، جهت حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می شود [ملکوتی، ۱۳۷۵]. لیکن مصرف بالای آن به همراه مدیریت نامناسب مزرعه مانند سوزاندن بقایای گیاهی فرسودگی خاک را افزایش می دهد، در این میان بازیافت پسماندهای آلی به همراه کاربرد مناسب کودشیمیایی، خطرات محیطی ناشی از کشاورزی فشرده را کاهش می دهد [Keeney, 1987]. کاربرد کودهای کمپوست بر روی تعداد زیادی محصولات زراعی به جهت ارتقاء ارزش غذایی محصولات و شرایط فیزیکی و میکروبی خاک موفقیت آمیز بوده است [Robin et al., 2001]. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تاثیر جداگانه و تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و اجزاء عملکرد محصول سویا و همچنین مقایسه تاثیر کودهای شیمیایی و آلی می باشد.

مواد و روشها

این تحقیق طی یک طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در قالب آزمایش اسپیل پلات با ۴۲ تیمار در ۳ تکرار اجرا گردید. آزمایش دارای دو عامل شامل: تیمار کودی بعنوان فاکتور اصلی و ارقام سویا (۰۳۲، ۰۳۳ و jk) بعنوان فاکتور فرعی بوده است. تیمارهای کودی عبارت بودند از: T₁. کمپوست زباله ۲۰ تن در هکتار + 1/2 کود شیمیایی T₂. کمپوست زباله ۴۰ تن در هکتار + 1/2 کود شیمیایی T₃. لجن فاضلاب ۲۰ تن در هکتار + 1/2 کود شیمیایی T₄. لجن فاضلاب ۴۰ تن در هکتار T₅. ورمی کمپوست ۲۰ تن در هکتار + 1/2 کود شیمیایی T₆. تیمار با مصرف کود شیمیایی (کلرور پتاسیم و فسفات آمونیوم به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار) T₇. ورمی کمپوست ۴۰ تن در هکتار + 1/2 کود شیمیایی T₈. تیمار شاهد بدون مصرف کود T₉. ورمی کمپوست ۴۰ تن در هکتار T₁₀. کمپوست زباله ۲۰ تن در هکتار T₁₁. لجن فاضلاب ۲۰ تن در هکتار T₁₂. لجن فاضلاب ۴۰ تن در هکتار + 1/2 کود شیمیایی T₁₃. ورمی کمپوست ۲۰ تن در هکتار T₁₄. کمپوست زباله ۴۰ تن در هکتار. در اردیبهشت ماه عملیات تهیه زمین شامل شخم، دیسک و کودپاشی انجام گرفت و در تاریخ ۱۰ خرداد ماه کشت ارقام سویا مطابق دستورالعملهای به زراعی صورت گرفت. سطح هر کرت آزمایشی ۱۲ متر مربع، دارای ۵ خط کاشت، با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و طول ۳ متر بود. در پایان فصل رشد، به برداشت ۲ متر مربع با حذف دو خط کناری و ۵/۰ متر از ابتدا و انتهای هر خط اقدام نموده و عملکرد کل، شاخص برداشت، وزن هزاردانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و طول غلاف تعیین شد. جهت تنظیم و آنالیز داده ها از نرم افزارهای Excell و SAS و برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

براساس جدول تجزیه واریانس، تاثیر کود بر تمامی صفات مورد مطالعه به جز وزن هزاردانه و شاخص برداشت معنی دار بود. همچنین ارقام مختلف بجز طول غلاف، تفاوت معنی داری با یکدیگر داشتند و اثر مقابل بین کود و رقم فقط در صفت عملکرد بیوماس تاثیر معنی داری نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسات میانگین صفات اندازه گیری شده در مقادیر مختلف کود و ارقام سویا

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)
کود					
T ₁	۲۷۳۷/۴bcd	۱۰۰۵۳/۲cde	۶۵/۵۶ab	۲/۲۸a	۲۱۵/۰۳ab
T ₂	۲۷۵۷/۴bcd	۱۰۳۱۱/۰cde	۵۴/۹۴ab	۲/۲۹a	۲۱۵/۰۳ab
T ₃	۲۱۸۷/۸b	۱۲۴۰۹/۹ab	۵۶/۷۸ab	۲/۲۵a	۲۱۱/۹۸ab
T ₄	۲۸۴۲/۱bcd	۱۲۳۴۵/۱ab	۸۱/۰۰ab	۲/۲۷a	۲۰۲/۰۷ab
T ₅	۳۰۶۶/۴bc	۱۱۸۳۲/۱bc	۵۰/۷۸ab	۲/۲۵a	۲۱۱/۲۳ab
T ₆	۲۴۵۴/۸def	۹۵۱۵/۸de	۵۴/۲۲ab	۱/۸۶a	۱۹۷/۰۷b
T ₇	۲۹۲۶/۷bc	۱۰۱۰۲/۲cde	۵۴/۸۹ab	۲/۱۸a	۲۰۶/۰۵ab
T ₈	۱۹۴۶/۹g	۱۰۸۲۲/۵bcde	۴۰/۲۲b	۱/۵۸c	۱۹۵/۰۸b
T ₉	۲۲۵۲/۸ef	۱۰۱۱۸/۴cde	۴۵/۷۸b	۲/۳۴a	۲۰۴/۳۸ab
T ₁₀	۲۰۳۵/۷fg	۹۰۷۲/۶e	۵۱/۰۰ab	۲/۳۴a	۲۲۹/۴۴a
T ₁₁	۲۶۶۳/۱cde	۱۰۳۱۵/۹cde	۶۴/۸۹ab	۲/۳۲a	۲۰۰/۹۰ b
T ₁₂	۳۸۸۲/۳a	۱۳۹۲۷/۰a	۸۸/۷۸a	۲/۳۶a	۲۲۰/۳۵ab
T ₁₃	۲۴۴۷/۷def	۱۱۳۶۰/۵bcd	۷۴/۶۷ab	۲/۲۵a	۱۹۹/۰۹ b
T ₁₄	۲۷۹۱/۴bcd	۱۲۷۸۲/۰ab	۷۰/۶۷ab	۲/۴۱a	۲۰۸/۴۱ab
رقم					
۰۳۲	۲۳۱۱/۷b	۹۷۰۰/۰b	۴۹/۳۰b	۲/۳۲a	۲۰۴/۱۰ b
jk	۲۸۹۲/۴a	۱۲۰۸۲/۴a	۶۳/۲۰a	۲/۰۷b	۲۱۸/۲۳a
۰۳۳	۲۹۳۷/۱a	۱۱۴۲۵/۰a	۷۰/۵۰a	۲/۲۴a	۲۰۲/۵۴ b

* در هر ستون، برای هر تیمار اعداد دارای حرف آماری مشترک اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ براساس آزمون چند دامنه ای دانکن ندارند.

براساس جدول مقایسات میانگین تیمارهای مختلف کودی، تیمار لجن ۴۰ تن به همراه ۵۰٪ کود شیمیایی به کار رفته بالاترین عملکرد را داشت. کمترین عملکرد در تیمار شاهد و تیمار فقط کود شیمیایی به دست آمد. براساس نتایج به دست آمده رقم k از بالاترین وزن هزاردانه و کمترین تعداد دانه در غلاف برخوردار بود و بیشترین عملکرد به لاین ۰۳۳ و رقم jz تعلق داشت و کمترین عملکرد هم مربوط به لاین ۰۳۲ بود. در همین زمینه نتایج یک تحقیق نشان داد که مصرف کمپوست زباله به میزان ۴۰ تن در هکتار به همراه ۵۰٪ کود شیمیایی توصیه شده براساس آزمون خاک، باعث افزایش عملکرد ریشه چغندر قند حتی بیشتر از تیمار کود شیمیایی کامل گردید [داوری نژاد و همکاران، ۱۳۸۱]. در تحقیق دیگری کاربرد کمپوست به میزان ۲۰ تن در هکتار همراه با ۵۰ درصد کود ازت و کل فسفر و پتاس توصیه شده در مزرعه گندم موجب حداکثر عملکرد گردید [سیلپور، ۱۳۸۰]. در همین راستا مطالعات اشرفی و همکاران (۱۳۸۴) نشان داد در بین تیمارهای مختلف ورمی کمپوست، تیمار ورمی کمپوست غنی شده با ۱۰٪ پوسته اکسیدی منجر به بیشترین عملکرد ذرت در شرایط گلخانه ای شد و تیمار ۱۰٪ مناسب ترین تیمار برای افزایش عملکرد می باشد. علی زاده و همکاران (۱۳۸۴) نیز با بررسی تاثیر مقادیر مختلف کودآلی بر عملکرد محصول سویا گزارش دادند که با مصرف ۵ تن کود حیوانی بیشترین عملکرد دانه، کاه و وزن هزاردانه سویا بدست آمد. همچنین نتایج مطالعه تاثیر سه تیمار شامل کمپوست بقایای کشاورزی، بدون کمپوست و کود شیمیایی با ارزش تغذیه ای معادل کمپوست مصرفی در یک تناوب شش ساله گندم، ذرت و چغندر قند نشان داد که تیمار کمپوست بهتر از بقیه تیمارها عمل کرده است [Baldoni, 1996].

منابع

- [۱] اشرفی، ا.، ح. شریعتمداری، ی. رضایی نژاد و ف. نور بخش. ۱۳۸۴. تاثیر ورمی کمپوست غنی شده با ترکیبات معدنی آهن بر عملکرد ذرت در شرایط گلخانه ای. نهمین کنگره علوم خاک ایران. صفحات ۵۶۵-۵۶۶.
- [۲] داوری نژاد، غ.، غ. حق نیا، ح. شهبازی و ر. محمدیان. ۱۳۸۱. تاثیر کود کمپوست و دامی در تولید چغندر قند. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۶، شماره ۲. صفحات ۷۵-۸۴.
- [۳] سیلِسپور، م. ۱۳۸۰. امکان سنجی استفاده از کمپوست حاصل از زباله شهری در زراعت گندم و جایگزینی آن با کودهای شیمیایی. مجموعه مقالات همایش بهره برداری از منابع تجدید شونده و بازیافت در کشاورزی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان. صفحات ۵۴-۶۶.
- [۴] علی زاده، غ.، ح. سیادت، ع. اسدی کنگرشاهی و ا. توسلی. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر منابع و مقادیر مختلف کودآلی بر عملکرد و کیفیت محصول سویا. نهمین کنگره علوم خاک ایران. صفحات ۷-۹.
- [۵] فروزان، ک. ۱۳۸۴. سویا. انتشارات کمیته دانه های روغنی شرکت دانه های روغنی. ۱۰۸ صفحه.
- [6] Keeney, D. R. 1987. Nitrate in groundwater-agricultural contribution and control. In: Proceedings of the Conference on Agricultural Impacts on Ground Water, Omaha, NE, 11-13 August 1986. National Water Well Association, Dublin, OH. pp: 329-351.
- [7] Robin, A., R. A. K. Szmids and W. Dickson. 2001. Use of compost in agriculture, Frequently Asked Questions (FAQs). Remade Scotland.
- [8] Sikora, L. and R. A. K. Szmids. 2001. Nitrogen sources, mineralization rates and plant nutrient benefits from compost. In: Stoffela *et al.*, (Edits). Compost Utilization in Horticultural Cropping System. CRC Press. pp: 281-302.

تعیین حد بحرانی مصرف نیتروژن در گیاه خیار سبز با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج

سعید شفیعی و احمد گلچین

کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان.

مقدمه

نیتروژن عنصری مهم و حیاتی برای رشد گیاه است که عرضه آن به وسیله انسان قابل تنظیم می باشد. لذا باید در استفاده از کودهای نیتروژنه دقت لازم را مبذول داشت.[۳]. در شرایط موجود برای تعیین مقداری کود سرک نیتروژنه در محصولات زراعی به یک فرایند طولانی نیاز است که باید پس از نمونه برداری از گیاه، نمونه ها خشک و آسیاب شوند و سپس تجزیه های شیمیایی بر روی آنها انجام گیرد و سپس بر اساس نتایج تجزیه های صورت گرفته توصیه کودی صورت گیرد [۲]. به دلیل طولانی بودن این فرایند و کوتاه بودن دوره رشد گیاهان زراعی لازم است از شیوه های نوین جهت مصرف کود نیتروژنه استفاده کرد. یکی از شیوه های نوین استفاده از دستگاه کلروفیل سنج است هدف این تحقیق نیز تعیین مقدار نیاز گیاه خیار سبز به نیتروژن با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج است.

مواد و روشها

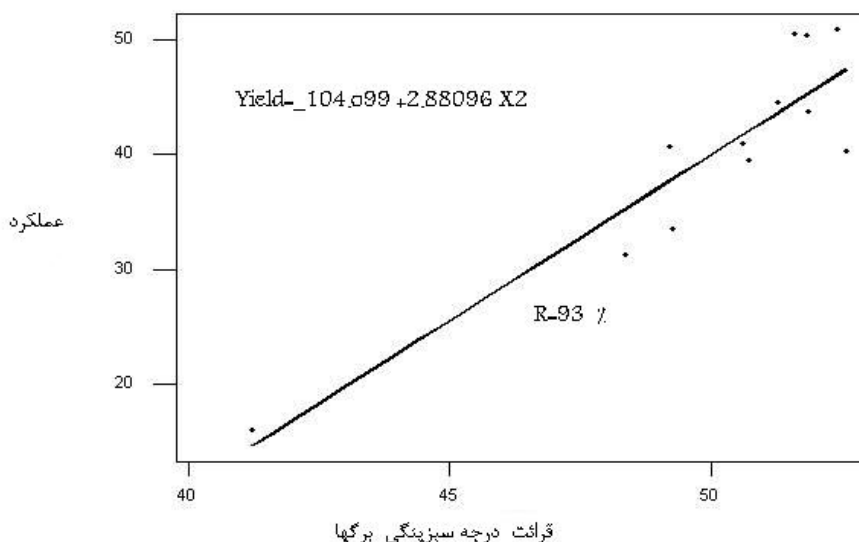
در یک آزمایش فاکتوریل تاثیر پنج سطح نیتروژن (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ کیلوگرم در هکتار در هفته) و سه منبع کود نیتروژنه اوره، N-pHuric (اوره - اسید سولفوریک) و NP-pHuric (اوره - اسید فسفریک) بر میزان درجه سبزیگی برگ های و تعیین حد بحرانی مصرف نیتروژن در خیار سبز مورد بررسی قرار گرفت. مجموع تیمارهای آزمایشی ۱۵ عدد بود که در سه تکرار و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی اعمال گردیدند. رقم خیار سبز مورد استفاده (RS 32) Super Royal بود و بذور با فواصل ۴۰×۸۰ cm در دو طرف جوی هر کرت به صورت مستقیم کشت گردیدند. اندازه هر کرت ۲×۶ متر مربع بود که بعد از حذف حاشیه ها مساحت ۴ متر مربع که شامل ۱۲ بوته بود درجه سبزیگی برگها (پنجمین برگ از انتهای بوته) در چهار مرحله قرائت شد قرائت ها (لازم به ذکر است هر قرائت میانگین ۳۰ تکرار بود) از مرحله ۵ برگی بوته ها شروع و به مدت ۴ هفته ادامه یافت. بدین ترتیب در قطعاتی که مقادیر مختلف کود نیتروژنه داده شده بود درجه سبزیگی به وسیله دستگاه کلروفیل سنج (مدل Minolta SPAD-502) قرائت گردید و نیتروژن کل برگها در آزمایشگاه اندازه گیری شد. و از این طریق همبستگی بین درجه سبزیگی برگها که توسط دستگاه کلروفیل سنج قرائت گردید و ازت کل مورد بررسی قرار گرفت. این آنالیز آماری توسط نرم افزار Minitab انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد بالاترین قرائت کلروفیل سنج از تیمار ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هفته برابر با ۵۳/۱ بدست آمد. در تمام مراحل رشد کاربرد نیتروژن موجب افزایش مقدار کلروفیل برگ گردید و این افزایش در سطح یک درصد معنی دار گردید. ازت کل برگ تغییراتی همانند مقدار کلروفیل برگ داشت که نشان دهنده همبستگی بالای این دو پارامتر در خیار سبز است. در این آزمایش بیشترین مقدار ازت برگ نیز در تیمار ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هفته مشاهده گردید. نظر به اینکه این میزان کلروفیل برگ در اوائل فصل رشد علاوه بر کودهای نیتروژنه وابسته به عواملی نظیر نوع هیبرید، دمای خاک و تنشهای اقلیمی می باشد. برخی محققین جهت ارزیابی وضعیت نیتروژن گیاه استفاده از دستگاه کلروفیل سنج را توصیه می کنند که در هر مزرعه یکی قطعه با کوددهی کافی جهت مقایسه وجود داشته باشد این قطعه می تواند مساحتی حدود ۳۰ متر مربع یا بزرگتر داشته باشد و قطعه انتخاب شده بایستی شاخص مزرعه باشد. هر هفته قرائت کلروفیل سنج انجام می شود. و در صورتیکه نسبت قرائت کلروفیل سنج در منطقه کود نخورده به میانگین قرائت کلروفیل سنج در منطقه کود خورده برابر با ۰/۹۵ باشد. نیازی به مصرف کود نیتروژنه نمی باشد. و اگر این نسبت کمتر بود بایستی مقدار کود نیتروژنه را پس از محاسبات لازم بنابر توصیه های

انجام شده مورد استفاده قرار داد [۴]. با توجه به همبستگی بالای (۹۳ درصد) درجه سبزینگی برگهای خیارسبز و عملکرد و نظر به اینکه بالاترین عملکرد خیار از تیمار ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هفته بدست آمد. مقدار میانگین قرائت درجه سبزینگی برگها در این تیمار ۵۱/۸۱ می باشد که این قرائت به عنوان قرائت حد بهینه یا حد بحرانی درجه سبزینگی معرفی می گردد هر گاه در مرحله ۵ برگی گیاه تا آخر فصل برداشت میوه ها میانگین قرائت کلروفیل سنج کمتر از ۵۱/۸۱ بود بایستی ۱۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هفته مصرف کرد و اگر میانگین قرائت کلروفیل سنج کمتر از ۴۹/۲ بود بایستی ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هفته مصرف کرد و اگر میانگین قرائت کلروفیل سنج کمتر از ۴۱/۲ بود بایستی ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هفته مصرف کرد. استفاده از دستگاه کلروفیل سنج روش جدیدی برای تسریع در انجام توصیه های کود نیتروژنه است و با توجه به تحقیقات گسترده ای که در دهه گذشته در امریکا بر روی این دستگاه انجام شده است استفاده از آن در سطح گسترده ای معمول شده است [۵]. از کلروفیل سنج تا کنون برای تعیین مقدار کود سرک و ازته در محصولات برنج و ذرت استفاده شده است [۶].

رابطه بین قرائت کلروفیل سنج و درجه سبزینگی برگها



منابع

- [۱] خوشگفتار منش، امیرحسین. ۱۳۸۰. مدیریت مصرف بهینه کودهای نیتروژن دار در مزارع گندم. نشریه آموزشی ۱۴. سازمان کشاورزی استان قم. ایران.
- [۲] شکوهیان، علی اکبر. ۱۳۸۰. پرورش خیارهای گلخانه ای در خاک و محیطهای کشت بدون خاک. انتشارات باغ اندیشه اردبیل. ایران.
- [۳] ملکوتی، محمدجعفر و محمدنبی غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی موثر در خاک، گیاه و میوه در راستای افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات استراتژیک کشور. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. تهران. ایران.
- [۴] ملکوتی، محمدجعفر و مهدی همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی مناطق خشک « مشکلات و راه حل ها » انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ایران.
- [5] Bierman, p. 2002. Quick - Test for monitoring plant N&K nueritonal status and managing fertilizer application .osu. Piketon researeh & Extension center.
- [6] Magdoff, F.R., W. E. Jokela., R. H. fox. and B. F .griffin. 1990. A Soil test nitrogen availability in the North - Eastern United States.
- [7] Piekielelk, w, p. and R. H. Fox. 1992. Use of a chlorophyll meter to predict sidedress nitrogen requirements for maize. Agron J. 84:59-65.

بررسی لایسیمتری آبشویی ازت تحت تأثیر منابع مختلف کودی ازت برای چغندر قند در شرایط شور

علی اصغر شهابی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

ashahabi45@yahoo.com

مقدمه

ازت به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک یکی از عناصر اصلی و ضروری و به عنوان گلوگاه گیاه محسوب می‌شود. در حال حاضر بیش از ۸۳ میلیون تن کود مصرفی بیش از ۶۵ درصد آن را کودهای ازتی تشکیل می‌دهند لکن با عنایت به تولید ۷۶ میلیون تن محصولات کشاورزی زراعی و باغی، کارایی آن بسیار پایین می‌باشد. به کارگیری روشهای نوین مدیریتی که اساس آنها بر افزایش کارایی مصرف آب و کود استوار باشد نه تنها باعث افزایش تولیدات کشاورزی و کاهش هزینه تولید گردید. بلکه نگرانیهای ناشی از آلاینده بودن محصولات کشاورزی را نیز به حداقل می‌رساند. در بین کودهای شیمیایی ازت از پتانسیل آلاینده‌گی بالایی برخوردار است لذا مدیریت مصرف آن اهمیت ویژه دارد. یکی از تمهیدات بهینه سازی مدیریت مصرف ازت انتخاب منبع کودی مناسب با توجه به شرایط خاک، نوع محصول، اقلیم و مدیریت زراعی می‌باشد. تحقیق حاضر در این راستا و برای یافتن پاسخ برای بخشی از این سؤال که در شرایط شور برای چغندر قند چه نوع کود ازتهای مناسبتر است آزمایشی با هدف تأثیر منابع مختلف کود ازته بر میزان آبشویی فرمهای مختلف ازت در محیط لایسیمتر تحت کشت چغندر قند در کل ایستگاه تحقیقات شوری، زهکشی و اصلاح اراضی رودشت طراحی و به مدت دو سال زراعی (۱۳۸۳ و ۱۳۸۴) به اجرا درآمد.

مواد و روشها

به منظور انجام تحقیق، آزمایش در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با ۶ تیمار، دو تکرار و در مجموع ۱۲ کرت آزمایشی در دو سال زراعی ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در محل ایستگاه تحقیقات شوری، زهکشی و اصلاح اراضی رودشت اصفهان به اجرا درآمد. هر کرت آزمایشی به صورت یک جعبه لایسیمتر زهکش دار با ابعاد یک متر در یک متر بود که با توجه به تیمارهای مختلف آزمایش و محدودیت تعداد لایسیمترها شامل پنج منبع مختلف کود ازته با یک سطح مشابه ازت خالص به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به همراه تیمار شاهد بودند که در دو تکرار به اجرا درآمد. منابع مختلف کود ازته شامل اوره، نیترات آمونیم، سولفات آمونیم، اوره با پوشش گوگردی (SCU) و اوره (مصرف در مرحله پایه و و سرک اول) + نیترات آمونیم (مصرف در سرک دوم) بود. بذر چغندر قند مورد کاشت از رقم منورم تکنیکی ۷۲۳۳ و میزان بذر مصرفی ۵ کیلوگرم در هکتار بود. پس از آماده سازی جعبه‌های لایسیمتر جهت کشت، نمونه برداری اولیه خاک و کشت در اواخر اردیبهشت ماه هر سال، دو آبیاری اول جهت یکنواختی در سبز شدن بذور با آب با شوری چهار دسی‌زیمنس بر متر و سپس در طول فصل رشد آبیاری با آب با شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر کلی ۸ نوبت به میزان ۲۰۰ لیتر برای هر کرت در هر نوبت (۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار) و اعمال آبشویی حدود ۳۰ درصد جهت جلوگیری از تجمع نمک در پروفیل خاک صورت گرفت. پس از هر نوبت آبیاری و در طول مدت ۴۸ ساعت پس از آن طی سه نوبت زه آب هر لایسیمتر جمع‌آوری و حجم کلی زه آب خروجی اندازه‌گیری و یک نمونه ۲۵۰ میلی‌لیتری جهت تعیین خصوصیات زه آب شامل پهاش، شوری و غلظت ازت نیتراتی، ازت آمونیاکی و ازت کل برداشت می‌شد. در زمان برداشت عملکرد ریشه و اندام هوایی به طور جداگانه در هر تیمار و تکرار مربوط اندازه‌گیری و به تعداد لازم از غده‌ها به آزمایشگاه منتقل و پس از تهیه خمیر و ارسال آنها به آزمایشگاه مؤسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند خصوصیات کیفی غده نظیر درصد عیار قند؛ درصد شکر استحصالی، ضریب الکلودیدی، درصد قند ملاس، ازت مضره و عناصر غذایی سدیم و پتاسیم اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل آماری نتایج با استفاده از نرم افزار MstatC و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک نشان داد خاک مورد آزمایش دارای بافت لومی رسی با ۳۴ درصد آهک، ۰/۴ درصد کربن آلی، شوری عصاره اشباع ۹/۵ دسی‌زیمنس بر متر ، فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب معادل ۱۸ و ۲۹۰ میلی گرم بر کیلوگرم بود. بررسی نتایج مربوط به حجم زه آب جمع آوری شده در هر نوبت نشان داد میزان زه آب خروجی (آب آشفوی) بین ۲۴ تا ۳۶ درصد در تیمارهای مختلف با متوسط ۳۰ درصد متغیر بوده است در جدول یک میانگین نتایج خصوصیات اندازه گیری شده زه آب طی ۱۰ نوبت آبیاری مربوط به تیمارهای مختلف منابع کودی ازت گنجانده شده است.

جدول ۱- میانگین نتایج خصوصیات شیمیایی زه آب طی ۱۰ نوبت آبیاری در تیمارهای مختلف آزمایش *

منابع کود ازته	هدایت الکتریکی	پهش	ازت نیتراتی (N-NO ₃) (میلی گرم بر کیلوگرم)	ازت آمونیاکی (N-NH ₄) (میلی گرم بر کیلوگرم)	ازت کل (میلی گرم بر کیلوگرم)
شاهد	۱۸/۸۵B	۷/۴A	۰/۷۵C	۰/۴۵C	۱/۲۰C
اوره	۱۸/۴۰B	۷/۵A	۲/۶۶A	۰/۹۰B	۳/۶۰A
نیترا ت آمونیم	۱۹/۶۶ AB	۷/۴A	۱/۹۶ AB	۰/۷۳ B	۲/۶۹AB
سولفات آمونیم	۲۰/۳۰A	۷/۴A	۲/۰۴ AB	۰/۹۲ AB	۲/۹۷AB
اوره با پوشش گوگردی (SCU)	۱۸/۳۵ AB	۷/۵A	۲/۰۳ AB	۱/۳۱ A	۳/۳۵ A
اوره + نیترا ت آمونیم	۲۰/۴۰A	۷/۵A	۲/۰۹ AB	۰/۶۳ B	۲/۷۳ AB

همانگونه که اعداد جدول نشان می دهد در تیمار شاهد نیز غلظت فرمهای مختلف ازت در مقایسه با تیمارهای مربوط به مصرف ۲۰۰ کیلوگرم ازت خالص قابل توجه است که ناشی از ازت باقیمانده خاک مربوط به کشتهای قبلی و معرشف شدن ازت بومی خاک طی دوران قبل از کشت چغندر قند می باشد. با این حال تفاوت معنی دار بین تیمار شاهد و سایر تیمارها از نظر میزان آشفوی ازت مشاهده می شود که امری بدیهی است لکن تفاوت معنی داری بین میانگین غلظت ازت نیترا تی آشفوی شده بین منابع مختلف ازت وجود ندارد اگرچه در تیمار مربوط به مصرف اوره این میزان بیشتر است. در مورد ازت آمونیاکی نیز کمترین میزان آشفوی مربوط به تیمار مصرف منابع متفاوت اوره و نیترا ت آمونیم در مراحل مختلف رشد است و بیشترین میزان آشفوی مربوط به تیمار مصرف اوره با پوشش گوگردی (SCU) می باشد که دلیل احتمالی امر آن است که اوره با پوشش گوگردی که تماماً در زمان کاشت مصرف شده بوده میزان بیشتری ازت را در کوتاه مدت آزاد نموده به علاوه اینکه در دو آبیاری اول یعنی خاک آب و پی آب که میزان آب مصرفی ۴۰۰ و ۳۰۰ لیتر برای هر جعبه لایسیمتر بود استعداد و آشفوی ازت بیشتر بوده است. مضافاً اینکه اندازه گیری شاخصهای گیاهی چغندر قند نیز نشان داد کود اوره با پوشش گوگردی که با هدف کاهش هزینه کود پاشی و افزایش کارایی ازت مصرف می شود نمی تواند ازت مورد نیاز گیاه در مراحل پایانی رشد را فراهم آورد. نتایج مربوط به اندازه گیری شاخصهای گیاهی، نشان داد تفاوت معنی داری بین منابع مختلف کود ازت از نظر تأثیر بر عملکرد ریشه تازه و سایر خواص کیفی چغندر قند نداشته است. با این حال پایین ترین عملکرد ریشه تازه (بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد) مربوط به تیمار اوره با پوشش گوگردی و بیشترین آن مربوط به اوره و نیترا ت آمونیم بود. به عنوان یک نتیجه گیری از آزمایش مصرف نیترا ت آمونیم در مرحله سرک دوم برای چغندر قند در شرایط مشابه آزمایش قابل توصیه است. با توجه به محدودیت تعداد لایسیمترها برای اعمال سطوح مختلف ازت از هر منبع تعیین مقدار بهینه ازت برای چغندر قند در شرایط شور نیاز به آزمایش جداگانه دارد.

منابع

- [۱] بایوردی، احمد و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۸۰. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش کمی و بهبود کیفی و کاهش غلظت نیترا ت در غده های پیاز. نشریه آموزش کشاورزی به سفارش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
- [۲] کشاورز، پیمان. ۱۳۸۰. مدیریت مصرف کودازت در شرایط شور برای گندم. نشریه فنی شماره ۱۵۵، نشر آموزش کشاورزی به سفارش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
- [۳] ملکوتی، محمد جعفر، نفیسی، مهدی، طهرانی، محمد مهدی و محمد لطف الهی. ۱۳۸۴. ضرورت افزایش کارایی کودهای نیتروژنه در کشور (قسمت دوم : انتخاب مناسبترین کود نیتروژنه)، انتشارات سنا به سفارش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [4] Raun, W.R., and Johnson, G.V. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production, Agronomy Journal, 91:357-363.

تعیین معادل کودی پتاسیم در خاکهای زراعی اصفهان

علی اصغر شهابی و محمد جعفر ملکوتی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و استاد دانشگاه تربیت مدرس.

ashahabi45@yahoo.com

مقدمه

با توجه به لزوم مصرف کودهای پتاسیمی در اغلب خاکهای زراعی کشور که به صورت متراکم تحت کشت قرار می گیرند و اثرات مثبت ناشی از مصرف آن بر عملکرد و به ویژه خواص کیفی برخی محصولات و تاثیر بر کارایی مصرف آب از یک طرف و محدودیت منابع پتاسیم قابل استخراج در مقیاس منطقه ای و جهانی و اقتصاد مصرف آن لازم است مطالعات متعدد در زمینه استفاده بهینه از کودهای پتاسیمی در کشور انجام گیرد. منحصر ساختن مصرف پتاسیم به مواردی که نتایج آزمایش خاک لزوم آن را مشخص سازد یکی از راههای بهینه سازی مصرف پتاسیم می باشد. برای انجام توصیه کودی پتاسیم آگاهی از روابط بین میزان تغییر پتاسیم قابل جذب خاک با مصرف پتاسیم ضرورت دارد. میزان تغییر پتاسیم قابل جذب در خاکهای مختلف متفاوت است که این تفاوت عمدتاً به ظرفیت بافری پتاسیم خاک در رابطه با مقدار رس، نوع رس و میزان تخلیه رسها از پتاسیم بین لایه ای و سایر سطوح جذب کننده پتاسیم در خاک مربوط می شود. با انجام آزمون خاک از نظر کاربردی در صورتی که میزان پتاسیم قابل جذب خاک از سطح بحرانی بالاتر باشد نیازی به مصرف کود پتاسیمی نبوده ولی در صورت پایین بودن سطح پتاسیم قابل جذب نسبت به سطح بحرانی لازم است با مصرف کود پتاسیمی، پتاسیم قابل جذب خاک به بالاتر از سطح بحرانی رسانده شود. در این شرایط طبیعی است انجام توصیه کودی بایستی با در نظر گرفتن اختلاف سطح پتاسیم قابل جذب خاک نسبت به سطح بحرانی و برخی خصوصیات خاک که بیشترین نقش را در واکنشهای پتاسیم در خاک دارد صورت گیرد. به عبارت دیگر باید مشخص شود که در خاکهای متفاوت برای افزایش یک واحد به سطح پتاسیم قابل جذب خاک چند واحد پتاسیم به صورت کود باید مصرف شود و رابطه آماری مربوط به محاسبه معادل کودی پتاسیم برای هر خاک چگونه است. تحقیق حاضر گامی کاربردی در جهت استفاده از فاکتور مقدار رس (با در نظر داشتن عدم تنوع معنی دار نوع رس در مناطق زراعی استان) در توصیه های کودی پتاسیم می باشد تا در نهایت بتوان با توجه به اختلاف سطح پتاسیم قابل جذب اندازه گیری شده از سطح بحرانی و مقدار رس خاک، معادل کودی پتاسیم را محاسبه و سپس اقدام به توصیه کودی نمود.

مواد و روشها

به منظور انجام تحقیق، ابتدا با توجه به مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی و طبقه بندی اراضی مناطق مختلف استان اصفهان از اراضی زراعی مناطق مختلف، تعداد ۸۰ نمونه خاک به صورت نمونه مرکب سطحی تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از حذف آهک نمونه ها، خصوصیات خاک شامل بافت، میزان پتاسیم قابل جذب، درصد آهک، درصد مواد آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی در آنها مورد اندازه گیری قرار گرفت و در نهایت تعداد ۳۵ نمونه که از نظر درصد رس و پتاسیم قابل جذب متفاوت بودند، انتخاب و برای آزمایش اصلی مورد استفاده قرار گرفتند. از آنجا که در بین نمونه ها، خاک با کمتر از ۱۰ درصد رس مشاهده نشد لذا تعداد سه نمونه خاک از طریق اضافه کردن ماسه شسته شده با نسبت های مختلف به یکی از نمونه ها تهیه گردید تا تعدادی نمونه با مقدار کمتر از ۱۰ درصد رس نیز در آزمایش مورد استفاده قرار گیرد. هر نمونه خاک به پنج زیر نمونه ۲۵۰ گرمی با سه تکرار تقسیم گردید و سپس غلظتهای ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ میلی گرم پتاسیم از منبع پتاسیم دی هیدروژن فسفات به صورت محلول بر آنها اعمال گردید. نمونه ها در درجه حرارت ۲۵ در درجه سانتی گراد در مدت هشت هفته در آزمایشگاه نگهداری و توسط آب مقطر طی پنج دوره به صورت خشک و مرطوب شدن به حالت اشباع در آمد. در پایان پتاسیم قابل جذب در تمامی زیر نمونه ها اندازه گیری گردید و با استفاده از رابطه رگرسیون خطی میزان تغییر در پتاسیم قابل جذب هر نمونه (با مقدار

مشخص رس) تعیین و سپس روابط رگرسیون خطی ساده و چند گانه (روش رگرسیون گام به گام و روش حذف پسر و روش انتخاب پیشرو) با توجه به در نظر گرفتن ضریب همبستگی بین متغیرها و آزمون ضریب همبستگی بین میزان رس خاکها با میزان تغییر در پتاسیم قابل جذب خاک بررسی و معادله آماری مربوط بدست آمد.

نتایج و بحث

براساس نتایج اندازه گیری خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک، پهایش خاکها در حد معمول و بین ۷/۲ تا ۷/۸، هدایت الکتریکی از ۳ تا ۵/۷ دسی‌زیمنس بر متر، درصد آهک از ۲۶ تا ۴۸ درصد، کربن آلی خاک از ۰/۲۵ تا ۰/۸ درصد، ظرفیت تبدالی کاتیونی از ۶ تا ۲۲ میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم خاک، پتاسیم قابل جذب از ۱۵۰ تا ۳۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و میزان رس از ۵ تا ۵۲ درصد متغیر بود. نتایج مربوط به اندازه‌گیری پتاسیم عصاره‌گیری شده به روش استات آمونیم یک نرمال در زیر نمونه‌های مربوط به هر نمونه نشان داد با افزایش پتاسیم، میزان پتاسیم قابل جذب نیز افزایش می‌یابد به گونه ای که این میزان افزایش در سطوح بالاتر پتاسیم مصرفی بیشتر بود و در برخی نمونه ها اضافه نمودن پتاسیم در سطوح پایین، افزایش محسوس در سطح پتاسیم قابل جذب خاک را سبب نگردیده بود. ΔK_{ava} یا میزان تغییر در پتاسیم قابل جذب خاک در بین نمونه‌های مورد بررسی از ۰/۲۵ تا ۰/۹ متغیر بود که این امر نشان از تفاوت خاکها در جذب و یا تثبیت پتاسیم است. از بین خصوصیات مختلف خاک، بالا ترین ضریب همبستگی بین درصد رس (Clay) و ظرفیت تبادلی کاتیونی بر حسب میلی اکی‌والان گرم در ۱۰۰ گرم خاک (CEC) بدست آمد. مدل رگرسیون خطی مناسب برای پیش‌بینی تغییر پتاسیم قابل جذب با توجه به ظرفیت تبادلی کاتیونی و درصد رس خاک به ترتیب به صورت زیر بدست آمد.

$$\Delta K_{ava} = 0.022CEC - 0.086$$

$$\Delta K_{ava} = 0.008Clay - 0.024$$

به این ترتیب با در دست داشتن ظرفیت تبادلی کاتیونی و یا درصد رس خاک که از خصوصیات پایه ای و عموماً غیر قابل تغییر خاک در شرایط معمول هستند، می‌توان معادل کودی پتاسیم (ΔK_{ava}) یا مقدار پتاسیم لازم برای افزودن یک میلی گرم بر کیلوگرم به سطح پتاسیم قابل جذب خاک را محاسبه نمود. بدیهی است با در دست داشتن معادل کودی پتاسیم، وزن مخصوص ظاهری خاک، عمقی از خاک که تحت تأثیر کود پتاسیمی قرار می‌گیرد و همچنین ضریب کود پتاسیمی مورد استفاده و میزان اختلاف از سطح بحرانی تعیین شده پتاسیم در شرایط خاص و محصول مورد نظر، می‌توان کود پتاسیمی مورد نیاز در هکتار را محاسبه نمود.

منابع

- [۱] ملکوتی، محمد جعفر، شهابی، علی‌اصغر و کامبیز بازرگان. ۱۳۸۴. پتاسیم در کشاورزی ایران، انتشارات سنا، به سفارش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [۲] شهابی، علی‌اصغر. ۱۳۸۰. تثبیت پتاسیم در زمانهای نخست پس از کوددهی در خاکهای با مقادیر متفاوت رس در استان اصفهان، هفتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.
- [3] Donald, E.E. 1996. Potash. Chapman and Hall, London.
- [4] Munson, R. D. 1985. Potassium in agriculture, American Society of Agronomy and soil Science Society of America, Madison WI, USA.
- [5] Page, A.L., R.H. Mollerand Keeney. 1992. Method of soil analysis, part 1 and 2, American Society of Agronomy. Madison WI., USA.

تأثیر کلرید سدیم بر شاخص های رشد در دانهال های سه پایه پسته

مختار حیدری^۱ و عنایت اله تفضلی^۲

۱- استادیار گروه باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اهواز.

۲- استاد گروه باغبانی، دانشگاه شیراز.

neshat 236@yahoo.com

مقدمه

بخش عمده باغ های پسته ایران در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارند و شوری زیاد خاک و یا آب آبیاری از عوامل محدود کننده رشد درختان پسته در این مناطق می باشد. در مطالعات انجام شده قبلی در گیاه پسته، اثرات شوری بر جوانه زنی بذر و یا دانه گرده (۱)، جنبه های مختلف رشد رویشی و تجمع عناصر در دانهال های گونه ها و یا ارقام مختلف پسته مورد بررسی قرار گرفته است (۳، ۴، ۷، ۸، ۹ و ۱۰)، ولی در مورد تأثیر تنش شوری بر واکنش های فیزیولوژیکی در گونه های پسته مطالعات کافی انجام نگردیده است. به نظر می رسد جمع آوری اطلاعات در مورد تأثیر تنش شوری بر شاخص های فیزیولوژیکی در گونه ها و یا پایه های پسته می تواند در گزینش معیارهای تحمل به شوری در این گیاه موثر باشد. تنها مطالعه مربوط به اثر تنش شوری بر فعالیت آنزیمی در پسته توسط حیدری و تفضلی (۲) انجام گردیده است که وجود تفاوت در فعالیت آنزیم لیپوکسی ژناز^۱ را در پایه های پسته در شرایط تنش شوری گزارش دادند و پیشنهاد کردند در گزینش پایه های مقاوم به شوری استفاده از شاخص های فیزیولوژیکی و فعالیت آنزیم ها نیز مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به اینکه در مورد تأثیر تنش شوری بر شاخص های بیوشیمیایی در گونه های مختلف پسته اطلاعات کافی وجود ندارد، در این پژوهش اثرات شوری کلرید سدیم بر برخی شاخص های بیوشیمیایی در ریشه و برگ دانهال های بنه (*Pistacia mutica*)، پسته قزوینی و پسته وحشی سرخس (*P. vera*) مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روشها

کاشت گیاهان و انجام تیمارها: بذور بنه به روش پیشنهادی بانی نسب (۱) خراش دهی گردیده و به همراه بذور قزوینی و سرمادهی گردیدند. پس از جوانه زنی، بذور در کیسه های ۵ کیلوگرمی حاوی شن کوارتز کاشته شدو به منظور تامین عناصر مورد نیاز، محلول غذایی اپستین^۲ (۱۴) استفاده گردید. از هفته پنجم پس از کاشت دانهال ها، تیمارهای شوری (شامل ۰، ۷۵ و ۱۵۰ میلی مول کلرید سدیم) بعلاوه نسبت ۱:۱۰ کلرید کلسیم در هر سطح شوری (به ترتیب ۰، ۷/۵ و ۱۵ میلی مول کلرید کلسیم) انجام گردید. افزودن کلرید کلسیم به دلیل حفظ ثبات غشا سلولهای ریشه و میزان پتاسیم مناسب در سلول انجام شد (۱۱). به منظور جلوگیری از وارد شدن شوک ناگهانی، سطوح کلرید سدیم در هر دور آبیاری (سه روز یکبار) به میزان ۲۵ میلی مول افزایش یافت. نمونه برداریها در فواصل زمانی ۷، ۱۴ و ۲۱ روز پس از رسیدن به سطح کلرید سدیم مورد نظر انجام گردید.

اندازه گیری ها: میزان کربوهیدرات کل، پرولین، نیترات، کلروفیل و کارتنوئید، پروتئین، ثبات غشا سلول های برگ، وزن مخصوص برگ و میزان مواد جاذب اشعه ماورا بنفش^۳ اندازه گیری گردید.

محاسبات آماری: آزمایش بصورت کرت های خرد شده در زمان در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شده و برای مقایسه میانگین ها از آزمون توکی در سطح ۵٪ استفاده شد.

^۱ Lipoxygenase^۲ Epstein^۳ UVAS

نتایج و بحث

میزان کربوهیدرات کل در برگ دانهال های هر سه پایه کاهش یافت و در کلیه تیمارهای شوری میزان کربوهیدرات ها در برگ دانهالی های بنه کمتر از دانهال های سرخس و قزوینی بود. تنش شوری نای از کلرید سدیم موجب کاهش ثبات غشا در سلول های برگ گردید که نشان دهنده افزایش نشت مواد از سلول ناشی از تنش شوری بود. میزان ثبات غشا در برگ دانهال های قزوینی و سرخس بیشتر از برگ دانهال بنه بود. در طول دوره چهارده روزه تنش کلرید سدیم، میزان کلروفیل a و کلروفیل کل در روزهای هفتم و چهاردهم پس از انجام تیمار ۱۵۰ میلی مول کلرید سدیم کاهش بیشتری نسبت به شاهد داشت. تفاوت در کلروفیل b و نسبت کلروفیل a/b در برگ بین دانهال های هر سه پایه معنی دار نبود ولی میزان کارتنوئید های برگ در دانهال های هر سه پایه کاهش معنی داری داشت. میزان نیترات در برگ و ریشه دانهال های هر سه پایه کاهش معنی داری داشت و در دانهال های بنه میزان کمتر نیترات در ریشه و برگ وجود داشت اگرچه میزان پرولین در برگ دانهال های هر سه پایه در پاسخ به شوری ناشی از کلرید سدیم افزایش یافت ولی این افزایش در روز هفتم پس از تیمار ۷۵ میلی مول کلرید سدیم به حداکثر رسید و در پایه های قزوینی و بنه بیشتر از سرخس بود. میزان پروتئین در برگ دانهال های بنه پس از هفت روز در تیمار ۷۵ میلی مول کلرید سدیم افزایش معنی دار داشت ولی در برگ دانهال های قزوینی در روز چهاردهم در تیمار ۷۵ و یا ۱۵۰ میلی مول کلرید سدیم افزایش یافت. در برگ دانهال های سرخس تغییرات میزان پروتئین کمتر از دانهال های بنه و قزوینی بود. در دانهال های هر سه ژنوتیپ، با افزایش شوری و یا مدت زمان آن وزن مخصوص برگ کاهش یافت ولی این کاهش در برگ دانهال های سرخس کمتر بود. میزان مواد جاذب اشعه ماورا بنفش در برگ دانهال های هر سه پایه افزایش معنی دار یافت ولی تفاوت بین آنها معنی دار نبود.

نتایج نشان دادند در طول یک دوره چهارده روزه پس از شروع تیمارهای کلرید سدیم، تاثیرات شوری بر تغییرات شاخص های بیوشیمیایی در پایه های پسته متفاوت بود. بر اساس شاخص های بررسی شده مشخص گردید لازم است در مطالعات بعدی در زمینه ارزیابی تحمل به شوری در گونه ها و یا پایه های پسته شاخص های بیوشیمیایی و تغییرات آنها در طول زمان نیز مورد توجه قرار گیرند.

منابع

- [۱] حیدری، مختار و راحمی، مجید. ۱۳۸۱. مطالعه اثرات کلرید سدیم بر تنژگی دانه گرده و بذر چند پایه پسته. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۳، شماره ۳: ۳۸۵-۳۹۳.
- [۲] حیدری مختار و عنایت اله تفضلی. ۱۳۸۴. تاثیر کلرید سدیم (زمان و غلظت) بر فعالیت آنزیم لیپوکسی ژناز، میزان پراکسید هیدروژن و پراکسیداسیون چربی در دانهال های سه پایه پسته. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۹- شماره دوم: صص: ۴۸-۴۱.
- [۳] حیدری، مختار و مجید راحمی. ۱۳۸۰. مطالعه اثر شوری بر رشد و ترکیبات شیمیایی پایه های پسته. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران. شهرکرد- صص: ۴۵۳-۴۵۲.
- [4] Behboudian, M.H., R.R. Walker and E. Torokfalvy. 1986. Effect of water stress and salinity on photosynthesis of pistachio. Sci. Hort. 29: 251-261.
- [5] Cramer, G. R., A. Luchli and V. S. Spolito. 1985. Displacement of Ca^{++} by Na^{+} from the plasmalemma of root cells: a primary response to salt stress?. Plant Physiol. 79:207-211.
- [6] Epstein, E. 1972. Mineral Nutrient of Plants: Principles And Perspectives. Wiley, New York. N.Y.
- [7] Ferguson, L., J. A. Poss, S. R. Grattan and C. T. Chao. 2002. Pistachio rootstocks influence scion growth and ion relations under salinity and boron stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 197: 194-199.
- [8] Sepaskhah, A. R. and M. Maftoun 1988. Relative salt tolerance of pistachio cultivars. J. Hort. Sci. 63: 157-162.
- [9] Sepaskhah, A. R. and M. Maftoun. 1992. Growth and chemical composition of three pistachio cultivars as affected by soil salinity and boron fertilization. Iran Agri. Res. 11: 51-67.
- [10] Walker, R. R., E. Torokfalvy and M. H. Behboudian. 1987. Uptake and distribution of chloride, Sodium and potassium ions and growth of salt-treated pistachio plants. Aus. J. Agri. Res. 38: 383-394.

تاثیر کاربرد کود حیوانی، ضایعات نیشکر و سولفات روی بر میزان جذب روی توسط گیاه گندم

مریم شایان، مصطفی چرم و عبدالامیر معزی

دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیاران گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.

مقدمه

کمبود عناصر کم مصرف در اراضی زیرکشت غلات گسترش جهانی دارد (۲). روی یک عنصر ضروری کم مصرف برای انسان، دام و گیاه است و در بسیاری از سیستم های آنزیمی گیاه نقش کاتالیزوری عمل کننده و یا ساختمانی دارد (۴). گندم یکی از محصولات اساسی کشور بوده و حدود ۴۵ درصد کالری و ۷۰ درصد پروتئین مصرفی مردم ایران از این گیاه تامین می شود (۲). با توجه به نیاز گندم به عنصر روی و آهکی بودن خاکهای کشور و PH قلیایی، کمی مواد آلی و بی کربناته بودن آبهای آبیاری کمبود عناصر کم مصرف بویژه روی در خاکهای زیرکشت غلات مشکل جدی شده است و به نظر می رسد کاربرد مواد آلی در کنار کود روی مصرفی می تواند در جهت رفع کمبود عنصر روی در گیاه گندم موثر واقع شود. لذا این تحقیق با هدف تاثیر توأم کاربرد سولفات روی و مواد آلی مختلف بر میزان جذب روی توسط گیاه گندم به اجرا درآمده است.

مواد و روشها

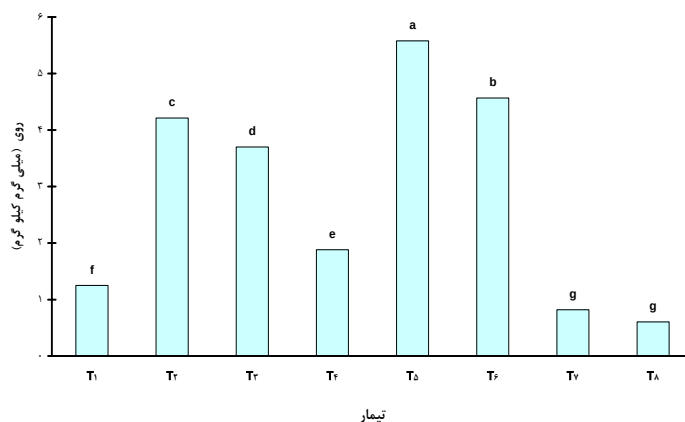
تحقیق حاضر به روش گلدانی با استفاده از خاک اراضی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد. این آزمایش با تیمارهای زیر در سه تکرار در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی به اجرا گذارده شد. تیمارها شامل $T_1 =$ ضایعات نیشکر (۵۰ تن در هکتار)، $T_2 =$ کود حیوانی (۵۰ تن در هکتار)، $T_3 =$ ضایعات نیشکر (۲۵ در هکتار) + کود حیوانی (۲۵ تن در هکتار)، $T_4 =$ ضایعات نیشکر (۵۰ تن در هکتار) + سولفات روی (۴۰ کیلوگرم در هکتار)، $T_5 =$ کود حیوانی (۵۰ تن در هکتار) + سولفات روی (۴۰ کیلوگرم در هکتار)، $T_6 =$ ضایعات نیشکر (۲۵ تن در هکتار) + کود حیوانی (۲۵ تن در هکتار) + سولفات روی (۴۰ کیلوگرم در هکتار)، $T_7 =$ سولفات روی (۴۰ کیلوگرم در هکتار)، $T_8 =$ شاهد. بعد از اعمال تیمارها به خاک، گلدان ها به مدت یک ماه در مرحله انکوباسیون قرار داده شد و سپس بذر گیاه گندم از رقم چمران در گلدان ها کشت گردید. هشت هفته بعد از کاشت، خاک و گیاهان برداشت شد میزان روی خاک به روش DTPA و به وسیله دستگاه جذب اتمی و میزان روی گیاه پس از هضم به روش سه اسید اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده ها به کمک نرم افزار SPSS صورت گرفت.

نتایج و بحث

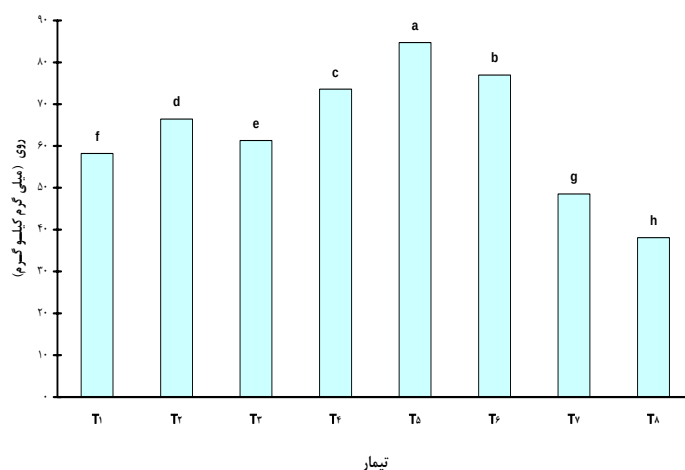
نتایج نشان می دهد که کاربرد کودهای آلی باعث افزایش معنی دار مقدار روی قابل جذب خاک گردیده است. که این افزایش در مقابل تیمار بدون کود آلی معنی دار است. اسیدهای آلی که به هنگام تجزیه میکروبی مواد آلی در محیط خاک ساخته می شوند با کاهش PH خاک و کلاته کردن عنصر روی باعث افزایش قابلیت جذب روی در خاک می شوند (۳).

اما در ارتباط با تاثیر کاربرد تیمارهای مختلف بر غلظت روی در گیاه با توجه به نمودار ۲ متوجه می شویم که بیشترین غلظت روی در گیاه توسط تیمارهایی حاصل گردیده که حاوی کود حیوانی هستند. کاربرد توأم کود حیوانی و سولفات روی بیشترین تاثیر را بر غلظت روی درون گیاه داشته است. علت چنین افزایشی در غلظت روی قابل جذب درون گیاه به دلیل تاثیر مثبت تیمارهای کاربردی بر غلظت روی محلول خاک می باشد. آقایی (۱۳۸۴) گزارش کرده است که مقدار قابل جذب عناصر آهن، روی به وسیله گیاه سورگوم در خاک تحت تیمار کود آلی افزایش یافته و مقادیر قابل عصاره گیری از این عناصر به وسیله DTPA و EDTA با مقادیر جذب شده به وسیله گیاه همبستگی

معنی داری را نشان می دهد. (۱) لذا براساس دستاوردهای فوق می توان نتیجه گرفت که کاربرد کود حیوانی در مقایسه با کاربرد ضایعات نیشکر همراه با ملاس، در کنار کود سولفات روی بهتر می تواند روی مورد نیاز گندم را تامین کند.



نمودار ۱- میانگین تاثیر تیمارها بر غلظت روی قابل جذب خاک



نمودار ۲- میانگین تاثیر تیمارها بر غلظت روی در گیاه

منابع

- [۱] افایی فروشانی، م.، (۱۳۸۴) اثر کاربرد لیجن فاضلاب تصفیه شده روی خصوصیات خاک، جذب عناصر سنگین و عملکرد گیاه جو. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- [۲] ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۷. افزایش تولید گندم و بهبود سلامتی مردم از طریق مصرف سولفات روی در مزارع گندم کشور، مجله علمی پژوهش خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱، ویژه نامه مصرف بهینه کود، تهران، ایران.
- [3] Gerits, R.G. and vandriel, W. 1984 The relationship between adsorption of trace metals organic matter and PH in temperate soils. J. Environ Qual. 13(2): 197-204.
- [4] Welch, R.M. 1993. zinc concentrations and forms in plants for hman and animals. 183. In: A.D. Robson zinc in soil and plants. Kluwer Academic publishers. pp. 183_195

بررسی پاسخ گندم به فسفر و پتاسیم باقیمانده در خاک

کامران میرزاشاهی، شهرام کیانی و علیرضا پاک نژاد

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول، دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول.

kamranmirzashahi@yahoo.com

مقدمه

فسفر و پتاسیم از جمله عناصر غذایی پر مصرفی هستند که باید به میزان مطلوب در اختیار گندم قرار گیرد. گیاهان زراعی فقط درصد بسیار کمی از مقدار کل فسفر و پتاسیم مصرف شده (به طور متوسط ۱۵ درصد فسفر و ۲۵ درصد پتاسیم) را بازیابی می کنند و بقیه به ذخایر خاک اضافه می شود که برای گیاه بعدی قابل استفاده است. بنابراین به منظور جلوگیری از مصرف بیش از حد فسفر و پتاسیم که تبعات مثبتی از جمله کاهش هزینه ها و ایجاد تعادل بین عناصر غذایی در خاک را بدنبال خواهد داشت میزان عکس العمل گندم به فسفر و پتاسیم مصرف شده در کشت قبل (ذرت دانه ای) در جهت افزایش بازیابی فسفر و پتاسیم باقیمانده در خاک مورد ارزیابی قرار گرفت. لذا این تحقیق به منظور بررسی اثرات باقیمانده فسفر و پتاسیم مصرف شده در زراعت ذرت دانه ای بر عملکرد گندم در تناوب ذرت - گندم در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد - دزفول از سال ۱۳۷۸ به مدت سه سال اجرا گردید.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات باقیمانده فسفر و پتاسیم مصرف شده در زراعت ذرت دانه ای بر عملکرد کشت بعدی (گندم) این تحقیق بر روی خاکی، بدون محدودیت شوری، با درصد کربنات کلسیم معادل، بالا و میزان فسفر و پتاسیم قابل استفاده، پایین اجرا گردید. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل دو عامل ۱- فسفر در سطوح صفر، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار و پتاسیم در سطوح صفر، ۲۰۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار در سه تکرار اجرا گردید. هر تکرار شامل ۱۶ کرت اصلی و ۱ کرت مقایسه ای (برای مقایسه اثرات کوددهی مستقیم با اثرات باقیمانده کودهای فسفر و پتاسیم در کرت های اصلی) بود. پس از برداشت ذرت و انجام عملیات تهیه زمین در کرت های ثابت قبلی فقط میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص قبل از کاشت توزیع و با خاک مخلوط شد، با این تفاوت که در کرت های اصلی کوددهی فسفر و پتاسیم صورت نرفت ولی در کرت های مقایسه ای که در مجاورت هر تکرار بودند براساس تجزیه خاک مقادیر کودی ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار و ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار تعیین شدند. کاشت گندم (رقم فلات) توسط بذرکار آزمایشی بر روی ردیف های ۲۰ سانتیمتری انجام شد. قبل از ساقه رفتن گیاه نمونه هایی بصورت کف بر از هر کرت تهیه و میزان جذب فسفر و پتاسیم آنها تعیین شدند. بقیه کودنیتروژنه در شروع ساقه رفتن به صورت سرک مصرف گردید. صفات عملکرد دانه و وزن هزار دانه گندم و میزان جذب فسفر و پتاسیم در تیمارهای مورد آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثرات باقیمانده فسفر بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه گندم در سطح یک درصد معنی دار بود. از طرفی اثرات باقیمانده پتاسیم فقط بر عملکرد دانه گندم در سطح پنج درصد معنی دار گردید. اطلاعات جدول ۱- حاکی است که با افزایش سطوح فسفر مصرفی در کشت قبل (ذرت) اثرات باقیمانده آنها در کشت بعد (یعنی گندم) بیشتر و در نتیجه با عملکرد بالاتری همراه بوده است، به طوریکه بالاترین عملکرد، ناشی از مصرف ۱۸۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار در کشت قبل بود که ضمن بیشتر بودن اثرات باقیمانده آن، بالاترین عملکرد دانه (۴/۹۰ تن در هکتار) را سبب گردیده است. همچنین اختلاف عملکرد این تیمار با تیمار شاهد (که قبلا هیچگونه فسفر و پتاسیمی دریافت نکرده) حدود ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. چنین روندی در مورد سطوح پتاسیم نیز صادق بود، هرچند که

فسفر اثرات باقیمانده بیشتری را نشان داد. این امر احتمالاً به واسطه تثبیت بیشتر کودهای پتاسیمی مصرفی در کشت قبل و در نتیجه تامین ناکافی پتاسیم قابل جذب در مراحل رشد گندم بوده که عملکرد نسبتاً کمتر آن را باعث گردیده است. بنابراین مصرف فزاینده کود در کشت قبل باعث افزایش درجه فراهمی فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک گردیده که این امر به نوبه خود شرایط را برای جذب آنها توسط محصول بعدی فراهم نموده است. از طرفی با توجه به ضریب نیاز کم گندم به فسفر و پتاسیم در مقایسه با ذرت و به دلیل اینکه این گیاه دارای ریشه متراکمی می باشد لذا پاسخ آن به اثرات باقیمانده فسفر و پتاسیم محتمل می باشد. در مورد اثر بخشی اثرات باقیمانده کودهای شیمیایی به خصوص در مورد فسفر آزمایشات متعددی صورت گرفته است [۱ و ۲].

جدول ۱- اثرات باقیمانده فسفر و پتاسیم بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه گندم طی سه سال آزمایش

سطوح فسفر kg ha^{-1} (P_2O_5)	عملکرد دانه kg ha^{-1}	وزن هزار دانه (g)
۰	۴/۱۰ C	۳۸/۴۱ B
۶۰	۴/۵۰ B	۳۹ AB
۱۲۰	۴/۶۰ B	۳۹/۴۱ AB
۱۸۰	۴/۹۰ A	۴/۰۳ A
سطوح پتاسیم kg ha^{-1} (K_2O)		
۰	۴/۴۰ B	۳۸/۷۸ AB
۱۰۰	۴/۵۰ AB	۳۸/۶۰ B
۲۰۰	۴/۵۰ AB	۳۹/۳۶ AB
۳۰۰	۴/۷۰ A	۴۰/۱۰ A

- اعداد دارای حروف مشترک در ستون از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی دار نیستند.

همچنین نتایج نشان داد که افزایش وزن هزار دانه از ۳۸/۴۱ به ۴۰/۰۳ گرم (۴ درصد افزایش) ناشی از اثرات باقیمانده فسفر در بالاترین سطوح فسفر مصرفی در کشت قبل بوده است (جدول- ۱). از طرفی نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین اثرات باقیمانده سطوح پتاسیم بر وزن هزار دانه نبوده است. این امر شاید به دلیل اثر مثبت باقیمانده پتاسیم بر عملکرد دانه بوده که بر وزن هزار دانه تاثیر سوء داشته است. همچنین نتایج نشان داد که میزان جذب فسفر و پتاسیم در گندم قبل از ساقه رفتن به واسطه اثرات باقیمانده تیمارهای آزمایش با توجه به سطوح کود مصرفی در کشت قبل افزایش داشت که این امر با روند تغییرات عملکرد و وزن هزار دانه تیمارهای آزمایش مطابقت دارد. بنابراین بر اساس نتایج بدست آمده از این آزمایش مصرف کودهای فسفر و پتاسیم در زراعت ذرت دانه ای می تواند بخشی از نیازهای تغذیه ای کشت بعد (گندم) را تامین نماید.

منابع

- [۱] کلارستاقی، کیومرث، غلامرضا علیزاده و فرزانه کاویان. ۱۳۷۲. بررسی تعیین نیاز غذایی عناصر پر مصرف در تناوب چغندر قند و گندم. اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- [2] Sander, D.H., E.J. Peas and Eghball. 1990. Residual effects of various phosphorous application methods on winter wheat and grain sorghum. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:1473-1478.

بررسی تاثیر مقادیر و منابع مختلف فسفر (بیوفسفات طلائی و سوپرفسفات تریپل) در تغذیه مرکبات خوزستان

ندازاهدی فرد و علی رضا پاکنژاد

به ترتیب کارشناس ارشد و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول.

nedazahedifard@yahoo.com

مقدمه

مطابق با آمار موجود در سال ۱۳۷۷، مرکبات با سطح زیر کشت ۴۷۰۰ هکتار، مهمترین محصول سر درختی دزفول می باشد. از مشکلات سالهای اخیر ریزش شدید میوه است که از پائیز شروع می شود. بر اساس نظرات کارشناسان آفات و بیماریها عامل آنرا قارچ آلترناریا می دانند. اما به نظر می رسد عامل تغذیه و عدم تعادل غذایی (پتاسیم، فسفر و...) نیز در آن دخیل باشد. یکی از روشهای کاربرد خاک فسفات، استفاده از میکروارگانیزمها بخصوص باکتری تیوباسیلوس به همراه گوگرد است. بختیاری و همکاران [۱] مقدار یک کیلوگرم بیوفسفات طلائی را برای هر درخت بارده سیب بعنوان جایگزینی مناسب برای سوپرفسفات تریپل توصیه نمودند. نامبرده کاربرد کود بیوفسفات طلائی محتوی روی را به عنوان جایگزینی سوپرفسفات تریپل معرفی نمود. استفاده از سنگ فسفات با درصد فسفر پائین برای تولید کودهای فسفاته، موجب افزایش قیمت کودهای فسفاته در طی سالهای آینده خواهد بود. بمنظور مقایسه اثر کاربرد بیوفسفات طلائی (خاک فسفات، گوگرد، مواد آلی و تیوباسیلوس) با سوپرفسفات تریپل در تامین فسفر مورد نیاز درختان پرتقال (*citrus sinensis*) در شمال خوزستان این تحقیق از سال ۱۳۸۲ به مدت سه سال در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول اجرا گردید.

مواد و روشها

طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۸ تیمار در سه تکرار اجراء شد. نتایج تجزیه خاک منطقه مورد مطالعه نشان می دهد که در نیمرخ خاک آهک زیاد (بیش از ۴۸ درصد کربنات کلسیم معادل)، pH قلیائی و عناصر پتاسیم، فسفر و روی قابل جذب در خاک کم می باشد. میزان فسفر خاک در عمق سی سانتیمتری (۲/۳ میلیگرم در کیلوگرم) از حد بحرانی فسفر خاک (۷ میلی گرم در کیلوگرم) پائینتر می باشد. تیمارها عبارت بودند از: ۱- شاهد (بدون استفاده از فسفر) ۲- ۲۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع سوپر فسفات تریپل) می باشد ۳- ۴۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع سوپر فسفات تریپل) ۴- ۶۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع سوپر فسفات تریپل) ۵- ۴۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع بیوفسفات طلائی) ۶- ۴۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع بیوفسفات طلائی) و کمپوست باگاس نیشکر بجای کود دامی ۷- ۴۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع بیوفسفات طلائی) ۸- ۸۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع بیوفسفات طلائی) + ۶۰۰ گرم مایه تلقیح تیوباسیلوس ۹- ۸۰۰ گرم P_2O_5 (از منبع بیوفسفات طلائی). تمامی تیمارها بصورت چالکود (سه چاله در انتهای سایه انداز) و به ازای هر درخت اوائل بهمن ماه همراه ۳۰ کیلوگرم کمپوست کود حیوانی بکار رفتند. سولفات آمونیوم (۵ کیلوگرم به صورت دو سرک در مهرماه و اسفندماه)، سولفات پتاسیم (یک کیلوگرم)، گوگرد گرانوله (۵۰۰ گرم)، سولفات روی، سولفات منگنز و سولفات آهن (هر کدام ۲۵۰ گرم) به تمامی چالکودها اضافه گردید. قبل از اجرای طرح فسفر قابل جذب خاک محل آزمایش مطابق با استاندارد موسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری گردید. اواسط فصل رشد فسفر قابل جذب چالکودها نیز اندازه گیری شد. در اواخر شهریور از برگهای ۶ ماهه شاخه های غیر بارده، رشد بهاره نمونه برداری و غلظت عناصر پر مصرف و کم مصرف آنها تعیین گردید. در آذرماه عملکرد و تعداد میوه هر درخت اندازه گیری شد. از هر درخت ۲۵ عدد میوه بصورت تصادفی از دور تادور نمونه برداری و کیفیت میوه شامل ویتامین ث، اسید سیتریک، درجه بریکس و درصد عصاره آنها اندازه گیری شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تیمارهای بیوفسفات و سوپرفسفات تریپل تاثیر معنی داری بر روی عملکرد و تعداد میوه نداشتند. بالاترین میزان عملکرد در سوپرفسفات تریپل ۱۱۲/۷۵ کیلوگرم در هر درخت (تیمار ۲) و در بیوفسفات طلائی ۱۱۴/۸۳ (تیمار ۸) کیلوگرم در هر درخت بود (جدول ۱). کاربرد تیمارهای متفاوت سوپرفسفات تریپل و بیوفسفات طلائی بصورت چالکود در طی دو سال آزمایش تاثیر معنی داری بر روی میزان میانگین مرکب عناصر برگ و کیفیت میوه نگذاشته است. تیمارها تاثیر معنی داری روی میزان فسفر قابل جذب، فسفر محلول و pH داخل چالکود نگذاشته است. با توجه به نتایج بدست آمده از تجزیه برگ و چالکودها، در طی دو سال آزمایش کمبود فسفر در برگ جبران نشده و علت آن می تواند جایگذاری نامناسب چالکود باشد. در تحقیق مذکور چالکودها در انتهای سایه انداز درخت حفر گردیده اند. احتمالاً چالکودهای حفر شده نتوانسته ریشه های فعال گیاه را بخود جلب کند. لذا انجام تحقیقات در مورد جایگذاری مناسب چالکودها در شرایط منطقه ضروری بنظر می رسد. در مطالعات مختلفی که بر روی خاکهای آهکی فلوریدا انجام گرفته از مصرف کودهای فسفاته بر روی مرکبات نتیجه مثبتی گرفته نشد [۳]. پون (۱۹۹۷)، گزارش کرد که کاربرد کود سوپر فسفات بر روی مرکبات تاثیر معنی داری روی عملکرد، میزان متوسط میوه، کیفیت میوه و میزان فسفر برگ نداشت است. مقایسه نتایج سال اول و دوم نشان می دهد که بر اثر اعمال تیمارها در سال دوم غلظت فسفر در برگ (۰/۱ میلی گرم در کیلوگرم) افزایش یافته و کیفیت میوه بهبود یافته است. بنابراین امکان دارد با افزایش زمان طرح نتایج مطلوبی بدست آورده شود.

جدول ۱ - اثر تیمارهای فسفر بر عملکرد مرکب و تعداد میوه (میانگین دو سال)

اجزاء تیمارها	عملکرد (کیلوگرم در درخت)	عملکرد (تن در هکتار)	تعداد میوه در هر درخت	افزایش عملکرد %
۱	۸۹ / ۱۷	۲۵ / ۱۵	۷۱۲ / ۸۳	-
۲	۱۱۲ / ۷۵	۳۱ / ۸	۸۴۲ / ۸۳	۲۶ / ۴۴
۳	۱۱۰ / ۳۳	۳۱ / ۱۲	۸۰۰ / ۶۷	۲۳ / ۷۳
۴	۱۰۶ / ۷۵	۳۰	۷۹۱ / ۱۷	۱۹ / ۷۱
۵	۹۹ / ۰۸	۲۷ / ۹	۷۳۲ / ۷	۱۱ / ۱۱
۶	۱۰۹ / ۱۷	۳۰ / ۷۸	۸۴۱ / ۱۷	۲۲ / ۴۳
۷	۱۰۳ / ۸۳	۲۹ / ۲۸	۷۸۷ / ۱۷	۱۶ / ۴۴
۸	۱۱۴ / ۸۳	۳۴ / ۰۵	۸۲۷ / ۶۷	۲۸ / ۷۸
میانگین	۱۰۵ / ۸۳	۳۰	۷۹۱ / ۹۶	۱۶ / ۶۸
آزمون F	ns	ns	ns	-

منابع

- [۱] بختیاری، و. م. ج. ملکوتی، ک. خاوازی، ا. بای بوردی. ۱۳۸۰. جایگزینی بیوفسفات طلائی (خاک فسفات همراه با گوگرد، کود حیوانی و تیوباسیلوس) با سوپر فسفات تریپل در باغهای سیب کشور. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. جلد ۱۲. شماره ۱۴. تهران. ایران.
- [2] Pavan, M. A., Jacomino, A. P. and Tormen, v. (1997). Response of citrus to soil application of Phosphorus. Arquivos de Biologia e Tecnologia. 40(1):75-79.
- [3] Srivastava, A. K. 2003. Citrus nutrition. International book Distributing co. India.

تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن و تقسیط آن بر خصوصیات کمی و کیفی گل رز

شهرام کیانی، فریدون عجم گرد، کامران میرزاشاهی و علیرضا پاک نژاد

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد.
shkiani2002@yahoo.com

مقدمه

استان خوزستان با تولید بیش از ۳۰ میلیون شاخه گل بریده رز (*Rosa hybrida* L.) ۳۰ درصد نیاز کشور را در خارج از فصل تامین می کند. با وجود اهمیت تغذیه صحیح در افزایش عملکرد و بهبود کیفی رز تاکنون تحقیقاتی در این زمینه انجام نشده و کودهای شیمیایی عمدتاً شامل اوره و دی آمونیوم فسفات بدون هیچ گونه مبنای علمی به صورت فراوان و بی رویه مصرف می شوند. به طوری که در یک هکتار گل رز سالیانه به طور متوسط ۱۳۰۰ کیلوگرم کودهای نیتروژنه مصرف شده و این میزان گاهی تا ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داده می شود [۱]. در تحقیقات Borrelli [۲] روی گل رز مشخص شد که تعداد گلها و طول ساقه گل دهنده همراه با افزایش میزان نیتروژن مصرفی افزایش یافت. تمامی آزمایشات انجام شده روی گل رز حاکی از افزایش عملکرد و بهبود کیفی آن در نتیجه مصرف صحیح نیتروژن می باشد. با این حال به دلیل جذب بالای نیتروژن توسط رز (۲۵۶/۲ کیلوگرم در هکتار) و همچنین پایین بودن راندمان مصرف کودهای نیتروژنه (کمتر از ۳۹ درصد) می بایستی این کودها به صورت تقسیطی مصرف شوند تا کارایی آنها افزایش یابد [۴]. بنابراین با توجه به نبود اطلاعات لازم در مورد نیاز نیتروژنه گل رز، این آزمایش به منظور بررسی اثر میزان و زمان مصرف کودهای نیتروژنه بر صفات کمی و کیفی گل رز در خوزستان انجام شد.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور شامل میزان نیتروژن با پنج سطح (صفر، ۱۵۰، ۳۰۰، ۴۵۰ و ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره) و تقسیط با سه سطح (سطح اول: دو سوم نیتروژن بعد از هرس پاییزه + یک سوم در مرحله تشکیل غنچه، سطح دوم: یک سوم بعد از هرس پاییزه + یک سوم در زمان رشد سریع رویشی + یک سوم در مرحله تشکیل غنچه و سطح سوم: یک چهارم بعد از هرس پاییزه + یک چهارم در زمان رشد سریع رویشی + یک چهارم در مرحله تشکیل غنچه + یک چهارم در اواسط دوره گلدهی) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار از سال ۱۳۸۱ به مدت چهار سال در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد اجرا گردید. در سال اول اجرای تحقیق بوته های یکنواخت رز رقم ایلونا در آذرماه به زمین منتقل گردیدند. پس از استقرار بوته ها در طول دو سال اول اجرای آزمایش، تیمارهای آزمایشی بر روی بوته ها در طول سالهای سوم و چهارم اجرای طرح پیاده گردید. در هفته آخر مهرماه هر سال عملیات هرس، مبارزه با علفهای هرز، پاکنی، کوددهی پایه، اصلاح و آماده سازی جوی و پشته ها انجام گردید. بدنبال آن میزان کود نیتروژنه مصرفی از منبع اوره برای تیمارهای مختلف محاسبه و نسبت به مصرف آنها اقدام شد. از اوایل بهمن ماه لغایت آخر اسفند ماه نسبت به برداشت شاخه های گل، درجه بندی و اندازه گیری شاخصهای کیفی از قبیل طول آخرین گره شاخه تا غنچه، وزن آخرین گره شاخه + غنچه، و عمر پس از برداشت بر روی آنها اقدام شد. همچنین نمونه برداری برگ از اولین پنج برگچه ای شاخه گل دهنده در اوایل دوره گلدهی برای تجزیه شیمیایی انجام شد. در نهایت نتایج حاصله از دو سال اجرای آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه واریانس مرکب شده و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

خاک محل اجرای آزمایش مشکل شوری نداشته و میزان کربن آلی آن پایین بود. میزان فسفر و پتاسیم قابل استفاده خاک به ترتیب ۵/۲ و ۱۳۱ میلی گرم در کیلوگرم بود که به دلیل پایین بودن آنها نسبت به مصرف کودهای حاوی آنها اقدام گردید. آب آبیاری مورد استفاده بدون مشکل شوری و سدیم بود. نتایج آنالیز واریانس مرکب نشان داد اثرات اصلی فاکتور میزان نیتروژن بر عملکرد بوته، تعداد گلهای درجه یک و دو (تعداد گل به ازای هر بوته) در سطح

یک درصد آماری معنی دار گردید (جدول یک). اما اثرات اصلی تقسیط و اثرات متقابل میزان نیتروژن $\times$ سطوح تقسیط بر صفات فوق معنی دار نگردید. در این میان سطح ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با ۴/۲ شاخه گل به ازای هر بوته بالاترین عملکرد بوته را به خود اختصاص داد که این امر با تحقیقات انجام شده در رز مطابقت دارد [۲].

جدول ۱- اثرات اصلی فاکتور میزان نیتروژن بر عملکرد بوته، درجه بندی شاخه گل‌های تولیدی و شاخصهای کیفی گل

میزان نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	(تعداد گل به ازای هر بوته)				طول آخرین گره شاخه تا غنچه (سانتیمتر)	وزن آخرین گره شاخه + غنچه (گرم)	عمر پس از برداشت (روز)
	عملکرد بوته	درجه یک	درجه دو	درجه سه			
۰	۲/۱B	۰/۲B	۱/۴ B	۰/۵	۱۰/۳B	۱۸/۰B	۹/۱B
۱۵۰	۳/۶A	۰/۶A	۲/۵ A	۰/۵	۱۲/۲ A	۲۱/۲ A	۹/۷ A
۳۰۰	۴/۲A	۰/۷A	۲/۹A	۰/۶	۱۲/۵ A	۲۳/۴ A	۹/۸ A
۴۵۰	۳/۷ A	۰/۶A	۲/۶A	۰/۵	۱۱/۹ A	۲۱/۵ A	۹/۸ A
۶۰۰	۴/۱A	۰/۷A	۲/۸A	۰/۶	۱۲/۱ A	۲۲/۸ A	۹/۸ A
آزمون F در سطح ۱٪	**	**	**	ns	**	**	**

ns و ** به ترتیب نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار و معنی دار در سطح یک درصد می باشد.

همچنین عناصر غذایی نیتروژن، پتاسیم و منگنز برگ تحت تاثیر معنی دار اثرات اصلی فاکتور میزان نیتروژن و عناصر آهن و منگنز تحت تاثیر اثرات اصلی فاکتور تقسیط قرار گرفتند. سطح ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با ۳/۱۹ درصد بیشترین میزان نیتروژن برگ را به خود اختصاص داد که این مقدار در محدوده غلظت مطلوب نیتروژن در برگ‌های رز است [۳]. تمامی شاخصهای کیفی گل رز از قبیل طول آخرین گره شاخه تا غنچه، وزن آخرین گره شاخه + غنچه و عمر پس از برداشت در آب مقطر تحت تاثیر اثرات اصلی مقدار نیتروژن قرار گرفتند. به طوری که تمامی این شاخصها در سطح ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن نسبت به سطح صفر افزایش معنی داری را نشان دادند (جدول یک). اما این شاخصها تحت تاثیر اثرات اصلی فاکتور تقسیط نیتروژن و اثرات متقابل میزان نیتروژن $\times$ سطوح تقسیط قرار نگرفتند. بنابراین با توجه به نتایج این تحقیق کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره در دو یا سه تقسیط (سطح اول یا دوم فاکتور تقسیط) برای تولید گل شاخه بریده رز رقم ایلونا در شمال خوزستان توصیه می‌شود.

منابع

- [۱] کیانی، ش. ۱۳۸۳. ارزیابی وضعیت تغذیه گل رز در شمال خوزستان. گزارش نهایی شماره ۸۳/۹۲۰. مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد، دزفول، ایران.
- [2] Borrelli, A. 1981. The influence of the water regime and nitrogen fertilizing on the production of roses under glass. Rivista Della Orto Florofraticultura Italiana, 65(2): 109-117.
- [3] Cabrera, R. I., R. Y. Evans and J. L. Paul. 1998. The uptake of nitrate and ammonium by greenhouse rose. Acta horticultuer, No. 424.
- [4] Tamimi, Y. N., D. T. Matsuyama, K. D. Ison-Takata and R. T. Nakano. 1999. Distribution of nutrients in cut flower roses and quantities of biomass and nutrients removed during harvest. Hortscience, 34(2): 251-253.

تاثیر محلول پاشی مقادیر و منابع مختلف کلسیم بر خصوصیات کمی و کیفی گل رز

شهرام کیانی، کامران میرزاشاهی، فریدون عجم گرد و سید محمد بنی جمالی

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد و ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات.
shkiani2002@yahoo.com

مقدمه

منطقه شمالی استان خورستان بعنوان یکی از قطبهای تولید گل و گیاه کشور بخصوص گل رز (*Rosa hybrida* L.) دارای اهمیت خاصی می باشد. کلسیم به عنوان یکی از عناصر پرمصرف و از اجزای مهم سازنده دیواره سلولی است. کلسیم خارج سلولی نقش مهمی را در ساختمان دیواره سلولی و در وظایف غشای سلولی ایفا می کند. مشکل اصلی کلسیم جذب آن توسط گیاه نبوده، بلکه انتقال آن در داخل گیاه می باشد. بدین مفهوم که کلسیم به دلیل تثبیت در واکوئل و غشای سیتوپلاسمی از طریق آوند آبکشی نمی تواند به گل برسد و بنابراین می بایستی فقط از طریق آوند چوبی به اندام مورد نظر حرکت کند [۱]. تحقیقات انجام شده درباره نقش کلسیم در گل های بریده حاکی از تاثیر بسیار مهم آن در افزایش عمر پس از برداشت آنها است. کلسیم همچنین منجر به باز شدن گل رز در طول دوره پس از برداشت شده و بدین ترتیب منجر به افزایش قطر آن شد. کاربرد کلسیم همچنین منجر به افزایش وزن تر اولیه گل ها و تاخیر در کاهش وزن تر آنها گردید [۳]. بنابراین با توجه به اثرات کلسیم در بهبود شاخصهای کیفی گل رز، این آزمایش به منظور بررسی تاثیر مقادیر و منابع مختلف کلسیم بر خصوصیات کمی و کیفی گل رز رقم ایلونا (مهندسی) در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد اجرا شد.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور شامل غلظت کلسیم با سه سطح (صفر، ۰/۳ و ۰/۶ گرم در لیتر) و منبع کودی با سه سطح (کلرور کلسیم، نیترات کلسیم و کلات کلسیم) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار از سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ به مدت سه سال در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد اجرا گردید. در سال اول اجرای تحقیق بوته های یکنواخت رز رقم ایلونا در اواخر آذرماه به زمین منتقل گردید. پس از استقرار بوته ها در طول دو سال اول اجرای آزمایش، تیمارهای آزمایشی بر روی بوته ها در سال سوم اجرا گردید. در هفته آخر مهرماه ۱۳۸۴ عملیات هرس، مبارزه با علفهای هرز، پاکنی، کوددهی پایه، اصلاح و آماده سازی جوی و پشته ها انجام گردید. تعداد و زمان محلول پاشی به صورت سه مرتبه محلول پاشی در فواصل یک، دو و سه هفته قبل از برداشت گل بود. برای محلول پاشی کلسیم، بوته ها به طور کامل با محلولهای فوق الذکر شسته شدند. همچنین در هر نوبت محلول پاشی تیمارهای سطح صفر کلسیم با آب مقطر محلول پاشی گردیدند. از اوایل بهمن ماه لغایت آخر اسفند ماه نسبت به برداشت شاخه های گل، درجه بندی و اندازه گیری شاخصهای کیفی از قبیل طول آخرین گره شاخه تا غنچه، وزن آخرین گره شاخه + غنچه و عمر پس از برداشت بر روی آنها اقدام شد. همچنین نمونه برداری برگی از اولین پنج برگچه ای شاخه گل دهنده در اوایل دوره گلدهی برای اندازه گیری عناصر غذایی انجام شد. در نهایت نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

خاک محل اجرای آزمایش مشکل شوری نداشته و میزان کربن آلی آن نسبتاً پایین بود. میزان فسفر و پتاسیم قابل استفاده خاک (به ترتیب ۴/۸ و ۱۵۹ میلی گرم در کیلوگرم خاک) کمتر از حد بحرانی بوده که نسبت به مصرف کودهای حاوی آنها اقدام گردید. آب آبیاری مورد استفاده بدون مشکلی شوری و سدیم بود. نتایج آنالیز واریانس نشان داد اثرات اصلی فاکتورهای غلظت کلسیم و منبع کلسیم و همچنین اثرات متقابل آنها بر عملکرد بوته، تعداد شاخه گل های تولیدی درجه یک، دو و سه تولیدی به ازای هر بوته معنی دار نگردید (جدول یک).

جدول ۱- اثرات اصلی فاکتورهای غلظت و منبع کلسیم بر عملکرد بوته، درجه بندی شاخه گل‌های تولیدی و شاخصهای کیفی گل

غلظت کلسیم (گرم در لیتر)	(تعداد گل به ازای هر بوته)				طول آخرین گره شاخه تا غنچه (سانتیمتر)	وزن آخرین گره شاخه + غنچه (گرم)	عمر پس از برداشت (روز)
	عملکرد بوته	درجه یک	درجه دو	درجه سه			
۰	۳/۲	۰/۷	۱/۸	۰/۷	۱۰/۴	۱۹/۴	۱۱/۳
۰/۳	۳/۲	۰/۷	۱/۸	۰/۷	۱۰/۶	۲۰/۷	۱۱/۳
۰/۶	۳/۲	۰/۷	۱/۷	۰/۸	۱۰/۷	۱۹/۶	۱۱/۵
منبع کلسیم							
کلرور کلسیم	۳/۲	۰/۷	۱/۹	۰/۶	۱۰/۸	۲۱/۳	۱۱/۶
نیتрат کلسیم	۳/۲	۰/۷	۱/۸	۰/۷	۱۰/۵	۲۰/۲	۱۱/۲
کلات کلسیم	۳/۱	۰/۷	۱/۷	۰/۷	۱۰/۵	۱۸/۳	۱۱/۳
آزمون F در سطح ۵٪	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns نشاندهنده عدم وجود تفاوت معنی دار می باشد.

از میان عناصر غذایی برگ کلسیم، منیزیم و منگنز تحت تاثیر معنی‌دار (در سطح یک درصد) اثرات اصلی فاکتور غلظت کلسیم قرار گرفتند. اما سایر عناصر غذایی تحت تاثیر اثرات اصلی فاکتورهای غلظت کلسیم، منبع کلسیم و همچنین اثرات متقابل آنها قرار نگرفتند. با توجه به حد مطلوب یک درصد برای کلسیم برگ [۲] مقادیر کلسیم برگ در تمامی تیمارهای آزمایشی در ناحیه مطلوب قرار گرفت و بنابراین محلول‌پاشی با منابع و مقادیر مختلف کلسیم نتوانست غلظت کلسیم برگ را افزایش دهد. هیچ یک از شاخصهای کیفی تحت تاثیر اثرات اصلی فاکتورهای غلظت کلسیم، منبع کلسیم و اثرات متقابل آنها قرار نگرفتند (جدول یک). عدم واکنش نسبت به محلول‌پاشی کلسیم را می‌توان به تامین کافی کلسیم مورد نیاز بوته های رز توسط خاک به خصوص در شرایط پرورش گل رز در فضای آزاد به دلیل بالا بودن میزان تبخیر و تعرق گیاه در مقایسه با شرایط گلخانه‌ای نسبت داد. تایید این مسئله، مقادیر برگی کلسیم است که همگی در حد مطلوب بوده و از حد بحرانی یک درصد بیشتر است. بنابراین با توجه به نتایج این تحقیق محلول پاشی کلسیم در کشت گل رز به شیوه فضای باز تحت شرایط آب و هوایی خوزستان توصیه نمی‌گردد.

منابع

- [۱] ملکوتی، م. ج. و طباطبایی، س. ج. ۱۳۷۸. تغذیه صحیح درختان میوه برای نیل به افزایش عملکرد و بهبود کیفی محصولات باغی در خاکهای آهکی ایران. نشر آموزش کشاورزی، معاونت نات وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- [2] Bar-Tal, A., R. Baas, R. Ganmore-Neumann, A. Dik, N. Marissen, A. Silber, S. Davidov, A. Hazan, B. Kirshner, and Y. Elad. 2001. Rose flower production and quality as affected by Ca concentration in the petal. *Agronomie*, 21: 393-402.
- [3] Halevy, A. H., S. Torre, A. Borochoy, R. Porat, S. Philosoph-Hadas, S. Meir and H. Friedman. 2001. Calcium in regulation of postharvest life of flowers. *Acta Horticulture*, No. 543.

نتایج تجزیه واریانس خصوصیات اندازه گیری شده در جدول ذیل ارائه شده است.

جدول نتایج تجزیه واریانس طرح

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		عملکرد ریشه	عیار قند	قند قابل استحصال
تکرار	۲	۱۹۴/۳۱۸*	۰/۴۵۰	۳/۱۵۷*
تیمار	۱۵	۶۷/۲۳۶*	۱/۳۴۹	۲/۰۵۵**
خطا	۳۰	۲۵/۷۷۸	۱/۱۷۱	۰/۷۴۳
ضریب تغییرات	---	٪۷/۶۶	٪۹/۰۳	٪۱۰/۸۴

* معنی دار در سطح ۵ درصد ** معنی دار در سطح ۱٪

الف : عملکرد ریشه : بین تیمارهای آزمایشی از نظر عملکرد ریشه چغندر قند به ترتیب تیمار ۲ (کود سوپر فسفات تریپل) با عملکرد ۷۴/۶۹۹ تن در هکتار و تیمار ۵ با عملکرد ۷۳/۴۹۷ تن و تیمار ۱۲ (خاک فسفات + گوگرد + مواد آلی + باکتری تیوباسیلوس) با عملکرد ۷۱/۴۷۵ تن در هکتار بالاترین عملکرد را نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی نشان داده اند .

ب: عیار قند (W.S.C) : هر چند بین تیمارهای آزمایشی از نظر عیار قند تفاوت آماری مشاهده نگردید. ولی تیمارهای شمار ۱۳ و ۱۶ به ترتیب با عیار ۱۳/۲۱ و ۱۳/۱۳ در صد بیشترین عیار قند را دارا بوده اند .

پ: قند قابل استحصال (W.S.Y) : بین تیمارهای آزمایشی از نظر عملکرد قند قابل استحصال به ترتیب تیمار ۲ (کود سوپر فسفات تریپل) با ۹/۳۵۱ تن در هکتار و تیمار ۱۰ با عملکرد ۸/۷۴۰ تن و تیمار ۱۲ (خاک فسفات + گوگرد + مواد آلی + باکتری تیوباسیلوس) با عملکرد ۸/۶۷۵ تن در هکتار بالاترین عملکرد را نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی نشان داده اند . بطور کلی نتایج سه ساله طرح نشان داد است که تیمار ۱۲ خاک فسفات + گوگرد + مواد آلی + باکتری تیوباسیلوس بعد از تیمار ۲ کود سوپر فسفات تریپل از نظر خصوصیات کمی و کیفی در زراعتهای کلزا ، گندم و چغندر قند برتری نشان داده است . لذا به نظر می رسد جایگزینی خاک فسفات توام با مواد همراه بجای کود های فسفاته با در نظر گرفتن بعضی شرایط امکان پذیر می باشد .

منابع

- [۱] بشارتی کلاهی، ج.، نورقلی پور، ف.، ملکوتی، م.ج.، خاوازی، ک.، ۱۳۷۹، مروری بر کارهای انجام شده در زمینه نحوه استفاده مستقیم از خاک فسفات در خاکهای آهکی ، مجله علمی پژوهشی خاک و آب، ویژه نامه تیوباسیلوس، جلد ۱۲، شماره ۱۱، مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران، ص ۲۰ تا ۳۱.
- [2] Anonymous, 1976, World Wide study fertilizer industry 1975-2000, Draft report prepared by the United Nation Industrial Development Organization (UNIDO) and presented on november 16-18 at a meeting in Vienna, Austria.
- [3] Gray, A.N., 1930, Phosphate and superphosphates, International Superphosphate Manufactures Association, Paris, France.
- [4] Peter, W.G.S., 2001, Evaluation of reactive Phosphate rock as a P fertiliser for permanent improved pasture in Australia , Department of Agr. Sci. La trobe University , 3086 Victoria Australia .
- [5] Pritam, K.S., Bhardwaj, S.K and H.L. Sharma , 2001, Long term studies on agronomic effectiveness of African and Indian rock phosphates in relation to productivity of maize and wheat crops in mountain acid soils of Western Himalayas- India. International meeting on direct application of rock phosphate and related appropriate technology-latest development and practical experiences , Kuala Lumpur Malaysia.

بررسی اثر عناصر ریز مغذی روی (Zn) و منگنز (Mn) بر وضعیت کلروفیل فلئورسنس در ارقام مختلف گلرنگ

لیلا یاری^۱، حسین حیدری شریف آباد^۱، سید علی محمد مدرس ثانوی^۲ و علی سروش زاده^۲

۱- کارشناس و دانشیار موسسه تحقیقات ثبت، کنترل و گواهی بذر و نهال. ۲- اعضای هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

عنصر روی (Zn)، از جمله عناصر ضروری برای رشد گیاه است که در تشکیل اسید ایندول اسیتیک دخالت می‌نماید و رشد گیاه را تنظیم می‌کند. بعلاوه روی باعث فعال شدن بسیاری از آنزیم ها و رشد گیاه را تنظیم می‌کند. بعلاوه روی باعث فعال شدن بسیاری از آنزیم ها می‌شود، بطوری که برای سنتز کلروفیل و تشکیل کربوهیدراتها، لازم و ضروری است (vitsoh, et al 1994). اکثر آنزیمهایی که در متابولیسم کربوهیدراتها نقش دارند، بواسطه عنصر روی فعال می‌شوند. (Marschner, 1995). چون روی عنصری است که در داخل گیاه، قادر به انتقال مجدد نیست لذا محلول پاشی آن، مناسب تر می‌باشد. (vitsoh, et al 1994). گیاهان روغنی، از گیاهان حساس به کمبود روی هستند و باید نسبت به دادن کود حاوی روی، به آنها اقدام نمود تا علاوه بر ازدیاد تولید، غلظت روی در آنها افزایش یابد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۸). منگنز در سیستمهای ترکیبی گیاه، مشارکت دارد. در واکنشهای انتقال الکترون در گیاه دخیل بوده و در تولید کلروفیل نیز نقش دارد (سالاردینی و مجتهدی، ۱۳۶۷؛ ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۸). وجود آن در فتوسیستم دو که در فتولیز آب شرکت می‌نماید، ضروری به شمار می‌آید (سالاردینی و مجتهدی، ۱۳۶۷). منگنز به عنوان یک فاکتور فعال کننده در گیاه عمل می‌کند که تقریباً باعث فعال شدن سی و پنجاه آنزیم مختلف در گیاه می‌گردد (Burnell, 1988). این یون همانند یون منیزیم، قادر است ATP را با کمپلکس آنزیمی (فسفوکینازها و فسفوترانسفرازها) پیوند دهد (سپهر، ۱۳۷۷). با توجه به نقش منگنز و روی (Zn) در گیاه و اهمیت آنها در تامین سلامتی انسان، باید کود روی را حداقل دو و یا سه سال یکبار و کود منگنز را حداقل به میزان یکبار در سال برای محصولات زراعی و باغی استفاده نمود (ملکوتی و لطف‌الهی، ۱۳۷۸). لازم به ذکر است حد بحرانی عنصر روی (Zn) در خاک کمتر از یک (1) میلی گرم در کیلوگرم و حد بحرانی منگنز کمتر از ده (10) میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۷۸).

الگوی اختصاصی ساطع شدن فلئورسنس کلروفیل اولین بار توسط کات اسکای (۱۹۳۱) مطرح و هم اکنون بنام اثر کات اسکای شناخته شده است، این خصوصیت بطور مشخص فرایندهای اولیه فتوسنتزی را که در کلروپلاست انجام می‌گیرد، منعکس می‌سازد. این فرایندها با جذب نور و انتقال انرژی در واکنشهای فتوسیستم II مرتبط می‌باشند. (Bjorkman and Demmig-Adams, 1994; Krause and Weis, 1994; Schreibr et al., 1994)

فتوسیستم II شامل اکسیداسیون آب بوده بسیار حساس به تنشهای محیطی می‌باشد و در اثر این تنشها دچار اختلال می‌گردد (یدوی، ۱۳۷۸). مقدار فلئورسنس در گیاهان سبز تقریباً ۳ تا ۵ درصد کل انرژی برانگیخته است (والکر، ۱۹۸۵). بطور اختصاصی بوسیله کلروفیل a و عمدتاً در طیف قرمز (حداکثر طول موج ۶۸۵ نانومتر) ساطع می‌شود (Jannifer et al, 1999). اندازه گیری کلروفیل فلورسنس یک روش مفید و با صرفه است، چرا که زیان آور نیست و دارای طرز عمل ساده ای است (Kiiao et al., 1997; Mohammed et al., 1995; Krause and Weis, 1991).

استفاده از خصوصیات فلئورسنس کلروفیل بعنوان ابزاری موثر، در تحقیقات نوری فتوسنتز و تغییرات کمی مربوط به آن، در شرایط فیزیولوژی مختلف از جمله استرس، شناخته شده است (Jannifer et al, 1999). کلروفیل فلورسنس اثرات استرسهای محیطی، از قبیل دمای پایین (Gray et al., 1994)، خشکی (Jefferies, 1994) و کمبود مواد غذایی (Dannehl et al., 1996) موثر بر فرایندهای فتوشیمیایی (PSII) فتوسیستم II را نشان می‌دهد و بطور کلی کلروفیل فلورسنس یک روش قوی برای مطالعه کمبودهای تغذیه ای در گیاهان می‌باشد (Val et al., 1995).

در این رابطه، دستگاه استرس متر گیاهی قادر به نشان دادن اثرات مستقیم یا غیر مستقیم استرسهای محیطی بر عملکرد سیستم نوری II بوده و بنابراین از آن می‌توان جهت تعیین اثرات تنشهای محیطی بر فتوسنتز گیاهان

دراکوسیستم های محیطی وزراعی استفاده نمود(سپهری، ۱۳۸۱؛ یدوی، ۱۳۷۸). با پارامترهای اندازه گیری شده توسط دستگاه استرس متر گیاه، می توان عملکرد سیستم نوری II را در جریان عمل فتوسنتز مورد ارزیابی قرار داد. این پارامترها عبارتند از F_v/F_m ، $F_v/F_m F_0$ ، $T_1/2$.

F_0 : فلئورسنس حاصله در زمان صفر، بلافاصله پس از تابش نور (فلئورسنس حداقل یا پایه).

F_m : حداکثر فلئورسنس حاصله از مراکز واکنش چرخه ای فتوسنتز (فلئورسنس حداکثر)

F_v : تغییرات فلئورسنس متغیر به فلئورسنس ماکزیمم.

F_v/F_m : نسبت فلئورسنس متغیر به فلئورسنس ماکزیمم.

$T_1/2$: نصف زمان لازم برای رسیدن F_m به F_0 (نصف مدت زمانی که در آن، حداکثر فلئورسنس F_m بدست

می آید). (Jannifer et al, 1999). تغییرات سطوح فلورسنس (F_v) که ناشی از فتوسیستم II می باشد، به میزان استرس به مولکولهای پذیرنده پلاستوکوئینون A بستگی دارد، وقتی که پلاستوکوئین A در ابتدای واکنش غیر چرخه ای فتوسیستم II اکسیده می شود، کمترین فلئورسنس را در سطح صفر (F_0) تولید می کند و با احیای پلاستوکوئینون A، فلئورسنس افزایش می یابد. تا اینکه تمام مولکولهای پلاستوکوئین A احیا شود و متغیر فلورسنس به حداکثر خود (F_m) برسد، که این نوع خروج فلئورسنس را ساطع شدن فتوشیمیایی می نمایند. بسیاری از تحقیقات نشان می دهد که نسبت تغییرات به ماکزیمم کلروفیل فلئورسنس (F_v/F_m)، تصویری از کارایی شیمیایی فتوسیستم II را ارائه می دهد. بعلاوه یک همبستگی بین بازدارنده های فتوسنتزی و کاهش F_v/F_m در برگهای سالم وجود دارد (باتلر ۱۹۷۸؛ یدوی، ۱۳۷۸).

کمبود عناصر تغذیه ای باعث تغییر در متابولیسم و مقدار کلروفیل در گیاه می شود، که از جمله این عناصر می توان به روی، منیزیم، آهن و... اشاره نمود. کمبود این عناصر باعث کاهش در مقدار کلروفیل a, b و کارتنوئیدهای موجود در برگ می گردد. بعلاوه نسبت کلروفیل a به b در اثر کمبود این عناصر تغییر می نماید. کاهش مقدار کلروفیل در گیاه ناشی از کاهش بیوسنتز کلروفیل و یا رشد ضعیف کلروپلاستها می باشد. عنصر روی نیز یکی از عناصر ضروری برای فعالیتهای فتوسنتزی گیاه به شمار می رود (Ralph and Barchett, 1988). از پیامدهای کمبود این عنصر می توان به کاهش نسبت F_v/F_m اشاره نمود. بعلاوه کمبود عنصر روی (Zn) باعث کاهش در فعالیت PSI و PSII می گردد. طی تحقیقی که بر روی بعضی از درختان میوه گرمسیری (نارنگی، مانگو) جهت ارزیابی نقش عناصر روی، منیزیم و آهن بر فعالیتهای فتوسنتزی و کلروفیل فلورسنس صورت گرفت، گزارش شد که در گیاهان دچار کمبود مقدار کلروفیل a, b و کارتنوئیدهای موجود در برگ کاهش یافته، بعلاوه نسبت F_v/F_m نیز تقلیل یافت. عنصر آهن در مقایسه با عناصر روی و منیزیم، اثر بیشتری بر کاهش F_v داشت. (Balakrishnan et al., 2000).

منگنز یکی از عناصر مهم در ساختار کلروپلاست بوده و در مراحل فتوسنتز (پرویزی، ۱۳۸۱) از جمله فرآیندهای اکسیداسیون و احیاء و در سیستم انتقال الکترون فتوسنتزی دخالت دارد. بنابراین وجود منگنز در فتوسیستم II که در فتولیز شرکت می کند، ضروری به شمار می آید. در صورت کمبود منگنز، ساختمان کلروپلاستها حتی هنگامی که سایر اجزای سلول تغییر قابل رویت از خود نشان نمی دهند، بطور محسوسی آسیب می بیند (سالار دینی، ۱۳۶۷).

مواد و روشها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۱-۱۳۸۰ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس واقع در پانزده کیلومتری بزرگراه تهران-کرج انجام گرفت. این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای تصادفی با سه تکرار اجراء شد. فاکتور اول شامل پنج سطح محلولپاشی در (شاهد، آبپاشی، محلولپاشی روی (Zn)، محلولپاشی منگنز و محلولپاشی توام روی+منگنز) و فاکتور دوم شامل پنج رقم گلرنگ (نبراسکا-۱۰، اراک-۱۱۸، محلی اصفهان، یواس، و ژیل) بودند. هر کرت آزمایشی به مساحت ده مترمربع و دارای پنج ردیف کاشت به طول پنج متر و فاصله خطوط ۴۵ سانتی متر از یکدیگر بود. عملیات محلولپاشی در مرحله ۵۰ درصد گلدهی، بصورت دو در هزار کلات روی (۲ کیلوگرم در هکتار، EDTA-zn)، سه در هزار کلات منگنز (۳ کیلوگرم در هکتار) و مخلوطی از غلظت دو در هزار کلات روی و سه در هزار کلات منگنز (۳+۲ کیلوگرم در هکتار) و بالاخره آبپاشی، با یک لیتر آب در هر کرت انجام شد. کلروفیل فلورسنس برگها در گیاه با استفاده از دستگاه استرس متر PSM (مدل بیومانیاتور AB، ساخت سوئد) اندازه گیری شد.

جهت اندازه‌گیری کلروفیل فلئورسنس برگها، بر روی هر برگ گیره مخصوص استرس نصب شد تا به مدت ۵ دقیقه نور به آنها نرسد، سپس با استفاده از دستگاه استرس مترمیزان کلروفیل فلئورسنس آنها از طریق اندازه‌گیری پارامترهای f_0 - f_v - f_m - f_v/f_m - $t_{1/2}$ تعیین گردید.

نتایج و بحث

F_v/F_m در سطح ۱٪ درصد در بین ارقام معنی‌دار گردید، اما تفاوت معنی داری بین تیمارهای محلولپاشی مشاهده نگردید، بعلاوه در بررسی اثر متقابل رقم×محلولپاشی نیز در سطح ۱٪ تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. در مقایسه بین ارقام بیشترین میزان F_v/F_m در رقم ژایلا مشاهده گردید و بعد از آن به ترتیب رقمهای us-10 و اراک بیشترین میزان F_v/F_m را دارا بودند. کمترین میزان F_v/F_m در رقم نبراسکا-۱۰ مشاهده گردید.

در مقایسه بین تیمارهای محلولپاشی، بیشترین میزان F_v/F_m در محلولپاشی با روی (Zn)، مشاهده گردید و کمترین میزان آن در شاهد مشاهده گردید. در بررسی اثر متقابل بیشترین میزان F_v/F_m در رقم ژایلا×محلولپاشی توأم روی+منگنز مشاهده گردید. کمترین میزان F_v/F_m در رقم نبراسکا-۱۰×شاهد بدست آمد.

از پیامدهای کمبود این عنصر (Zn) می‌توان به کاهش نسبت F_v/F_m اشاره نمود. بعلاوه کمبود عنصر روی (zn) باعث کاهش در فعالیت PSI و PSII می‌گردد. طی تحقیقی که بر روی بعضی از درختان میوه گرمسیری (نارنگی، مانگو) جهت ارزیابی نقش عناصر روی، منیزیم و آهن بر فعالیت‌های فتوسنتزی و کلروفیل فلورسنس صورت گرفت، گزارش شد که در گیاهان دچار کمبود مقدار کلروفیل b, a و کارتنوئیدهای موجود در برگ کاهش یافته، بعلاوه نسبت F_v/F_m نیز تقلیل یافت. که این ناشی از اثر عناصر ریز مغذی mn , Zn بر روی این صفت F_v/F_m می‌باشد.

$t_{1/2}$ (نصف زمان لازم برای رسیدن F_0 به F_m)، در سطح ۱٪ در بین ارقام مشاهده گردید، اما تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای محلولپاشی و اثرات متقابل آنها، مشاهده نگردید.

در مقایسه بین ارقام بیشترین میزان $t_{1/2}$ در رقم اراک، بعد از آن ارقام اصفهان و ژایلا به ترتیب بیشترین میزان را دارا بودند، کمترین میزان در رقم نبراسکا-۱۰ مشاهده گردید. در مقایسه بین تیمارهای محلولپاشی بیشترین میزان در محلولپاشی روی (Zn) مشاهده و کمترین میزان در شاهد، مشاهده گردید. در بررسی اثرات متقابل بیشترین میزان، $(t_{1/2})$ در رقم اراک×روی (Zn) و کمترین میزان در رقم نبراسکا-۱۰ توأم با شاهد مشاهده گردید.

منابع

- [۱] سالاردینی، ع و مجتهدی، م (۱۳۶۷). اصول تغذیه گیاه، چاپ اول، (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۳۱۵ ص.
- [۲] سپهر، الف (۱۳۷۷). بررسی اثر پتاسیم، منیزیم و عناصر ریز مغذی بر روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس ۱۰۸ ص.
- [۳] ملکوتی، م (۱۳۸۱). نقش غنی‌سازی و افزایش عملکرد و ارتقاء سلامت جامعه، چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، کرج، تهران، ۷۳۵ ص.
- [۴] ملکوتی، م و طهرانی، م (۱۳۷۸). نقش ریز مغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات، عناصر خرد با تاثیر کلان، ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۲۹۹ ص.
- [۵] ملکوتی، م و لطف‌الهی، م (۱۳۷۸). نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه: روی عنصری فراموش شده: نشر آموزش کشاورزی، ۱۹۳ ص.
- [۶] ناری، ف (۱۳۸۰). زراعت گلرنگ، وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران، نشریه ترویجی، ۱۹ ص.
- [7] Adams, M.L. (1993). Use of leaf Fluorescence and reflectance characteristics to detect Mn stress in soybeans. MS thesis, Cornell University, Ithaca, New York.
- [8] Balakrishnan, K., Rajendran, C. and Kulandaivelu, G. (2000). Differential responses of iron, magnesium and zinc deficiency on pigment composition and photosynthetic activity in tropical fruit crops.
- [9] Bjorkman, O. and Demmig-Adams, B. (1994). Regulation of photosynthetic light energy capture, conversion, and dissipation in leaves of higher plants. In: Ecophysiology of photosynthesis. Eds. E.-D. Schulze and M.M. Caldwell. Springer-Verlag, Berlin, pp. 49-70.
- [10] Jennifer, R., Deell, O.K., Robertk, K.D. and Dennis, P.M. (1999). Application of chlorophyll fluorescence to evaluate techniques in post harvest physiology. Horticultural Reviews, Volume 23, pp: 68-107
- [11] Kiiao, M., lei, T.T. and Koike, T. (1997). Application of chlorophyll fluorescence to evaluate Mn tolerance of deciduous deciduous broad-leaved tree seedling native to north Japan.
- [12] Val, J., Sanz, M., Montanes, L. and Monye, E. (1995). Application of chlorophyll fluorescence to study iron and manganese deficiencies in peach tree.
- [13] Walker, D. (1985). Measurement of oxygen and chlorophyll. P. 95-106 Technologies in bioproductivity and photosynthesis. Pergamon press, Oxford, England.

نقش بقایای کشت تابستانی خلر و ماشک به عنوان کود سبز در تامین عناصر غذایی گیاهان

جواد لامعی هروانی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

در اکثر استانهای شمال غرب کشور منجمله زنجان اغلب بعد از برداشت گندم آبی (۱۰ تیر لغایت ۱۰ مرداد) مزارع را شخم زده و تا کاشت محصولات بعدی زمین بدون پوشش رها و در بهار سال بعد سیب زمینی، لوبیا، پیاز و آفتابگردان در مزارع کشت می گردد. خلر و ماشک گیاهانی هستند که با توجه به کوتاهی طول مدت دوره رویشی (۷۰-۶۰ روز تا مرحله ۵۰٪ گلدهی)، تحمل به سرما و خشکی، می توان آنها در برنامه کشت دوم بعد از برداشت گندم، جو و کلزا به جای آیش تابستانی قرار داده و علوفه آن را در مرحله ۵۰٪ گلدهی (نیمه دوم مهرماه)، به صورت چرای مستقیم، علوفه تر و یا کود سبز جهت افزایش حاصل خیزی خاک مورد استفاده قرار داد. با مدیریت صحیح کشت این گیاهان به عنوان کشت دوم، بذور حاصل از ریزش گندم و علف های هرز تابستانی، به همراه خلر و ماشک سبز شده و در صورت برگرداندن آن به خاک به عنوان کود سبز، ضمن کنترل زراعی علف های هرز و پاک شدن زمین، شرایط مناسب برای پایداری تولید سایر محصولات کشت بهاره و پائیزه فراهم می شود. بقایای گیاهی کود سبز به لحاظ دارا بودن عناصری نظیر ازت، فسفر، پتاس، بسیاری از عناصر ریز مغذی و همچنین ظرفیت تبدالی بالا و قابلیت حفظ رطوبت، در تولید محصولات کشاورزی نقش مهمی دارند. موجودات ریز خاک از بقایای گیاهی کود سبز به عنوان منبع انرژی و غذایی استفاده نموده و با تولید گاز کربنیک، ترکیبات معدنی و مولکولهای آلی در تولید هوموس نقش موثری را ایفا می نمایند (۳ و ۴). هیشل (۵) در مطالعات خود چنین نتیجه گیری نمود که مقدار ازتی که توسط بقولات علوفه ای ودانه ای تثبیت می شود بسته به گونه مورد استفاده، منطقه، مقدار ازت غیر آلی خاک و نحوه مدیریت بسیار متفاوت است. پاور (۷) ضمن پژوهشی ملاحظه نمودند که درصد زیادی از ازت موجود در بقایای سویا توسط محصول بعدی مصرف شد. بنابراین میزان بازیافت ازت از بقایای بقولات توسط محصولات بعدی بسته به نحوه مدیریت بقولات، شرایط اقلیمی و نوع خاک می تواند بسیار متفاوت باشد. کرومر و پاور (۶) ضمن پژوهشی در شرق نبراسکا ملاحظه نمودند که با استفاده از ماشک گل خوشه ای به عنوان محصول پوششی تمامی نیازهای ذرت به ازت تامین گردید. استفاده از بقولات ممکن است بر فسفر خاک، کاتیون های خاک، و عناصر کم مصرف نیز تاثیر بگذارد. بقولاتی که ریشه عمیق دارند کلسیم و دیگر عناصر غذایی قسمتهای پایینی خاک را غالبا مصرف می کنند و آنها را مجدداً به جریان می اندازند و در نتیجه بر قابلیت دسترسی و استفاده از این عناصر توسط محصولات بعدی تاثیر می گذارند (۲ و ۳).

مواد و روشها

تحقیق حاضر در ابتدا به صورت طرح تحقیقاتی به مدت سه سال در مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان و سپس به صورت طرح تحقیقی- ترویجی به مدت یک سال در ۸ ناحیه سه شهرستان استان زنجان (شهرستان های زنجان، خرمدره و ماهنشان) با کشت دو گیاه علوفه ای یک ساله در قطعات نیم هکتاری به اجرا در آمد. عملیات تهیه زمین، کاشت و داشت مطابق معمول و عرف محل و روش خود زارعین اعمال گردید. در بعضی از مناطق، کاشت بذر در داخل بقایای کلش گندم بدون آنکه اقدام به برگرداندن زمین زراعی شود، صورت گرفت. تاریخ کاشت از نیمه دوم تیرماه لغایت ۱۰ مرداد بسته به شرایط اقلیمی و زمان برداشت گندم آبی در مناطق اجرای طرح متغیر بود. لگوم های مورد مطالعه بعنوان کود سبز در این بررسی خلرنقده و ماشک اصفهان بودند. بذر مورد نیاز بر مبنای وزن هزار دانه و با احتساب تراکم ۲۵۰ دانه در مترمربع مصرف گردید. تعداد دفعات آبیاری در مناطق اجرای طرح از ۴-۶ نوبت بسته به شرایط محیطی، بافت خاک و میزان بارندگی متفاوت بود. برداشت علوفه جهت تعیین میزان تولید کود سبز، ۷۵-۶۵ روز پس از اولین نوبت آبیاری، در مرحله ۵۰٪ گلدهی و در فاصله زمانی نیمه دوم شهریور لغایت ۱۰ مهرماه سال ۱۳۸۵ انجام گرفت. جهت مقایسه عملکرد کود سبز تولیدی خلر و ماشک، تعداد ۵ کرت به مساحت ۸ مترمربع بطور تصادفی از هر تیمار انتخاب و پس از

برداشت مجزا رکوردگیری گردید. نتایج میانگین سه ساله حاصل از اندازه‌گیری صفات درصد ماده خشک، درصد قسمت هوایی و ریشه به کل بیوماس و درصد میزان ازت، فسفر، پتاس و عناصر کم مصرف در قسمت هوایی و ریشه، از طرح تحقیقاتی اجرا شده در طی سال های (۱۳۸۴-۱۳۸۲) استخراج، و به عنوان معیار محاسبه این طرح در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از عملکرد کود سبز هر یک از کرت های انتخابی در مناطق اجرای طرح، با موازین آماری مقایسه میانگین ها در نمونه های کوچک و آزمون t مورد قضاوت آماری قرار گرفت. تجزیه مرکب نتایج حاصل از عملکرد کود سبز خلر و ماشک در ۸ ناحیه بر پایه اصول آماری طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در چند مکان با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام گردید. میانگین مناطق و اثرات تیمار و اثرات متقابل آن به روش دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

در مقایسه عملکرد علوفه تر خلر و ماشک به تفکیک مناطق و همچنین در نتایج تجزیه مرکب، بین مناطق و نوع گونه مورد کشت بعنوان کود سبز اختلاف معنی دار در سطح احتمال یک در صد مشاهده شد (جدول ۱). دامنه تغییرات میانگین عملکرد علوفه تر خلر در مناطق از (۳۷/۵-۲۳/۲۴) و ماشک (۴۴/۱-۱۱/۲۵) تن در هکتار متفاوت بود. تفاوت در عملکرد مناطق را می توان به شرایط آب و هوایی، بافت خاک، درجه حاصل خیزی خاک، تاریخ کاشت، تعداد دفعات آبیاری و مدیریت مزرعه نسبت داد (۸ و ۴). میانگین کل ماده خشک تولیدی خلر و ماشک به ترتیب ۶/۹۱ و ۶/۰۸ تن در هکتار بدست آمد. مقدار تولید نیتروژن، فسفر، پتاس و چهار عنصر ریز مغذی مس، روی، منگنز و آهن به عنوان شاخصی در تعیین توانایی این دو گیاه به عنوان کود سبز مورد بررسی قرار گرفت. توانایی تثبیت این عناصر توسط خلر بیشتر از ماشک بوده و مقدار آن به ازای هر تن ماده خشک تولیدی (۳۹/۳ کیلوگرم نیتروژن)، (۲/۷۸ کیلوگرم فسفر)، (۳۱/۳ کیلوگرم پتاس)، (۱۰/۸ گرم مس)، (۶۱/۳ گرم روی)، (۶۴ گرم منگنز) و (۲۴۳/۲ گرم آهن) برآورد گردید. میانگین تولید نیتروژن، فسفر و پتاس با کشت خلر به عنوان کود سبزه ترتیب (۲۷۱/۵، ۱۹/۲ و ۲۱۶/۲) و با کشت ماشک (۱۷۲/۱، ۱۷/۲۱۲، ۱۴/۲) کیلوگرم در هکتار در مدت ۷۰-۶۵ روز محاسبه گردید. نتایج بدست آمده از مطالعات متعدد (۴، ۵ و ۸) نشان می دهد که توانایی تثبیت نیتروژن و تولید عناصر غذایی توسط گیاهان علوفه ای بر حسب گونه ورقم گیاه، گونه و سویه باکتری، شرایط خاک و اقلیم تفاوت دارد، بنابراین انتخاب بهترین نوع لگوم مناسب برای هر منطقه همراه با توانایی تولید عناصر غذایی بیشتر در برنامه ریزی کشت این گیاهان به عنوان کود سبز بسیار حائز اهمیت می باشد. در صورتی که از این گیاهان بجای آیش تابستانی در تناوب زراعی استفاده شود و گیاه پس از طی دوره رویشی به صورت کود سبز با خاک مخلوط شود قسمت اعظم نیاز های غذایی محصول بعدی تامین، و مصرف کود شیمیایی لزومی نخواهد داشت. این گیاهان عناصر غذایی را از نقاط پراکنده و اعماق مختلف خاک جذب، که پس از برگردانیدن به خاک و پوسیده شدن، آنها را در نزدیکی خاک قرار داده و باعث می شود نبات زراعی بعدی با سهولت بیشتری از آنها استفاده کند. نسبت کربن به نیتروژن (C/N) در ماده خشک اندام هوایی دو گیاه خلر و ماشک در مقایسه با ماده خشک گندم سبز (۱۹/۱۵) کمتر و بترتیب ۱۱ و ۱۲ محاسبه گردید. کمتر بودن این نسبت سبب تجزیه سریع بافت های گیاهی و تشدید فعالیت میکرو ارگانیسم خاک می گردد. برخی از محققان نسبت C/N مناسب برای تجزیه مواد آلی را بین ۲۰ تا ۳۰ می دانند (۱، ۲ و ۳). به طور کلی جمع بندی اطلاعات بدست از این مطالعه نشان داد که استفاده از کشت خلر و ماشک به جای آیش تابستانی ضمن آن که بخش اعظم عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان بعدی را تامین می کند، با ایجاد پوشش بر سطح خاک آن را در مقابل فرسایش محافظت نموده و بدین وسیله به حفظ باروری خاک کمک می کند.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و ماده خشک دو گیاه خلر و ماشک در مناطق (خرم دره- ماهشان- خیرآباد زنجان)

صفات	خرمدره						ماهانشان				خیرآباد					
	ناحیه ۱		ناحیه ۲		ناحیه ۳		ناحیه ۱		ناحیه ۲		ناحیه ۱		ناحیه ۲		ناحیه ۳	
	مُشک	خلر	مُشک	خلر	مُشک	خلر	مُشک	خلر	مُشک	خلر	مُشک	خلر	مُشک	خلر	مُشک	خلر
علوفه تر t/ha	۲۰/۵cd	۳۱/۶bcd	۳۶/۴bc	۴۴/۱a	۳۳/۱abcd	۴۲/۲a	۳۵bc	۲۰f	۳۷/۵b	۱۷/۵fg	۳۳/۲cd	۱۳/۶gh	۲۸/۷de	۱۱/۲h	۲۸/۶de	۱۳/۲gh
ماده خشک t/ha	۶/۵cd	۸/۱۳bcd	۷/۸۲bc	۱۱/۳a	۷/۲۷bcd	۱۱/۱a	۷/۵۱bc	۵/۱۳f	۸/۰۴b	۴/۵fg	۵ef	۳/۵gh	۲/۱۷de	۲/۱۶eh	۶/۱۷de	۳/۳۹gh

جدول ۲- میزان درصد ماده خشک و ترکیب شیمیایی عناصر غذایی به تفکیک قسمت هوایی و ریشه در سه نوع گیاه پوششی

کود سبز	اندام	تولید به کیلو گرم به ازای هر تن ماده خشک			در صد کربن	C/N	درصد ماده خشک	درصد اندام هوایی به کل بیوماس	تولید به گرم به ازای هر تن ماده خشک			
		ازت	فسفر	پتاس					آهن	منگنز	روی	مس
خلر	هوایی	۳۹/۳	۲/۷۸	۳۱/۳	۴۳/۲۴	۱۱	۲۰/۱۲	۹۷/۶۳	۲۴۳/۲	۶۴	۶۱/۳	۱۰/۸
	ریشه	۱۴/۲	۱/۶۷	۱۴/۶	۳۳/۹۲	۳۳/۹	۷۷/۴۰	۲/۳۷				
ماشک	هوایی	۳۴/۹	۲/۸۲	۲۸/۳	۴۲/۱۸	۱۲/۱	۲۳/۵۵	۹۵/۹۸	۲۴۳/۲	۶۰	۳۹/۱	۹/۳
	ریشه	۱۵/۱	۱/۷۵	۱۳/۳	۳۵/۷۵	۲۳/۶۷	۷۶/۵۰	۴/۰۲				
گندم سبز	هوایی	۲۲/۲	۳/۰۲	۲۵/۹	۴۲/۵۳	۱۹/۱۵	۳۲/۴۲	۹۵/۰۶	۲۴۱	۴۳/۶	۸/۳	۵/۲
	ریشه	۷/۰۵	۱/۶۰	۱۲/۰۵	۳۲/۶۶	۴۶/۳۲	۴۶/۲۵	۴/۹۳				

منابع

- [۱] تاج بخش، م.، ع. حسن زاده قورت تپه وب. درویش زاده. ۱۳۸۴. کود های سبز در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۲۱۵ صفحه.
- [۲] کوچکی، ع. و ج. خلاقانی. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مناطق معتدل. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۲۱-۱۹۳.
- [۳] کوچکی، ع. ر.، ا. غلامی، ع. م. مهدوی دامغانی ول. تبریزی. ۱۳۸۴. اصول کشاورزی زیستی (ارگانیک). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۸۵ صفحه.
- [۴] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. کرج. صفحه ۷۰ تا ۸۰.
- [5] Heichel, G.H.1987. Legumes as a source of nitrogen in conservation tillage systems. In The Role of Legumes in Conservation Tillage Systems (Ed.J.F.Power). Pp.29-34. Soil Conserv.Soc.Am.Ankeny.IA.
- [6] Koerner, P.T. and J.F.Power.1987. Hairy vetch winter crop for continuous con in Nebraska. In The Role of Legumes in Conservation Tillage Systems (Ed.J.F.Power). Pp.57-59. Soil Conserv.Soc.Am.Ankeny.IA
- [7] Power, J.F. (Ed).1987. The Role of Legumes in Conservation Tillage Systems. Soil Conserv.Soc.Am.Ankeny.IA
- [8] Preston, S.2003. Overview of Cover Crops and Green Manures. ATTTTRA. www.attra.ncat.org

کنترل ازت باقی مانده در خاک با بهره گیری از بهینه سازی مدل رشد محصول گندم

بهروز ابول پور

پژوهشگر واحد خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

E-mail: Abolpour@shirazu.ac.ir

مقدمه

در دو دهه گذشته با دستیابی به مدل های شبیه سازی رشد محصولاتی چون گندم و ذرت، چگونگی مدیریت مزرعه ای آنان نیز اهمیت بخصوصی پیدا کرده است. در این زمان نیاز است این گونه مدل ها به ابزاری خاص مجهز گردند که بتوانند تخمین های دقیقی از اثرات محیطی و اقتصادی تصمیمات فنی ویژه ای را که غالباً معطوف به انتخاب رقم، تراکم بوته، تاریخ کشت، کود و غیره می گردد را داشته باشند [2]. هدف از تهیه این مقاله، بکارگیری الگوریتم های قوی بهینه سازی مدل های شبیه ساز عملکرد گیاه گندم زمستانه در شرایط اتخاذ تصمیمات فوق است. این روند می تواند دستاوردهای مفیدی برای بهره برداران، مهندسان و محققین در طراحی راه کار های مدیریت مزرعه ای داشته باشد. این متدولوژی جدید که نمونه ای از روش برنامه ریزی پویای تصادفی است، برگرفته از بسط و بکارگیری روش آموزش تقویتی [1] در این گونه مسائل می باشد.

مواد و روشها

نرم افزار XITEK در اجرای الگوریتم بهینه سازی مدل شبیه ساز عملکرد گندم زمستانه با تصمیمات مدیریتی مزرعه ای متفاوت در سال ۱۹۹۹ توسط گارسیا تهیه شد [3]. مدل شبیه سازی عملکرد DECIBLE که توسط مؤسسه ملی تحقیقات کشاورزی فرانسه INRA تهیه شده در این روند بهینه سازی استفاده گردید. این مدل از سه زیر مدل رشد گیاه، شرایط جوی و روند تصمیم گیری ایجاد شده که پروسه اجرایی آن به صورت روزانه می باشد. زیر مدل تصمیم گیری عملیات روزانه را از مشاهده بعضی شاخص های متمرکز بر اقلیم، شرایط گیاه، عملیات قبلی و غیره، تعیین می نماید. ورودی این مدل تصمیم گیری، راه کارهای مدیریت فنی محصول است که بصورت مجموعه ای از قوانین تصمیم گیری فازی "اگر-آنگاه" می باشد [4]. این مدل در پی انتخاب راه کار برتری است که دستیابی به دو هدف حفظ مقادیر ازت خاک در محدوده مجاز آب آشامیدنی همراه با سطح پایداری از تولید، امکان پذیر باشد. در حل این مسئله بهینه سازی از الگوریتم آموزش تقویتی RL استفاده می گردد که در آن تصمیمات همانند یک مسئله تصمیم گیری زنجیره مارکف [5] تنظیم می گردد. در داخل این زنجیره، مدیریت فنی محصول می تواند مراحل تصمیم گیری N گانه ای از زمان کاشت، کود دهی و غیره تا زمان برداشت باشد. مرحله n ، حالت مشخصی بوده که در آن مجموعه ای از تصمیمات D_i قرار دارد. فواصل حالات و تصمیمات در جدول (۱) آمده است. در ایجاد این مدل بهینه سازی از تابع هدفی استفاده شده که حداکثر مقدار آن، عملکردی است که براساس مقادیر بهینه متغیرهای تصمیم گیری و حالت موجود در فواصل ارائه شده در این جدول بدست آمده است. اما این حداکثر سازی عملکرد در شرایطی دنبال می گردد که در انتهای فصل ازت باقی مانده در خاک PHN کمتر از ۳۰ کیلوگرم در هکتار باشد.

این مدل در چهار صورت مسئله متفاوت به اجرا در آمد. نتایج آن شامل سیاست های برتر اتخاذ شده در عملکرد بود که با نتایج اجرای مدل عملکردی DECIBLE و نظریه کارشناسانه طراحان همین مدل عملکردی مقایسه گردید. انتخاب این چهار مثال با هماهنگی کارشناسان مربوطه صورت گرفته که موضوعاتی چون بافت خاک و اقلیم منطقه در انتخاب آنان نقش داشته و همگی در حوضه پاریس قرار دارند [3]. این مثال ها از دو رقم گندم زمستانه عرف منطقه چون سیزسنز SOISSONS و آرتبان ARTABAN و دو شرایط خاک با قابلیت ظرفیت ذخیره ازت ۵۰ کیلوگرم در هکتار "خاک ضعیف" و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار "خاک قوی" تشکیل شده اند. مقدار بذر در هکتار برای تمامی مثال ها ثابت و برابر ۲۰۰ کیلوگرم می باشد.

نتایج و بحث

مقادیر انتظاری عملکرد (متغیر خروجی مدل) و درصد اختلاف ازت باقی مانده در خاک در انتهای فصل رشد نسبت به ۳۰ کیلوگرم در هکتار در جدول (۲) آمده است. ملاحظه می گردد که نتایج اجرای مدل RL در مثال های چهارگانه فوق به طور کامل رضایت بخش بوده و PHN در محدوده حد مجاز قرار دارد. البته در شرایط کشت رقم سیزسنز و خاک قوی، نتایج عملکرد حاصله از اجرای این مدل نسبت به سیاست های حاصله از مدل DECIBLE اختلاف کمی مشاهده می گردد. این مطلب این نگرانی را ایجاد کرد که آیا نتایج این مدل در عمل قابل دسترس می باشد؟ بدین منظور مجدداً از کارشناسان طراح راهنمای DECIBLE نظرخواهی شد که حداکثر عملکرد با این چنین مقادیر وردی بهینه ای که در مدل RL بکار رفته چقدر است؟ آنان در چندین نوبت از جداول راهنمای شبیه سازی عملکرد استفاده کردند و نظر نهایی خود مطابق جدول (۲) ارائه کردند.

در این جدول ملاحظه می گردد که نتایج مدل RL در تحلیل عملکرد با نظرات کارشناسانی که سال ها تجربه کار در سطح مزارع را دارند، تطابق زیادی دارد. نکته قابل توجه این است که کارشناسان مربوطه تا قبل از اجرای این مدل نظر خاصی در رابطه با عملکرد و PHN در شرایط رقم سیزسنز و خاک قوی نداشتند ولی این مدل توصیه های نزدیک به واقعیت، برای این شرایط ارائه کرد.

جدول ۱- فواصل حالات و تصمیمات در روند اجرای مدل بهینه سازی

کاشت	مرحله اول بکار گیری ازت	مرحله دوم بکار گیری ازت
متغیرهای حالت	زمان کاشت - اول اکتبر تا نیمه اول سپتامبر	خاکورزی - نیمه دوم نوامبر تا اپریل
متغیرهای تصمیم گیری	مقدار بذر مصرفی - ۱۰۰ تا ۲۰۰ g/m^2	تاریخ کود دهی - ۵ روز قبل تا ۲۰ روز بعد از خاکورزی
	رقم گندم - سیزسنز یا آرتبان	مقدار کود مصرف - صفر تا ۱۰۰ Kg/ha
		مقدار کود مصرفی - صفر تا ۲۰۰ Kg/ha
		تاریخ کود دهی - ۵ روز قبل تا ۲۰ روز بعد از زنی
		بیومس اندام هوای - صفر تا ۲۰۰ g/m^2
		شروع پنجه زنی - نیمه دوم فوریه تا نیمه دوم می
		ازت باقی مانده در خاک - صفر تا ۱۰۰ Kg/ha

جدول ۲- نتایج اجرای مدل ها در عملکرد بهینه متناظر با محدودیت ازت باقی مانده در خاک در انتهای فصل

نتایج مدل آموزش تقویتی		نتایج مدل شبیه سازی DECIBLE		نظرات کارشناسان	
افزایش بیش از ۳۰ Kg/ha در PHN (%)	عملکرد Kg/ha	افزایش بیش از ۳۰ Kg/ha در PHN	عملکرد Kg/ha	افزایش بیش از ۳۰ Kg/ha در PHN	عملکرد Kg/ha
خاک قوی	خاک ضعیف	خاک قوی	خاک ضعیف	خاک قوی	خاک ضعیف
۵/۴	۷۱۷۵	۳/۸	۶۵۲۹	۶/۵	۷۴۴۷
۱/۳	۷۸۴۰	۰/۱	۸۰۴۵	۰/۰	۸۶۹۳
۰/۷	۶۵۰۵	۱/۲	۶۶۲۷	۰/۴	۶۸۳۵
۱/۲	۹۱۲۰	۰/۲	۸۹۸۴	۶/۹	۸۹۶۹

منابع

- [1] Abolpour, B., M. Javan, M. Karamouz, 2005. Water allocation improvement in river basin using Adaptive Neural Fuzzy Reinforcement Learning approach. Applied Soft Computing, Elsevier, 7(1):p265-285.
- [2] Antonopoulou, E. 2003. DSSs in major field crops: classification and performance. Proc. of EFITA Conference. 5-9. July. Debrecen. Hungary.
- [3] Garcia, F. 1999. Use of reinforcement learning and simulation to optimize wheat crop technical management. Proc. of MODSIM99. Hamilton. NZ.
- [4] Abolpour, B. 2005. Simulation and optimization water allocation in Kor and Seevand river basins. Ph.D. Thesis. Department of Water Eng., University of Shiraz., Shiraz, Iran, 289p.
- [5] Puterman, M.L. 1994. Markov decision processes, Wiley, New-York.