

دانش بومی و تقویت حاصلخیزی خاک در روستاهای کوهستانی استان یزد

محمد علی دهقانی تفتی، محمد ابوالقاسمی و محمدرضا خاکی

اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

نتایج و بحث

جواب‌های حاصل از این بررسی نشان داد که کشاورزان این منطقه از قدیم با روش‌های زیر حاصلخیزی خاک را حفظ و تقویت می‌نمودند:

استفاده از نوعی خاک بیابانی بنام شوره به‌میزان ۵۰-۳۰ درصد مخلوط با کود پوسیده حیوانی.

شوره در اغلب عرصه‌های بیابانی وجود دارد معمولاً پس از بارندگی، در فصل بهار مناطق شوره‌زار به صورت لکه‌هایی قهوه‌ای رنگ در آمده و حالتی مرطوب و پف‌کرده دارند، از شوره اغلب برای تقویت خاکهای شنی و برای تقویت باغات و مزارع گندم، یونجه و جو استفاده می‌نمودند.

مقدار مصرف شوره برای اصلاح خاک حدود ۵۰ تن در هکتار، در هر ۴-۵ سال یکبار و در زراعت گندم یا جو حدود ۲۰ تن در هکتار بوده است. شوره در اغلب عرصه‌های بیابانی مناطق خشک و پس از بارندگی قابل جمع‌آوری است. با آزمایش نمونه‌های شوره مشخص شد که این خاک دارای پتاسیم قابل جذب بالایی در حد ۳۴۸ (ppm) است.

تقویت خاک با استفاده از سر پرده سیلاب

کشاورزان با احداث حوضچه‌هایی در حاشیه مسیل، سیلاب را در زمان اولیه جریان به حوضچه‌هایی بنام لاری خانه هدایت کرده و از این حوضچه‌های آرامش برای گرفتن رسوب و فضولات حیوانی و لاشبرگ‌های گیاهی که معمولاً با شروع سیلاب به میزان فراوان حمل می‌شوند استفاده می‌نمودند. پس از ورود سیلاب به این حوضچه‌ها جریان ورود سیلاب به آنها را قطع کرده و رسوبات ته نشین شده در آن که بصورت انباشتی از خاک‌های رس و لوم همراه با خار و خاشاک و فضولات حیوانی بوده است، برداشت می‌نمودند. از این رسوبات به عنوان کود و مواد مغذی جهت اصلاح خاک‌های شنی و تقویت اراضی زراعی و باغی استفاده می‌شده است.

بهره برداری از حرارت جهت تقویت خاک

کشاورزان در اراضی رسی پس از شخم زدن، کلوخه‌های حاصل را به شکل برجک‌های توخالی روی هم می‌چیدند و در آن آتش روشن می‌کردند، پس از گداخته شدن، کلوخه‌ها را کوبیده و از خاک حاصل به عنوان ماده مغذی جهت تقویت زمین استفاده می‌کردند. این خاک عاری از هر گونه انگلهای قارچی یا میکروبی

مقدمه

دانش بومی کشاورزی حاصل قرن‌ها تجربه و آزمون و خطا است و با این تجربه مردم در اقصی نقاط توانسته‌اند روستاها و تولیدات کشاورزی خود را به‌شکل پایدار و سالم نگهدارند. از جمله این تجربیات، دانش بومی مردم و کشاورزان در خصوص حفظ و تقویت حاصلخیزی خاک و مزارع و باغات بوده است، منطقه مورد مطالعه در این تحقیق روستاهای مسکونی در شهرستان تفت است که در غرب و جنوب غرب یزد قرار دارد و عمدتاً روستاهای آن در کوهپایه‌های شیرکوه و دامنه‌های غربی و شرقی آن پراکنده است. در تنظیم پرسشنامه این طرح از مبانی نظری معرفی شده در کتاب حکمت دیرین در عصر نوین (۳) و کتاب مبانی، مفاهیم و مطالعات دانش بومی (۲) استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

در جمع‌آوری داده‌های این پژوهش از نقشه توپوگرافی منطقه، نقشه تقسیمات سیاسی، آمار نامه سال ۱۳۸۰ استان یزد (۱) و پرسشنامه طرح تحقیقاتی جمع‌آوری دانش بومی کشاورزی روستاهای شهرستان تفت در زمینه آب و خاک و همچنین خبرگان هر روستا (حداقل ۳ نفر) استفاده شده است.

برای جمع‌آوری اطلاعات، نقشه سیاسی شهرستان شبکه بندی شده و پرجمعیت ترین روستاهای هر پلات به عنوان روستای نمونه آماری انتخاب گردید. شدت این شبکه بندی به نحوی بود که منطقه مورد مطالعه به ۵۰ پلات تبدیل شد و در هر پلات پرجمعیت‌ترین روستا به عنوان نمونه آماری انتخاب گردید، بر این اساس ۱۰ درصد روستاهای منطقه به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در مرحله بعد پس از شناسایی خبرگان کشاورزی هر روستا دانش بومی و تجربه ایشان در مورد نحوه حفظ و تقویت حاصلخیزی خاک بدون استفاده از کودهای شیمیایی از طریق پرسشنامه و به صورت مصاحبه گروهی (با حضور حداقل ۳ نفر از خبرگان) و سوال و جواب انجام گرفت. جواب‌های حاصل که به صورت توصیفی بود جمع‌آوری و جمع بندی شد و در نهایت ۵ مورد از جواب‌هایی که فراوانی آنها در کل منطقه بیش از ۹۰ درصد بود به عنوان دانش بومی عمومی منطقه تلقی و به عنوان نتیجه این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت.

کشت انتخاب می‌کردند. در اشکوب پائین باغات در فصل زمستان منداب کشت می‌کنند، همراه با گندم، یونجه یا نوعی هویج محلی بنام زردک کشت می‌کنند. همچنین همراه با کاشت نوعی جو بنام جو ترش در شهریورماه شلغم هم کشت می‌نمودند تا ضمن بهره‌برداری بهینه آب از فعالیت مفید ریشه گیاهان جو، یونجه و منداب برای تقویت خاک و رویش بهتر محصول دوم استفاده شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- آمارنامه استان یزد. ۱۳۸۰. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان یزد.
- ۲- اردکانی، ا و م. شاهویی، ۱۳۷۸. میانی، مفاهیم و مطالعات دانش بومی. وزارت جهاد کشاورزی. سلسله انتشارات مرکز تحقیقات روستا و توسعه، شماره ۳۷.
- ۳- عمادی، م و ا، عباسی. ۱۳۷۷. حکمت دیرین در توسعه نوین کاربرد دانش بومی در توسعه پایدار. وزارت جهاد کشاورزی. سلسله انتشارات روستا و توسعه، جلد اول، شماره ۳۳.

بوده است. این اقدام به کربندی معروف بوده و آن را معادل دادن کود حیوانی به زمین می‌دانند.

باز یافت خاک های ساختمانی گلی و قدیمی جهت افزایش حاصلخیزی خاک

از دیوارهای گلی قدیمی و آفتاب خورده که تخریب می‌شده به عنوان خاک حاصلخیز استفاده می‌کردند. این خاک که نوعی باز یافت از نخاله ساختمان‌های قدیمی خشت و گلی است بنام کُمو (Comwa) معروف بوده است مخلوطی از کُمو و کود حیوانی تازه را برای چند ماه در یک محل جمع‌آوری می‌نمودند و سپس برای افزایش حاصلخیزی خاک آنرا به مزرعه اضافه می‌کردند، این مخلوط از نظر حاصلخیزی مشابه کود پوسیده گوسفندی و از نظر املاح برای بافت خاک مفید بوده و میزان مصرف این مخلوط حدود ۳۰ تن در هکتار بوده است. از این مخلوط برای تقویت اراضی تحت کشت گندم، یونجه و احداث باغات استفاده می‌شده است.

کشت تلفیقی

کشاورزان در این منطقه برای افزایش مواد غذایی خاک و بهره‌وری بهتر از آب و خاک، کشت‌های تلفیقی را به‌جای تک

دانش بومی و تقویت حاصلخیزی خاک در روستاهای کوهستانی استان یزد

محمد علی دهقانی تفتی، محمد ابوالقاسمی و محمدرضا خاکی

اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

نتایج و بحث

جواب‌های حاصل از این بررسی نشان داد که کشاورزان این منطقه از قدیم با روش‌های زیر حاصلخیزی خاک را حفظ و تقویت می‌نمودند:

استفاده از نوعی خاک بیابانی بنام شوره به‌میزان ۵۰-۳۰ درصد مخلوط با کود پوسیده حیوانی.

شوره در اغلب عرصه‌های بیابانی وجود دارد معمولاً پس از بارندگی، در فصل بهار مناطق شوره‌زار به صورت لکه‌هایی قهوه‌ای رنگ در آمده و حالتی مرطوب و پف‌کرده دارند، از شوره اغلب برای تقویت خاکهای شنی و برای تقویت باغات و مزارع گندم، یونجه و جو استفاده می‌نمودند.

مقدار مصرف شوره برای اصلاح خاک حدود ۵۰ تن در هکتار، در هر ۴-۵ سال یکبار و در زراعت گندم یا جو حدود ۲۰ تن در هکتار بوده است. شوره در اغلب عرصه‌های بیابانی مناطق خشک و پس از بارندگی قابل جمع‌آوری است. با آزمایش نمونه‌های شوره مشخص شد که این خاک دارای پتاسیم قابل جذب بالایی در حد ۳۴۸ (ppm) است.

تقویت خاک با استفاده از سر پرده سیلاب

کشاورزان با احداث حوضچه‌هایی در حاشیه مسیل، سیلاب را در زمان اولیه جریان به حوضچه‌هایی بنام لاری خانه هدایت کرده و از این حوضچه‌های آرامش برای گرفتن رسوب و فضولات حیوانی و لاشبرگ‌های گیاهی که معمولاً با شروع سیلاب به میزان فراوان حمل می‌شوند استفاده می‌نمودند. پس از ورود سیلاب به این حوضچه‌ها جریان ورود سیلاب به آنها را قطع کرده و رسوبات ته نشین شده در آن که بصورت انباشتی از خاک‌های رس و لوم همراه با خار و خاشاک و فضولات حیوانی بوده است، برداشت می‌نمودند. از این رسوبات به عنوان کود و مواد مغذی جهت اصلاح خاک‌های شنی و تقویت اراضی زراعی و باغی استفاده می‌شده است.

بهره برداری از حرارت جهت تقویت خاک

کشاورزان در اراضی رسی پس از شخم زدن، کلوخه‌های حاصل را به شکل برجک‌های توخالی روی هم می‌چیدند و در آن آتش روشن می‌کردند، پس از گداخته شدن، کلوخه‌ها را کوبیده و از خاک حاصل به عنوان ماده مغذی جهت تقویت زمین استفاده می‌کردند. این خاک عاری از هر گونه انگلهای قارچی یا میکروبی

مقدمه

دانش بومی کشاورزی حاصل قرن‌ها تجربه و آزمون و خطا است و با این تجربه مردم در اقصی نقاط توانسته‌اند روستاها و تولیدات کشاورزی خود را به‌شکل پایدار و سالم نگهدارند. از جمله این تجربیات، دانش بومی مردم و کشاورزان در خصوص حفظ و تقویت حاصلخیزی خاک و مزارع و باغات بوده است، منطقه مورد مطالعه در این تحقیق روستاهای مسکونی در شهرستان تفت است که در غرب و جنوب غرب یزد قرار دارد و عمدتاً روستاهای آن در کوهپایه‌های شیرکوه و دامنه‌های غربی و شرقی آن پراکنده است. در تنظیم پرسشنامه این طرح از مبانی نظری معرفی شده در کتاب حکمت دیرین در عصر نوین (۳) و کتاب مبانی، مفاهیم و مطالعات دانش بومی (۲) استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

در جمع‌آوری داده‌های این پژوهش از نقشه توپوگرافی منطقه، نقشه تقسیمات سیاسی، آمار نامه سال ۱۳۸۰ استان یزد (۱) و پرسشنامه طرح تحقیقاتی جمع‌آوری دانش بومی کشاورزی روستاهای شهرستان تفت در زمینه آب و خاک و همچنین خبرگان هر روستا (حداقل ۳ نفر) استفاده شده است.

برای جمع‌آوری اطلاعات، نقشه سیاسی شهرستان شبکه بندی شده و پرجمعیت ترین روستاهای هر پلات به عنوان روستای نمونه آماری انتخاب گردید. شدت این شبکه بندی به نحوی بود که منطقه مورد مطالعه به ۵۰ پلات تبدیل شد و در هر پلات پرجمعیت‌ترین روستا به عنوان نمونه آماری انتخاب گردید، بر این اساس ۱۰ درصد روستاهای منطقه به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در مرحله بعد پس از شناسایی خبرگان کشاورزی هر روستا دانش بومی و تجربه ایشان در مورد نحوه حفظ و تقویت حاصلخیزی خاک بدون استفاده از کودهای شیمیایی از طریق پرسشنامه و به صورت مصاحبه گروهی (با حضور حداقل ۳ نفر از خبرگان) و سوال و جواب انجام گرفت. جواب‌های حاصل که به صورت توصیفی بود جمع‌آوری و جمع بندی شد و در نهایت ۵ مورد از جواب‌هایی که فراوانی آنها در کل منطقه بیش از ۹۰ درصد بود به عنوان دانش بومی عمومی منطقه تلقی و به عنوان نتیجه این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت.

کشت انتخاب می‌کردند. در اشکوب پائین باغات در فصل زمستان منداب کشت می‌کنند، همراه با گندم، یونجه یا نوعی هویج محلی بنام زردک کشت می‌کنند. همچنین همراه با کاشت نوعی جو بنام جو ترش در شهریورماه شلغم هم کشت می‌نمودند تا ضمن بهره‌برداری بهینه آب از فعالیت مفید ریشه گیاهان جو، یونجه و منداب برای تقویت خاک و رویش بهتر محصول دوم استفاده شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- آمارنامه استان یزد. ۱۳۸۰. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان یزد.
- ۲- اردکانی، ا و م. شاهویی، ۱۳۷۸. میانی، مفاهیم و مطالعات دانش بومی. وزارت جهاد کشاورزی. سلسله انتشارات مرکز تحقیقات روستا و توسعه، شماره ۳۷.
- ۳- عمادی، م و ا، عباسی. ۱۳۷۷. حکمت دیرین در توسعه نوین کاربرد دانش بومی در توسعه پایدار. وزارت جهاد کشاورزی. سلسله انتشارات روستا و توسعه، جلد اول، شماره ۳۳.

بوده است. این اقدام به کربندی معروف بوده و آن را معادل دادن کود حیوانی به زمین می‌دانند.

باز یافت خاک های ساختمانی گلی و قدیمی جهت افزایش حاصلخیزی خاک

از دیوارهای گلی قدیمی و آفتاب خورده که تخریب می‌شده به عنوان خاک حاصلخیز استفاده می‌کردند. این خاک که نوعی باز یافت از نخاله ساختمان‌های قدیمی خشت و گلی است بنام کُمو (Comwa) معروف بوده است مخلوطی از کُمو و کود حیوانی تازه را برای چند ماه در یک محل جمع‌آوری می‌نمودند و سپس برای افزایش حاصلخیزی خاک آنرا به مزرعه اضافه می‌کردند، این مخلوط از نظر حاصلخیزی مشابه کود پوسیده گوسفندی و از نظر املاح برای بافت خاک مفید بوده و میزان مصرف این مخلوط حدود ۳۰ تن در هکتار بوده است. از این مخلوط برای تقویت اراضی تحت کشت گندم، یونجه و احداث باغات استفاده می‌شده است.

کشت تلفیقی

کشاورزان در این منطقه برای افزایش مواد غذایی خاک و بهره‌وری بهتر از آب و خاک، کشت‌های تلفیقی را به‌جای تک

مقایسه چهار ایزوترم جذبی برای پیش بینی نگهداری روی در خاک‌های آهکی و روابط بین ضرایب آنها با خصوصیات خاک

عادل ریحانی تبار، نجفعلی کریمیان، محمد معز اردلان، غلامرضا ثواقبی و محمد رضا قنادها

به ترتیب دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، استاد خاک شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، دانشیار، استادیار و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

کمبود روی در خاک‌های با خصوصیات مختلف به ویژه آهکی رایج می‌باشد. تصور بر این است که این امر نتیجه یکسری واکنش‌هایی است که بین روی محلول و فاز جامد خاک بوقوع می‌پیوندد و منجر به کاهش قابلیت دسترسی روی برای گیاهان می‌شود. درصد بازیافت ظاهری روی در خاک‌های آهکی ایران اغلب کمتر از ۵ درصد می‌باشد که دلیل این امر ظرفیت بالای این خاک‌ها در نگهداری روی می‌باشد (۳).

اگرچه مکانیسم دقیق نگهداری روی توسط فاز جامد خاک نامعلوم است اما یکسری از عبارات ریاضی که به اسم ایزوترم‌های جذب شناخته شده‌اند، برای نسبت دادن غلظت روی محلول و روی نگهداری شده بوسیله فاز جامد مورد استفاده قرار می‌گیرند. ایزوترم‌های جذبی فروندلیچ و لانگ موثر اغلب بطور متداول توسط محققین مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱، ۲، ۳ و ۴):

$$X = ACB \quad (1)$$

$$X = (KbC) / (1 + KC) \quad (2)$$

که X میزان روی نگهداری شده در واحد وزنی خاک، (mg kg^{-1}) ، C غلظت تعادلی روی (mg L^{-1}) ، A ، B ضرایب جذبی فروند لیچ، k ضریب جذبی لانگ موثر است و نشان‌دهنده انرژی جذبی روی به فاز جامد می‌باشد و b نشان‌دهنده ماکزیمم جذب است.

سایر معادلات ریاضی معادلات تکمین (۳) و گانری (۴) هستند:

$$X = K_1 + K_2 \ln C \quad (3)$$

$$X = K_1 + K_2 C + K_3 C^{0.5} \quad (4)$$

که X ، C همان معنی ذکر شده در معادلات قبلی را دارند. k_1 و k_2 ضرایب تکمین و k_1 ، k_2 ، k_3 ضرایب جذبی گانری هستند.

مواد روش‌ها

نمونه‌های خاک سطحی (۰ تا ۳۰ سانتی متری) از ۲۰ سری خاک در استان تهران جمع‌آوری شده، هوا خشک و از الک ۲ میلی متری عبور داده شده و برای این بررسی مورد استفاده قرار گرفتند. ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خاک‌ها همانند بافت خاک، واکنش خاک‌ها، ماده آلی، ظرفیت تبدیلی کاتیونی، کربنات کلسیم معادل با روش‌های معمول آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. نه زیر نمونه یک گرمی از خاک‌ها توزین و در لوله‌های سانتریفوژ ریخته شد و مقدار ۲۰ میلی لیتر از سولفات روی حاوی ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰، ۱۶۰ میلی گرم روی بر لیتر که در کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار

برای ثابت نگه داشتن قدرت یونی محلول‌ها تهیه شده بودند، اضافه گردید. لوله‌های سانتریفوژ به مدت ۳۰ دقیقه تکان داده شده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای 25 ± 1 درجه سانتی گراد نگهداری شدند. پس از ایجاد تعادل، لوله‌های دوباره ۳۰ دقیقه تکان داده شده و سپس در سانتریفوژ صاف شدند. محلول روئین از کاغذ صافی عبور داده شده و غلظت روی در آن با دستگاه جذب اتمی قرائت گردید. اختلاف بین غلظت اولیه و نهائی همان روی جذب شده توسط خاک فرض گردید. نتایج حاصله به معادلات ۱ تا ۴ برآزش داده شده و ضرایب بدست آمده با نرم افزار spss به خصوصیات خاک ربط داده شدند.

نتایج و بحث

۱- ضریب A فروند لیچ همبستگی معنی داری با درصد رس، ظرفیت تبدیلی کاتیونی و کربنات کلسیم معادل نشان داد. (معادله ۵)

$$A = 174.6 + 4.3 \text{Clay} + 4.3 \text{CEC} + 0.36 \text{CCE} \quad (5)$$

$$R^2 = 0.83 \quad P < 0.01$$

اما تنها خصوصیت خاک که با B فروند لیچ رابطه آماری معنی داری نشان داد درصد رس خاک بود.

$$B = 2.425 - 0.0079 \text{Clay} \quad R^2 = 0.83 \quad P < 0.01 \quad (6)$$

۲- روش گام به گام و Forward در SPSS نشان داد که درصد رس و کربنات کلسیم معادل دو ویژگی خاک‌ها هستند که در معادله K لانگ موثر وارد می‌شوند (معادله ۶) در حالیکه برای b لانگ موثر، ظرفیت تبدیلی کاتیونی و درصد رس وارد مدل می‌شوند (معادله ۷)

$$K = 0.0462 + 0.00383 \text{clay} + 0.00382 \text{CCE} \quad (6)$$

$$R^2 = 0.727 \quad P < 0.01$$

که CCE کربنات کلسیم معادل میباشد.

$$b = 1379.8 + 24.3 \text{CEC} + 13.23 \text{clay} \quad R^2 = 0.481 \quad (7)$$

$$p < 0.01$$

۳- حاصلضرب K و b لانگ موثر توسط بولت و براگ ورت ضریب توزیع kd نامیده می‌شود و توسط اینگرواچا و کریمیان و معافپوریان (۳)، ماکزیمم ظرفیت بافری خاک نامیده شده است.

$$Kd = M = K \cdot b \quad (8)$$

بوسیله روش گام به گام معادله ۱۰ برای ضریب توزیع یا حداکثر ظرفیت بافری خاک در خاک‌های مورد مطالعه بدست آمد.

۳- مهمترین ویژگی های خاکهای مورد مطالعه در جذب و نگهداری روی درصد رس، درصد کربنات کلسیم معادل و ظرفیت تبادل کاتیونی خاکها می باشند.

۴- به نظر می رسد که در خاک های مورد مطالعه ماده آلی نقش زیادی در نگهداری روی ایفا نمی کند.

۵- در مقایسه با سایر ایزوترومهای جذبی، معادله لانگ موئیر مناسبتر از سایر ایزوترومهای جذبی در خاک های آهکی است چرا که علاوه بر میزان کل روی جذبی، تخمینی از انرژی جذب، ماکزیمم جذب و ماکزیمم ظرفیت بافري خاک ها به ما می دهد.

منابع مورد استفاده

- 1- Elrashidi, M.A., and G.A. O'Connor. 1982. Influence of solution composition on sorption of zinc by soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 46:1153-1158.
- 2- Iyengar, B.R.V., and M.E. Raja. 1983. Zinc adsorption as related to its availability in some soils of Karnataka. J. Indian Soc. Soil Sci. 31:432-438.
- 3- Karimian, N., and G.R. Moafpouryan. 1999. Zinc adsorption characteristics of selected soils of Iran and their relationship with soil properties. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 30:1722-1731.
- 4- Shuman, L.M. 1975. The effect of soil properties on zinc adsorption by soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 39:454-458.

$$K_d = M = -115.372 + 70.8 \text{clay} + 9.9 \text{CCE} + 7.4 \text{CEC} \quad (9)$$

$$R^2 = 0.810 \quad P < 0.01$$

معادله ۹ نشان می دهد که ۸۰ درصد تغییرات ماکزیمم ظرفیت بافري خاک های مورد مطالعه توسط درصد رس، کربنات کلسیم معادل و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک توصیف می شود.

۴- معادلات زیرین برای ضرایب تمکین با خصوصیات خاک بدست آمد.

$$K_1 = 228.23 + 7.5 \text{Clay} + 7.9 \text{CCE} \quad (10)$$

$$R^2 = 0.844 \quad P < 0.01$$

$$K_2 = 135.62 + 2.7 \text{Clay} + 3.19 \text{CCE} + 2.4 \text{CEC} \quad (11)$$

$$R^2 = 0.078 \quad P < 0.01$$

که K_1, K_2 ضرایب تمکین هستند.

۵ - K_3 تنها ضریب معادله گانری بود که رابطه معنی دارای با خصوصیات خاک نشان داد. (معادله ۱۳).

$$K_3 = 0.00585 - 0.000177 \text{CCE} \quad R^2 = 0.488 \quad (12)$$

$$P < 0.01$$

از مطالعه حاضر چنین نتیجه گیری می شود که :

۱- ایزوترم های جذبی فروندلیچ، لانگ موئیر، تمکین و گانری ممکن است، در تخمین خصوصیات جذبی خاک های آهکی مورد استفاده قرار گیرند.

۲- ضرایب معادلات جذبی امکان پذیر است که از روی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکها تخمین زده شوند.

شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای گل رز در شمال خوزستان

شهرام کیانی و کامران میرزاشاهی

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد.

مقدمه

استان خوزستان و به ویژه منطقه شمالی آن با سطح زیرکشتی معادل ۲۴۵ هکتار گل رز ۳۶ درصد گل بریده رز کشور را در خارج از فصل تولید می‌نماید (۱). یکی از عوامل موثر بر تولید گل بریده رز تغذیه صحیح می‌باشد. از این دیدگاه توجه به کیفیت آب آبیاری، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکهای تحت کشت، وضعیت عناصر غذایی گیاه و کیفیت گل ضروری است. با انجام تجزیه آب، خاک و برگ اطلاعات کاملی به دست می‌آید که این گونه اطلاعات کمک موثری برای شناخت مشکلات تغذیه‌ای است. انجام آزمایشات تجزیه آب، خاک و برگ به منظور شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای در تحقیقات انجام شده توسط سایر محققان نیز به کار رفته است. بن دیتو و همکاران (۲) در مطالعه خود بر روی شیوه‌های مختلف کوددهی در رز با استفاده از روش تجزیه برگ عنوان کردند که کمبود عمومی پتاسیم در هر سه رقم رز مورد آزمایش دیده شده است. در تمامی تحقیقات فوق با مشخص شدن علل کاهش عملکرد و کیفیت محصولات، زمینه برای اجرای سایر تحقیقات بعدی به منظور رفع مشکلات فراهم شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه رز رقم ایلونا (مهندسی) از میان ۲۴۵ هکتار اراضی زیر کشت رز تعداد ۳۴ گلکاری با پراکنش انتخاب گردید. پس از بازدید از هر رزکاری یک نمونه آب، یک نمونه مرکب خاک (عمق ۳۰-۵۰ سانتیمتر)، در صورت یکسان بودن روش کوددهی یک نمونه برگ و یک دسته ۲۵ شاخه‌ای گل رز گرفته شد. نمونه‌گیری برگ‌ها از اولین پنج برگچه‌ای شاخه‌های گل‌دهنده از بوته‌های هم سن رز رقم ایلونا انجام گرفت. نمونه‌برداری گل نیز در مرحله برگشتن کاسبرگها به طرف پایین و استوانه‌ای شدن گل صورت گرفت. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه فاکتورهای مورد نظر شامل خصوصیات شیمیایی آب آبیاری، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک،

غلظت عناصر غذایی برگ و شاخصهای کیفی گل شامل وزن تر گل، طول جام گل، قطر جام گل و عمر پس از برداشت اندازه‌گیری شد. به دنبال آن بر اساس شاخصهای کیفی گل، جامعه نمونه‌برداری شده به دو گروه رزکاریهای با کیفیت گل بالا و پایین تقسیم شده و غلظت عناصر غذایی برگ و شاخصهای کیفی گل در هر دو گروه بر اساس آزمون t مورد مقایسه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد کلاس آب آبیاری C_2S_1 بوده و مشکلی از لحاظ شوری و سدیم ندارد. متوسط هدایت الکتریکی خاکهای تحت کشت رز (۱/۱۶ دسی زیمنس بر متر) نشان داد که این خاکها مشکل شوری ندارند. متوسط اسدیته خاکهای تحت بررسی ۷/۷ بود که با توجه به بالا بودن میزان آهک توده خاک طبیعی است. مصرف بی‌رویه کودهای فسفاته منجر به افزایش فسفر قابل استفاده خاک تا ۲۸/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم شده است، در حالی که عدم استفاده از کودهای پتاسه و کشت و کار مداوم منجر به کاهش پتاسیم قابل استفاده خاک تا ۱۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم شده که این مسئله باعث افت شاخصهای کیفی رز در منطقه گردیده است. میانگین عناصر کم‌مصرف قابل استفاده خاک برای آهن، منگنز، روی و مس به ترتیب ۷/۹، ۴/۵، ۱/۵ و ۲/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک بوده است که همگی به جز منگنز در حد مطلوب می‌باشند.

نتایج تجزیه آماری میانگین‌ها (آزمون t) نشان داد که در گروه رزکاریهای با کیفیت گل بالا شاخصهای وزن تر گل، طول جام گل و قطر جام گل به طور معنی‌داری در سطح یک درصد بیشتر از همان شاخص‌ها در گروه رزکاریهای با کیفیت گل پایین بود. در حالیکه میانگین عمر پس از برداشت در دو گروه با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

جدول (۱) میانگین، واریانس و ضریب تغییرات شاخصهای کیفی گل در دو گروه رزکاریهای با کیفیت گل بالا و پایین^۱

نوع رزکاری	شاخص	وزن تر گل (گرم)	طول جام گل (سانتیمتر)	قطر جام گل (سانتیمتر)	عمر پس از برداشت (روز)
	میانگین	۱۵/۷۱	۴/۲۴	۳/۰۱	۵/۹
با کیفیت گل بالا	واریانس	۱/۹۴	۰/۰۸	۰/۰۲	۴/۱۹
	ضریب تغییرات	۸/۹	۶/۹	۴/۸	۳۴/۵
	میانگین	۱۱/۱۷	۳/۸۸	۲/۶۴	۶/۰
با کیفیت گل پایین	واریانس	۲/۴۹	۰/۰۹	۰/۰۳	۴/۲۸
	ضریب تغییرات	۱۴/۱	۷/۷	۶/۷	۳۴/۲
	آزمون t	**	**	**	ns

^۱ ns و ** به ترتیب نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار و معنی دار در سطح یک درصد می باشد.

برای رز رقم ایلونا ۰/۲۲ درصد وزن خشک برگ باشد. پتاسیم تنها عنصری است که میانگین غلظت برگ آن در رزکاریهای با کیفیت گل بالا به طور معنی داری در سطح یک درصد بیشتر از غلظت آن در برگ رزکاریهای با کیفیت گل پایین بود. با توجه به کاهش قابل ملاحظه پتاسیم قابل استفاده خاک در رزکاری های شمال خوزستان، مصرف پایین کودهای پتاسه، وجود تفاوت معنی دار بین غلظت پتاسیم برگ رزکاریهای با کیفیت گل بالا و پایین و جذب بالای پتاسیم توسط رز می بایستی مصرف کودهای پتاسه بر مبنای آزمون خاک مدنظر قرار گیرد.

نتایج حاصل از تجزیه آماری (آزمون t) غلظت عناصر غذایی برگ (جدول ۲) نشان داد که میانگین غلظت نیتروژن در هر دو گروه رزکاریهای با کیفیت گل بالا و پایین تفاوت معنی داری با هم نداشته و با توجه به حد مطلوب ۵/۰۰-۳/۰۰ درصد کمبودی از لحاظ این عنصر دیده نشد. میانگین غلظت فسفر نمونه های برگ در هر دو گروه رزکاری های با کیفیت گل بالا و پایین کمتر از حد مطلوب آن بر اساس استانداردهای موجود می باشد. اما با عنایت به میانگین غلظت فسفر برگ در رزکاری های که فسفر قابل استفاده خاک آنها بیش از ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد (۰/۲۲ درصد وزن خشک برگ) و همچنین نیاز کم رز به این عنصر، به نظر می رسد حد مطلوب فسفر

جدول (۲) میانگین، واریانس و ضریب تغییرات غلظت عناصر غذایی برگ در دو گروه رزکاریهای با کیفیت گل بالا و پایین^۱

نوع رزکاری	شاخص	بر حسب درصد در ماده خشک گیاهی						بر حسب میلی گرم در کیلوگرم	
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu
	میانگین	۳/۰۵	۰/۲۲	۱/۹۶	۱/۶۴	۰/۳۵	۱۲۶/۳	۴۲/۸	۶/۹
با کیفیت گل بالا	واریانس	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۵۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۶۹۳/۰۶	۱۴۹/۷۳	۱/۰۲
	ضریب تغییرات	۴/۹	۹/۱	۱۱/۰	۷/۳	۰/۲۲	۲۰/۱	۲۸/۶	۱۴/۶
	میانگین	۳/۱۰	۰/۲۲	۱/۷۶	۱/۶۱	۰/۳۶	۱۱۵/۰	۴۴/۸	۷/۱
با کیفیت گل پایین	واریانس	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱	۹۳۴/۷۸	۱۶۶/۹۳	۱/۳۲
	ضریب تغییرات	۷/۱	۹/۱	۹/۵	۱۳/۰	۲۷/۷	۲۶/۷	۲۸/۸	۱۶/۱
	آزمون t	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
	حد مطلوب	-۵/۰۰-۳/۰۰	-۰/۵۰-۰/۲۵	-۳/۰۰-۱/۵۰	۱/۰۰-۲/۰۰	۰/۲۵-۰/۵۰	۶۰-۲۰۰	۱۸-۱۰۰	۷-۲۵

^۱ ns و ** به ترتیب نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار و معنی دار در سطح یک درصد می باشد.

علیرغم بالا بودن میزان آهک خاک رزکاری های شمال خوزستان و مطلوب بودن غلظت کلسیم برگ در هر دو گروه رزکاریهای با کیفیت گل بالا و پایین (جدول ۲) عوارض ناشی از کمبود کلسیم نظیر خمیدگی دمگل مخصوصاً در شرایط پرورش گلخانه‌ای، رشد ناچیز گل در دوره پس از برداشت (عدم باز شدن غنچه‌های گل) و پایین بودن عمر پس از برداشت (به طور متوسط شش روز) در رزکاریهای شمال خوزستان به طور گسترده دیده می‌شود. بنابراین ضرورت محلول‌پاشی کلسیم در رزکاری ها به عنوان تنها راه تامین این عنصر برای اندام هایی نظیر گل ثابت می‌شود. میانگین غلظت منیزیم، آهن، روی و مس در هر دو گروه رزکاری های با کیفیت گل بالا و پایین تفاوت معنی‌داری با هم نداشته و همگی در حد مطلوب می‌باشند (جدول ۲). بنابراین توجه به تمامی موارد ذکر شده در این تحقیق و اجرای طرح‌های تحقیقاتی لازم می‌تواند در بهبود کمی و کیفی گل رز در شمال خوزستان تاثیر بسزایی داشته باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بی‌نام، ۱۳۸۲. سیمای عمومی و عمده محصولات زراعی و گل و گیاه شهرستان دزفول در سال ۱۳۸۲. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دزفول. دزفول: ۵.
- 2- Benedetto, A. H., G. Rossi and G. Boschi. 1995. Fertilizer practices for cut rose. Horticultura Argentina. Vol. 14. No. 36: 46-53.

مقایسه دو منبع کودی اوره و اوره با پوشش گوگردی (SCU) از نظر افزایش کارآیی نیتروژن در خاکهای بافت سبک کرج

محمد لطف‌اللهی، محمدجعفر ملکوتی و حسین صفاری

به ترتیب عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، استاد دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

کارایی جهانی مصرف نیتروژن برای تولید غلات حدود ۳۳ درصد گزارش شده است ۶۷ درصد بقیه که رقمی بالغ بر ۱۵/۹ میلیارد دلار ارزش دارد، هدررفت نیتروژن به شکلهای مختلف منجمده تصعید، دنیتریفیکاسیون، فرسایش سطحی، آبشویی و ... است (۳). طبق گزارشهای موجود (۵) در سال ۱۹۹۶ در جهان ۸۳ میلیون تن نیتروژن مصرف می‌شد که از این رقم ۶۰ درصد آن یعنی ۵۰ میلیون تن برای کشت غلات استفاده می‌گردید. تولید غلات در جهان در همین سال دو میلیارد تن بود. با علم به میانگین درصد نیتروژن در دانه غلات (۱/۶۵ درصد)، ۳۳ میلیون تن نیتروژن برداشتی از مزارع غلات بوده در مقابل پتانسیل خاک برای تامین قسمتی از نیتروژن مورد نیاز غلات در حدود ۱۶/۵ میلیون تن برآورد گردید و براین اساس درصد کارایی مصرف نیتروژن ۳۳ درصد محاسبه گردید. این کارایی در کشورهای پیشرفته ۴۲ و در کشورهای در حال توسعه ۲۹ درصد است. با افزایش یک درصد در کارایی مصرف نیتروژن در غلات در جهان، بالغ بر ۲۳۵ میلیون دلار صرفه‌جویی ارزی خواهد گردید (۳). این کارایی در شرایط ایران به دلایل متعددی از جمله ارزانی و پخش سطحی بسیار پائین می‌باشد. بنابراین افزایش کارایی مصرف نیتروژن یک امر ضروری بوده و لازم است تدابیر لازم من جمله تولید ارقام با کارایی جذب نیتروژن بیشتر، تغییر در نوع کود مصرفی، تغییر در زمان مصرف، تقسیم هر چه بیشتر کود و جایگذاری صحیح اتخاذ گردد در چند ساله اخیر طرحهای تحقیقاتی در مورد جایگذاری عمقی کودهای فسفات انجام شده که نتایج اکثر این طرحها برتری روش جایگذاری به روش پخش سطحی نشان داده است. (۲) ولی در مورد جایگذاری کودهای نیتروژن و همچنین تغییر منبع کودی (جایگزینی اوره با پوشش گوگردی با اوره) و اثر آن بر افزایش کارایی نیتروژن تحقیقات چندان زیادی صورت نگرفته و در این راستا تحقیق زیر به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در خاکهای بافت سبک مزرعه ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج با چهار تیمار و سه تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به شرح، تیمار اول = عرف زارع (ثلث اوره قبل از کاشت بصورت پخش سطحی و دو بار سرک اوره در بهار)؛ تیمار دوم = تیمار اول منتهای مصرف قبل از کاشت اوره بصورت جایگذاری نواری؛ تیمار سوم = پخش سطحی تمام نیتروژن مورد نیاز

از منبع اوره با پوشش گوگردی (SCU) قبل از کاشت؛ تیمار چهارم = تیمار سوم بصورت جایگذاری عمقی. مقدار نیتروژن مصرفی در تمام تیمارها ۱۳۶ کیلوگرم در هکتار بوده و بقیه کودها قبل از کاشت بر اساس نتایج آزمون خاک مصرف شد. کلیه عملیات در مرحله داشت شامل مبارزه با علفهای هرز، دفع آفات، کنترل بیماریها، وجین، سله شکنی و غیره به موقع و بطور یکنواخت در تمامی کرتها انجام شد. پس از برداشت داده‌های حاصل از عملکرد دانه و کاه با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC انجام و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

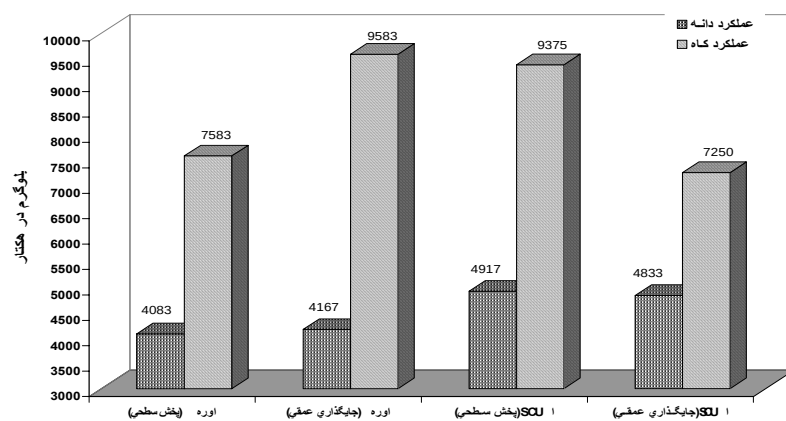
با توجه به شکل یک مشاهده می‌گردد که بیشترین عملکرد دانه یعنی ۴۹۱۷ کیلوگرم در هکتار از تیمار سوم که در آن SCU به روش پخش سطحی به کار برده شده عاید گردیده است. البته این تیمار با تیمار چهارم که SCU با روش جایگذاری به کار برده شده تفاوت معنی‌داری نداشت. کاربرد SCU چه به روش پخش سطحی و چه به روش جایگذاری نسبت به کاربرد اوره افزایش بیشتری در عملکرد داشته که احتمالاً یکی از علتهای آن آزاد شدن تدریجی ازت از SCU و نیز وجود گوگرد در آن باشد. چه گوگرد در خاکهای آهکی می‌تواند نقش اساسی در افزایش تولید داشته باشد. علت دیگر اینکه SCU یکی از کودهای نیتروژنه کندرها می‌باشد و نیتروژن را به تدریج در اختیار ریشه گندم قرار می‌دهد. نتایج حاصله از این طرح با نتایج ارائه شده توسط داودی و همکاران (۱) همخوانی داشت. برای محاسبه کارایی مصرف نیتروژن با توجه به درصد نیتروژن کل در دانه گندم حاصله از تیمار شاهد و تیمار کود داده شده که به ترتیب ۱/۷۵ و ۱/۹۵ درصد در نظر گرفته شده و همچنین عملکرد دانه گندم در شاهد که ۳۰۰۰ کیلوگرم و عملکرد گندم در تیمار پخش سطحی اوره و SCU که به ترتیب ۴۰۸۳ کیلوگرم و ۴۹۱۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در حالی که کارایی مصرف نیتروژن از منبع اوره ۲۰/۱ و ۲۱/۳ درصد (به ازاء مصرف هر کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره به ترتیب ۸/۰ و ۸/۶ کیلوگرم دانه گندم تولید گردید که کارایی بسیار پائینی می‌باشد) بود، با مصرف SCU به ترتیب ۳۲/۱ و ۳۰/۹ درصد (به ازاء مصرف هر کیلوگرم نیتروژن از منبع SCU به ترتیب ۱۴/۲ و ۱۳/۶ کیلوگرم دانه گندم تولید گردید که نسبتاً برای خاکهای بافت سبک قابل توجیه می‌باشد) افزایش یافت. با تغییر اوره به اوره با پوشش گوگردی علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف سرک بهاره، کارایی کود

نیتروژن تا ۵۹ درصد افزایش یافت. این تغییر منبع کودی علاوه بر افزایش کارایی مصرف نیتروژن با توجه به افزایش حدود ۸۳۴ کیلوگرم گندم در هکتار از نظر اقتصادی نیز قابل توجه بود (شکل‌های ۱ و ۲).

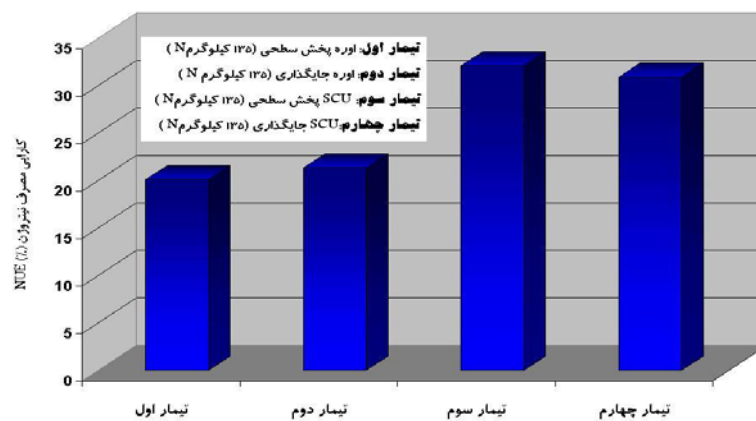
در حالی که عملکرد دانه با تغییر روش مصرف اوره فقط ۸۴ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت ولی با جایگزینی کود SCU بجای اوره عملکرد دانه تا حد ۸۳۴ کیلوگرم در هکتار افزایش نشان داد. بدیهی است اگر بتوان ۵۰ درصد نیاز نیتروژنی مزارع گندم را قبل از کاشت به صورت SCU و بقیه ۵۰ درصد به صورت سرک با استفاده از سایر کودهای نیتروژنه نظیر اوره و یا نیترات آمونیوم مصرف نمود، کارایی بازهم افزایش خواهد یافت. انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه مورد پیشنهاد است.

منابع مورد استفاده

- ۱- داودی، م، ع، ضیائی، م، ملکوتی، محمدلطف‌اللهی و ناصر سعادت. ۱۳۸۲. بررسی کارایی کودهای نیتروژنه محلول با کندها و گوگرد بر عملکرد برنج و گندم. سمینار ملی تولید و مصرف گوگرد در کشور. خردادماه ۱۳۸۲ مشهد، ایران.
- ۲- لطف‌اللهی، م و م، ملکوتی . ۱۳۷۸. ضرورت جایگذاری عمقی کودها برای افزایش بازیافت آنها در محصولات زراعی. نشریه فنی شماره ۸۹. نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، کرج، ایران.
- 3- Raun, W. R. and G. V. Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy J., 91: 357-363. Australia



شکل (۱) افزایش عملکرد گندم از طریق جایگزینی اوره با پوشش گوگردی با اوره در خاکهای بافت سبک کرج



شکل (۲) نقش مصرف اوره با پوشش گوگردی به جای اوره در افزایش کارایی مصرف نیتروژن در خاکهای بافت سبک کرج

ارزیابی اثرات سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر میزان تجمع کربوهیدرات و پرولین در گندم

مصطفی حیدری، عبدالمهدی بخشنده، حبیب ا... نادیان و قدرت ا... فتحی

به ترتیب دانشجوی دکتری زراعت، دانشیار، استادیار و دانشیار، مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین، ملاکانی، دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

گیاهان قادرند در شرایط بروز تنش شوری با تنظیم اسمزی تا حدی مانع کاهش و از دست رفتن پتانسیل تورگر شوند. مطالعات بیوشیمیایی نشان داده که در شرایط تنش شوری گیاهان تعدادی از ترکیبات آلی همانند انواعی از کربوهیدراتها (مانیتول، ساکارز و رافینوز) و ترکیبات ازته (پرولین و گلیسین - بتائین) تجمع می نمایند، این ترکیبات تداخلی در فرایند های شیمیایی گیاه وارد نمی کنند (۳). هدف از این آزمایش بررسی اثرات ترکیبی شوری و نیتروژن بر میزان کربوهیدرات های محلول در الکل و پرولین در گندم (رقم چمران) بوده است.

مواد و روش ها

این آزمایش به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین اجرا گردید. پنج سطح شوری ۱/۵ (شاهد)، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر بعنوان فاکتور اصلی و سه سطح نیتروژن ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از کود نترات آمونیم بعنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. تیمارهای شوری همراه با آب آبیاری و با استفاده از نمک های کلرید سدیم و کلرید کلسیم به نسبت ۱:۵ تهیه و به خاک مزرعه با بافت لومی-رسی (از مرحله دو برگی گیاهان) اضافه شدند. برای اندازه گیری میزان کربوهیدرات در مرحله گلدهی در برگ پرچم از روش اشلیگل (۱۹۵۶) و پرولین از روش بیتز و همکاران (۱۹۷۳) استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد در طی بالا رفتن سطح شوری بر مقدار تجمع این دو تنظیم کننده اسمزی دریافت سبز برگ پرچم افزوده شد. به طوری که میزان پرولین از ۹/۳۴ در تیمار شاهد به ۱۶/۶۹ میکرو مول بر گرم وزن تر در بالاترین سطح شوری رسید. این میزان

تجمع برای کربوهیدرات به ترتیب ۷/۳۹ و ۲۴/۳۵ میکرو گرم گلوکز در هر گرم وزن تر بود. تیمار کودی نیتروژن بر میزان تجمع پرولین افزود، اما از تجمع کربوهیدرات کاست. به طوری که با بالا رفتن مصرف نیتروژن مقدار پرولین افزایش اما از مقدار کربوهیدرات کاسته شد. نتایج این آزمایش در مورد پرولین با آزمایشات کاوالیر (۱۹۸۳) مطابقت داشت. کاوالیر (۱۹۸۳) گزارش کرد که شوری سبب افزایش تجمع گلیسین-بتائین و پرولین در گیاه *Spartina anglica* شد. این محقق اعلام کرد که افزایش سطح نیتروژن در طی بروز تنش شوری از آستانه تولید پرولین می کاهد. کاهش یافتن کربوهیدرات در تیمار کودی این آزمایش با نتایج آزمایشات مارشنر (۱۹۹۵) همخوانی داشت که اعلام کرد نیتروژن ماده خشک تولیدی و ترکیبات ازته در بافت گیاهان را افزایش می دهد و بالعکس از میزان مواد قندی می کاهد. نتیجه اینکه افزایش میزان این دو ترکیب بیانگر وجود نوعی ظرفیت تنظیم اسمزی برای گندم در شرایط تنش شوری می باشد.

منابع مورد استفاده

- 1- Bates, L. S., R.P. Waldern, and E.D. Teare. 1973. Rapide determination of free praline for water stress studies, Plant Soli, 39: 205-207
- 2- Cavelierl, A. J. 1983. Proline and glycin-betain accumulation by sparina alterniflora loisel. In respose to Nacl and nitrogen in a controlled environment. Oecologia (Berlin), 57: 20- 24
- 3- Good, A and S. Zaplachinski . 1994 . the effects of drought on free amino acid accumulation and protein syntesis in Brassica napus . Physiologia Plantarum . 90: 9 – 14
- 4-Schlegel, HG . 1956. Die verwertung organischer sauren durch chlorella in lincht. Plata, 47: 510
- 5- Marshner, H . 1995 . Mineral nutrition of high plants , Academic press ariab 889 pp.

بررسی تأثیر منابع و مقادیر مختلف کود آلی بر عملکرد و کیفیت محصول سویا

غلامرضا علی زاده، حمید سیادت، علی اسدی کنگر شاهی و افسانه توسلی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استادیویش موسسه تحقیقات خاک و آب، اعضای هیات علمی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران ص-پ، ۵۵۶- ۴۸۱۷۵ تلفن ۴-۲۲۲۲۸۲۰-۰۱۵۲

مقدمه

به دلیل در نظر نگرفتن اهمیت و تأثیرات مثبت مواد آلی در اراضی کشاورزی، اغلب خاک های کشور از این لحاظ دچار کمبود گشته و باعث کاهش چشمگیری در حاصلخیزی خاک شده است، بدین سبب اراضی وسیعی از مناطق حاصلخیز، امروزه به صورت متروکه، از سکنه های محلی خالی گشته و خاک به صورت نامتناسب بدست طبیعت سپرده شده است. تحقیقات بسیاری برای مطالعه تأثیر مواد آلی بر خواص گوناگون خاک توسط محققین کشورهای متعدد صورت گرفته است (۴ و ۵).

امروزه مصرف کودهای آلی به علل مختلفی از رواج چندان بر خوردار نمی باشد و نیاز غذایی گیاهان دائمی عمدتاً از طریق کودهای شیمیایی تامین می شود. برای مثال در آمریکا ۷۰ درصد نیتروژن مصرفی از طریق کودهای شیمیایی، ۶ درصد از طریق کود دامی و ۲۴ درصد از طریق بقایای گیاهی تامین می شود (۳).

عده ای از پژوهشگران بر این باورند که حاصلخیزی خاک را با عرضه مواد آلی مانند کودهای کمپوست می توان حفظ و تجدید کرد. می توان با مصرف کودهای آلی فراهمی سفر و بیشتر عناصر کم مصرف را بوسیله مکانیسم های مختلف افزایش داد (۶).

پژوهشگران یاد شده تأکید می کنند که دامنه واکنش گیاه به عواملی از قبیل نوع کود، کیفیت آن، زمان مصرف، مقدار آن، خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک و رطوبت خاک در طول فصل رشد گیاه بستگی دارد. هدف از این آزمایش که مبتنی بر دیدگاه های کشاورزی ارگانیک می باشد مقایسه اثر چند نوع کود دامی رایج در منطقه بر خصوصیات کمی و کیفی سویا می باشد.

مواد و روش ها

آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات با منابع مختلف کود آلی (پوسته برنج، کاه و کلش گندم، کود سبز و کود حیوانی) در پلات اصلی و مقادیر مختلف کود آلی (۲/۵، ۵ و ۱۰ تن در هکتار) در پلات فرعی و یک تیمار شاهد (عدم مصرف کود آلی) جهت مقایسه، در سه تکرار به صورت پلات دائم به مدت سه سال (از سال ۱۳۷۷) به اجراء درآمد. هر ساله قبل از کشت اقدام به تهیه نمونه های خاک گردید و در آن فاکتورهای فیزیکی شیمیایی مطابق با روش های متداول موسسه خاک و آب اندازه گیری گردید (۱). در نمونه های گیاهی، درصد ازت، درصد پروتئین، درصد منگنز و درصد منیزیم اندازه گیری شد (۲).

ابعاد هر کرت فرعی ۳۲ متر مربع و رقم سویا کشت شده پرشینگ بود که در موقع کاشت به مایع تلقیح باکتری ریزوبیوم (نیتراژن) آغشته گردید. برداشت در سطح ۱۰ متر مربع صورت گرفت و رکوردگیری محصول (عملکرد دانه، عملکرد خشک کاه، وزن هزار دانه، شاخص برداشت) در نظر گرفته شد. تجزیه آماری با استفاده از نرم افزار

MSTATC و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه دانکن

انجام شد.

نتایج

با بررسی اثرات متقابل منابع و مقادیر کود آلی، اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد بر روی عملکرد دانه، کاه و وزن هزار دانه و شاخص برداشت سویا مشاهده شد. به طوری که با مصرف ۵ تن کود حیوانی بیشترین عملکرد دانه، کاه و وزن هزار دانه سویا حاصل شد که نسبت به شاهد به ترتیب ۵/۲۵، ۶/۶۷ و ۴ درصد افزایش داشت جدول (۱).

مصرف کودهای آلی بر روی درصد پروتئین دانه سویا اثرات مثبت و معنی داری داشت و میزان آن بیشتر از حد استاندارد بود و لیکن میزان در صد منیزیم از حد متوسط کمی پائین تر بود. (پروتئین ۳۰/۶۱ درصد و منیزیم ۰/۲۶-۰/۶۰ در صد) که نسبت به شاهد قابل توجه است جدول (۱).

گرچه مصرف کود حیوانی در افزایش عملکرد دانه و کاه سویا در مقایسه با سایر منابع کود آلی قابل توجه نبود. لیکن کود حیوانی پوسیده اثرات خود را زودتر از سایر منابع کود آلی نشان داد. در حالیکه پوسته برنج، کود سبز و کاه کلش گندم باید مدتی در خاک بمانند تا اثرات خود را نشان دهند، لذا کود حیوانی را می توان توصیه نمود جدول (۱).

در مجموع می توان نتیجه گرفت مصرف کود حیوانی به میزان ۵ تن در هکتار در هردوره کشت نه تنها سبب افزایش عملکرد محصول سویا شد، بلکه بر روی کیفیت دانه اثرات مثبت و قابل توجهی داشته است جدول (۱).

منابع مورداستفاده

- ۱- احیائی، م. ۱۳۷۶. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک جلد ۲، نشریه شماره ۱۰۲۴. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران، ایران.
- ۲- امامی، ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه جلد اول نشریه شماره ۹۸۲. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران، ایران.
- ۳- حق نیا، غ. ج. و ع. کوچکی. ۱۳۸۰. استفاده از کودهای آلی در تولید پایدارچند گیاه زراعی. هفتمین گنکره علوم خاک ایران. شهر کرد. ایران.

- 4- Broughton, W.J. 1977. Effect of various covers on soil fertility under hevea. Muell. Arg. And on growth of the tree. Agro. Ecosys. 3: 147 – 170.
- 5- Gaur, A.C., S. Neclaxtan and S. Dragan. 1990. Organic Manures. ICAR, New Delhi. India.
- 6- Mcdonagh, J. Fand. B. Toomsan. V, Limpinuntana and K.E. Giller. 1995 Grain lequemes and green manures as pri- rice crops in Northes thailands . II . Residue decomposition. Plant and soil. 177: 127 – 136.

فاکتورها		تیمارها					
پوسته برنج (تن درهکتار)	۲/۵	۳۷/۷ (ab)	۱۴۵/۸ (ab)	۵/۰۸ (abc)	۳۸/۱(a)	۰/۲۳۲ (b)	عملکرد دانه (تن درهکتار)
۵	۳۸/۰ (ab)	۱۴۹/۸ (a)	۵/۳۱ (ab)	۳۸/۲(a)	۰/۲۲۸ (bc)	۳/۱۹ (ab)	
۱۰	۳۸/۰ (ab)	۱۴۳/۹ (ab)	۵/۳۲ (abc)	۳۸/۴(a)	۰/۲۴۵ (a)	۳/۱۸(ab)	
کاه و کلش گندم (تن درهکتار)	۲/۵	۳۷/۵ (ab)	۱۴۶/۰(ab)	۵/۳۱ (abc)	۳۷/۳(a)	۰/۲۰۲ (d)	
۵	۳۷/۹ (ab)	۱۴۲/۱ (b)	۴/۹۴ (c)	۳۷/۲(a)	۰/۲۱۸ (bc)	۳/۰۳ (ab)	
۱۰	۴۰/۴ (a)	۱۴۴/۲ (ab)	۴/۹۳ (c)	۳۷/۱(a)	۰/۲۱۹ (bc)	۳/۳۱ (ab)	
کودسبز (تن درهکتار)	۲/۵	۳۸/۹ (ab)	۱۴۲/۰ (b)	۴/۸۶ (c)	۳۸/۲(a)	۰/۲۲۱ (bc)	
۵	۳۷/۹ (ab)	۱۴۵/۸ (ab)	۵/۱۴ (bc)	۳۷/۴(a)	۰/۲۲۱ (bc)	۳/۱۲ (ab)	
۱۰	۳۹/۷ (a)	۱۴۶/۶ (ab)	۵/۰۵ (bc)	۳۷/۰(a)	۰/۲۱۰ (cd)	۳/۱۹ (ab)	
کود حیوانی (تن درهکتار)	۲/۵	۳۳/۲ (b)	۱۴۶/۳(ab)	۵/۷۲ (ab)	۳۷/۸(a)	۰/۲۵۲ (a)	
۵	۳۸/۰ (ab)	۱۵۰/۰ (a)	۵/۷۶ (a)	۳۷/۴(a)	۰/۲۴۸ (a)	۳/۴۱ (a)	
۱۰	۳۵/۶ (ab)	۱۴۶/۰ (ab)	۵/۴۲ (abc)	۳۸/۰ (a)	۰/۲۵۲ (a)	۲/۹۶(b)	
(F)نتیجه آزمون		n.S	n.S	n.S	n.S	n.S	*
ضریب تغییرات (C.V)		۱۳/۶۷	۴/۹۴	۱۲/۰۷	۲/۴۷	۰/۲۵۰	۱۱/۵۱
شاهد		۳۷/۴	۱۴۴/۳	۵/۴۰	۳۷/۱	۱۶/۴۴	۳/۲۴

- **, * به ترتیب وجود اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک و پنج درصد

- حروف لاتین مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن

اثرات اصلی خاک فسفات، گوگرد و ماده آلی بر عملکرد ذرت علوفه ای و تعیین قابلیت جذب فسفر با استفاده فسفر نشان دار (^{32}P)

رامین ایرانی پور، محمد جعفر ملکوتی، محمد جواد عابدی، اشرف السادات سجادی و حسین غفوریان
به ترتیب عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری، استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست مؤسسه تحقیقات خاک و آب، استاد و مدیر گروه آبیاری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد تهران، استاد پژوهش سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، رئیس مرکز تحقیقات هسته ای سازمان انرژی اتمی ایران

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 می شود (۱). باکتری های تیوباسیلوس مهمترین اکسید کنندگان گوگرد در خاک به شمار می روند. افزودن مواد آلی به خاک باعث افزایش فعالیت باکتری ها و افزایش سرعت اکسیداسیون گوگرد خواهد شد (۱). تحقیقات عابدی و طالبدین (۱۹۷۴) با استفاده از فسفر نشان دار (^{32}P) مشخص نمود که حد اکثر میزان جذب سطحی فسفر در خاک توسط ذرات آهک در محدوده اندازه ذرات سیلت انجام می گیرد. نتایج بررسی های همین محققین 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 می باشد (۲). در بررسی های انجام شده توسط عانی و همکاران (۱۹۹۴) ملاحظه گردید که افزودن گوگرد به همراه ماده آلی به خاک فسفات باعث افزایش حلالیت فسفر از منبع خاک فسفات گردیده است (۳). تحقیقات ملکوتی و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد که مصرف گوگرد به همراه ماده آلی بر اکسیداسیون آن می افزاید و باعث افزایش حلالیت فسفر از منبع خاک فسفات و افزایش عملکرد محصول ذرت می گردد (۵).

مواد و روش ها

در این تحقیق به منظور بررسی اثرات اصلی خاک فسفات، گوگرد و ماده آلی بر عملکرد ذرت علوفه ای و تعیین قابلیت جذب فسفر از منبع تیمارها، آزمایشی در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی در شرایط مزرعه با ۶ تیمار در سه تکرار در کرت های به مساحت ۱۵ متر مربع 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) T_4 = فسفر از منبع خاک فسفات + گوگرد (گوگرد به میزان ۳۳/۳ درصد وزن خاک فسفات مصرفی معادل ۶۵/۴ کیلوگرم در هکتار)، T_5 = فسفر از منبع خاک فسفات + ماده آلی (ماده آلی به میزان ۲۶/۷ درصد وزن خاک فسفات مصرفی معادل ۵۲/۴ کیلوگرم در هکتار از منبع کود دامی)، T_6 = فسفر از منبع خاک فسفات + گوگرد + ماده آلی. در بخش دیگری از این تحقیق، آزمایش جداگانه ای با استفاده از ایزوتوپ رادیواکتیو فسفر (^{32}P) در شرایط گلخانه ای به منظور استفاده از فسفر نشان دار با همان ترکیبات تیماری مورد اشاره اجرا گردید. پس از اندازه گیری میزان تابش پرتوهای بتا در نمونه ها، نسبت به محاسبه ضرائب Pdf (درصد جذب فسفر از منبع تیمار) و Pdfs (درصد جذب فسفر از منبع خاک) اقدام گردید (۴).

نتایج و بحث

الف- اثر تیمارها بر شاخص های اندازه گیری شده:

- اثر تیمارها بر عملکرد خشک در سطح پنج درصد معنی دار گردید. بیشترین عملکرد خشک (۸۹۴۴/۸ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار T_2 (سوپرفسفات تریپل) بود که براساس آزمون دانکن با تیمارهای T_1 (شاهد) و T_3 (خاک فسفات) در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار داشت.
- اثر تیمارها بر درصد جذب فسفر از منبع کود (Pdf) در سطح یک درصد معنی دار گردید، بیشترین درصد جذب فسفر از منبع کود (۱۶/۹۵ درصد) مربوط به تیمار T_2 (سوپرفسفات تریپل) بود که براساس آزمون دانکن با تیمار T_1 (شاهد) در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار داشت.
- اثر تیمارها بر کارایی مصرف کود (FUE) در سطح پنج درصد معنی دار گردید. بیشترین کارایی مصرف (۱۳/۸ درصد) مربوط به تیمار T_2 (سوپرفسفات تریپل) بود که براساس آزمون دانکن با تیمارهای T_5 (خاک فسفات + ماده آلی)، T_3 (خاک فسفات) و T_1 (شاهد) در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار داشت.
- اثر تیمارها بر مقدار فسفر و روی در برگ معنی دار نگردید.

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 تیمارها بر روی عملکرد خشک، درصد جذب فسفر از منبع کود و کارایی جذب فسفر از منبع کود، تیمار T_2 (سوپر فسفات تریپل) با قاطعیت برتری خود را نشان داد و پس از آن در تمامی موارد تیمار T_6 (خاک فسفات + گوگرد + ماده آلی) دارای بیشترین تأثیرها بود که از دلایل آن می‌توان به سهولت جذب و بالا بودن میزان فسفر قابل جذب در کوتاه مدت از منبع T_2 (سوپر فسفات تریپل) و اثرات مثبت و همزمان گوگرد و ماده آلی در اکسیداسیون گوگرد بوسیله باکتری‌های تیو باسیلوس بومی خاک که با ایجاد شرایط اسیدی موضعی در ریز مکان‌های خاک اطراف ریشه زمینه مطلوب تری برای جذب عناصر غذایی ماکرو و میکرو فراهم نموده اند اشاره کرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بشارتی کلایه، ح و ن، صالح راستین. ۱۳۷۹. تأثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت در شرایط گلخانه، مجله خاک و آب، شماره ۷، جلد ۱۲، ۷۲-۶۳.
- 2- Abedi, M. J. and O. Talibudeen. 1974. The calcareous soils of Azerbaijan. I. Catena development related to the distribution and surface properties of soil carbonate. J. Soil Sci. 25:3: 357-372.
- 3- Ghani, A., S. S. S. Rajan and A. Lee. 1994. Enhancement of phosphate rock solubility through biological process. Soil Biology and Biochemistry, 26: 127-136.
- 4- Hadarson, G. 1990. Use of Nuclear Techniques in studies of Soil, Plant Relationship. International Atomic Energy Agency. Training Course Series. No 2. Vienna. Austria.
- 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-Lampur. Malaysia.

ب- نتایج مربوط به آزمایش ایزوتوپی :

- در تیمار $T_1 = \text{Soil}^*$ (تیمار شاهد = خاک نشان دار)، ۱۰۰٪ نیاز گیاه از منبع خاک نشان دار تأمین گردید.
 $\text{Pdf f} = 100\%$ $\text{Pdfs} = 100\%$
 - در تیمار $T_2 = \text{Soil}^* + \text{TSP}$ ، ۱۶/۹ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع سوپرفسفات تریپل (TSP) و ۸۳/۱ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک نشان دار (Soil^*) تأمین گردید.
 $\text{TSP} = 16.9\%$ $\text{Soil}^* = 83.1\%$
 - در تیمار $T_3 = \text{Soil}^* + \text{PR}$ ، ۱۴/۵ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک فسفات (PR) و ۸۵/۵ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک نشان دار (Soil^*) تأمین گردید. قابلیت جذب فسفر در این تیمار (خاک فسفات) ۸۵/۸ درصد تیمار T_2 (سوپر فسفات تریپل) بود.
 $\text{PR} = 14.5\%$ $\text{Soil}^* = 85.5\%$
 - در تیمار $T_4 = \text{Soil}^* + \text{PR} + \text{Sul}$ ، ۱۵/۲ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک فسفات + گوگرد (PR+Sul) و ۸۴/۸ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک نشان دار (Soil^*) تأمین گردید. قابلیت جذب فسفر در این تیمار ۸۹/۹ درصد تیمار T_2 (سوپر فسفات تریپل) بود.
 $\text{PR} + \text{Sul} = 15.2\%$ $\text{Soil}^* = 84.8\%$
 - در تیمار $T_5 = \text{Soil}^* + \text{PR} + \text{OM}$ ، ۱۴/۶ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک فسفات + ماده آلی (PR+OM) و ۸۵/۴ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک نشان دار (Soil^*) تأمین گردید. قابلیت جذب فسفر در این تیمار ۸۶/۴ درصد تیمار T_2 بود.
 $\text{PR} + \text{OM} = 14.6\%$ $\text{Soil}^* = 85.4\%$
 - در تیمار $T_6 = \text{Soil}^* + \text{PR} + \text{Sul} + \text{OM}$ ، ۱۶/۳ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک فسفات + گوگرد + ماده آلی (PR+Sul+OM) و ۸۳/۷ درصد فسفر مورد نیاز گیاه از منبع خاک (Soil^*) تأمین گردید. قابلیت جذب فسفر در این تیمار ۹۶/۴ درصد تیمار T_2 بود.
 $\text{PR} + \text{Sul} + \text{OM} = 16.3\%$ $\text{Soil}^* = 83.7\%$
- با توجه به نتایج حاصل از این بررسی ملاحظه گردید که کاربرد خاک فسفات به تنهایی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر افزایش عملکرد محصول ذرت نداشت که از دلایل آن می‌توان به بالا

اثر مقادیر ازت بر خصوصیات زراعی آفتابگردان در دو منطقه باجگاه و کوشک

فرود صالحی، محمدجعفر بحرانی و محمد رفیعی الحسینی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، استاد بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شیراز، دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه گنت (Gent) بلژیک و عضو هیات علمی دانشگاه شهرکرد

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) یکی از دانه‌های روغنی مهم در جهان است (۱، ۳). ازت یکی از مهمترین عناصر غذایی در تولید آفتابگردان است. این عنصر رشد گیاه و عملکرد ماده خشک را افزایش می‌دهد. ازت در رشد رویشی، کلروفیل، پروتئین گیاهی، تولید میوه و دانه دخالت دارد (۱، ۳ و ۸). ازت عمده‌ترین عنصر محدودکننده عملکرد آفتابگردان است. با افزودن ازت، عملکرد دانه افزایش می‌یابد (۷). کمبود مواد غذایی در خاک یکی از علل پوکی دانه بوده و ازت در این میان نقش اصلی را بازی می‌کند (۲). کاربرد ازت باعث افزایش درصد پروتئین دانه می‌شود (۴، ۶ و ۷). هدف از این پژوهش تعیین میزان مناسب مصرف ازت در کشت دوم آفتابگردان در دو منطقه باجگاه (دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز) و مرکز تحقیقات دانشکده کشاورزی واقع در کوشک (زیر سد درودزن) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشک (۳۰° ۷' شرقی و ۳۰° ۴۶' شمالی) و در باجگاه (۳۰° ۵۰' شرقی و ۲۹° ۵۰' شمالی) به منظور تعیین میزان مناسب ازت در آفتابگردان کشت دوم اجرا شد. خاک منطقه کوشک دارای بافت رسی با متوسط ۰/۱۱٪ کل ازت و ۱۶ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک فسفر و در منطقه باجگاه نیز دارای بافت رسی با متوسط ۰/۱۶٪ کل ازت و ۲۱/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک فسفر بود. آزمایش به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در هر دو منطقه اجرا گردید. در این آزمایش مقادیر مختلف ازت شامل عدم مصرف ازت، ۲۳، ۴۶، ۶۹ و ۹۲ کیلوگرم در هکتار ازت انتخاب شدند. عملیات کاشت و داشت مطابق روش‌های فنی انجام و از رقم مهر استفاده شد. نیمی از کود ازته همزمان با کاشت و نیمه دیگر در مرحله رشد سریع آفتابگردان (در آغاز ظهور جوانه گل) به صورت سرک به کرت‌ها داده شد. پس از برداشت نهایی طبقه‌ها، قطر طبق، وزن هزاردانه و درصد پوکی دانه‌ها اندازه‌گیری شدند و عملکرد دانه محاسبه گردید. درصد روغن با روش سوکسله و درصد پروتئین دانه با روش میکروکلیدال اندازه‌گیری گردیدند. تجزیه داده‌ها با برنامه کامپیوتری MSTATC و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

افزایش ازت باعث افزایش قطر طبق، وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه و روغن و درصد پروتئین دانه شد (جدول ۱). ازت باعث افزایش رشد رویشی گیاه و توسعه کل اندام‌های گیاه شد و

بنابراین طبق نیز بزرگتر شده و قطر آن افزایش یافت (۶ و ۸). ازت باعث افزایش تولید ماده خشک و دوام سطح برگ می‌شود، بنابراین انتظار می‌رود که افزایش وزن دانه را به همراه داشته باشد. وزن هر دانه به طول دوره پرشدن آن وابسته است (۶). ازت سبب افزایش دوام سطح برگ هر بوته شد و بنابراین طول دوره پرشدن دانه افزایش یافت. وزن هزار دانه بیشتر شد. کمبود ازت باعث تأخیر در آغاز گلچه‌ها شده و بنابراین گلچه‌ها کمتر شدند و سپس تعداد دانه در هر طبق کمتر شد (۸). تعداد گلچه‌ها ژنتیکی بوده، ولی به شدت تحت تأثیر تراکم بوته، تغذیه گیاه و آب قرار دارد (۷ و ۸). ازت تعداد گلچه در هر طبق و بنابراین تعداد دانه را افزایش داد. در عملکرد دانه آفتابگردان تراکم بوته، وزن و تعداد دانه در هر طبق دخالت دارند (۴، ۵، ۶ و ۷). از لحاظ آماری عملکرد دانه تفاوتی بین سطوح کودی ۶۹ و ۹۲ کیلوگرم در هکتار ازت نشان نداد. بنابراین میزان مناسب مصرف ازت جهت حصول عملکرد دانه مطلوب ۶۹ کیلوگرم در هکتار بود. با افزایش ازت عملکرد دانه تا حد معینی افزایش می‌یابد و بعد از آن عملکرد دانه نه تنها اضافه نمی‌شود، بلکه از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه نیست. بیشترین عملکرد روغن در سطح ۹۲ کیلوگرم ازت در هکتار به دست آمده با ۶۹ کیلوگرم ازت در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت. علت افزایش عملکرد روغن، علی‌رغم کاهش درصد روغن دانه، افزایش عملکرد دانه بود (۲ و ۴). بین درصد پروتئین و درصد روغن دانه رابطه منفی وجود دارد. در هر دو منطقه کاربرد کود ازته درصد روغن دانه را کاهش داد و بدنبال آن درصد پروتئین دانه افزایش یافت. بنابه نظرات ناروال و مالیک (۶)، زمانی که میزان ازت مصرفی توسط گیاه زیاده‌تر می‌شود، مواد فتوسنتزی برای تولید پروتئین مصرف شده و کمتر برای ساخت چربی در دسترس قرار می‌گیرند. افزایش ازت در هر دو منطقه باعث کاهش درصد پوکی دانه‌ها شد (جدول ۱). کمبود مواد غذایی در خاک یکی از علل پوکی دانه‌ها است (۲). از طرف دیگر کمبود مواد غذایی، بویژه ازت می‌تواند در انتقال سایر مواد از برگ و ساقه به دانه‌ها اختلال ایجاد کرده و پوکی دانه‌ها را شدیدتر کند (۲).

جدول (۱) - اثرات مقادیر مختلف ازت بر خصوصیات زراعی آفتابگردان در دو منطقه باجگاه و کوشک

مقادیر مختلف ازت (کیلوگرم در هکتار)						منطقه
۰	۲۳	۴۶	۶۹	۹۲	میانگین منطقه	
قطر طبق (سانتی متر)						
۱۶/۱b	۱۷/۲a	۱۷/۲a	۱۷/۵a	۱۷/۸a	۱۷/۱A	باجگاه
۱۴/۸b	۱۵/۳b	۱۶/۷ab	۱۶/۸ab	۱۸/۱a	۱۶/۳B	کوشک
درصد پوکی دانه ها						
۱۱/۳a	۸/۱b	۷/۶b	۷/۹b	۶/۸b	۸/۳B	باجگاه
۲۲/۵a	۱۹/۱b	۱۸/۸b	۱۸/۲b	۱۷/۵b	۱۹/۲A	کوشک
تعداد دانه در طبق						
۷۲۰b	۱۱۱۵a	۱۰۸۱a	۱۱۱۹a	۱۱۱۰a	۱۰۲۹A	باجگاه
۴۴۰c	۶۲۹b	۷۵۳ab	۷۴۸ab	۷۶۸a	۶۸۰/۲B	کوشک
وزن هزار دانه (گرم)						
۳۴/۷c	۵۲/۸b	۵۶/۱ab	۶۰/۸a	۶۲/۳a	۵۳/۳A	باجگاه
۲۶/۶d	۴۴/۹c	۴۸/۸b	۵۳/۹a	۵۴/۸a	۴۵/۸B	کوشک
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)						
۲۳۴۶/۵c	۳۵۴۷/۶b	۳۷۹۹/۹ab	۴۰۸۹/۱a	۴۱۶۱/۴a	۳۵۸۸/۹A	باجگاه
۱۸۲۴/۲d	۳۰۴۵/۲c	۳۲۹۴/۴b	۳۶۲۱/۸a	۳۶۶۷/۱a	۳۰۹۰/۵B	کوشک
عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)						
۱۱۶۳/۱c	۱۷۱۹/۱b	۱۸۵۶/۵ab	۱۹۳۹/۲a	۱۹۹۵/۱a	۱۷۳۴/۶A	باجگاه
۹۱۸c	۱۴۷۴/۸b	۱۵۵۵/۸b	۱۷۰۷/۴a	۱۷۰۵/۸a	۱۴۷۲/۴B	کوشک
درصد پروتئین دانه						
۱۱/۱c	۱۴b	۱۴/۴b	۱۵/۵b	۱۶/۷a	۱۴/۳B	باجگاه
۱۴/۳c	۱۵bc	۱۶b	۱۶/۸ab	۱۷/۷a	۱۶A	کوشک

میانگین هایی که با حروف مشابه در هر ردیف (حروف کوچک) و در ستون چپ (حروف بزرگ) نشان داده شده اند، در سطح ۱٪ آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

منابع مورد استفاده

plant density and soil fertility on oilseed sunflower genotypes. Can.J. Plant Sci. 66:521-527.

6-Narwal, S.S. and D.S.Malik.1985. Response of sunflower cultivars to plant density and nitrogen. J.Agric.Sci. Camb. 104: 95-97.

7-Robinson, R.G.1978. Production and culture.p.89-143.In: Carter, J.F.(ed.). Sunflower science and technology. Series No.19. Am.Soc.Agron. Madison, Wisconsin, USA.

8-Sinsawat, V. and B.T. Steer.1993. Growth of florets of sunflower(*Helianthus annuus* L.) in relation to their position in the capitulum, shading and nitrogen supply. Field Crops Res.34: 83-100.

۱- خواجه پور، م.۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. انتشارات

جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۵۱ صفحه.

۲- کرمی، ع. ۱۳۵۲. اثر ازت و تراکم بوته در عملکرد و مشخصات اگرئونومیکی گیاه آفتابگردان. نشریه تحقیقاتی شماره ۵ دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ۱۰ صفحه.

3-Asher , C. J., D.G. Edwards and F.P.C. Blamey.1987. Nutritional disorders of sunflower. University of Queensland, St. Lucia, Australia. 100pp.

4-Blamey, F.P.C. and J. Chapman.1981. Protein, oil ,and energy yields of sunflower as affected by N and P fertilization. Agron. J. 73:583-587.

5-Gubbels, G.H., and W. Dedio.1986. Effect of

تأثیر روی، نیتروژن و فسفر در جذب عناصر غذایی در تناوب گندم - ذرت

محمد مهدی طهرانی و مانیرسینگ ساچدیو

به ترتیب عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب و محقق پژوهشکده کشاورزی هندوستان

مقدمه

هنگامی که چند عنصر در محلول خاک موجود باشند، سرعت جذب یک عنصر غذایی ممکن است از مقدار عنصری دیگر تأثیرپذیر باشد. چون یونها ممکن است به طور مستقیم برای سایت‌های خاصی در روی ریشه رقابت کنند و یا یک یون با تأثیر بر سایر فعل و انفعالات داخل گیاه بر جذب سایر یونها تأثیر بگذارد. وقتی گیاهی از نظر عنصر روی در حالت کمبود باشد، توانایی گیاه برای تنظیم مقدار فسفر به مقدار زیادی کاهش می‌یابد، به نحوی که فسفر به مقدار زیادی از ریشه جذب شده و به قسمت‌های هوایی منتقل شده و باعث سمیت این عنصر در گیاه می‌شود. اثرات مثبت و منفی فسفر بر غلظت و جذب روی در گیاه توسط محققین مختلف گزارش شده است. تأثیرات آنتاگونیستی زیادی فسفر بر غلظت روی مدت‌ها شناخته شده بوده و به عواملی همچون اثر رقت، افزایش جذب روی به برخی از اجزای خاک، ممانعت از انتقال روی از ریشه به قسمت‌های هوایی، مسمومیت فسفر و یا کاهش آلودگی ریشه به قارچ‌های میکوریزای نسبت داده شده است (۲). مطالعه بر روی برهم‌کنش روی و فسفر در اندام‌های هوایی و ریشه ذرت توسط شارما و همکاران (۱۹۸۸) نشان داد که با افزایش فسفر خاک غلظت روی در اندام هوایی کاهش می‌یابد (۱).

همیلتون و همکاران (۱۹۹۳) با مطالعه بر تأثیر تناوب زراعی بر جذب روی مشاهده نمودند که جذب روی به صورت منفی و مقدار مواد آلی خاک به صورت مثبت با مقدار فسفر خاک همبستگی دارد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت گلدانی در گلخانه‌های مرکز تحقیقات هسته‌ای انیستیتو تحقیقات کشاورزی هند در سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ در قالب طرح فاکتوریل و به صورت کاملاً تصادفی با سه سطح روی (صفر، ۲/۵ و پنج میلی گرم روی در کیلوگرم خاک) از منبع سولفات روی، نیتروژن (۳۰، ۶۰ و ۹۰ میلی گرم N در کیلوگرم خاک) از منبع اوره و فسفر (صفر، ۷/۵ و ۱۵ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک) از منبع پتاسیم دی هیدروژن فسفات و در سه تکرار برای کشت گندم انجام شد. نیمی از اوره همراه با کشت و مابقی سه هفته پس از کشت به خاک گلدان‌ها اضافه شد. برای ذرت به عنوان کشت دوم نیتروژن و فسفر به همان مقادیر اضافه شده برای کشت اول به خاک اضافه شد ولی برای اثر باقیمانده روی، این عنصر به کشت دوم اضافه نشد. از اندام‌های گیاهی پس از برداشت هر گیاه نمونه گیری شد (ده و هشت هفته پس از برداشت به ترتیب برای گندم و ذرت).

نتایج و بحث

نتایج مصرف مقادیر مختلف کودهای نیتروژنه، فسفره و روی در جذب، کارایی و مقدار استحصال از کودهای مزبور در جداول (۱ تا ۶) ارائه شده است. با استفاده از کود فسفره، مقدار روی در بافت گیاهی هر دو گیاه گندم و ذرت کاهش یافت. بالاترین سطح کود نیتروژنه بیشترین عملکرد و بیشترین غلظت نیتروژن در بافت گیاه را سبب گردید ولی کارایی استفاده از کود نیتروژنه با افزایش مقدار کوددهی کاهش یافت.

با افزودن ۷/۵ میلی گرم در کیلوگرم فسفر به خاک حداکثر عملکرد، حداکثر مقدار نیتروژن در گیاه و حداکثر کارایی استفاده از کود ازته در گندم مشاهده شد. بالاترین سطح مصرف روی بیشترین عملکرد، بیشترین مقدار برداشت نیتروژن و بیشترین کارایی ازت را موجب شد. با استفاده از بالاترین سطح مصرف ازت همچنین بیشترین کارایی جذب روی از کود روی را سبب گردید ولی بالاترین سطح فسفر کمترین مقدار جذب روی و کمترین مقدار کارایی سولفات روی را موجب گردید. این امر توسط Tagwira و همکاران (۱۹۹۳) نیز تأیید شده است. بیشترین سطح ازت کمترین مقدار کارایی کود فسفره را موجب گردید و کمترین مقدار کود فسفره بالاترین درصد فسفر جذب شده از طریق کود را داشت. در کشت ذرت استفاده از کودهای فسفره موجب افزایش جذب نیتروژن و درصد ازت استحصال شده از کود نیتروژنه شد. همچنین بیشترین سطح مصرف کود نیتروژنه بیشترین برداشت روی از خاک، کارایی مصرف کود روی را توسط ذرت موجب گردید. همچنین بالاترین سطح مصرف ازت باعث افزایش برداشت فسفر از خاک و کارایی مصرف کود فسفره گردید.

جدول (۱) تأثیر نیتروژن، فسفر و روی بر عملکرد، جذب نیتروژن و کارایی مصرف کود نیتروژن در گندم

تیمار کودی	عملکرد (گرم)	غلظت در گیاه (درصد)	جذب کل (میلی گرم)	درصد N جذب شده از طریق کود (درصد)	جذب کود (میلی گرم)	کارایی (درصد)
N _r .	۵/۰۷	۲/۶۵	۱۳۴/۳۵	۳۰/۲	۴۰/۵۷	۳۶/۶۹
N _۶ .	۵/۲۰	۲/۷۳	۱۴۱/۹۶	۳۹/۶	۵۶/۲۱	۲۵/۶۱
N _۹ .	۵/۳۷	۲/۷۸	۱۴۹/۲۸	۴۱/۸	۶۲/۴۰	۱۴/۲۱
P _۰	۵/۰۱	۲/۷۰	۱۳۵/۱۲	۳۷/۲۰	۵۰/۲۲	۲۲/۸۴
P _{۷/۵}	۵/۳۵	۲/۷۴	۱۴۶/۵۹	۳۷/۴۰	۵۴/۸۲	۲۴/۹۷
P _{۱۵}	۵/۲۹	۲/۷۱	۱۴۳/۳۵	۳۷/۰۱	۵۳/۰۴	۲۴/۱۶
Zn _۰	۴/۹۴	۲/۶۵	۱۳۰/۹۱	۳۶/۴۲	۴۷/۶۵	۲۱/۷۰
Zn _{۷/۵}	۵/۱۱	۲/۷۸	۱۴۲/۰۵	۳۷/۲۰	۵۲/۸۴	۲۴/۰۷
Zn _{۱۵}	۵/۵۹	۲/۷۲	۱۵۲/۰۴	۳۸/۲۰	۵۸/۰۸	۲۶/۴۵
LSD _(۰/۰۵)	۰/۱۲	۰/۰۸	۵/۳۲	۲/۴۱	۲/۹۳	۱/۸۱

جدول (۲) تأثیر نیتروژن، فسفر و روی در جذب روی و کارایی مصرف کود روی در گندم

تیمار کودی	غلظت در گیاه (میکروگرم بر گرم)	جذب کل (میلی گرم)	درصد N جذب شده از طریق کود (درصد)	جذب کود (میلی گرم)	کارایی (درصد)
N _r .	۴۴/۴۶	۲۳۰/۴۳	۱۴/۰۵	۳۲/۳۷	۶/۹۰
N _۶ .	۴۳/۳۷	۲۰۷/۸۷	۱۵/۷۰	۳۲/۶۵	۶/۶۹
N _۹ .	۴۱/۵۵	۲۱۰/۵۳	۱۶/۷۵	۳۲/۲۸	۷/۵۲
P _۰	۴۶/۳۸	۲۲۹/۰۹	۱۷/۱۴	۳۹/۲۷	۸/۳۷
P _{۷/۵}	۴۲/۲۱	۲۲۳/۱۲	۱۴/۹۰	۳۳/۲۵	۷/۰۹
P _{۱۵}	۴۰/۸۰	۱۹۶/۵۰	۱۴/۴۷	۲۸/۴۳	۶/۰۶
LSD _(۰/۰۵)	۲/۳۱	۷/۸۷	۱/۲۵	۱/۳۶	۰/۶۵
Zn _{۷/۵}	۴۲/۴۹	۲۰۷/۵۸	۱۴/۶۵	۳۰/۴۲	۹/۷۳
Zn _{۱۵}	۴۳/۷۷	۲۲۵/۰۷	۱۶/۳۵	۳۶/۸۰	۷/۸۵
LSD _(۰/۰۵)	۱/۸۴	۶/۴۳	۱/۰۳	۱/۱۸	۰/۵۴

جدول (۳) تأثیر نیتروژن، فسفر و روی در جذب فسفر و کارایی مصرف کود فسفره در گندم

تیمار کودی	غلظت در گیاه (میکروگرم بر گرم)	جذب کل (میلی گرم)	درصد N جذب شده از طریق کود (درصد)	جذب کود (میلی گرم)	کارایی (درصد)
N _r .	۲/۴۴	۱۳/۱۰	۱۷/۳۱	۲/۲۶	۴/۳۳
N _۶ .	۲/۳۸	۱۱/۱۶	۱۶/۲۴	۱/۸۱	۳/۴۶
N _۹ .	۲/۳۶	۱۱/۰۸	۱۵/۵۵	۱/۷۲	۳/۲۹
LSD _(۰/۰۵)	۰/۱۱	۱/۱۳	۱/۲۵	۰/۵۲	۰/۹۴
P _{۷/۵}	۲/۳۲	۱۲/۰۶	۱۷/۱۷	۲/۰۷	۳/۹۵
P _{۱۵}	۲/۴۷	۱۲/۴۴	۱۶/۵۶	۲/۰۶	۱/۹۷
LSD _(۰/۰۵)	۰/۰۸	۱/۰۲	۱/۱۷	۰/۲۳	۰/۵۷
Zn _۰	۲/۶۲	۱۲/۱۵	۲۲/۵۶	۲/۷۴	۵/۲۶
Zn _{۷/۵}	۲/۳۲	۱۱/۸۷	۱۴/۳۴	۱/۷۰	۳/۲۱
Zn _{۱۵}	۲/۲۴	۱۱/۲۱	۱۲/۲۰	۱/۳۶	۲/۶۲
LSD _(۰/۰۵)	۰/۱۱	۱/۱۳	۱/۲۵	۰/۵۲	۰/۹۴

جدول (۴) تأثیر نیتروژن، فسفر و روی بر عملکرد، جذب نیتروژن و کارایی مصرف کود نیتروژن در ذرت

تیمار کودی	عملکرد (گرم)	غلظت در گیاه (درصد)	جذب کل (میلی گرم)	درصد N جذب شده از طریق کود (درصد)	جذب کود (میلی گرم)	کارایی (درصد)
N _{۳۰}	۱۲/۸۵	۱/۳۲	۱۶۹/۶۲	۹/۴۳	۱۵/۹۴	۱۴/۵۲
N _{۶۰}	۱۹/۰۱	۱/۸۱	۳۴۴/۰۸	۱۷/۶۱	۶۰/۵۵	۲۷/۵۸
N _{۹۰}	۲۰/۴۱	۳/۷۱	۷۵۷/۲۱	۲۶/۸۰	۲۰۲/۹	۴۶/۲۱
P _۰	۱۲/۸۹	۲/۱۸	۲۸۱/۰۰	۱۷/۱۲	۴۷/۷۷	۲۱/۷۵
P _{۷/۵}	۱۸/۶۴	۱/۸۳	۳۴۱/۱۱	۱۸/۰۴	۶۱/۴۰	۲۷/۹۶
P _{۱۵}	۲۰/۷۵	۲/۸۳	۵۸۷/۲۲	۱۸/۶۰	۱۰۹/۲	۴۹/۷۵
Zn _۰	۱۵/۰۷	۲/۹۶	۴۴۶/۰۷	۱۷/۰۴	۷۵/۸۳	۳۴/۵۴
Zn _{۷/۵}	۱۸/۲۸	۱/۸۹	۳۴۵/۴۹	۱۸/۴۲	۶۳/۵۷	۲۸/۹۵
Zn _{۱۵}	۱۸/۹۲	۱/۹۸	۳۷۴/۶۱	۱۸/۲۱	۶۸/۱۸	۳۱/۰۵
LSD _(۰/۰/۵)	۲/۱۲	۰/۰۵	۴۱/۲۵	۲/۱۱	۵/۶۳	۴/۲۷

جدول (۵) تأثیر نیتروژن، فسفر و روی در جذب روی و کارایی مصرف کود روی در ذرت

تیمار کودی	غلظت در گیاه (میکروگرم بر گرم)	جذب کل (میلی گرم)	درصد N جذب شده از طریق کود (درصد)	جذب کود (میلی گرم)	کارایی (درصد)
N _{۳۰}	۴۵/۷۹	۶۲۵/۸۰	۲/۸۶	۱۷/۸۹	۳/۸۱
N _{۶۰}	۴۷/۲۹	۹۸۴/۱۶	۴/۴۲	۴۳/۵۰	۹/۲۸
N _{۹۰}	۵۵/۹۱	۱۱۹۲/۶	۵/۱۵	۶۱/۴۲	۱۳/۱۰
P _۰	۵۶/۷۲	۷۸۴/۵۹	۴/۱۶	۳۲/۶۳	۶/۹۶
P _{۷/۵}	۵۲/۰۵	۱۰۵۵/۲۰	۴/۳۱	۴۵/۴۷	۹/۷۰
P _{۱۵}	۴۰/۲۱	۸۷۲/۹۱	۳/۹۷	۳۴/۶۵	۷/۳۹
LSD _(۰/۰/۵)	۴/۱۱	۱۵/۸۶	۰/۹۵	۲/۳۶	۱/۸۷
Zn _{۷/۵}	۴۹/۵۳	۹۰۴/۵۰	۳/۵۷	۳۲/۳۲	۱۰/۳
Zn _{۱۵}	۴۹/۸۰	۹۴۲/۳۴	۴/۷۲	۴۴/۴۷	۷/۱۱
LSD _(۰/۰/۵)	۳/۵۲	۱۲/۳۶	۰/۷۳	۱/۸۳	۱/۲۵

جدول (۶) تأثیر نیتروژن، فسفر و روی در جذب فسفر و کارایی مصرف کود فسفره در ذرت

تیمار کودی	غلظت در گیاه (میکروگرم بر گرم)	جذب کل (میلی گرم)	درصد N جذب شده از طریق کود (درصد)	جذب کود (میلی گرم)	کارایی (درصد)
N _۰	۲/۱۸	۳۱/۰۹	۱۹/۵۰	۶/۰۶	۷/۵۲۰
N _۶	۲/۱۰	۴۴/۹۳	۱۹/۹۹	۸/۹۸	۱۱/۱۴
N _۹	۲/۳۲	۵۴/۵۶	۱۹/۷۹	۱۰/۷۰	۱۳/۳۹
LSD _(۰/۰۵)	۰/۱۱	۳/۲۱	۰/۵۱	۳/۴۱	۱/۰۵
P _{۷/۵}	۲/۱۲	۳۹/۵۳	۱۸/۹۶	۷/۴۹	۱۳/۹۴
P _{۱۵}	۲/۲۸	۴۷/۴۴	۲۰/۵۶	۹/۷۵	۹/۰۸
LSD _(۰/۰۵)	۰/۹۷	۲/۳۷	۰/۰۵	۲/۸۱	۰/۸۴
Zn _۰	۲/۱۷	۳۷/۱۲	۱۷/۹۵	۶/۶۶	۸/۲۶۴
Zn _{۲/۵}	۲/۲۹	۴۷/۵۰	۱۹/۹۴	۹/۴۷	۱۱/۷۵
Zn _۵	۲/۱۴	۴۵/۷۰	۲۱/۳۸	۹/۷۷	۱۲/۱۱
LSD _(۰/۰۵)	۰/۱۱	۳/۲۱	۰/۵۱	۳/۴۱	۱/۰۵

residual effect on succeeding rice and wheat crops in sodic soil. J. Nucl. Agric. Biol., 19: 173-178.

4- Sharma, K. N. and D. L. Deb. 1988. Effect of organic manuring on zinc diffusion in soils of varying texture. J. Nuclear agric. Biol., 36: 219-224.

5-Tagwira, F., M. Piha and L. Mugwira. 1993. Zinc in Zimbabwean soils: Effect of lime and phosphorus on growth, yield and zinc status of maize. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 24: 717-736.

منابع مورد استفاده

1-Hamilton, M. A., D. T. Westermann and D. W. James. 1993. Factors affecting Zn uptake in cropping systems. Soil Sci. Soc. Am. J., 57: 1310-1315.

2- Peaslee, D. E. 1980. Effect of extractable zinc, phosphorus, and soil pH on zinc concentrations in leaves of field – grown corn. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 11: 417-425.

3- Sachdev, P. and D. L. Deb. 1990. Influence of gypsum And farmyard manure on fertilizer zinc uptake by wheat and its

بررسی امکان استفاده از خاک فسفات به جای کود فسفاته در زراعت کلزا در منطقه دزفول

سعید سلیم پور ، کاظم خاوازی و اکبر گندمکار

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد-دزفول ، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خلک و آب ، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد

مقدمه

فسفر بعد از ازت عنصر غذایی مورد نیاز گیاه است گرچه میزان فسفر مورد نیاز گیاه در مقایسه با مقدار عناصر اصلی کم است با این حال این عنصر جزء عناصر پر نیاز محسوب می شود (۱). فسفر در کلیه فرآیندهای بیوشیمیایی، ترکیبات انرژی زا و مکانیسمهای انتقال انرژی گیاه دخالت دارد. همچنین فسفر در تشکیل بذر نقش اساسی داشته و به مقدار زیاد در بذر و میوه یافت می شود (۳). فسفر برای رشد مناسب کلزا مورد نیاز است. معمولاً در مقایسه با غلات، کلزا مقدار بیشتری فسفر جذب می کند. آزمون خاک بهترین روش برای تشخیص کمبود فسفر است. کود فسفاته مورد نیاز کلزا در یک خاک لومی رسی با ۳۶ درصد رس و ۸ تا ۱۱ میلی گرم در کیلوگرم فسفر قابل جذب حدود ۸۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار می باشد (۲). خاک فسفات (آپاتیت) ماده خام اصلی برای تولید تمام کودهای فسفاته می باشد که هم اکنون در داخل کشور از معادن آسفوردی یزد استخراج می گردد. در حالت عادی فسفر قابل جذب در این ماده زیاد نیست ولی نتایج تحقیقات انجام شده توسط محققان مختلف نشان داده است (۵و۶) که می توان با اعمال تدابیر و روشهای علمی، قابلیت جذب فسفر را در این ماده افزایش و آن را جایگزین قسمتی از کودهای فسفاته وارداتی نمود. با جایگزینی این کودها به جای کودهای فسفاته وارداتی، از طرفی ایجاد اشتغال و نیز باعث صرفه جویی ارزی و خود کفایی در کشور خواهد شد. نکته قابل توجه در این میان پائین بودن میزان کادمیم در خاک فسفات تولید داخل است. کادمیم یکی از فلزات سنگین است که برای گیاهان و حیوانات سمی است و در پیکره موجودات زنده، فعالیت آنزیمی بدن را مختل می کند. یکی از منابع اصلی آلودگی گیاهان و خاکها نیز مصرف کودهای فسفاته با میزان کادمیم بالا می باشد. حد مجاز این عنصر در کودهای فسفاته به وسیله مؤسسه تحقیقات خلک و آب ۲۵ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است (۴). از مخلوط کردن خاک فسفات با گوگرد و باکتریهای تیوباسیلوس، یک کود فسفوری به نام بیو فسفات تولید می کنند که اثر آن معادل کود سوپر فسفات می باشد (۷).

مواد و روشها

به منظور بررسی امکان مصرف خاک فسفات همراه باگوگرد، ماده آلی، باکتریهای تیوباسیلوس و حل کننده فسفات بجای کود فسفاته

سوپر فسفات تریپل در یک خاک آهکی تحقیقی در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۱۵ تیمار در ۳ تکرار در یکی از مزارع آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد روی گیاه کلزا بشرح زیر اجرا گردید (جدول ۱). تیمارها شامل: T۱: تیمار شاهد (بدون مصرف هر نوع کود فسفاته)، T۲: مصرف کود سوپر فسفات تریپل (TSP) به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار، T۳: مصرف خاک فسفات (A) به میزان ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار، T۴: گوگرد (S) + مواد آلی (O.M) + باکتری تیوباسیلوس (SOM) + میکروارگانیسیمهای حل کننده فسفات (PSM) T۵: O.M + A + T۶: PSM + A + T۷: PSM + O.M + A + T۸: S + A + T۹: OM + S + A + T۱۰: O.M + S + A + T۱۱: PSM + S + A + T۱۲: SOM + O.M + S + A + T۱۳: A + T۱۴: PSM + SOM + S + T۱۵: PSM + SOM + O.M + S +

مصرف کودهای ازته و پتاسه و عناصر ریز مغذی براساس توصیه کودی بر مبنای آزمون خاک انجام گرفت. براین اساس مقدار کود مصرفی اوره ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار (یک دوم پایه و یک دوم سرک)، کود سولفات پتاسیم ۱۸۰ کیلوگرم و کود سولفات روی ۴۰ کیلوگرم در هکتار در کلیه کرت های آزمایشی بطور یکنواخت مصرف و با دیسک با خاک مخلوط شدند.

سپس در کرت ها با دستگاه فاروئر، پشته های ۶۰ سانتیمتری ایجاد و توسط پلانتر آزمایشی با فاصله ۳۰ سانتیمتر روی پشته بذر کلزا رقم PF 7045.91 کشت گردید. سپس با ایجاد شیار روی پشته های کشت تیمارهای کودی بصورت نواری و در عمق ۵ سانتیمتری بذور مصرف شدند. اعمال تیمارهای کودی با مقادیر ۸۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۱۶۰ کیلوگرم خاک فسفات، ۵۰۰ کیلوگرم گوگرد از منبع گل گوگرد و ۱۰۰۰ کیلوگرم مواد آلی از منبع ضایعات کارخانه چای شمال کشور مصرف گردید. در تیمارهای حاوی میکروارگانیسیمهای حل کننده فسفات و باکتریهای تیوباسیلوس از مایه تلقیح آنها با جمعیت 10^7 تا 10^8 سلول در هر گرم برای تیمارهای مورد نظر استفاده شد. در طول اجرای آزمایش، عملیات داشت شامل آبیاری توسط سیفون و مصرف کود سرک اوره نمونه برداریهای خاک و گیاه و مبارزه با علف های هرز مزرعه به موقع انجام گردید.

جدول (۱) نتایج تجزیه فیزیکی شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش - مزرعه ۸۲۰ مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول

عمق	درصد اشباع	هدایت الکتریکی ds/m	اسیدیته گل اشباع	درصد مواد خنثی شونده	درصد کربن آلی	عناصر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)				بافت خاک
۳۰-۰	۴۹	۰/۹۸	۷/۸	۴۸/۵	۰/۹۱	فسفر	پتاسیم	روی	منگنز	سیلتی کلی
						۵	۱۰۴	۰/۵۸	۹/۴	لوم

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس خصوصیات اندازه گیری شده در جدول (۲) ارائه شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که بین تیمارهای آزمایشی از نظر صفات عملکرد دانه، تعداد غلاف هر بوته، مقدار روغن قابل استحصال و همچنین درصد پروتئین دانه کلزا اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

۱- عملکرد دانه

بین تیمارهای آزمایشی از نظر عملکرد دانه در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه به روش دانکن نشان داده است که تیمار ۲ (کود سوپر فسفات تریپل) با عملکرد ۳۱۰۷ کیلوگرم در هکتار و تیمار ۱۲ (خاک فسفات + گوگرد + مواد آلی + باکتری تیوباسیلوس) با عملکرد ۲۶۷۷ بالاترین عملکرد را نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف کود فسفره) با عملکرد ۱۹۴۴ کیلوگرم در هکتار دارا بوده‌اند. از نظر آماری تفاوت معنی‌دار بین کود سوپر فسفات تریپل و تیمار ۱۲ مشاهده نگردید.

جدول (۲) نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مورد مطالعه بر خصوصیات اندازه گیری شده

میانگین مربعات (MS)					درجه آزادی	منابع تغییرات
عملکرد دانه	تعداد غلاف در هر بوته	درصد روغن	روغن قابل استحصال	درصد پروتئین		
۳۷۸۰۲۳/۲۷*	۳۶۷۳/۱۸*	۱/۴۸۷	۵۸۳۹۴/۲۷	۱/۷۸	۲	تکرار
۲۱۸۷۱۶/۰۱**	۲۲۴۱/۶۳**	۱/۵۹۲*	۵۰۳۹۱/۸۳**	۲/۰۱۳*	۱۴	تیمار
۷۱۹۸۵/۳۴	۶۹۵/۰۹	۰/۷۷۹	۱۵۳۳۷/۳۶	۰/۸۹۷	۲۸	خطا
٪ ۱۱/۳۰	٪ ۱۱/۴۸	٪ ۲/۰۱	٪ ۱۱/۸۵	٪ ۴/۱۲	---	ضریب تغییرات

۲- بازده نسبی زراعی (RAE)

بازده نسبی زراعی عبارت است از تفاوت عملکرد در تیمار مورد نظر با عملکرد در تیمار شاهد تقسیم بر تفاوت عملکرد در تیمار کودی سوپر فسفات تریپل با عملکرد در تیمار شاهد. شاخص بازده نسبی زراعی به منظور مقایسه نسبت تیمارهای مختلف به تیمار کودی سوپر فسفات تریپل مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق، بازده زراعی عملکرد دانه برای کود سوپر فسفات تریپل در بین تیمارها ۱۰۰٪ و برای خاک فسفات مقدار ۲۴ درصد نتیجه شده است. لذا مصرف خاک فسفات به تنهایی نمی‌تواند جایگزین مناسبی به جای کودهای فسفاته در خاکهای آهکی باشد.

۳- روغن قابل استحصال

روغن قابل استحصال از حاصل ضرب عملکرد محصول دانه در درصد روغن محاسبه می‌گردد. بیشترین عملکرد روغن در تیمار کودی سوپر فسفات تریپل با ۱۴۰۶ کیلو گرم در هکتار و سپس تیمار ۱۲ با ۱۱۹۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد روغن در تیمار شاهد (بدون مصرف کود فسفره) با ۸۵۸ کیلو گرم در هکتار مشاهده گردید.

۴- اسیدیتۀ خاک

نتایج نشان می‌دهد پس از اعمال تیمارهای آزمایشی، pH عصاره اشباعی خاک تا حد ۰/۴ واحد در تیمارهایی که گوگرد مصرف کرده‌اند می‌تواند نزول پیدا نماید. بیشترین کاهش pH مربوط به تیمار ۱۵ و ۱۲ و ۰/۴ واحد کاهش و کمترین مربوط به تیمارهای شاهد و خاک فسفات و کود سوپر فسفات تریپل به ترتیب با ۰ و ۰/۱ و ۰/۱ واحد مشاهده گردید. لذا همان طوری که نتایج نشان می‌دهند با مصرف ترکیباتی از قبیل گوگرد، مواد آلی و میکرو ارگانیزم‌های اکسید کننده گوگرد، کاهش pH خاک تا حدی امکان پذیر می‌باشد. در کاهش pH خاک علاوه بر نقش اصلی گوگرد، مواد آلی با اسیدیتۀ پایین از جمله ضایعات چای و باکتریهای تیوباسیلوس نیز تأثیر بسزایی را دارند.

۵- فسفر قابل جذب خاک

مقدار فسفر قابل جذب خاک طی ۸ مرحله نمونه برداری از قبل از کشت محصول زراعی تا بعد از برداشت در کرت های آزمایشی اندازه گیری گردید. مقدار فسفر قبل از کاشت ۵ میلی گرم در کیلوگرم و پس از اعمال تیمارهای آزمایشی با یک روند افزایشی در تیمارهای مختلف از ۲۲ میلی گرم تا ۶ میلی گرم در کیلو گرم را نشان داد. در نمونه برداریهای پایانی این مقدار با یک روند نسبتاً نزولی به حد ۷ تا ۹ میلی گرم در کیلوگرم رسید به طوری که در نمونه برداری آخر مقدار فسفر قابل جذب خاک در تیمارهای مختلف آزمایشی به جز تیمار شاهد و تیمار خاک فسفات، از مقدار

اولیۀ ۵ میلی گرم با افزایش نسبی در کرت های مختلف به مقدار ۸ تا ۹ میلی گرم در کیلو گرم رسید. بیشترین فسفر قابل جذب خاک در تیمار خاک فسفات + گوگرد + مواد آلی با ۹/۳ میلی گرم در کیلو گرم مشاهده گردید. نتیجه کلی اینکه، استفاده از خاک فسفات به همراه مواد ترکیبی مؤثر همچون گوگرد و مواد آلی و میکروارگانیزم علاوه بر اینکه جایگزین مناسبی بجای کودهای فسفاته می باشد. می‌تواند مقدار فسفر قابل جذب خاک و فسفر باقیمانده در خاک را بیشتر نماید.

منابع مورد استفاده

- ۱- سالاردینی، ع.ا. ۱۳۷۱. حاصل خیزی خاک. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۴۴۱ ص.
- ۲- سلیم پور، س.، ک. میرزاشاهی، ع. دریا شناس، م. ج. ملکوتی و ح. رضایی. ۱۳۷۹. مقایسه اثرات جایگذاری نواری با پخش سطحی کودهای فسفاته در زراعت کلزا در صفی آباد دزفول. مجله علمی پژوهشی خاک و آب، ویژه نامه کلزا، جلد ۱۲، شماره ۱۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران، ص ۱۲ تا ۱۶.
- ۳- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی کرج، ۴۶۰ ص.
- ۴- ملکوتی، م. ج.، م. ترابی و س. ج. طباطبایی. ۱۳۷۹. اثرات سوء کادمیم و روش های کاهش غلظت آن در محصولات کشاورزی (قسمت اول). نشریه فنی شماره ۸۷، مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران، نشر آموزش کشاورزی کرج، ۲۵ ص.
- 5-Chien, S.H. 2001. IFDC of modified phosphate rock products, International meeting on direct application of rock phosphate and related appropriate technology-latest development and practical experiences, Kuala Lumpur Malaysia.
- 6-Chien, S.H., F. Adams, F.E. Khasawneh and K. Henao. 1987. Effects of combination of triple superphosphate and reactive phosphate rock on yield and phosphorus uptake by corn, Soil Science Society of American Journal., 51:1656-1658.
- 7-Rosa, M.C., J.J. Muchovej and V.H. Alvarez. 1989. Temporal relation of phosphorus fraction in an oxisoil amended with rock phosphate and thiobacillus thiooxidans, Soil Sci.Soc.Am. J., 53:1096-1100.

مطالعه اثر پایه و پیوندک بر میزان جذب و مسمومیت بر در ارقام مرکبات

محمد سعید تدین و مسعود فیاضی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک که آبهای آبیاری دارای مقادیر بالای بر هستند، سمیت آن مورد توجه می باشد. غلظت بحرانی بر در آب آبیاری برای گیاهان حساس و مقاوم به ترتیب میان ۱ و ۱۰ میلی گرم در لیتر تغییر می کند. نشانه های آشکار سمیت بر در برگهای بالغ، زرد شدن حاشیه و یا نوک برگها و یا هر دو آنها و از میان رفتن بافت (نکروز) است (۴). در چهارم و جبرفت زیادی بر در آبهای آبیاری تا حد مسمومیت در بسیاری از مناطق عامل محدود کننده افزایش عملکرد مرکبات بوده و علاوه بر آن درختان مرکبات با کمبود شدید پتاسیم و عناصر ریز مغذی از جمله آهن، روی و منگنز مواجه هستند. زیادی بر در آبهای آبیاری منطقه چه در آب رودخانه قره آغاج (منطقه خفر) و چه در آبهای استخراجی از چاههای دشت چهارم مسئله ساز می باشد و این اختلال جدی برای متخصصین امر در پیدا کردن ارقام مرکبات مقاوم به مسمومیت بر است (۵). در کوتاه مدت مصرف مقادیر بالاتر از، کودهای پتاسیمی و روی می تواند سهم مهمی در کاهش مسمومیت داشته باشند (۵ و ۸). سالم و همکاران (۱۹۸۴) در ارزیابی درختان پرتقال والنسیا پیوندی بر روی پایه نارنج و ولکامیرانا در شرایط خاکهای آهکی مشاهده نمودند که میزان فسفر و آهن برگ بطور معنی داری نسبت به پایه های دیگر بالاتر بود (۷). از طرف دیگر مشاهده شده است که استفاده از پایه نارنج در خاکهای آهکی موجب افزایش میزان جذب منیزیم، منگنز و بر می شود (۷). پایه ماکروفیل از قابلیت بهتری در شرایط خاکهای آهکی نسبت به پایه نارنج برخوردارند (۶). پایه ماکروفیل به خاکهای مختلف سازگار بوده و در خاکهای قلیایی و نسبتاً شور رشد خوبی دارد، به طوری که در pH حدود ۸ مقاومت قابل ملاحظه ای از خود نشان داده است و بندرت می توان کمبود مواد ریز مغذی را روی این پایه مشاهده نمود (۳). پایه های نارنج موجب افزایش میزان بور در برگ ارقام پیوندی پرتقال هاملین می شوند (۱۱). نتایج حاصل از آزمایش نشان دهنده اثر متقابل پایه و پیوندک در کاهش میزان مسمومیت بر در ارقام مرکبات می باشد، در این رابطه مشاهده شده است که اگرچه پایه های سیترنج، نارنگی، راف لمون و رانگپورلایم از میزان بالای جذب بر

برخورداند اما از بین ارقام پیوندی رقم نارنگی امپور بر روی تمام پایه ها دارای کمترین میزان بر در برگها بود (۱۰).

مواد و روشها

تجزیه فیزیکی شیمیایی خاک و آب محل اجرای آزمایش مطابق روشهای مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام پذیرفت (۱). آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در پنج تکرار و در هر کرت آزمایشی دو درخت به مدت چهار سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان جهرم انجام پذیرفت. فاکتورهای آزمایشی شامل پایه های ماکروفیل (Citrus macrophylla Wester)، ولکامیرانا (Citrus volkameriana)، نارنج (Citrus aurantium) و لیموترش (Citrus aurantifolia Swing) و پیوندکهای پرتقال والنسیا (Valencia)، واشنگتن ناول (Washington navel)، پرتقال محلی جهرم و پرتقال توسرخ (Moro) بود. همچنین وضعیت خود پایه ها بدون انجام عمل پیوند نیز مورد بررسی قرار گرفت. نهالهای پایه که درختانه به وسیله بذر و ظرف مدت یکسال تهیه گردیده بودند، در تاریخ اسفند ماه ۱۳۷۷ به زمین منتقل و بر اساس طرح آزمایشی در زمین کشت شدند. در اواخر فروردین ماه ۱۳۷۸ پیوندکها نیز براساس طرح آزمایشی بر روی نهالهای پایه پیوند شدند و تعدادی از پایه ها نیز که در طرح پیش بینی شده بود، بدون پیوندک در زمین باقی ماندند. کلیه تجزیه های آزمایشگاهی مورد نیاز از جمله میزان عناصر پر مصرف و ریزمغذی و همچنین بر در نمونه های برگ بر اساس دستورالعمل مؤسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری انجام گرفت (۲).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه فیزیکی شیمیایی نمونه خاک و آب محل اجرای آزمایش نشان دهنده بالا بودن مقادیر بر اندازه گیری شده به ترتیب به میزان ۷/۱۶ میلی گرم در کیلوگرم و ۳/۴۵ میلی اکی والان در لیتر بود. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین میزان جذب بر متعلق به پایه ولکامیرانا بوده و از این نظر تاثیر مشخصی روی افزایش میزان بر برگهای ارقام پیوندی بویژه پرتقال ناول و

محلّی دارد. پایه ماکروفیلا پایین ترین میزان جذب بر را به خود اختصاص داده و اثر متقابل آن نیز با ارقام پیوندی کمترین میزان تاثیر را روی میزان بور برگها نشان می دهد که به تبع آن می تواند نقش موثری روی کاهش مسمومیت بر در ارقام پیوندی داشته باشد. بیشترین تاثیر ارقام پیوندی در افزایش سطح بر برگ، روی پایه نارنج مشاهده می شود، گرچه این پایه خود از میزان متوسط جذب بر برخوردار است اما افزایش میزان بر در برگهای ارقام پیوندی به خوبی قابل مشاهده می باشد. از بین پایه های به کار برده شده پایه ماکروفیلا پایین ترین میزان جذب بور را به خود اختصاص داده و به همین دلیل می تواند از قابلیت بالایی در کاهش عوارض ناشی از مسمومیت بر در ارقام پیوندی بر روی آن برخوردار باشد. همچنین پایه ماکروفیلا به طور معنی دار میزان جذب پتاسیم و عناصر ریز مغذی از جمله آهن، روی، منگنز و مس را افزایش داده که می تواند از این نظر اهمیت زیادی در منطقه داشته باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- احیایی، ع.، م. بهبهانی زاده و ا. بهبهانی زاده. ۱۳۷۲. شرح روش های تجزیه شیمیایی خاک. نشریه فنی شماره ۸۹۳، چاپ اول، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.
- ۲- امامی ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه. نشریه فنی شماره ۹۸۲، چاپ اول، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۳- انوری ف. ۱۳۶۸. پایه های مرکبات و اهمیت انتخاب آنها. شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۴- خلدبرین، ب. و ط. اسلام زاده. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی (ترجمه). مرکز نشر دانشگاه شیراز.

۵- ملکوتی، م.ج. و ح. رستگار. ۱۳۷۷. شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای مرکبات و ارائه راه های علمی کاربردی برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آنها در کشور. نشریه فنی شماره ۱۶، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

- 6- Moreno, J. J., J. J. Lucena and O. Carpena. 1996. Effect of the iron supply on the nutrition of different citrus variety/ rootstock combinations using DRIS. J. Plant. Nutr. 19(5): 689- 704.
- 7- Ovando-Crus, M.E., V. Serrano-Aetamirano, A.E. Becerrh-Roman and R. Mosoued-Vazouez. 1994. Foliar concentration of seven nutrients in two mexican lime cultivars of three rootstocks in the nursery. Proc. Int. Soc. Tropic. Hort, 38: 104-105.
- 8- Salem, S.E., A.M. Aboel-Raham and L.F. Guindy. 1994. Evaluation of valencia orange trees on sour orange and volkamer lemon under sandy conditions. Bulletin of Faculty of Agriculture University of Cairo, 45(4): 827-838.
- 9- Swietlik, D. 1995. Interaction between zinc deficiency and boron toxicity on growth and mineral nutrition of sour orange seedlings. J. Plant. Nutrition, 18(6): 1191-1207.
- 10- Taylor, B.K. and R.T. Dimsey. 1993. Rootstock and scion effects on the leaf nutrient composition of citrus trees. Australian Journal of Experimental Agriculture, 33(3): 363-371.
- 11- Wutscher, H.K. 1986. Effects of three rootstocks on concentration and distribution of 14 elements in young ' Hamlin' orange trees. Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, 34th Annual meeting, 30: 95-104.

تأثیر شوری و نسبت جذب سدیم محلول غذایی بر عملکرد برخی پارامترهای کیفی گوجه فرنگی

احمد گلچین و امید افلاکی

به ترتیب دانشیار گروه خاکشناسی و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

مقدمه

گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*) یکی از مهمترین محصولات باغی دنیا است که به لحاظ داشتن ویتامین های A, C و عناصر مصرفی، مصرف سرانه آن در حال افزایش بوده و در حال حاضر در سراسر ایران کشت می گردد.

گوجه فرنگی گیاهی است از خانواده بادنجان (*Solanacea*)، بومی آمریکای جنوبی و مرکزی که معمولاً به صورت چند ساله و علفی مشاهده می شود ولی اغلب به صورت یکساله کشت می گردد (۲). تحقیقات انجام شده بر روی عادات مصرف کنندگان سبزیجات تازه در آمریکا نشان می دهد که مزه و بو از مهمترین عوامل در انتخاب این محصول می باشند. کیفیت میوه گوجه فرنگی برای مصرف تازه خوری بوسیله ظاهر میوه (رنگ، اندازه، شکل، استحکام بافت میوه و میزان ماده خشک)، خصوصیات ارگانولپتیک (مزه و بو) و خصوصیات nutraceutic (health benefit) سنجیده می شود. کیفیت ارگانولپتیک میوه گوجه فرنگی عمدتاً توسط میزان مواد معطر فرار، میزان قند و اسید آن و کیفیت nutraceutic آن توسط میزان مواد معدنی، ویتامین ها و میزان کاروتنوئید و فلاونوئید ها تعیین می شود. هم اکنون در اروپای شمالی و آمریکا تقریباً تمام سبزیجات گلخانه ای در محیط های کشت بدون خاک و با استفاده از محلول های غذایی تولید می شود (۹). در کشت های گلخانه ای علاوه بر کنترل عوامل مؤثر بر رشد و نمو گیاه که باعث افزایش عملکرد در واحد سطح می شود، در مصرف کودهای شیمیایی و آفت کش ها، هزینه کارگری و از همه مهمتر در مصرف آب صرفه جویی می شود.

غلظت بالای املاح در خاک یا محیط ریشه گیاه علاوه بر کاهش میزان آب قابل استفاده گیاه موجب بهم خوردن تعادل یون ها و اختلالات تغذیه ای در گیاه می شود که بالقوه برای گیاه زیان آور است، لذا میزان شوری و قلیائیت آب آبیاری از مهمترین عوامل مؤثر در میزان عملکرد و کیفیت محصولات مزرعه ای و گلخانه ای تولید شده به حساب می آید. هم اکنون آب با کیفیت مناسب در اکثر نقاط کشور و مخصوصاً استان های مرکزی، جنوبی و جنوب شرقی کشور وجود ندارد و آبهای با کیفیت نامناسب به طور گسترده ای در کشاورزی این مناطق مصرف می شود. با توجه به گسترش کشت های گلخانه ای در این مناطق، تأثیر شوری و قلیائیت محلول های غذایی تهیه شده با آب های با کیفیت نامطلوب بر میزان عملکرد و کیفیت محصولات تولیدی مخصوصاً

خیار و گوجه فرنگی به خوبی مشخص نمی باشد، لذا لازم است ضمن بررسی تأثیر شوری و SAR محلول های غذایی تهیه شده بر عملکرد و کیفیت محصول گوجه فرنگی، حداکثر میزان EC، SAR محلول های غذایی که تولید اقتصادی را برای زارعین و صاحبان گلخانه ممکن می سازد، مشخص گردد. تحقیق حاضر نیز در همین ارتباط طراحی و اجرا گردیده است.

مواد و روش ها

در بهار سال ۱۳۸۳ آزمایشی به صورت گلدانی در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان به اجرا در آمد تا تأثیر شوری (EC)، SAR محلول غذایی راریسون را بر میزان عملکرد و کیفیت میوه گوجه فرنگی مورد بررسی قرار دهد، نشاءهای گوجه فرنگی رقم B - super strain ابتدا در گلدان های سه کیلویی حاوی پرلیت کاشته و بعد از استقرار نشاء ها، تیمارهای آزمایشی بر روی آنها اعمال گردیدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از محلول غذایی راریسون با چهار سطح شوری، شامل ۶، ۴، ۲ و ۸ dS/m که هر شوری (EC) خود نیز دارای چهار سطح مختلف نسبت جذب سدیمی (SAR) به میزان ۳۰، ۲۰، ۱۰ و ۴۰ بود، در نتیجه ۱۶ محلول غذایی مختلف تهیه گردید که دارای شوری و نسبت جذب سدیمی متناوبی بودند. محلول های غذایی مختلف با اضافه نمودن مقادیر و ترکیب متفاوتی از کلرو سدیم و کلورکلسیم به محلول غذایی اولیه (شاهد) تهیه گردیدند. محلول غذایی اولیه یا شاهد طبق فرمول ارائه شده (۱) با آب مقطر تهیه شد که EC حدود یک dS/m داشت. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و به همراه نمونه شاهد در سه تکرار اجرا شد و در طی دوره رشد ضمن اندازه گیری فاکتورهای رشد مثل ارتفاع بوته، سطح برگ، تعداد میوه در بوته، اندازه میوه و میزان عملکرد محصول، بعضی از پارامترهای کیفی مثل میزان آب میوه، میزان قند و رنگ آنها نیز مورد بررسی قرار گرفت. پس از جمع آوری داده ها، اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار MSTATC مورد آنالیز قرار گرفت و میانگین ها توسط آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

عملکرد: نتایج بدست آمده نشان داد که اعمال تیمارهای شوری (EC) عملکرد میوه گوجه فرنگی را در سطح یک درصد کاهش

داد، به طوری که میزان عملکرد در شوری های دو، چهار، شش و هشت dS/m به ترتیب ۱۸/۴۳، ۴۸/۱۸، ۶۱/۰۵ و ۸۷/۵۶ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ولی سطوح مختلف نسبت جذب سدیمی (SAR) تأثیری بر عملکرد و محصول گوجه فرنگی نداشتند. نتایج این آزمایش نشان می دهد که علی رغم حساسیت گوجه فرنگی به شوری و کاهش عملکرد آن با افزایش شوری، این گیاه تحت تأثیر SAR محلولهای غذایی (ماکزیمم تا SAR=۴۰) قرار نمی گیرد، لذا آنچه بیشتر محصول این گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد میزان املاح موجود در محیط ریشه است تا نوع نمکهای تشکیل دهنده شوری .

تحقیقات صورت گرفته توسط کوکی و همکاران در خصوص تأثیر شوری و SAR آب آبیاری بر عملکرد و کیفیت محصول گوجه فرنگی نیز مؤید نتایج بدست آمده در این آزمایش می باشد، آنها نیز مشاهده کردند که در شوری های بالا، عملکرد و اندازه میوه کاهش یافت ولی نسبت های جذب سدیمی مختلف بکار رفته هیچگونه اثری بر پارامترهای کمی عملکرد نداشت (۱۴و۱۱،۹،۸،۷،۴،۳).

کیفیت میوه: افزایش شوری به طور قابل ملاحظه ای سفتی بافت میوه را کاهش داد و باعث افزایش میزان آب میوه گردید، شوری همچنین باعث خوش رنگ تر شدن (پرنرنگ شدن) میوه و کاهش میزان قند آن گردید (۱۳) .

سطح برگ: نتایج بدست آمده توسط دستگاه لیفری ایندکس نشان داد که شوری به طور معنی داری (در سطح یک درصد) باعث کاهش سطح برگ گیاه گوجه فرنگی شد. میزان سطح برگ در شوری های دو، چهار، شش و هشت dS/m به ترتیب ۱۴/۲۸ ، ۳۵/۷۲ ، ۴۶/۴۳ ، ۵۳/۵۷ درصد کاهش یافت، ضمناً اعمال سطوح مختلف SAR تأثیری بر میزان سطح برگ گوجه فرنگی نداشت. آدامز (۱۹۹۱) و آدامز و همکاران (۱۹۸۹) نیز با اعمال تیمارهای مختلف شوری بر روی گیاه گوجه فرنگی مشاهده نمودند که با افزایش شوری سطح برگ گیاه به طور معنی داری کاهش یافت (۵و۴).

اندازه میوه: تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اعمال تیمارهای شوری (EC) در سطح یک درصد موجب کاهش معنی دار اندازه میوه گردید، به طوری که در تیمارهای شوری دو، چهار، شش و هشت dS/m اندازه میوه به ترتیب ۱۴/۲۸ ، ۲۸/۵۷ ، ۴۲/۸۵ ، ۵۷/۱۴ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ولی اعمال سطوح مختلف SAR بر اندازه میوه تأثیر معنی داری نداشت.

شرتن و همکاران (۲۰۰۰) و شارتو و فرانز (۱۹۹۹) و بسیاری از محققین دیگر نیز گزارش کرده اند که با افزایش شوری اندازه میوه به طور معنی داری کاهش می یابد (۷و ۸).

تعداد میوه ها در هر بوته : نتایج حاصل از تجربه واریانس داده ها مشخص نمود که هیچکدام از سطوح EC ، SAR تأثیر معنی داری بر روی تعداد میوه در بوته نداشتند: دوراسی (۱۹۹۹) پایادوپولوس و هو و همکاران (۲۰۰۰) نیز به نتیجه مشابهی دست یافته اند (۹ ، ۱۰ و ۱۱).

ارتفاع بوته: نتایج این آزمایش نشان داد که سطوح مختلف شوری بر روی ارتفاع بوته ها در سطح یک درصد معنی دار است و با افزایش شوری محلول غذایی، ارتفاع بوته ها کاهش یافت، به طوری که در شوریهای دو، چهار، شش و هشت dS/m ارتفاع بوته ها نسبت به تیمار شاهد، به ترتیب ۱۲/۶۷ ، ۲۵/۹۳ ، ۳۳/۳۳ ، ۴۱/۹۷ درصد کاهش نشان داد. سطوح مختلف SAR نیز تأثیری بر ارتفاع بوته ها نداشتند. اینال (۲۰۰۲) نیز با اعمال تیمارهای مختلف NaCl ، Na₂SO₄ بر روی گیاه گوجه فرنگی مشاهده نمود که رشد گیاه کاهش یافت و با افزایش شوری گیاه دچار کوتولگی شد (۱۱) .

منابع مورد استفاده

- ۱- نوروزی، م. ۱۳۸۰. هیدروپونیک (راهنمای کاشت گیاهان بدون خاک). ترجمه . دفتر نشر حدیث.
- ۲- نضوحی، غ و کوشکی، م. ۱۳۸۰. چاپ اول . انتشارات مؤلفین. گوجه فرنگی در گلخانه . اصفهان ، ایران . ۱۹-۲۲.
- 3- Adams, P. 1990. Effects of watering on the yield, Quality and composition of tomatoes grown in bags of peat, J. Hortic. Sci. 65:667-674.
- 4- Adams, P. 1991. Effects of increasing the salinity of the nutrient solution with major nutrients of sodium chloride on the yeld , quality and composition of tomato grown in rockwool, j. Hortic. Sci. 66:201-207.
- 5- Alam, S.M., S.S.M., Nagvi and A.R. Azmi .1989. Effect of salt stress on growth of tomato, pak.J. sci. Ind. Res. 32:110-113.
- 6- Chretien, S., A. Gosselin and M. Dorais. 2000 . High electrical conductivity and radiation-based water mangement improve fruit quality of greenhouse tomatoes grown in rochwool , Hort. Science , 35 : 627-631.
- 7- Cuartero, J. and R. Ffrandez-Munoz .1999 . Tomato and salinity, Sci, Hortic. 78:83 – 125.
- 8- Cucci, G., F. Cantore and A. Boari. ,Water salinity and influence of SAR on yield and quality parameters in tomato . J. ISHS Acta Hort . , 537.
- 9- Dorais, M., and A.P. Papadopoulos. 2001. Influence of electrical conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality . J. Agronomie, 21 :367-383.

Centre Annual Report, Harrow, ON, Canada, PP: 116-117.

12- Inal, A. 2002. Grown, Proline accumulation and ionic relations of tomato as influence by NaCl and Na₂SO₄ Turk J. Bot, Ankara , Turkey, 26: 285 – 290.

13- Mizrahi, Y.and S. Arad. 1986 . Salinity as a possible means of improving fruit quality in slow-ripening tomato hybrids. J .ISHS Acta Hort. ,190:223.

14- Soria, T and J. Cuartero. 1997. Tomato fruit yield and water consumption with salty water irrigation, Acta Hort. 485: 215- 219.

10- Dorais, M., A.P. Papadopoulos , D.L. Ehret, G., Turcotte and A. Gosselin. 1999. Can tomato fruit quality and flavor be controlled by Ec and water management? International Society of Horticultural Science, Hydroponics and Growing Media Symposium, Halkidiki, Greece, August 31 to September 6 , p.76.

11- Hao , X., A.P. Papadopoulos and K. Vollans. 2000 . Effects of electrical conductivity (Ec) and its diurnal changes in nutrient feedings on fruit yield and quality of greenhouse tomato grown in rockwool, Greenhouse and processing crops research

بررسی اثرات منابع کود ازته بر عملکرد کمی و کیفی دانه گندم

فرهاد تقی پور و احمد اخیا نی

به ترتیب عضو هیات علمی و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان

مقدمه

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 کیلو گرم می باشد و با سطح زیر کشت نزدیک به شش میلیون هکتار در سال بالاترین مقدار پروتئین گیاهی را در کشور فراهم می کند (۲). سطح زیر کشت این محصول در استان سمنان حدود ۴۰۰۰۰ هکتار با متوسط عملکرد ۳۷۰۰ کیلوگرم دانه در هکتار می باشد (۱). در رابطه با گندم به منظور عملکرد بالا و افزایش کیفیت آن به ویژه مقدار پروتئین کوددهی ازت ضروری است. فراهمی ازت در خاک نقش مهمی را در برخی از خصوصیات دانه گندم نظیر مقدار پروتئین، خصوصیات نانوائی و همچنین عدد زلنی و وزن هزار دانه دارا می باشد (۵) و دیر زمانی است که ارتباط پروتئین دانه گندم با کیفیت پخت نان بطور قطع روشن شده است (۶). کارایی مصرف ازت به مقدار زیادی به میزان، منبع، زمان و روش مصرف کود ازته بستگی دارد. سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم منبع ازته کارآتری نسبت به اوره می باشند (۳). در استان سمنان همانند سایر نقاط کشور منبع تامین کننده ازت بطور معمول اوره می باشد و از آنجائیکه کشت گندم از گستردگی نسبتاً وسیعی در استان برخوردار است لذا این تحقیق به منظور بررسی اثرات چهار منبع ازت شامل اوره، نیترات آمونیوم، سولفات آمونیوم و اوره با پوشش گوگردی (SCU) بر عملکرد دانه گندم و کیفیت آن در اراضی تحقیقات کشاورزی سمنان (شاهرود) طی دو سال انجام پذیرفت.

مواد و روش ها

طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار و سه تکرار مجموعاً ۱۵۰ کرت آزمایشی بوده است. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد (بدون استفاده از کود ازت) و مصرف ازت از منابع کودی اوره با پوشش گوگردی، اوره، نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم بوده اند. مقدار مصرف ازت خالص به استثناء تیمار اول (شاهد) ۱۳۵ کیلو گرم در هکتار بوده است. تمامی کود اوره با پوشش گوگردی به هنگام کاشت به مصرف رسید و سایر منابع کودی ازت طی سه تقسیط در مراحل هنگام کاشت، انتهای پنجه زنی اصلی و ظهور خوشه مصرف گردید (۳). فسفر به میزان ۹۰ کیلو گرم P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل در کلیه تیمارهای آزمایش به هنگام کاشت مصرف گردید. رقم بذر مصرفی امید و مقدار بذر مصرفی ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار بوده است. پس از برداشت محصول عملکرد کاه و دانه و وزن هزار دانه اندازه گیری شد و صفات کیفی دانه گندم نظیر پروتئین دانه، سختی دانه، عدد زلنی، حجم نان و جذب آب توسط دانه تعیین گردید (۵).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرا آزمایش در جدول (۱) مشاهده می شود.

جدول (۱) نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک

K	P	Total N	O.C	T.N.V	sand	silt	clay	Texture	Ph of Paste	EC _e (ds/m)	Depth (cm)
Mg/kg		در صد						لوم	۸/۲	۰/۷۷	۰-۰
۳۴۰	۱۰/۶	۰/۰۳	۰/۲۷	۲۸	۳۹	۴۲	۱۹				

در جدول (۳) اثر منابع ازت بر مشخصات کمی دانه گندم ارائه شده است.

کلاس بافت خاک متوسط، واکنش خاک قلیایی متوسط و میزان فسفر قابل جذب خاک متوسط بوده و از لحاظ پتاسیم قابل جذب غنی می باشد. در جدول (۲) اثر منابع ازت بر مشخصات کیفی دانه گندم و

جدول (۲) اثر منابع مختلف کودهای ازته بر صفات کیفی دانه گندم

منابع ازت	پروتئین دانه	جذب آب توسط دانه	حجم نان (میلی لیتر)	عدد زلنی	سختی دانه
شاهد (بدون مصرف ازت)	۸/۸ ^b	۶۳ ^b	۳۳۹/۳ ^c	۱۲/۷ ^b	۵۲/۷ ^a
اوره با پوشش گوگردی	۱۱/۷ ^a	۶۵ ^a	۴۵۵/۷ ^a	۳۶ ^b	۵۶/۳ ^a
اوره	۹/۵ ^b	۶۴ ^{ab}	۳۹۶/۷ ^b	۲۰/۷ ^b	۵۵/۷ ^a
نیتрат آمونیوم	۹/۵ ^b	۶۳ ^b	۳۸۹ ^b	۲۰ ^b	۵۳/۷ ^a
سولفات آمونیوم	۹/۷ ^b	۶۳ ^b	۳۷۹/۷ ^{bc}	۱۸/۷ ^b	۵۲/۳ ^a
CV(%)	۴/۹	۱/۲۱	۵/۹	۲۱/۱	۶/۲۵

مقایسه میانگین های صفات کیفی گندم در منابع مختلف کودهای ازت نشان داده است که بین مقدار پروتئین دانه گندم، عدد زلنی حجم نان و میزان جذب آب توسط دانه در کود اوره با پوشش گوگردی با سایر منابع کودهای ازت اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ وجود دارد. بیشترین مقدار پروتئین دانه به میزان ۱۱/۷٪، سختی دانه به مقدار ۵۶/۳، جذب آب توسط دانه به مقدار ۶۵٪ و حجم نان به مقدار ۴۵۵/۷ میلی متر و عدد زلنی ۳۶ مربوط به کود اوره با پوشش گوگردی می باشد و بین سایر منابع ازت از نظر آماری اختلاف معنی دار وجود ندارد.

میانگین های با حروف مشابه در هر ستون که مربوط به اثرات تیمارهای آزمایشی بر صفات کمی اندازه گیری شده می باشد بر

اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند. مقایسه بین میانگین های صفات کمی اندازه گیری شده در طی سالهای آزمایش نشان داده است که کود اوره با پوشش گوگردی و همچنین نیترات آمونیوم بالاترین عملکرد دانه را داشته اند (به ترتیب ۴۴۳۳ و ۴۳۶۶/۷ کیلو گرم در هکتار). همچنین کودهای مذکور بالاترین بازده زراعی را در تولید دانه داشته اند (به ترتیب ۱۷/۸ و ۱۱۷/۳ کیلو گرم در هکتار)، اختلاف بین میانگین های وزن هزار دانه و شاخص برداشت در منابع مختلف کود ازت در طی سالهای آزمایش از لحاظ آماری معنی دار نبوده است.

جدول (۳) اثر منابع مختلف کودهای ازته بر صفات کمی دانه گندم

صفات کمی دانه گندم			عملکرد دانه			عملکرد کاه			بازده زراعی			وزن هزار دانه (گرم)			شاخص برداشت (%)		
سال منابع کود ازت			اول			دوم			میانگین			اول			دوم		
ازته			۱۰۳۳/۳ ^c			۲۰۳۳/۳ ^d			۱۵۳۳/۳ ^b			۱۲۰۰ ^d			۲۲۳۳/۳ ^c		
شاهد بدو ن مصرف کود ازته			۱۷۱۶/۳ ^b			۱۱۷۱/۳ ^a			۱۲/۸ ^a			۴۶/۵ ^b			۴۶/۵ ^{ab}		
اوره با پوشش گوگردی			۲۰۶۶/۳ ^d			۳۲۵۰ ^a			۳۰۰۰ ^{bc}			۴۷/۸ ^a			۴۶/۸ ^a		
اوره			۲۶۳۳/۳ ^c			۳۹۰۰ ^b			۳۲۶۶/۳ ^a			۴۸/۸ ^a			۴۷/۹ ^a		
نیترات آمونیم			۲۵۶۶/۳ ^c			۴۳۰۰ ^a			۱۱/۳ ^a			۴۸/۵ ^a			۴۶/۷ ^a		
سولفات آمونیم			۳۱۸۳/۳ ^a			۳۱۶۶/۳ ^{bc}			۱۲/۸ ^a			۴۷/۳ ^{ab}			۴۶/۴ ^a		

5- Anonymous. 1972. Icc standard: Standard methods of the International Association of Cereal Science and Technology.
 Franzone D.W. and R.J. Goos. 1997. Fertilizing hard red spring wheat, durum . winter wheat and rye. North Dakota State University . NDSU Extension service (WWW.ag.ndsu. nodak.ed

منابع مورد استفاده

- ۱- سازمان جهاد کشاورزی استان سمنان. ۱۳۸۱. آمار نامه سطح زیر کشت محصولات زراعی و باغی استان سمنان . انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان سمنان، سمنان.
- ۲- خادمی ز. م ملکوتی و ا گلچین. ۱۳۷۸. روش های افزایش پروتئین گندم و اعمال آن به هنگام خرید در راستای بهبود کیفی نان .مجله علمی و پژوهشی خاک و آب . جلد ۱۲ شماره ۶. موسسه تحقیقات خاک و آب .تهران ، ایران .
- ۳- خادمی، ز. م ملکوتی و م لطف اللهی. ۱۳۷۸. مدیریت بهینه ازت در مزرعه گندم به منظور افزایش عملکرد بهینه کیفیت محصول . مجله علمی پژوهشی خاک و آب . جلد ۱۲ ، شماره ۶.
- ۴- رشمه ک، کاووس و همکاران. ۱۳۸۰. اثر زیر واحدهای گلاتین چند رقم تجارتی گندم بر کیفیت نان لواش. نشریه علمی، پژوهشی نهال و بذر. جلد ۱۷. شماره ۳.

رابطه بین کلرور آهن با اشکال مختلف آهن در مرکبات

محمود محمدی و عبدالامیر معزی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

آهن در خاک اغلب به اشکال نامحلول اکسید و هیدروکسیدهای آهن سه ظرفیتی (هماتیت، گنویت و فری هیدرات) موجود می باشد. آهن از نظر وزنی ۶/۲-۴/۲ درصد پوسته زمین را در بر می گیرد. با این وجود مقدار آهن قابل حل در مقایسه با کل آهن ناچیز می باشد. اشکال معدنی قابل حل آهن در خاک Fe^{2+} , Fe^{3+} , $Fe(OH)^+$ و $Fe(OH)^{2+}$ و فرم قابل جذب توسط گیاه Fe^{2+} , Fe^{3+} می باشد. کمبود آهن یک مشکل تغذیه ای عمومی در اکثر باغهای مرکبات موجود در خاکهای آهکی و قلیائی می باشد (۱). تجزیه بافتهای گیاهی و تعیین میزان آهن برای تشخیص کمبود آهن در گیاهان مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. اما مطالعات انجام شده نشان می دهد اغلب غلظت آهن موجود در برگ گیاهان کمبوددار برابر یا بیشتر از غلظت آهن در برگ گیاهان سبزی باشد (۳، ۴، ۵). این حالت برای مرکبات موجود در خوزستان نیز صادق می باشد. تحقیقات نشان می دهد تنها بخش کوچکی از آهن گیاه (Fe^{2+}) به صورت متابولیکی فعال است و وارد پروسه کلروفیل سازی می گردد و قسمت عمده آهن جذب شده (Fe^{3+}) به دلیل عدم کارایی آهن درون برگ و یا عدم توانایی برگ در احیاء Fe^{3+} به Fe^{2+} به دلیل بالا بودن pH شیره سلولی و دیگر عوامل مورد استفاده قرار نمی گیرد. (۱، ۴، ۵). هدف از این تحقیق تعیین فرم مؤثر آهن در ایجاد کمبود و تعیین همبستگی بین کلروفیل و Fe^{2+} در مرکبات (نارنج) شهر اهواز می باشد.

مواد و روش ها

در این تحقیق ابتدا نمونه برداری خاک از عمق ۷۰-۱۰ سانتی متری، سپس نمونه های برگ (سبز و کلروزه) از درختان هم سن و دارای رشد رویشی یکسان بدون آفت و بیماری از سه باغ در سه نقطه با خصوصیات فیزیکی شیمیائی متفاوت برداشت گردیدند. اندازه گیری آهن کل به روش هضم تر و قرائت به وسیله دستگاه اتمیک ابزوربشن، اندازه گیری آهن فعال (Fe^{2+}) به روش ارتوفنان ترولین (کتیال و شارما ۱۹۸۰)، اندازه گیری کلروفیل به روش آرنون (۱۹۵۶) انجام و از آزمون مقایسه میانگین ها به روش دانکن جهت مقایسه میانگین ها استفاده گردید (۲).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک نشان می دهد خاک این باغها آهکی (با میانگین ۴۵ درصد آهک) و از نظر درصد مواد آلی و ازت فقیر اما از نظر فسفر و آهن (میانگین 10 mg kg^{-1}) غنی می باشند. نتایج تجزیه برگ نشان می دهد، میزان آهن کل موجود در برگهای کمبود دار برابر یا حتی بیشتر از برگهای سبز و سالم می باشد در مقابل میزان کلروفیل برگهای سبز از برگهای کلروزه بیشتر می باشد (جدول شماره ۱)

جدول (۱) بررسی میزان آهن کل، Fe^{2+} و کلروفیل در برگهای سبز و کلروزه

اشکال مختلف آهن	سبز			کلروزه		
	باغ ۱	باغ ۲	باغ ۳	باغ ۱	باغ ۲	باغ ۳
$Fe_{Total}(\text{mg kg}^{-1})$	۲۹۲	۲۸۲	۲۷۳	۳۰۰	۲۹۲	۲۷۵
$Fe^{2+}(\text{mg kg}^{-1})$	۶۳/۳	۵۴	۴۸	۲۴/۲	۲۱/۵	۱۹/۳
کلروفیل (mg g^{-1})	۱/۷۷	۱/۱۶	۱/۱۱	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۱
Fe^{2+}/Fe_{Total}	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷

منابع مورد استفاده

- 1-Mengel, K., R. Planker and B. Hoffmann (1994). Relationship between leaf apoplast pH and iron chlorosis of sunflower. J plant Nutr. 17:1053-1065.
- 2-Arnon, D. I. 1956. Photosynthesis by isolated chloroplast. IV. General concept and comparison of three photochemical reactions Biochem, Biophys. Acta. 20:449-461.
- 3-Katyal, J.C. and B.D. Sharma. 1980. A new technique of plant analysis to resolve iron chlorosis. J of Plant and Soil. 55:105-119.
- 4-Kosegarten, U.H., B. Hoffman and K. Mengel 1999. Apoplastic PH, and reduction in intact sunflower leaves. Plant physiology. 121:1069-1079.
- 5-Mohammad, M.J., H.Najim and S.Khresat. 1998. Nitric acid and o-phenanthroline extractable iron for diagnosis of iron chlorosis in citrus lemon trees. J. plant Nutr, 29(788):1035-1043.

با افزایش درجه کلروز میزان آهن فعال کاهش می یابد که این موضوع با نتایج تحقیقات کنیال و شارما در برنج (۱۹۸۰)، محمد و همکاران (۱۹۹۸) در لیمو ترش، منگل و همکاران (۱۹۹۴) در آفتابگردان مطابقت دارد (۵۴،۳). از طرف دیگر نسبت آهن فعال به آهن کل محاسبه شده ارتباط نزدیکی با کلروز دارد به گونه ای که هر چه این نسبت بیشتر باشد کلروز آهن کاهش و هر چه کمتر باشد کلروز افزایش می یابد.

مقایسه نمودار همبستگی بین کلروفیل با Fe^{3+} ، Fe^{2+} و آهن کل بیانگر همبستگی مثبت و بالای کلروفیل با Fe^{2+} ($R^2 = 0.91$) می باشد. لذا نتیجه می گردد قسمت اعظم آهن اندازه گیری شده توسط دستگاه اتمیک در بافتهای گیاهی غیر فعال است و فقط بخش کوچکی از آن که شامل Fe^{2+} می باشد در پروسه کلروفیل سازی شرکت می کند. همچنین آهن اندازه گیری شده در نمونه های برگ مرکبات معیاری از حالت تغذیه ای واقعی گیاه نیست و نمی تواند به عنوان یک شاخص برای تشخیص کلروز آهن مورد استفاده قرار گیرد. از این رو پیشنهاد می گردد توصیه ها بر مبنای میزان Fe^{2+} موجود در بافتهای گیاهی باشد.

رابطه بین کلرور آهن با اشکال مختلف آهن در مرکبات

محمود محمدی و عبدالامیر معزی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

آهن در خاک اغلب به اشکال نامحلول اکسید و هیدروکسیدهای آهن سه ظرفیتی (هماتیت، گنویت و فری هیدرات) موجود می باشد. آهن از نظر وزنی ۶/۲-۴/۲ درصد پوسته زمین را در بر می گیرد. با این وجود مقدار آهن قابل حل در مقایسه با کل آهن ناچیز می باشد. اشکال معدنی قابل حل آهن در خاک Fe^{2+} , Fe^{3+} , $Fe(OH)^+$ و $Fe(OH)^{2+}$ و فرم قابل جذب توسط گیاه Fe^{2+} , Fe^{3+} می باشد. کمبود آهن یک مشکل تغذیه ای عمومی در اکثر باغهای مرکبات موجود در خاکهای آهکی و قلیائی می باشد (۱). تجزیه بافتهای گیاهی و تعیین میزان آهن برای تشخیص کمبود آهن در گیاهان مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. اما مطالعات انجام شده نشان می دهد اغلب غلظت آهن موجود در برگ گیاهان کمبوددار برابر یا بیشتر از غلظت آهن در برگ گیاهان سبزی باشد (۳، ۴، ۵). این حالت برای مرکبات موجود در خوزستان نیز صادق می باشد. تحقیقات نشان می دهد تنها بخش کوچکی از آهن گیاه (Fe^{2+}) به صورت متابولیکی فعال است و وارد پروسه کلروفیل سازی می گردد و قسمت عمده آهن جذب شده (Fe^{3+}) به دلیل عدم کارایی آهن درون برگ و یا عدم توانایی برگ در احیاء Fe^{3+} به Fe^{2+} به دلیل بالا بودن pH شیره سلولی و دیگر عوامل مورد استفاده قرار نمی گیرد. (۱، ۴، ۵). هدف از این تحقیق تعیین فرم مؤثر آهن در ایجاد کمبود و تعیین همبستگی بین کلروفیل و Fe^{2+} در مرکبات (نارنج) شهر اهواز می باشد.

مواد و روش ها

در این تحقیق ابتدا نمونه برداری خاک از عمق ۷۰-۱۰ سانتی متری، سپس نمونه های برگ (سبز و کلروزه) از درختان هم سن و دارای رشد رویشی یکسان بدون آفت و بیماری از سه باغ در سه نقطه با خصوصیات فیزیکی شیمیائی متفاوت برداشت گردیدند. اندازه گیری آهن کل به روش هضم تر و قرائت به وسیله دستگاه اتمیک ابزوربشن، اندازه گیری آهن فعال (Fe^{2+}) به روش ارتوفنان ترولین (کتیال و شارما ۱۹۸۰)، اندازه گیری کلروفیل به روش آرنون (۱۹۵۶) انجام و از آزمون مقایسه میانگین ها به روش دانکن جهت مقایسه میانگین ها استفاده گردید (۲).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک نشان می دهد خاک این باغها آهکی (با میانگین ۴۵ درصد آهک) و از نظر درصد مواد آلی و ازت فقیر اما از نظر فسفر و آهن (میانگین 10 mg kg^{-1}) غنی می باشند. نتایج تجزیه برگ نشان می دهد، میزان آهن کل موجود در برگهای کمبود دار برابر یا حتی بیشتر از برگهای سبز و سالم می باشد در مقابل میزان کلروفیل برگهای سبز از برگهای کلروزه بیشتر می باشد (جدول شماره ۱)

جدول (۱) بررسی میزان آهن کل، Fe^{2+} و کلروفیل در برگهای سبز و کلروزه

اشکال مختلف آهن	سبز			کلروزه		
	باغ ۱	باغ ۲	باغ ۳	باغ ۱	باغ ۲	باغ ۳
$Fe_{Total}(\text{mg kg}^{-1})$	۲۹۲	۲۸۲	۲۷۳	۳۰۰	۲۹۲	۲۷۵
$Fe^{2+}(\text{mg kg}^{-1})$	۶۳/۳	۵۴	۴۸	۲۴/۲	۲۱/۵	۱۹/۳
کلروفیل (mg g^{-1})	۱/۷۷	۱/۱۶	۱/۱۱	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۱
Fe^{2+}/Fe_{Total}	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷

منابع مورد استفاده

- 1-Mengel, K., R. Planker and B. Hoffmann (1994). Relationship between leaf apoplast pH and iron chlorosis of sunflower. J plant Nutr. 17:1053-1065.
- 2-Arnon, D. I. 1956. Photosynthesis by isolated chloroplast. IV. General concept and comparison of three photochemical reactions Biochem, Biophys. Acta. 20:449-461.
- 3-Katyal, J.C. and B.D. Sharma. 1980. A new technique of plant analysis to resolve iron chlorosis. J of Plant and Soil. 55:105-119.
- 4-Kosegarten, U.H., B. Hoffman and K. Mengel 1999. Apoplastic PH, and reduction in intact sunflower leaves. Plant physiology. 121:1069-1079.
- 5-Mohammad, M.J., H.Najim and S.Khresat. 1998. Nitric acid and o-phenanthroline extractable iron for diagnosis of iron chlorosis in citrus lemon trees. J. plant Nutr, 29(788):1035-1043.

با افزایش درجه کلروز میزان آهن فعال کاهش می یابد که این موضوع با نتایج تحقیقات کنیال و شارما در برنج (۱۹۸۰)، محمد و همکاران (۱۹۹۸) در لیمو ترش، منگل و همکاران (۱۹۹۴) در آفتابگردان مطابقت دارد (۵ و ۴، ۳). از طرف دیگر نسبت آهن فعال به آهن کل محاسبه شده ارتباط نزدیکی با کلروز دارد به گونه ای که هر چه این نسبت بیشتر باشد کلروز آهن کاهش و هر چه کمتر باشد کلروز افزایش می یابد.

مقایسه نمودار همبستگی بین کلروفیل با Fe^{3+} ، Fe^{2+} و آهن کل بیانگر همبستگی مثبت و بالای کلروفیل با Fe^{2+} ($R^2 = 0.91$) می باشد. لذا نتیجه می گردد قسمت اعظم آهن اندازه گیری شده توسط دستگاه اتمیک در بافتهای گیاهی غیر فعال است و فقط بخش کوچکی از آن که شامل Fe^{2+} می باشد در پروسه کلروفیل سازی شرکت می کند. همچنین آهن اندازه گیری شده در نمونه های برگ مرکبات معیاری از حالت تغذیه ای واقعی گیاه نیست و نمی تواند به عنوان یک شاخص برای تشخیص کلروز آهن مورد استفاده قرار گیرد. از این رو پیشنهاد می گردد توصیه ها بر مبنای میزان Fe^{2+} موجود در بافتهای گیاهی باشد.

تأثیر یونهای موجود در محلولهای شور بر سرعت جوانه‌زنی سورگوم

سعید سعادت و مهدی همایی

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

شوری به عنوان یک تنش غیرزنده بسیاری ناملايمات را برای بذرها در خلال جوانه زنی ایجاد می کند. به طوری که در شوریه‌های بالا کاملاً مانع جوانه زنی شده و یا در سطوح کمتر شوری منجر به خواب بذرها می شود. جوانه زنی یک بذر زنده با جذب آب آغاز و با ظهور بافته‌های جنینی خاتمه می یابد. در حالیکه Chong و Bible (۵) بر رشد بافته‌های جنینی به عنوان قدم مهم در تکمیل جوانه زنی تأکید کرده اند، بعضی محققین دیگر بر ایجاد گیاهچه ها در شرایط تنش اصرار دارند. نظر گروه دوم به نظر بهتر می آید زیرا بدون وجود یک گیاهچه موفق تنها جوانه زنی ساده بیهوده خواهد بود. فرآیند جوانه زنی به شدت تحت تأثیر منبع و میزان شوری و بالاتر از همه اینها به رفتار بذرها بستگی دارد. آبیگری مواد ذخیره شده در بذر، نخستین گام در جوانه زنی است. پتانسیل اسمزی ناشی از شوری یک مانع قوی برای آبیگری جنین، کوتیلدون و آندوسپرم می باشد. این امر مستقل از نوع شوری و محیط رشد است زیرا استفاده از هر نمکی باعث ایجاد اثر اسمزی می شود. قطعاً هنگامی که بذر در مواجهه با شوری قرار می گیرد، یون جذب می کند، که این امر موجب ایجاد سمیت برای فرآیندهای مختلف فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی می شود. سرعت زیاد جوانه زنی در *Sorghum halepense* باعث استقرار خوب گیاهچه در شوری کم شده است. همچنین گیاهانی که دارای گیاهچه های قوی تری باشند ایستادگی بهتری در شرایط شور داشته اند (۱۰).

اثر متقابل شوری و جوانه زنی معمولاً به صورت دو عمل فرض می شود که شامل اثر اسمزی و سمیت می باشد. کوشش برای جداسازی این دو اثر با استفاده از محلولهای نمک Isotonic و مواد نمکی غیر قابل نفوذ، نتایجی متناقض ارائه داده است. بعضی بر اثر اسمزی به عنوان عامل محدود کننده اصرار دارند، در حالی که بیشتر عقاید بر سمیت یونی به عنوان یک جزء مضر تأکید می‌ورزند و بعضی دیگر به اثر یکسان این دو جزء بر جوانه زنی معتقدند. Wahid و همکاران (۱۰) گزارش کردند که خواباندن بذرها در محلولهای نمکی باعث کاهش جوانه زنی در آب شده و عمده نقش آن به واسطه سمیت یونی بوده است. اغلب پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حساسیت گیاهان نسبت به شوری، در مرحله استقرار جوانه بیش از مرحله جوانه‌زنی است. این مسئله در گندم

(۹)، جو (۴)، پنبه (۳)، ذرت (۷)، و سویا (۱۱) مشاهده شده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که هر چند شوری خاک سبز شدن را به تاخیر می‌اندازد، لیکن چنانچه مقدار آن از حد آستانه برای گیاه بالغ تجاوز ننماید، درصد بذره‌های سبز شده اغلب گیاهان کاهش نخواهد یافت (۶). اسماعیلی (۱۳۸۲)، در مطالعه ای که بر روی واکنش سورگوم به کودهای ازتی در سطوح مختلف شوری انجام داد، نشان داد که با افزایش شوری، درصد جوانه‌زدن، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر کاهش یافت. همچنین سرعت و درصد جوانه زنی با شکافتن پوسته بذر و خارج نمودن دستی بخشی از آندوسپرم افزایش می یابد (۱۲).

این پژوهش به منظور تعیین اثر شوری و نیز نوع یونهای موجود در محیط شور و ترکیب یونی محلول بر سرعت جوانه‌زنی سورگوم علوفه‌ای (*Sorghum bicolor* L.Moench) انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

به منظور اعمال تیمارهای شوری در این آزمایش از دو منبع؛ آب شور طبیعی با هدایت الکتریکی ۴۳/۶ دسی زیمنس بر متر که از رودخانه قمرود در استان قم تهیه شده بود و نیز یک محلول شور با استفاده از نمکهای کلرور سدیم (NaCl) و کلرور کلسیم ($CaCl_2$) با نسبت اکی والان یکسان، استفاده گردید. تیمارهای شوری در این آزمایش شامل یک آب غیر شور (ds/m ۰/۳) تا ۲۴ دسی زیمنس بر متر با هدایت الکتریکی ۲ تا ۲۴ دسی زیمنس بر متر (با رقیق کردن منابع آب شور با آب مقطر) بود. جوانه زنی بذرها در انکوباتور انجام گرفت. ابتدا ۱۵ عدد بذر در داخل هر یک از ظروف پتری که در داخل آن دو عدد کاغذ صافی واتمن شماره یک قرار داده شده بود، گذاشته و به آن ۱۰ میلی لیتر آب مطابق تیمارها اضافه گردید، بطوریکه بذرها در محلول غوطه ور نبودند. ظروف پتری در انکوباتور در درجه حرارت $20 \pm 0/5$ درجه سانتی گراد قرار داده شدند. ظروف پتری در مراحل اول جوانه زنی هر هشت ساعت یکبار و در مراحل بعد روزانه بازبینی و تعداد بذره‌های جوانه زده ثبت شد. شمارش بذره‌های جوانه زده تا رسیدن به صد درصد جوانه زنی و یا تا زمانی که شمارش دو نوبت متوالی تفاوتی نشان نمی داد انجام گرفت. آزمایش فوق در غالب طرح بلوکهای کامل تصادفی

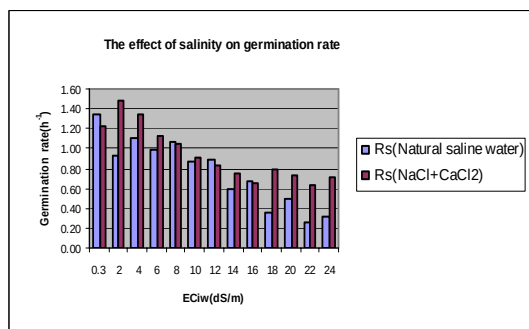
با سه تکرار پیاده گردید و پس از انجام آزمایش، سرعت جوانه زنی Maguier (۱۹۶۲) محاسبه و جدول تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار آماری SAS محاسبه و میانگینها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند. برای محاسبه سرعت جوانه زنی Maguier از معادله زیر استفاده شد:

$$R_s = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{D_i} \quad (1)$$

که در آن R_s سرعت جوانه زنی (تعداد بذرهاى جوانه زده در ساعت)، S_i تعداد بذرهاى جوانه زده در هر شمارش، D_i تعداد ساعت تا شمارش i ام، و n تعداد دفعات شمارش می باشد.

نتایج و بحث

سرعت جوانه زنی با افزایش شوری، روندی کاهشی داشته است (شکل ۱).



شکل (۱) اثر شوری بر سرعت جوانه زنی

مقایسه سرعت جوانه زنی بذرها در انکوباتور نشان می دهد که سرعت جوانه زنی در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ در مقایسه با آب شور طبیعی، بویژه در شوریهایی بیشتر از ۱۶ دسی زیمنس بر متر، بیشتر بوده است و گرچه در هر دو محیط شور، سرعت جوانه زنی با افزایش شوری، کاهش داشته است، لیکن میزان این کاهش در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ کمتر از آب شور طبیعی بوده است. به عبارت دیگر، بذرهاى سورگوم در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ جوانه زنی بهتری داشته اند. نتایج تجزیه شیمیایی آب شور طبیعی نشان می دهد که نسبت Na/Ca در این آب حدود ۱۶ بار بیشتر از این نسبت در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ می باشد. کاهش این نسبت و بیشتر بودن مقدار کلسیم نسبت به سدیم در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ ، بیانگر نقش مؤثر یون کلسیم در کاهش اثر سوء سدیم در جوانه زنی بذرها و نیز اهمیت آن به عنوان عاملی مهم در فرآیند فیزیولوژیک جوانه زنی می باشد. اثر شوری در کاهش تعداد بذرهاى جوانه زده در انکوباتور در مطالعات دیگران

نیز بدست آمده است (۱، ۲ و ۶) و این امر به کاهش پتانسیل اسمزی ناشی از حضور نمکها ارتباط کامل دارد. تفاوتی که این تحقیق با مطالعات دیگر داشته است این بوده که در این تحقیق علاوه بر بررسی نقش شوری در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ که در بیشتر تحقیقات بکار برده می شود، این نقش در آب شور طبیعی که دارای ترکیب مختلفی از یونهاى متفاوت بوده و از نظر ترکیب شیمیایی کاملاً با محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ تفاوت دارد، نیز بررسی شده است. مقایسه ترکیب شیمیایی آب شور طبیعی مورد استفاده با محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ نشان می دهد که در آب شور طبیعی، علاوه بر یونهاى سدیم، کلسیم و کلر، یونهاى همانند پتاسیم، سولفات، منیزیم، کربنات و بی کربنات نیز حضور دارند و وجود این یونها در پاره ای موارد می تواند تعدیل کننده نقش سوء سدیم و کلر بر جوانه زنی و در برخی موارد تشدید کننده این نقش باشد (به عنوان مثال یون منیزیم)، ولی در محلول $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ تنها سه یون سدیم، کلسیم و کلر حضور دارند و وجود نسبت اکى والان یکسان سدیم و کلسیم در این محلول، باعث کاهش نقش سوء سدیم بر جوانه زنی شده است.

منابع مورد استفاده

۱- اسماعیلی، ا.، ۱۳۸۱. بررسی پاسخ گیاه سورگوم به کودهای ازتی در سطوح مختلف شوری. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.

۲- اسماعیلی، ا.، م. همایی، و م. ج. ملکوتی، ۱۳۸۲. بررسی پاسخ گیاه سورگوم به کودهای ازتی در سطوح مختلف شوری. هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. ایران.

- 3- Abul-Naas, A. A. and M. S. Omran. 1974. Salt tolerance of seventeen cotton cultivars during germination and early seedling development. Acker pflan zenbau. 140: 229-236.
- 4- Ayres, A. D., J. W. Brown and C. H. Wadleigh. 1952. Salt tolerance of barley and wheat in soil plots receiving several salinization regimes. agronomy journal. 44: 307-310.
- 5- Chong, C. and B. B. Bible. 1995. Germination and emergence. In: M. Pessarakli. (Ed.). Hand book of plant and crop physiology. pp. 85-146. Marcel Dekker, Inc. New York.
- 6- Maas, E. V. and S. R. Grattan. 1999. Crop yields as affected by salinity. In. M. Pessarakly (Ed.). Hand book of plant and crop stress. pp. 55-108. Marcel Dekker. New York.
- 7- Maas, E. V., G. J. Hoffman, G. D. Chaba, J. A. Poss, and M. C. Shannon. 1983. Salt sensitivity of corn at various growth stages. Irrig. Sci. 4: 45-57.

- 11- Wang, D. and M. C. Shannon, 1999. Emergence and seedling growth of soybean cultivars and maturity groups under salinity. *Plant and Soil*. 214: 117-124.
- 12- Zhenying Huang, Ming Dong, and Yitzchak Gutterman. 2004. Factors Influencing seed dormancy and germination in sand, and seedling survival under desiccation, of *psammochloa villosa* (Poaceae), in habiting the moving sand dunes of ordos, China.
- 8- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding and vigor. *Crop Science*, 2: 176-177.
- 9- Udovenko, G. V. and L. I. Alkeseeva. 1973. Effect of salinization on initial stages of plant growth. *Sov. Plant physiol.* 20: 228-235.
- 10- Wahid, A., E. Rasul and A. R. Rao. 1999. Germination of seeds and propagules under salt stress. In: M. Pessarakli (Ed.). *Hand book of plant and crop stress*. 2nd edition. pp. 153-169. Marcel Dekker, Inc. New York. ISBN: 0-8247-1948-4.

تجمع نیترات (NO_3) و روشهای کاهش غلظت آن در سبزیجات

سید جلال طباطبائی

استاد یار دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

ازت معدنی به دو فرم نیترات یا آمونیوم جذب گیاه می‌گردد و در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه شرکت می‌کند. از آنجائیکه نیترات یکی از مواد سمی برای انسان شناخته شده است جذب زیادی و تجمع آن در قسمتهای خوراکی گیاهان بخصوص سبزیجات سلامتی انسانها وحتى دامها را تهدید می‌نماید. عوامل متعدد در تجمع این آنیون در گیاه نقش دارد که به طور خلاصه در این مقاله بررسی خواهد شد. طی ارزیابی که از غلظت نیترات در سبزیجات در پائیز ۱۳۸۳ در شهرستان تبریز صورت گرفت، غلظت نیترات در سبزیجات برگی مثل شاهی، مرزه و کرفس بالاتر از ۲۹۰۰ میلیگرم در کیلوگرم وزن تر گیاه، در سبزیجات غده‌ای مثل پیاز از همه بیشتر حدود ۲۴۰۰ میلیگرم در کیلو گرم و سبزیجات میوه‌ای مثل لوبیا سبز و بادمجان حدود ۲۷۰ میلیگرم در کیلوگرم بود.

در آزمایش دیگر به منظور کاهش نیترات در کاهو حدود یک هفته قبل از برداشت غلظت ازت در محلول غذایی کاسته شد و نتایج مشخص نمود که حداقل ۲ تا ۳ روز زمان لازم است تا غلظت نیترات در برگها ۵۰ درصد کاهش یابد. همچنین در آزمایش دیگر با فیلترهای رنگی مشخص گردید که فیلتر رنگ روشن و قرمز سبب کاهش نیترات در برگ کاهو شدند. به طور کلی عوامل متعدد مثل شرایط محیطی، آنتوژنی گیاه، گونه گیاهی، مقدار ازت در محیط ریشه در غلظت نیترات در اندامهای هوایی موثر می‌باشند.

مواد و روشها

چندین آزمایش برای ارزیابی مقدار نیترات و عوامل محیطی موثر در افزایش غلظت آن در دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز انجام شده است که به‌طور خلاصه مواد و روشهای انجام آنها بیان می‌شود. در یک ارزیابی میزان نیترات سبزیجاتی که در استان آذربایجان شرقی تولید و مصرف می‌شود مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش از نقاط مختلف شهرستان تبریز سبزیجات مختلف جمع‌آوری شدند. سبزیجات جمع‌آوری شده براساس قسمت‌های مورد استفاده به سه گروه برگی، ریشه‌ای (غده‌ای) و میوه‌ای تقسیم شدند.

در آزمایش دیگر غلظتهای مختلف ازت (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) بکار رفت و یک هفته قبل از برداشت غلظت ازت در نصف گیاهان به صفر (نیترات از محلولی که گیاهان با آن آبیاری می‌شدند حذف گردید) و یا با همان غلظتهای فوق ادامه یافت. بنابراین در کل

شش نوع تیمار بود (۱۰۰/۰، ۲۰۰/۰، ۳۰۰/۰، ۱۰۰/۱۰۰، ۲۰۰/۲۰۰، ۳۰۰/۳۰۰ میلی گرم در لیتر).

همچنین در آزمایش دیگری چهار نوع به رنگهای سفید، آبی، سبز و قرمز اطراف گیاهان کاهوی فر رفم لولازا (Lactuca sativa Va r.Lolla rosa) کشیده شده و در زیر این فیلترها گیاهان رشد یافتند. پس از گذشت چهار ماه گیاهان برداشت و نیترات آنها اندازه‌گیری شد. مواد گیاهی در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک شدند. نمونه‌های گیاهی خشک شده توسط آسیاب به اندازه ۲۰۰ مش پودر شده و از هر نمونه ۰٫۲ گرم توزین و ۲۰ سی سی اسید استیک ۲ درصد به آنها اضافه گردیده و پس از عصاره گیری نیترات آنها با روش دی آزو در دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از ارزیابی نیترات نشان داد که در سبزیجات برگی، غلظت نیترات بیشتر از سبزیهای غده‌ای و سبزیهای غده‌ای نیز بیشتر از میوه‌ای بود (جدول ۱). به طوریکه غلظت نیترات در سبزیجات برگی مانند شاهی، مرزه و کرفس ۳۷۹۰ میلی‌گرم وزن تر بود. همچنین در سبزیجات غده‌ای پیاز از همه بیشتر و حدود ۲۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن تر و در سبزیجات میوه‌ای لوبیا با ۲۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن تر نیترات بیشتری داشت.

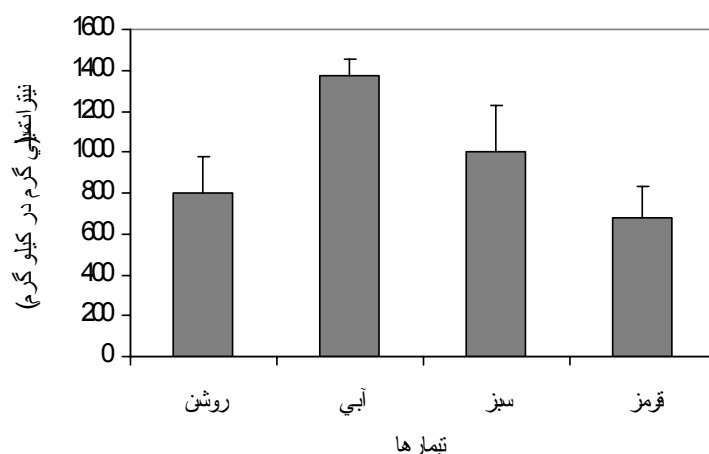
نتایج حاصل از آزمایش حذف نیترات از محلول یک هفته قبل از برداشت نشان داد که مقدار نیترات در برگها در تیمارهای که مصرف ازت از محلول حذف شده بود. بعد از چهار روز به مقدار ۵۰٪ کاهش یافت (شکل ۱). تیمارهای که مقدار ازت در محلول غذایی تا روز آخر برداشت کاهش نیافته بود، نیترات بالاتری داشتند. کاهش نیترات در ساقه تیمارهای حذف ازت یک هفته قبل از برداشت به مراتب بیشتر از برگهای آنها بودند.

غلظت نیترات در فیلتر و نور سبز حداکثر بود و تفاوت معنی‌داری را نسبت به شاهد (نور روشن) داشت. حداقل غلظت نیترات در برگها در نور روشن و قرمز (۵۰۰ و ۶۰۰ میلی گرم) دیده شد (شکل ۲).

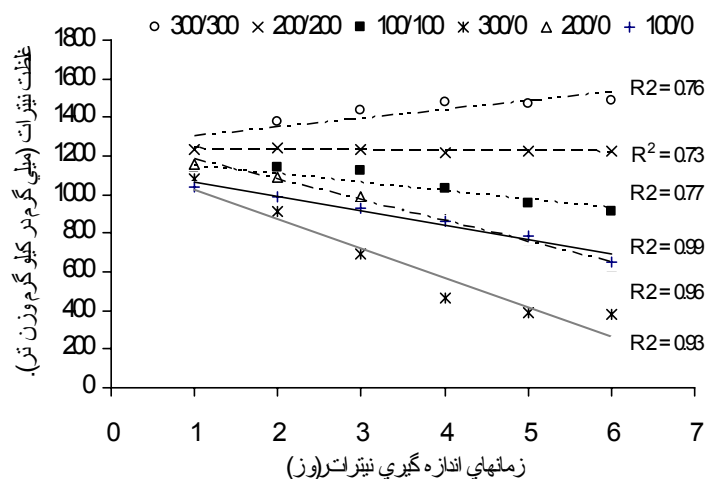
بالا بودن میزان نیترات در این سبزیجات را می‌توان به مصرف زیاد کودهای ازته، عوامل زراعی و سایر عوامل محیطی نسبت داد. پیشنهاد می‌گردد که نیترات سبزیجات مصرفی در فصول مختلف سال به طور تصادفی مورد ارزیابی و مقدار آنها نیز کنترل گردد.

جدول (۱) غلظت نیترات در سبزیهای مختلف در شهرستان تبریز

خطای استاندارد	غلظت نیترات	سبزی‌های غده‌ای	خطای استاندارد	غلظت نیترات	سبزی‌های میوه‌ای	خطای استاندارد	غلظت نیترات	سبزی‌های برگ‌ی
۲۳،۵۶	۵۸،۸۰	شلغم	۲۸۱،۳۶	۲۲،۲۰	لوبیا	۳۰۰،۰۰	۴۶۳۲،۰۹	شاهی
۴۶،۱۹	۱۲۳،۲۰	هویج	۲۷۱،۹۱	۳۵،۰۰	بادنجان	۱۵۰،۰۰	۳۸۲۶،۰۰	مرزه
۸،۱۳	۴۸۹،۱۸	سیب زمینی	۹۵،۷۸	۳۷،۴۷	خیار	۳۹۰،۰۰	۲۹۱۶،۰۶	کرفس
۳۰۰،۰۰	۲۴۰۹،۰۰	پیاز	۸۶،۴۵	۲۹،۴۲	گوچه فرنگی	۴۸۳،۵۲	۲۲۶۵،۴۷	نعناع
۲۳،۵۶	۵۸،۸۰	شلغم	۵۵،۲۰	۱۷،۵۵	فلفل	۱۷۷،۰۸	۲۲۴۶،۴۴	جعفری
						۲۳۰،۰۰	۲۱۲۷،۸۳	کاهو
						۲۲۹،۰۲	۱۷۷۰،۲۹	اسفناج



شکل (۱) تأثیر فیلترهای رنگی روی غلظت نیترات در کاهو



شکل (۲) تغییرات غلظت نیترات در کاهو پس از حذف یا عدم حذف ازت از محلول غذایی

- 3- WHO (World health organization). 1985. Health hazard from nitrates in drinking water. WHO. Regional office for Europe, Geneva. Switzerland.
- 4- Maynard, D.N. and a. v., Braker. 1979. Regulation of accumulation in vegetables. Acta Horticultuae, 93: 153-162.
- 5- Blomxarnastra, M. 1986. Nitrate concentration and reduction in different genotypes of lettuce. J.Am. Sci., 111: 908-911.

منابع مورد استفاده

- ۱- طباطبایی، س. ج. و م. ج. ملکوتی. اثر کودهای ازتی روی تجمع نیترات در سیب زمینی. نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، ۱۱(۱): تهران.
- 2- CECSCF (Commission of European Communities Committee for Food). 1992. Report of the scientific committee for food on nitrate and nitrite, XXXV1 series. EUR. 13913.

6- Santamaria P. M, Gonnella, A. Elia , A. Parente and F. Serio. 2001. Ways of reducing rocket salad nitrate content. *Acta Horticultueae*, 584: 529-536.

نقش گوگرد در میزان عملکرد، پروتئین و روغن ارقام کلزا

محمدعلی بهمنیار، مجتبی محمودی، سید مجتبی صدرزاده و محمد فتحی

به ترتیب استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران، عضو هیات علمی، کارشناس ارشد و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

گوگرد جزء ساختمان اسیدهای آمینه سیستئین و متیونین و در نتیجه جزء ساختمان پروتئین هاست. هر دو این اسیدهای آمینه برای ساخت دیگر ترکیبات دارای گوگرد مانند کوآنزیم‌ها و فرآورده‌های ثانوی گیاهان لازم هستند (۱). منبع اصلی تامین گوگرد کانی‌های خاک، گازهای گوگردی در هوا و آب آبیاری، گوگرد آلی و گوگرد کودهای شیمیایی هستند. با عنایت به نقش عناصر غذائی در افزایش عملکرد محصول، مقدار عناصر مورد نیاز برای تولید بهینه به پتانسیل عملکرد گیاه، روش و فرم کودهای قابل استفاده و سطح قابل استفاده آنها در خاک بستگی دارد (۴). مصرف گوگرد تا میزان ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار موجب افزایش درصد روغن می‌گردد (۳). در آزمایشی مصرف گوگرد تا ۶۴ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش عملکرد دانه شد (۵). اما در بررسی دیگر مصرف ۵۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار تاثیر معنی‌داری بر میزان تولید دانه، اجزاء عملکرد و پروتئین و روغن دانه داشت. همچنین مصرف گوگرد به میزان ۴۰ کیلو گرم در هکتار، تولید ماده خشک، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، پروتئین و روغن دانه را افزایش داده اما این افزایش معنی‌دار نبوده است (۲). هدف از این تحقیق بررسی نقش گوگرد در عملکرد، اجزاء عملکرد، میزان روغن و پروتئین ارقام کلزا مورد کشت در استان مازندران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بایع کلا (شمال نكاء) در سال زراعی ۸۳-۸۲ در خاک لوم رسی صورت پذیرفت. در این آزمایش سه رقم کلزا شامل ایشن (Option-500)، هایولا (Hyola-401) و پی‌اف (PF) (ارقام مورد کشت در اراضی استان مازندران) انتخاب و چهار سطح کود گوگرد صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار از منبع گوگرد عنصری (بتنویت‌دار با ۸۵ درصد گوگرد) در سه

تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و به صورت فاکتوریل اجرا گردید. اندازه پلات‌ها ۴×۵ متر، فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها ۵ سانتی‌متر بود. گوگرد با باکتری تیوباسیلوس با تعداد ۱۰^۸ آغشته و در زمان کاشت مصرف گردید. در همه تیمارها میزان ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار (نیمی در مرحله رزت و نیمی دیگر در مرحله گلدهی) و ۱۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم در هکتار در زمان کاشت استفاده شد. عملیات داشت و وجین طبق معمول انجام و در زمان شروع گلدهی از برگهای انتهائی نمونه‌برداری صورت پذیرفت. ضمناً قبل از رسیدن گیاه ارتفاع گیاه تعیین گردید. برداشت به صورت دستی از خط وسط با کسر نیم متر از ابتدا و انتهای ردیف صورت گرفت. پس از برداشت، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، عملکرد دانه و وزن هزار دانه تعیین شد. میزان روغن دانه با استفاده از سوکسله اندازه‌گیری و میزان پروتئین دانه نیز با کجتلک اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته تحت تاثیر مصرف گوگرد قرار نگرفت اما تفاوت ارقام از نظر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی‌دار شد. رقم پی‌اف نسبت به سایر ارقام ارتفاع بیشتری ایجاد نمود (جدول ۱). عملکرد کلزا در بین ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌داری داشته و در ارقام ایشن، هایولا و پی‌اف به ترتیب ۳۵۲۴، ۲۹۶۳ و ۲۸۶۸ کیلوگرم در هکتار عملکرد حاصل شده است (جدول ۱). مصرف کود گوگرد در افزایش عملکرد تاثیر معنی‌داری داشته است. در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار میزان عملکرد نسبت به شاهد ۱۷/۶ درصد افزایش نشان داده است (جدول ۲). این نتایج با یافته‌های سایر محققین در خصوص تاثیر گوگرد در افزایش عملکرد محصول کلزا مطابقت دارد (۵۶).

جدول (۱) مقایسه میانگین ارتفاع، وزن هزار دانه، عملکرد، روغن و پروتئین دانه در ارقام مختلف

ارقام	ارتفاع (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن	درصد پروتئین
ایشن	۱۴۶/۷ ^b	۳/۴۵ ^b	۳۵۲۴ ^a	۴۶/۶۹ ^a	۲۱/۵۹ ^b
هایولا	۱۳۴/۰ ^c	۴/۱۵ ^a	۲۹۶۳ ^b	۴۶/۵۲ ^a	۲۱/۲۴ ^b
پی‌اف	۱۶۰/۶ ^a	۲/۹۱ ^c	۲۸۶۸ ^b	۳۹/۴۴ ^b	۲۴/۴۴ ^a

وزن هزار دانه تحت تاثیر معنی‌دار مصرف گوگرد قرار گرفت (جدول ۲). بررسی‌ها حاکی از افزایش وزن هزار دانه در نتیجه مصرف گوگرد می‌باشند (۲). درصد روغن دانه در ارقام مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری

وزن هزار دانه کلزا نیز در ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری داشت. رقم هایولا دانه‌های درشت‌تری نسبت به سایر ارقام تولید نموده و رقم پی‌اف کمترین میزان وزن هزار دانه را داشت (جدول ۱). ضمناً افزایش

داشته است. رقم ایشن و هایولا نسبت به رقم PF میزان روغن بیشتری تولید نمودند (جدول ۱). همچنین با مصرف گوگرد میزان روغن دانه افزایش یافت. درصد روغن در تیمار شاهد ۴۲/۲۱ درصد بوده که در اثر مصرف گوگرد به ترتیب به ۴۳/۳۷، ۴۴/۹۳ و ۴۵/۳۷ درصد افزایش یافت (جدول ۲). با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار

جدول (۲) مقایسه میانگین عملکرد، وزن هزار دانه و روغن دانه کلزا در تیمارهای مختلف گوگرد

کود گوگرد (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن
۰	۲۹۴۱ ^b	۳/۳۶۱ ^b	۴۲/۲۱ ^b
۱۰۰	۲۹۷۱ ^b	۳/۴۹۹ ^{ab}	۴۴/۳۷ ^{ab}
۲۰۰	۳۱۰۴ ^{ab}	۳/۵۲۲ ^{ab}	۴۴/۹۳ ^a
۳۰۰	۳۴۵۸ ^a	۳/۶۲۴ ^a	۴۵/۳۷ ^a

میزان پروتئین در ارقام مختلف از نظر آماری تفاوت معنی داری داشتند. رقم PF نسبت به سایر ارقام دانه‌هایی با پروتئین بیشتر ایجاد نمود (جدول ۱). ولی مصرف گوگرد در ارقام مختلف موجب افزایش پروتئین به طور معنی دار نشد. در این بررسی با مصرف مقادیر بیشتر گوگرد میزان پروتئین افزایش معنی داری نیافت. با توجه به اینکه در سایر تحقیقات مصرف ۵۰ کیلوگرم و ۶۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار افزایش معنی داری در میزان پروتئین موجب نگردید (۲۶). به نظر می‌رسد میزان پروتئین دانه کلزا کمتر تحت تاثیر عنصر گوگرد قرار می‌گیرد.

افزایش معنی داری در میزان روغن دانه کلزا داشت (۳). اما مصرف ۵۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار تاثیر معنی داری را در افزایش روغن دانه ایجاد نمودند (۶). لذا با عنایت به بررسی‌های محققین و بررسی‌های انجام شده جهت افزایش روغن دانه کلزا، کاربرد بیش از ۱۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار مورد نیاز می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- خلدبرین، ع. و ط. اسلام‌زاده. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۹۰۲ ص.
- 2- Asare, E. and H. Scarisbrick. 1995. Rate of nitrogen and sulphur fertilizers on yield, yield components and seed quality of oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Field Crops Research*. 44(1): 41-46.
- 3- 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.
- 4- Grant, C.A. and L.D. Baily. 1993. Fertilizer management in canola production. *Canadian Journal of Plant Science*, 73: 651-670.
- 5- Walker, K.C. and E.J. Booth. 1994. Sulphur deficiency in Scotland and the effects of sulphur supplementation on yield and quality of oilseed rape. *Norwegian Journal of Agricultural Science*. 15: 97-104.
- 6- Zhao, F.J., E.J. Evans, P.F. Bilsborrow and J.K. Syers. 1993. Influence of sulphur and nitrogen on seed yield and quality of low glucosinolate oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 63: 29-37.

تأثیر منابع، مقادیر و زمان کاربرد پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی کلزا

علیداد کرمی، جانباله نیازی و هادی کشاورزی شیرازی
پژوهنده‌گان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

مقدمه

تحقیقات انجام شده حاکی از تأثیرات مثبت پتاسیم بر عملکرد دانه، عوامل رشد، ثبات غلافهای کلزا و غنی‌سازی دانه از عناصر غذایی بوده که اثرات فوق بسته به خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در مناطق مختلف متفاوت بوده است. رُستو و همکاران (۱۰) مشاهده کردند که کاربرد ۴۰ کیلو گرم در هکتار پتاسیم تأثیر معنی‌داری بر عوامل رشد و عملکرد دانه نداشته، ولی باعث نگهداری غلافها در ۱۴۷ و ۱۵۴ روز پس از کشت گردید. در بررسی تأثیر سطوح پتاسیم و نحوه قراردادن کود در خاک مشاهده گردید که عملکرد کلزا در زمانیکه کود K، با خاک ترکیب شده یا به صورت نواری در کنار ردیف بذر قرار داده شده، یکسان بوده ولی جائیکه K به صورت نواری در کنار بذر قرار گرفته عملکرد بیشتر شده است (مالهی و همکاران، ۱۹۹۳). پراساد و همکاران (۹) حداکثر عملکرد کلزا را با کاربرد ۹۰ کیلوگرم K₂O در هکتار بدست آوردند، در صورتیکه مازومدار و همکاران (۶) حداکثر عملکرد دانه را با ۴۰ کیلو گرم کرم در هکتار، به صورت خاکدهی بدست آورده و بیان کرده‌اند کاربرد ۶۰ کیلوگرم در هکتار K₂O در دو تقسیم‌توانسته عملکرد را افزایش دهد. موخرجی (۸) نیز با کاربرد ۴۰ کیلوگرم در هکتار K₂O در زمان کاشت، میزان روغن بذر و وزن ماده خشک را افزایش داد. همچنین K، شاخص سطح برگ را نسبت به شاهد در مرحله گلدهی و ۲۰ روز پس از گلدهی افزایش داد ولی این تأثیر ۴۰ روز پس از گلدهی به دلیل پیری برگ دیده نشد. گوو و لو (۵) نشان دادند که وزن خشک نباتات مختلف از جمله کلزا به طور معنی‌داری با مقدار K جذب شده به وسیله گیاهان همبستگی داشته و از کل پتاسیم جذب شده توسط گیاهان، صفر تا ۷/۲۱ درصد از پتاسیم تبدلی و بیش از ۸۰ درصد آن از شکلهای غیرتبدلی تأمین می‌شود. افزایش پتاسیم به میزانهای ۷۵، ۱۴۹ و ۲۲۴ کیلوگرم در هکتار در سه محل، سبب افزایش معنی‌داری در عملکرد و میزان روغن بذر کلزا گردید، تیمار پتاسیم ۲۲۴ کیلو گرم در هکتار، K باقیمانده خاک را افزایش داد ولی در جاهائیکه میزان K خاک بیش از ۱۰۰ پی‌پی‌ام بود، افزایش معنی‌داری در عملکرد مشاهده نشد. افزودن K، به خاکهایی با K پایین سبب افزایش جذب پتاسیم توسط گیاه گردید و ضمناً تعداد دانه در غلاف را نیز افزایش داد (۴). محققین در بررسی اثر متقابل عناصر غذایی بر روی پارامترهای عملکردی و جذب عناصر در

کلزا، اثر متقاب S و K را سینرژتیک ولی اثر متقابل SXMg و KXMg را آنتاگونیستی بیان کرده‌اند (۱، ۲ و ۳).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات منابع، مقادیر و زمان مصرف پتاسیم و واسنجی آن در زراعت کلزا تحقیق فوق در مناطقی با میزان پتاسیم قابل استفاده متفاوت (از ۲۰۰ تا ۳۹۰ پی‌پی‌ام) اجرا گردید. ابتدا نمونه‌های خاک از مزارع مختلف جهت انتخاب مزارع برای اجرای آزمایش جمع آوری شد. در سه منطقه سروستان، مرودشت و زرقان آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور الف- سولفات پتاسیم به صورت خاکدهی با سه سطح شامل، ۱- ۳۰ درصد کمتر از مقدار توصیه براساس آزمون خاک (۰/۷R)، ۲- مقدار توصیه براساس آزمون خاک (R)، ۳- ۳۰ درصد بیشتر از میزان توصیه بر اساس آزمون خاک (۱/۳R)، ب- کلرید پتاسیم به صورت سرک با دو سطح شامل صفر و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت به همراه تقسیم دوم و سوم کود ازته مصرف گردید. آزمایش در سه تکرار در طی دو سال انجام شد. ازت در سه تقسیم، هنگام کاشت، خروج از رُز و قبل از گلدهی، فسفر و سایر عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک به میزان توصیه شده برای گندم استفاده شد. آرایش و زمان کاشت طبق توصیه بخش دانه‌های روغنی انجام گرفت. نمونه برگ در مرحله گلدهی از کاملترین برگ جوان تهیه و پس از شستشو و خشک کردن در آزمایشگاه تجزیه گردید. عملکرد دانه، وزن هزار دانه و میزان روغن اندازه‌گیری شد و مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج آزمایشگاه، مزارع آزمایشی با بافت لومرسی‌سیلتی تا لوم، مواد آلی خاک کمتر از یک درصد، فسفر کمتر از ۱۵ پی‌پی‌ام و پتاسیم ۲۰۰ تا ۳۹۰ میلی گرم در کیلوگرم بود. تجزیه واریانس عملکرد دانه و مقایسه میانگین آن نشان می‌دهد که عملکرد کلزا در زرقان و سروستان اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد با منطقه مرودشت دارد. سولفات پتاسیم سبب اختلاف عملکرد در سطح ۵ درصد شده به این صورت که تیمار ۱/۳R با بیشترین عملکرد به میزان ۲۹۲۸ کیلوگرم در هکتار ۳۰۹ کیلوگرم بیشتر از تیمار ۰/۷R عملکرد داشته و تیمار R بینابین بوده است. کلرید پتاسیم نیز سبب اختلاف عملکرد یک درصدی شده است

concentration and uptake of sulphur. Indian J. Agric. Sci. 47(11): 577-581.

2- Aulakh, M. S. and N. S. Pasricha. 1978. Interrelationships between sulphur, magnesium and potassium in rapeseed. 2- Uptake of Mg and K, and their concentration ratio, Indian J. Agric. Sci. 48(3): 143-148.

3- Bullock, D. G. and J. E. Sawyer. 1991. Nitrogen, Potassium, Sulfur, and boron fertilization of canola. J. Production Agric. 4(4): 550-555

4- Chen, M. L. and X. D. Zhou, 1982. Effect of potash fertilizer on the yield of rapeseed. Zhejiang Agric. Sci. Zhe. Nongye kexue. (6): 312-315.

5- Guo, Y. L. and J. L. Lu. 1988. Potassium supplying power of three calcareous soils for vegetable crops. J. Soil Sci. china. 19(4): 153-156.

6- Majumdar, S. K., D. C. Ghosh, and N. N. Mukherjee. 1989. Response of rapeseed and mustard to rate and time of potassium application, J. Potassium Res. 5(2): 82-86.

7- Malhi, S. S., M. Nyborg, D. C. penny, L. Kryzanowski, J. A. Robertson and D. R. Walker. 1993. Yield response of barley and rapeseed to K fertilizer: influence of soil test K level and method of placement. Communications in soil Sci. and plant analysis. 24: 17-18, 2271-2280.

8- Mukherjee, N. N. 1990. Physiological characters and oil content of rapeseed and mustard as influenced by split application of potassium. Environment and ecology. 8(2): 622-625.

9- Prasad, B. and J. Prasad. 1993. Potassium need for winter maize and rapeseed in calciorthent of North Bihar. J. of potassium Res. 9(4): 365-369. Cab abstracts. 1996-4/98.

10- Rossetto, C. A. V., J. Nakagawa and C. A. Rosolem. 1998. Rapeseed yield as affected by potassium fertilization and harvest time. Revista Brasileira de-Ciencia-do- Solo. 22(1): 87-94. Cab abstracts. 1998/08-2000/07.

که با کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کلرید پتاسیم (KCl_{100})، ۲۸۸ کیلوگرم در مقایسه با عدم مصرف آن محصول افزایش یافته است. اثر متقابل کاربرد سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم با اختلاف ۵ درصد سبب افزایش عملکرد دانه شده که بیشترین عملکرد از تیمار $1/3R$ همراه با ۱۰۰ کیلوگرم کلرید پتاسیم به میزان 3116 Kg/ha بدست آمده و تیمارهای $1/3R$ به تنهایی و $R + KCl_{100}$ گر چه عملکرد پایین‌تری داشته‌اند ولی از لحاظ آماری با حداکثر عملکرد اختلاف معنی‌داری ندارند.

مقایسه میانگین وزن هزاردانه در مناطق مختلف نشان می‌دهد که بیشترین وزن هزاردانه در زرقان، کمترین در مرودشت و در منطقه سروسدان بینابین بوده است که در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار دارند. تیمارهای سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم نیز در سطح یک درصد سبب اختلاف معنی‌دار وزن هزاردانه شده‌اند که بیشترین وزن هزاردانه از تیمار $1/3R$ و تیمار KCl_{100} بدست آمده و کمترین آن از تیمار $0/VR$ و تیمار عدم مصرف کلرید پتاسیم حاصل شده است از نظر اثر متقابل نیز بیشترین وزن هزاردانه از تیمار $1/3R + KCl_{100}$ بدست آمد و تیمار $1/3R$ به تنهایی گرچه وزن هزاردانه کمتری را دارد ولی از لحاظ آماری با حداکثر وزن هزاردانه اختلاف معنی‌داری ندارد. درصد روغن دانه در مناطق مختلف و تحت تاثیر تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری ندارند. آنالیز آماری عناصر غذایی در برگ کلزا حاکی از اثر متقابل معنی‌دار بین پتاسیم و سایر عناصر غذایی می‌باشد که مشهودترین آن با افزایش کاربرد پتاسیم غلظت عناصر غذایی میکرو از جمله منگنز، مس و روی در برگ کاهش نشان می‌دهد که احتمالاً به خاطر عدم مصرف متعادل عناصر غذایی می‌باشد. با توجه به بررسی‌های بعمل آمده نتیجه‌گیری می‌شود که پتاسیم به عنوان عنصر ضروری برای کلزا اثرات بسیار مثبتی بر فاکتورهای رشد و عملکرد داشته و برای مصرف بهینه آن تحقیقات گسترده‌تری در رابطه با تعادل عناصر غذایی همراه با پتاسیم ضروری است.

منابع مورد استفاده

1- Aulakh, M. S. and N. S. Pasricha. 1977. Interrelationships between sulphur, magnesium and potassium in rapeseed. 1- Yield

بررسی تأثیر سیلیسیم (Si) بر عملکرد و میزان پروتئین گندم

علی کمالی مقدم، محمدجعفر ملکوتی و محمد لطف الهی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

سیلیسیم (Si) به عنوان یک عنصر مفید برای گیاهان عالی شناخته شده است که موجب کاهش تبخیر و تعرق، افزایش مقاومت گیاهان به بیماریها و آفات و تنش های محیطی می شود. این عنصر باعث افزایش آبی جذب نور و در نتیجه تحریک و تشدید فتوسنتز و در نهایت افزایش تولید محصول می گردد. همچنین سیلیسیم موجب کاهش اثر سمی یونهای آلومینیوم، آهن و منگنز، افزایش راندمان مصرف آب و افزایش مقاومت به شوری می شود (۴). هدف از انجام این تحقیق این بود که با اعمال سطوح مختلف کود محتوی Si در یک آزمایش مزرعه ای تأثیر این عنصر بر عملکرد و میزان پروتئین گندم مورد بررسی قرار می گیرد.

مواد و روش ها

به منظور اجرای آزمایش مذکور در مزرعه ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲، قطعه مناسبی را انتخاب سپس نمونه مرکبی از خاک مزرعه تهیه شد. پس از خشک شدن نمونه در هوا و غربال توسط الک ۲ میلی متری، تجزیه فیزیکی شیمیایی انجام گرفت. پس از آماده کردن زمین نقشه طرح به صورت بلوک های کامل تصادفی شامل سه تیمار ۰، ۳۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم سیلیکات

سدیم در هکتار و با چهار تکرار در قطعه مورد نظر پیاده شد. کرت های آزمایشی به ابعاد شش متر در پنج متر با فاصله دو متر بین تکرار ها و یک متر بین تیمارها در نظر گرفته شدند، توصیه کودی براساس آزمون خاک و توصیه های عمومی مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت. تیمارها به صورت خاک دهی قبل از کشت اعمال شدند. بذر گندم به میزان ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار از رقم M7510 شیراز استفاده شد. پس از کاشت، عملیات داشت نیز طبق عرف منطقه انجام شد. کود اوره نیز به صورت سرک در سه مرحله پنجه زنی، ساقه رفتن و قبل از ظهور گل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در هر مرحله داده شد. در پایان آزمایش بوته های گندم از سطح شش متر مربع به صورت تصادفی از هر کرت کف بر شدند و طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد کاه و دانه و درصد پروتئین اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک

نتایج تجزیه فیزیکی شیمیایی خاک تحت بررسی قبل از کاشت در جدول (۱) آمده است.

جدول (۱) نتایج تجزیه فیزیکی شیمیایی خاک

بافت	EC Ds/m	pH	CaCo3 %	Mo	Mn	Cu	Zn	Fe	P	K	Total N %
				میلی گرم در کیلوگرم							
لوم شنی	۰/۷۸	۷/۷۶	۸/۱	۰/۳۷	۲/۶	۲	۱/۲	۱/۲	۶	۲۶۴	۰/۰۷۸
			$H_3Co_3^-$		Ca_2^+		Mg_2^+		Na^+		
میلی اکی والان در لیتر											
۳/۵			۵/۸		۸		۲/۴		۲/۹		

پدیده اثر رقت میزان کل سیلیسیم جذب شده توسط گیاه، باتوجه به افزایش عملکرد افزایش یافته است.

بررسی جدول (۲) نشان می دهد که تأثیر مصرف سیلیکات سدیم بر غلظت سیلیسیم در اندام هوایی معنی دار نمی باشد. با وجود این که، غلظت سیلیسیم در اندام هوایی گندم افزایش نیافته است اما براساس

جدول (۲) غلظت سیلیسیم در اندام هوایی در مقادیر مختلف مصرف سیلیکات سدیم (زمان نمونه برداری: موقع برداشت محصول)

سیلیکات سدیم (kg/ha)	غلظت سیلیسیم (%)
۰	۱/۲۰۸ ^a
۳۰۰	۱/۲۱۰ ^a
۶۰۰	۱/۲۱۲ ^a

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارها نشان داد که کاربرد سیلیسیم بر طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، غلظت سیلیسیم دانه و درصد پروتئین دانه تأثیر معنی‌داری نداشت. اما سیلیسیم عملکرد دانه را از ۳۸۳۶ کیلوگرم در تیمار شاهد به ۴۰۹۶ کیلوگرم در تیمار ۶۰۰ کیلوگرم سیلیکات سدیم در هکتار افزایش داد، ولی این تأثیر از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. عملکرد کاه در تیمارهای ۳۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم سیلیکات سدیم به ترتیب ۱۳/۷۹ و ۱۷/۴ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. این نتایج با یافته‌های Wang و همکاران (۳) مطابقت دارد. آنها گزارش کردند که سیلیسیم با تحریک رشدگندم را افزایش می‌دهد و از این طریق گندم تیمار شده با سیلیسیم ماده خشک بیشتری در مقایسه با گندم تیمار نشده تولید می‌کند. تحریک رشد به وسیله سیلیسیم ممکن است از طریق دخالت در بزرگ شدن سلول و یا تقسیم سلولی باشد (۲). با عنایت به نتایج به دست آمده چنین استنباط گردید که سیلیسیم موجب افزایش عملکرد کاه و دانه گندم می‌شود. بنابراین با توجه به نتیجه مذکور و همچنین اثرات مفید سیلیسیم در افزایش راندمان مصرف آب و افزایش مقاومت گیاهان به شوری که از مشکلات اساسی مناطق خشک و نیمه خشک هستند، نقش این عنصر باید مورد توجه جدی قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- خلدیرین، ب و ط، اسلام زاده. ۱۳۸۰، تغذیه معدنی گیاهان عالی. (تالیف هورست مارشتر)، چاپ اول، انتشارات دانشگاه شیراز، ۹۰۲ ص.
- 2- Elawad, S. H., G. J. Gascho and J. J. Street. 1982, Response of sugarcane to silicate source & rate. Growth & Yield. Agronomy journal, 74: 481- 484.
- 3- G. M. Wang and C.L. Ihang. 2003. Effect of Silicon on growth of wheat under drought. Journal of Plant Nutrition, 26: 1055-1063.
- 4- Liang. Y. C., Q. Shen, Z. Shen and .1996.. Effect of silicon on salinity tolerance of two barley cultivars. Journal of Plant Nutrition, 19: 173-182.
- 5- Sanyster, A. G. and M. J. Wynnperry 1983. Intercellular silica deposition in immature leaves in three species of gramineae. Annals of Botany, 34: 245-257.
- 6- Watanabe, D., T. Fujiwara, T. Y. Yama and H. Hajashi. 2001. Effect of silicon nutrition on metabolism and translocation of nutrients in rice plants. Plant nutrient-food security and sustainability of Agro-Ecosystems. 1: 74-75.

مطالعه ویژگیهای جذب روی در خاک‌های تحت کشت نیشکر در شمال خوزستان

فرشید عبداللہی و مصطفی چرم

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی اهواز

مقدمه

عناصر کم مصرف، عناصری هستند که به میزان کم مورد نیاز گیاهان هستند و به دلیل نقش مهمی که در فعل و انفعالات گیاه دارند، مصرف آن‌ها می‌باید به طور جدی مورد توجه قرار گیرند. کمبود این عناصر به خصوص کمبود پنهان آن‌ها می‌تواند تا حدود ۵۰ درصد باعث کاهش محصول گیاهان، از جمله نیشکر گردد (۲). تحقیقات انجام شده دیگر نیز نشان می‌دهند که استفاده از عناصر کم مصرف از جمله روی، باعث افزایش کمی و کیفی نیشکر در واحد سطح می‌گردد (۱).

برای پی بردن به حلالیت و فعالیت روی (Zn^{+2}) در محلول خاک و قابلیت دسترسی آن برای گیاهان از جمله نیشکر، آگاهی از مکانیسم‌هایی که کنترل کننده ی این عنصر در محلول خاک می‌باشند، لازم به نظر می‌رسد. یکی از مکانیسم‌هایی که بیانگر حلالیت روی و میزان حضور آن در محلول خاک برای قابلیت استفاده گیاه می‌باشد، فرآیند جذب سطحی روی توسط فاز جامد خاک، به عنوان سطح جذب کننده این عنصر می‌باشد. این فرآیند با ویژگی‌های خاک بسیار متغیر است، از جمله این ویژگی‌ها می‌توان به نوع و مقدار رس، ماده آلی، مقدار کربنات کلسیم، اکسیدهای آهن و آلومینیوم، شرایط اکسیداسیون و احیاء و میزان حضور دیگر عناصر در فاز محلول خاک اشاره کرد.

خصوصیات جذب سطحی روی در خاک‌های آهکی ایران به وسیله مفتون و همکاران (۳) مورد بررسی قرار گرفته است. ولی درباره وضعیت جذب سطحی روی در خاک‌های تحت کشت نیشکر تاکنون مطالعه ای صورت نگرفته است، این نکته زمانی اهمیت بیشتری می‌یابد که بدانیم اکثریت خاک‌های تحت کشت نیشکر در استان خوزستان، دارای بیش از ۴۰ درصد آهک و PH بیش از ۷ می‌باشند، که در چنین شرایطی حلالیت عناصر کم مصرف از جمله روی کم گردیده و قابلیت استفاده از آن‌ها، کاهش می‌یابد. لذا این تحقیق با اهداف زیر انجام شد:

۱- مطالعه جذب سطحی عنصر روی در خاک‌های تحت کشت نیشکر و تعیین ضرایب جذب سطحی آن با استفاده از هم دماهای جذب فروندلیچ. ۲- بررسی رابطه کمی میان ضرایب جذب سطحی عنصر روی و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک که در جذب آن مؤثرند.

مواد و روش‌ها

هشت نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متری و از محل استقرار نی از دو کشت و صنعت نیشکری امام خمینی (ره) و هفت تپه، واقع در شمال استان خوزستان، تهیه گردید. حتی الامکان سعی گردید تا این خاک‌ها در برگیرنده تمامی خصوصیات خاک‌های تحت کشت نیشکر در این دو کشت و صنعت باشند برخی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها با روش‌های استاندارد اندازه گیری و در جدول ۱ نشان داده شده است. مطالعات جذب سطحی یون‌ها در خاک، با استفاده از معادلات هم دماهای جذب سطحی فروندلیچ مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی هم دماهای جذب سطحی روی، مقدار ۲ گرم خاک از نمونه خاک‌های آماده شده وزن، و داخل لوله‌های پلی اتیلنی ریخته شد، و به آن مقدار ۴۰ میلی لیتر از محلول‌های حاوی روی با غلظت‌های مختلف (۳۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰، ۷۵، ۵۰، ۳۵، ۲۰، ۱۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر) که از منبع سولفات روی ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) تهیه شده بود، در سه تکرار اضافه گردید. برای ثابت نگه داشتن تقریبی قدرت یونی، محلول‌های حاوی عنصر روی در کلرید کلسیم یکصدم مولار، تهیه گردیدند.

هم چنین به منظور جلوگیری از رشد ریزجانداران، مقدار دو تا سه قطره تولوئن به محتویات لوله اضافه شد. سپس نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در به هم زن مکانیکی تکان داده شد، و پس از گذراندن زمان تعادل لازم در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، مجدداً ۳۰ دقیقه توسط به هم زن برقی، تکان داده شد، پس از آن نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سانتریفوژ شده و سپس محلول صاف شده از کاغذ صافی واتمن ۴۲ عبور داده شد (۳). در پایان غلظت روی در نمونه‌های صاف شده به وسیله دستگاه جذب اتمی قرائت گردید. مقدار روی جذب شده، از طریق تفاوت غلظت روی در محلول اولیه و نهایی، تعیین شد و به ازای واحد وزن جذب کننده (یک گرم خاک) محاسبه گردید. همچنین میزان روی قابل جذب به روش DTPA استخراج و اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

خاک‌های انتخابی دارای دامنه وسیعی از رس بین ۱۸ تا ۴۸ درصد را دارا بودند. میزان کربنات کلسیم نیز بین ۴۰ تا ۴۵ درصد اندازه گیری شد که نشان از آهکی بودن خاک‌ها است. سایر خصوصیات شیمیایی خاک‌ها در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های مورد مطالعه

شماره خاک	گروه بزرگ	EC (dS/m)	pH گل اشباع	رس %	ماده آلی %	کربنات کلسیم %	CEC (سانتی مول بر کیلوگرم خاک)	فسفر قابل جذب (ppm)	روی (ppm)
۱	Torriflvents	۱/۴	۸/۰۲	۳۵	۱/۴۴	۴۲	۱۹	۱۴/۵	۰/۷۷
۲	Haplocalcids	۳/۸	۷/۵۲	۴۷	۱/۲۵	۴۰	۱۸/۵	۸/۵	۰/۲۷
۳	Haplocalcids	۱/۴	۷/۸۰	۴۴	۱/۰۰	۴۳/۳	۱۷	۱۷/۴	۰/۳۳
۴	Haplocalcids	۳/۴	۷/۸۷	۱۸	۰/۷۱	۴۶	۱۲/۵	۷/۰	۰/۳۰
۵	Haploustepts	۱/۰۰	۷/۹۲	۳۸	۱/۱۲	۴۱/۵	۲۰/۵	۲۱/۲	۰/۴۴
۶	Haploustepts	۱/۱۰	۸/۱۰	۴۲	۱/۲۰	۴۱	۲۱	۱۴/۶	۰/۱۶
۷	Haploustepts	۱/۵۰	۷/۷۶	۲۸	۰/۷۸	۴۵	۱۵	۱۲/۵	۰/۲۰
۸	Haploustepts	۱/۱۰	۷/۹۰	۴۸	۱/۱۵	۴۳/۷	۲۰	۹/۰	۰/۱۶

خود برای جذب سطحی روی در خاک های آهکی استان فارس با استفاده از معادله فروندلیچ، مقدار ضریب K_f را بین ۴۰۳ تا ۱۱۶۴ میلی گرم بر کیلوگرم، و مقدار ضریب $\frac{1}{n}$ را بین ۰/۴۱۰ تا ۰/۶۹۰ لیتر بر میلی گرم، گزارش کردند. قهرایی و همکاران (۵) نیز مقدار K_f و $\frac{1}{n}$ را برای جذب سطحی عنصر سرب به ترتیب بین ۲۱۰۹ تا ۲۸۳۷۹ میلی گرم بر کیلوگرم، و ۰/۲۴۸ تا ۰/۶۶۳ لیتر بر میلی گرم گزارش کرده اند. به منظور بررسی تغییرات ضرایب K_f و $\frac{1}{n}$ در خاک های مورد تحقیق و تأثیر ویژگی های خاک در نگهداری روی مورد استفاده، بین این ضرایب و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های مورد مطالعه، روابط رگرسیونی برقرار گردید. نتایج نشان می دهد که بین ضریب ظرفیت جذب و مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی خاک (CEC) همبستگی مثبت و بسیار معنی دار وجود دارد، و پس از آن درصد رس بیشترین همبستگی را دارد.

$$K_f = 54/184 + 35/5 \text{ CEC} \quad r^2 = 0/706^{**}(1)$$

$$K_f = 318/62 + 9/93 \% \text{Clay} \quad r^2 = 0/673^*(2)$$

ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد ماده آلی خاک، ضریب تبیین بالا و بسیار معنی داری را نشان می دهد:

نتایج برازش داده های جذب سطحی عنصر روی با معادله فروندلیچ نشان می دهد که این معادله به خوبی ارتباط روی موجود در محلول با روی جذب سطحی شده را توصیف می کند، به طوری که این داده ها با شکل خطی معادله فروندلیچ کاملاً هماهنگی داشته و ضرایب تبیین (r^2) بسیار بالا و معنی داری ($p < 0/01$) توسط این معادله در هر هشت نمونه خاک تحت کشت نیشکر به دست آمد (جدول ۲). کردی و دانه در بررسی جذب سطحی روی در چهارخاک ایالت کالیفرنیا، گزارش کردند که هم دماهای جذب سطحی روی با معادله فروندلیچ هماهنگی داشته و به صورت یک قسمتی می باشند (۷). بررسی دو پارامتر ظرفیت جذب (K_f) و شدت جذب ($\frac{1}{n}$) به وسیله معادله فروندلیچ برای هر هشت خاک مورد مطالعه نشان می دهد که مقدار ظرفیت جذب (K_f) از ۴۶۶/۸ تا ۸۲۶/۲ با میانگین ۶۹۰/۹ میلی گرم در کیلوگرم، و مقدار شدت جذب ($\frac{1}{n}$) بین ۰/۴۳۵ تا ۰/۴۹۵ با میانگین ۰/۴۵۶ لیتر در کیلوگرم خاک، در تغییر می باشد (جدول ۲). مفتون و همکاران (۳) در مطالعه

به عبارت دیگر با افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد رس، ظرفیت جذب روی به وسیله خاک های مورد مطالعه افزایش پیدا می کند. مفتون و همکاران (۳) در بررسی خود بین ظرفیت تبادل کاتیونی و ضریب K_f رابطه معنی دار را گزارش کرده اند. الرشیدی و اوکانر (۴) نیز گزارش کردند که بین ضریب K_f و ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد رس در سطح ۵ درصد، تفاوت معنی دار وجود دارد. برقراری روابط رگرسیونی گام به گام بین متغیرهای مستقل درصد رس،

$$K_f = 71/7 + 5/6 \%Clay + 47/8 CEC - 415 \%OM$$

$$r^2 = 0.995^{**}$$

(۳)

جدول (۲) ضرایب معادله فروندلیچ برای عنصر روی

شماره خاک	K_f	$\frac{1}{n}$	r^2
۱	۵۸۵/۹	۰/۴۶۱	۰/۹۹۳ ***
۲	۶۹۰/۱	۰/۴۹۴	۰/۹۹۰ **
۳	۷۱۷/۵	۰/۴۳۵	۰/۹۹۴ ***
۴	۴۶۶/۸	۰/۴۴۳	۰/۹۹۶ ***
۵	۷۹۰/۹	۰/۴۵۲	۰/۹۷۹ **
۶	۸۱۳/۷	۰/۴۶۱	۰/۹۸۷ ***
۷	۶۳۵/۷	۰/۴۵۲	۰/۹۹۰ **
۸	۸۲۶/۲	۰/۴۵۰	۰/۹۸۳ **

با توجه به بالا بودن ضریب جذب سطحی روی توسط برخی از اجزای خاک همانند رس ها، پیشنهاد می گردد که به دلیل نامحلول بودن و غیر متحرک بودن روی در خاک، در صورت استفاده از کودهای حاوی روی، از فرم های گرانوله آن و به روش نواری در عمق کم خاک و در نزدیکی ریشه گیاه مصرف گردد.

منابع مورد استفاده

۱- جعفر نژادی، ع. ۱۳۷۶. بررسی اثرات پتاسیم و ریز مغذی ها بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر در خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه خاک شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۲- متشع زاده، ب. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. نقش عناصر غذایی در افزایش عملکرد نیشکر. مجله شکر شکن. شماره ۲۷.

۳- مفتون، م. و ج. حقیقت نیا و ن. ع. کریمیان. ۱۳۷۹. ویژگی های جذب سطحی روی در برخی از خاک های زیر کشت برنج استان فارس. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد چهارم. شماره دوم.

4- Elrashidi, M.A. and G.A. Oconnor. 1982. Influence of solution composition on sorption of zinc by soils. Soil Sci. Soc. Am. J.46:1153-1158.

5- Gharaie, H. A., M. Maftoun and N. Karimian. 2002. Lead adsorption characteristics of selected calcareous soils of Iran and their relationship with soil properties. 17th WCSS. 14-21 August. Thailand.

در حقیقت معنی دار شدن رابطه بین ضریب K_f و درصد ماده آلی در حضور درصد رس و ظرفیت تبادل کاتیونی، به دلیل وابسته بودن قدرت نگهدارندگی ماده آلی و درصد رس به ظرفیت تبادل کاتیونی آن ها می باشد. شاید یکی از علل منفی تأثیر ماده آلی در جذب روی در این رابطه، علیرغم تأثیر مثبت ظرفیت تبادل کاتیونی، کاهش مواد آلی در مزارع تحت کشت نیشکر، در اثر کشت مداوم این گیاه باشد، که این کاهش با تأثیر بر ظرفیت تبادل کاتیونی، باعث کاهش در ظرفیت جذب روی می گردد. گوادالیکس و پارودو (۶) نیز در مقایسه دو خاک با سابقه کشت ۱۰ و ۵۰ ساله در جذب روی، فقط با استفاده از کودهای تجاری و عدم افزودن ماده آلی به این خاک ها، بیان کردند که با افزایش سال های کشت به دلیل کاهش ماده آلی در خاک، ظرفیت جذب روی کاهش می یابد.

از آن جا که ضرایب تبیین معادله فروندلیچ بالا می باشد، می توان نتیجه گرفت که معادله فروندلیچ بهتر می تواند رفتار جذب سطحی عنصر روی در خاک های تحت کشت نیشکر را توصیف کند. بنابراین می توان مقدار جذب سطحی شده روی را بر اساس غلظت های مختلف روی در محلول خاک از طریق معادلات زیر، در خاک های تحت کشت نیشکر تعیین نمود.

$$2.84]^{0.256}$$

(۴)

$$\frac{X}{m} =$$

7- Kurdi, F. and H. E. Doner. 1983. Zinc and copper sorption and interaction in soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 47: 873-876.

6- Guadalix, M. E. and M. T. Pardo. 1995. Zinc adsorption by tropical soils as affected by cultivation. J. of Soil Sci. 46: 317-332.

اثر دور آبیاری و سطوح پتاسیم و کلسیم بر میزان پوسیدگی گل گاه در گوجه فرنگی

فرهاد مشیری و نیاز علی ابراهیمی پاک

به ترتیب عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و دانشجوی دکتری دانشگاه تهران، عضو هیأت علمی و رئیس مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین

مقدمه

پوسیدگی گل گاه گوجه فرنگی از بیماری های مهم و شایع می باشد که کم آبی می تواند از دلایل مهم بروز این اختلال فیزیولوژیکی محسوب شود (۴). این عارضه ناشی از کمبود کلسیم در میوه گوجه فرنگی است. با این که خاک های ایران اکثراً آهکی بوده و به نظر می رسد که نیاز گیاهان به کلسیم تأمین خواهد شد ولی با در نظر گرفتن برخی شرایط از جمله خشکی، انتقال این عنصر از برگ به میوه گیاه دچار اشکال می گردد (۳). این بیماری با مصرف کودهای حاوی کلسیم برطرف می گردد (۲). شواهدی نیز در دست است که پوسیدگی گل گاه بیشتر تحت کنترل عوامل محیطی نظیر دما، آب و مقدار آمونیوم است (۵). با توجه به مطالب ذکر شده، انجام این پژوهش به منظور مطالعه اثرات تنش خشکی بر ظهور پوسیدگی گل گاه گوجه فرنگی و امکان بهبود آن با مصرف کلسیم و پتاسیم انجام شد.

مواد و روش ها

آزمایش به صورت کرت های فاکتوریل در سه تکرار با کشت گوجه فرنگی رقم اوربانا ارلی بی-اف انجام شد. در کرت های اصلی تیمار دور آبیاری در چهار سطح ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی متر تبخیر از تشتک (به ترتیب E_1 ، E_2 ، E_3 و E_4) و در کرت های فرعی تیمارهای کودی شامل پتاسیم در سه سطح (۱۴۰، ۲۰۰ (مقدار توصیه شده) و ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم به ترتیب K_1 ، K_2 و K_3) و کلسیم در ۳ سطح (محلول پاشی کلرور کلسیم با غلظت صفر، ۲ و ۴ در هزار به ترتیب Ca_1 ، Ca_2 و Ca_3) در نظر گرفته شد. کلرور کلسیم در چهار نوبت (قبل از گلدهی و سه نوبت پس از تشکیل میوه به فاصله دو هفته) مصرف شد. در تمامی کرتها ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل قبل از کشت و ۴۰۰ کیلوگرم اوره در چهار تقسیط (قبل از کشت بذور و به صورت سرک بعد از استقرار نشاء، قبل از گلدهی و پس از چین دوم) مصرف شد. مقدار آب مورد نیاز نیز براساس کسر رطوبت خاک از ظرفیت مزرعه ای تعیین شد. به منظور رعایت یکنواختی، از هر کرت ۱۰ بوته انتخاب شده و میوه ها در سه چین برداشت شدند. میوه های سالم و پوسیده از هم جدا شدند. غلظت پتاسیم و کلسیم در برگ (برگ روبروی میوه های سالم و دچار پوسیدگی) و میوه گوجه فرنگی اندازه گیری شد. میزان پوسیدگی گل گاه در میوه ها نیز محاسبه گردید.

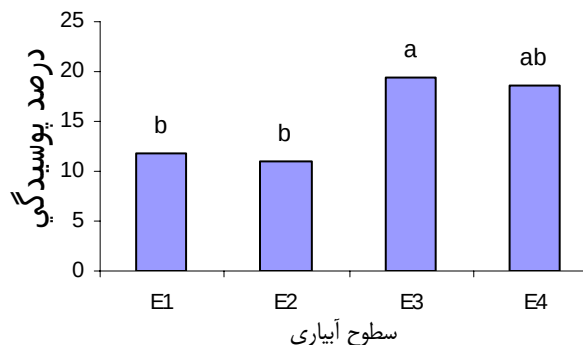
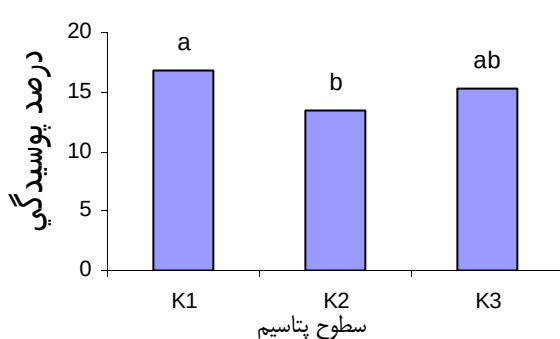
نتایج و بحث

نتایج نشان داد که افزایش دور آبیاری مهمترین عامل در بروز بیماری پوسیدگی گل گاه در گوجه فرنگی بوده است (شکل ۱). با افزایش دور آبیاری تا سطح ۱۰۰ میلی متر تبخیر از تشتک، پوسیدگی گل گاه حدود هشت درصد افزایش یافت. مصرف پتاسیم به میزان توصیه شده با کاهش معنی دار پوسیدگی گل گاه همراه بود (شکل ۲). در این تحقیق، کاربرد کلسیم تأثیر معنی داری بر کاهش پوسیدگی گل گاه نداشت (شکل ۳). این نتیجه با آنچه که کاویانی و ملکوتی گزارش کرده اند متفاوت است (۱). این در حالی است که میزان و زمان محلولپاشی کلرور کلسیم در هر دو تحقیق یکسان می باشد. این امر نشان از پیچیده بودن این بیماری فیزیولوژیکی است (۵).

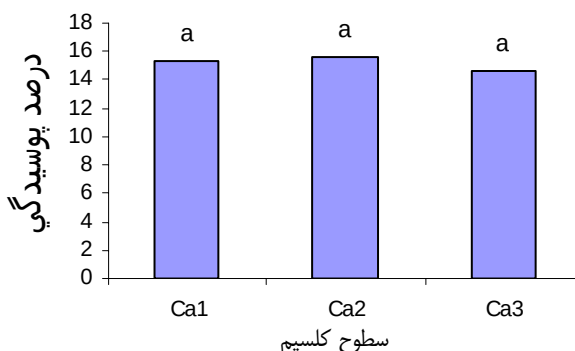
این پیچیدگی هنگامی مشخص شد که نتایج، افزایش نه درصدی غلظت کلسیم را در میوه های دچار پوسیدگی در دور آبیاری ۱۰۰ میلی متر تبخیر از تشتک نشان داد. با افزایش دور آبیاری، به دلیل افزایش وزن خشک میوه و کاهش میزان آب در میوه، غلظت کلسیم افزایش یافت. این اثر در میوه های سالم نیز مشاهده شد (داده ها نشان داده نشده است). نتایج آزمون T-student نشان داد که غلظت کلسیم در میوه های سالم بیشتر از غلظت کلسیم در میوه های دچار پوسیدگی بود (جدول ۱). این اختلاف توسط دیگر محققین نیز گزارش شده است (۵ و ۳). این وضعیت نه تنها در میوه بلکه در برگ نیز مشاهده شد (جدول ۱). نسبت پتاسیم به کلسیم در برگ و میوه دچار پوسیدگی بیشتر از سالم بود.

جدول (۱) میانگین غلظت کلسیم و پتاسیم در میوه و برگ سالم و پوسیده

K/Ca در میوه	K/Ca در برگ	غلظت پتاسیم میوه (mg/100gr FW)	غلظت کلسیم میوه (mg/100gr FW)	غلظت پتاسیم برگ (%)	غلظت کلسیم برگ (%)	
۱۴/۰ b	۰/۱۶ b	۱۹۹/۶ a	۱۵/۴ a	۱/۳۱ b	۸/۰۹ a	سالم
۲۳/۱ a	۰/۱۸ a	۱۹۹/۳ a	۸/۹ b	۱/۴۲ a	۷/۸۶ b	پوسیده



شکل (۲) اثر پتاسیم بر درصد پوسیدگی گل گاه در گوجه‌فرنگی



شکل (۳) اثر کلسیم بر درصد پوسیدگی گل گاه در گوجه‌فرنگی

2- Dorais, M., R. Dorval, D.A. Demers, D. Micevic, G. Turcotte, X. Hao, A.P. Papadopoulos, D.L. Ehret, A. Gosselin, X.M. Hao, C. Sonneveld, and Selinity. effects on ion uptake, growth and yield. Proceedings of the 25th international Hort. Congress. Acta Hort. 511: 185-195.

3- Kochian, L.V. 1991. Mechanisms of micronutrient uptake and translocation in plants. In: Micronutrients in agriculture. J.J. Mortared et al (ed.) Soil Sci. Soc. Am. Inc. . Madison, WI, USA.

4- Obreza, T.A., D.S. Pitts, R.J. McGovern and T.H. Spreen. 1996. Deficit irrigation of micro-irrigated tomato affects yield, fruit quality and

بین نسبت پتاسیم به کلسیم، چه در برگ و چه در میوه با درصد پوسیدگی همبستگی مشاهده نشد. میوه‌های پوسیده کوچکتر و نرمتر از میوه‌های سالم بودند. در کل می‌توان نتیجه گرفت که پوسیدگی گل‌گاه در گوجه‌فرنگی بیشتر تحت تأثیر عوامل محیطی از جمله آب در دسترس قرار می‌گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- کاویانی، ا. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. نقش تغذیه متعادل بر کمیت و کیفیت گوجه‌فرنگی در بخشی از اراضی برازجان. مجموعه مقالات کوتاه هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهرکرد.

a stress related disorder? Scientia Hort.90: 193-208.

disease severity. J. Production Agric. 9: 270 – 272.

5- Saure, M.C.2001. Blossom-end rot of tomato (*lycopersicon esculentum* Mill.): A calcium or

مصرف بهینه کودهای دامی و نیتروژن در زراعت پنبه

عبدالرضا قرنجیکی و قربان قربانی نصر آباد

اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات پنبه کشور - گرگان، خیابان شهید بهشتی، صندوق پستی ۴۹۱۷۵/۴۸۳

مقدمه

در کشاورزی قدیم، کودهای آلی در تغذیه گیاه و تولید محصول نقش منحصر به فردی داشته اند. با اینکه تولید تجاری کودهای شیمیائی، روند مصرف کودهای آلی را کاهش داد، اما امروزه با شناخت اثرات سوء کودهای شیمیائی بر محیط زیست و سلامتی انسان و دام، توجه به استفاده از کودهای آلی فزونی یافته است. چون در کشاورزی نوین، کودهای آلی به تنهایی قادر به تأمین کافی نیاز غذایی گیاه نیستند. عمدتاً به صورت تلفیق با کودهای شیمیائی استفاده می شوند (۱). یکی از منابع مهم کودهای آلی، کودهای دامی می باشد. این کودها معمولاً در دراز مدت خصوصیات مختلف خاک را تحت تأثیر قرار می دهند. بنابراین، در اکثر آزمایش ها تأثیر کودهای دامی در افزایش عملکرد محصول همان سال، مخصوصاً از نظر نیتروژن چشمگیر نبوده است (۳). در بعضی آزمایشات، کود دامی در اثر افزایش EC خاک با سوزش تعدادی از بذور، باعث کاهش عملکرد گیاه شده است (۴و۲). در تحقیقات میشل و انتری (۶)، همبستگی مثبت معنی داری بین درصد ماده آلی خاک و عملکرد پنبه به دست آمده است. در آزمایش ایندال و همکاران (۵)، با مصرف کود مرغی بعنوان منبع تأمین نیتروژن پنبه، محصول بیشتری نسبت به کود نترات آمونیوم تولید شده است. همچنین، افزایش عملکرد گیاه با کاربرد تلفیقی کودهای دامی و شیمیائی در آزمایشات زیادی مشاهده شده است (۷و۳).

مواد و روش ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان، در یک خاک غیر شور، کمی قلیایی، بافت لوم رس سیلتی و کربن آلی ۱/۳ درصد اجراء گردید. آرایش تیمارها به صورت طرح آزمایشی Split-plot بود که در آن کاربرد ۱ سال (M1)، ۲ سال (M2) و ۳ سال (M3) کود دامی به همراه تیمار شاهد (M0 بدون کود دامی) در کرت های اصلی قرار گرفتند. مطابق تیمارها، در اوایل فروردین هر سال، ۲۰ تن در هکتار کود دامی به صورت نیمه پوسیده به خاک اضافه و پس از اختلاط با خاک، در اوایل اردیبهشت سال بعد، پنبه رقم سای اکرا کشت گردید. در سال سوم، پس از اضافه و مخلوط نمودن کود دامی با خاک، هر کدام از کرت های اصلی به سه قسمت مساوی تقسیم شده و در این کرت های فرعی، سه مقدار مختلف نیتروژن از منبع کودی اوره شامل مقدار توصیه شده نیتروژن برای پنبه (N1)، ۵۰٪ کمتر (N2) و ۵۰٪ بیشتر (N3) از آن مورد استفاده قرار گرفت. سایر کودهای شیمیائی بر اساس توصیه کودی استفاده شدند. در مجموع، آزمایش دارای ۱۲ تیمار و ۳ تکرار بود. سایر عملیات زراعی بر اساس نظر فنی کارشناس مربوطه انجام پذیرفت. تجزیه آماری داده ها با نرم افزار آماری MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

در تجزیه واریانس داده ها، تأثیر تیمارهای کود دامی بر عملکرد و اجزای عملکرد معنی دار نبود. در مقایسه میانگین آنها نیز با اینکه تفاوت معنی داری در اجزای عملکرد مشاهده نشد، اما اختلاف عملکرد کل تیمارهای M2 و M0 معنی دار بود. این تیمارها بترتیب ۳۹۵۹ و ۳۴۲۵ کیلوگرم در هکتار وش تولید کردند. افزایش عملکرد تیمارهای M1 و M3 نسبت به تیمار M0 به ترتیب ۲۳۰ و ۴۵۵ کیلوگرم در هکتار بود. این نتایج نشان می دهد که اولاً، پاسخ عملکرد پنبه نسبت به کود دامی مثبت است. ثانیاً، با گذشت چند سال، از شدت تأثیر کود دامی بر عملکرد پنبه کاسته می شود. ثالثاً، با کاربرد ۲ سال متوالی کود دامی، یا نیازی به تکرار آن در سال سوم نیست و یا اینکه کاربرد کود دامی در همان سال تأثیری بر عملکرد محصول نداشته و برای اثر بخشی آن نیاز به زمان می باشد. بر اساس نتایج تحقیقات دیگر، صحت احتمال اخیر بیشتر است.

در تجزیه واریانس تیمارهای کود نیتروژن، تفاوت معنی داری در ارتفاع نهایی بوته، عملکرد چین اول و درصد زود رسی محصول به دست آمد. در مقایسه میانگین داده ها، این تفاوت در عملکرد چین دوم نیز مشاهده گردید (جدول ۱). معمولاً، مصرف کود نیتروژن زیاد در پنبه با افزایش رشد رویشی و طول شدن فاصله بین گره ها در روی ساقه اصلی (رشد طولی) آن همراه است. این مسأله منجر به تأخیر مرحله زایشی آن شده و در نتیجه بعضی از قوزه هایی که دیر تشکیل شده اند، فرصت باز شدن پیدا نمی کنند. پیامد این مسأله، کاهش محصول و دیر رسی آن است. در این آزمایش نیز، علیرغم اختلاف غیر معنی دار عملکرد کل تیمارهای کود نیتروژن، این کاهش محصول کاملاً مشخص بود. همچنین، معنی دار نبودن کاهش محصول در اثر کاهش مصرف نیتروژن، نیاز به تجدید نظر در توصیه کودی نیتروژن این خاک را می رساند.

جدول (۱) مقایسه میانگین تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه

مقدار کود نیتروژن	ارتفاع بوته (cm)	تعداد قوزه در بوته	وزن تک قوزه (gr)	عملکرد چین اول (kg/ha)	عملکرد چین دوم (kg/ha)	عملکرد کل (kg/ha)	زود رسی (%)
توصیه کودی	۱۰۳ / ۰ b	۱۳ / ۶ a	۶ / ۳ a	۳۱۱۴ a	۷۱۸ ab	۳۸۳۲ a	۸۱ / ۲۶ a
۵۰٪ کمتر	۱۰۲ / ۰ b	۱۳ / ۰ a	۶ / ۱ a	۳۰۲۳ A	۷۰۲ b	۳۷۲۵ a	۸۱ / ۱۵ a
۵۰٪ بیشتر	۱۰۷ / ۳ a	۱۲ / ۳ a	۶ / ۰ a	۳۷۷۷ B	۸۵۶ a	۳۶۳۳ a	۷۶ / ۴۴ b

- اعداد در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک می باشند، از نظر آماری در سطح ۵٪ در یک گروه قرار می گیرند.

۳- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران (چاپ دوم). نشر آموزش کشاورزی. کرج.

۴- نورقلی پور، ف.، خاوازی، ک.، و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۲. تأثیر کاربرد خاک فسفات به همراه گوگرد، باکتری تیوباسیلوس و ماده آلی بر عملکرد کمی و کیفی سویا. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. صفحات ۴۱-۳۸.

5- Endale, D.M., M.L. Cabrera, J.L. Steiner, D.E. Radcliffe, W.K. Vencill, H.H. Schomberg and L. Lohr. 2002. Impact of conservation tillage and nutrient management on soil water and yield of cotton fertilized with poultry litter or ammonium nitrate in the Georgia Piedmont. Soil Tillage Res. 66: 55-68.

6- Mitchel, C.C. and J. A. Entry. 1998. Soil C,N and crop yields in Alabama's long-term Old Rotation' cotton experiment. Soil Tillage Res. 47: 331-338.

Rajput, A.L. and A.S. Warsi. 1992. Effect of nitrogen and organic manure on rice yield and residual effects on wheat crop. Indian J. Agron. 37: 716-720.

تجزیه واریانس اثر متقابل کود دامی و نیتروژن، تفاوت معنی داری را در زودرسی محصول و ارتفاع نهایی آن نشان داد. بالاترین ارتفاع بوته با تیمار $M2*N3$ به دست آمد که اختلاف آن با سایر تیمارها معنی دار بود. بیشترین و کمترین زودرسی به ترتیب از اثر متقابل تیمار $M3*N2$ و تیمارهای $M1*N3$ و $M3*N3$ به دست آمد. در مقایسه میانگینها، بیشترین و کمترین قوزه به ترتیب از اثر متقابل تیمارهای $M2*N1$ و $M3*N3$ مشاهده شد. سنگین ترین قوزه، بیشترین عملکرد چین اول و کل با تیمار $M2*N1$ به دست آمد. کمترین محصول در تیمار $M0*N3$ مشاهده شد که اختلاف آن با تیمار $M2*N1$ بیش از ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. بنابراین، با کاربرد مناسب کودهای دامی و نیتروژن می توان علاوه بر افزایش عملکرد، مصرف کود نیتروژن را نیز کاهش داد.

منابع مورد استفاده

۱- اردلان، م. م.، و غ. ثوابی فیروزآبادی. ۱۳۸۱. مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

۲- حسینی، س. م.، و همتی، الف. ۱۳۸۲. بررسی اثر کود دامی و کمپوست بر عملکرد و درصد قند چغندر. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. صفحات ۵۴-۵۳.

تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شانه‌ده رقم گندم نان در دو شرایط آبیاری مطلوب و دیم

سمیه سلیمی کوچی، یحیی امام، محمد تقی آسادی، منوچهر مفتون و علی اکبر کامگار حقیقی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و استاد بخش زراعت و اصلاح نباتات، استاد بخش خاکشناسی و دانشیار بخش آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز-آدرس: شیراز- دانشگاه شیراز- دانشکده کشاورزی- بخش زراعت و اصلاح نباتات- کد پستی: ۷۱۴۴۴

مقدمه

رشد و نمو گیاهان به طور دائم تحت کنترل شرایط محیطی است. رطوبت، حرارت، تابش، مواد غذایی و گازها در محیط می توانند رشد و نمو گیاه را افزایش یا کاهش دهند. مقدار یا غلظت نامناسب این عوامل باعث ایجاد تنش در گیاه یا اجزای آن می گردد. به همین علت، اختلاف قابل توجهی بین عملکرد واقعی و عملکرد پتانسیل محصولات زراعی دیده می شود به گونه ای که در بسیاری از گیاهان

زراعی متوسط عملکرد بسیار کمتر از پتانسیل عملکرد است. در نقاط خاصی از کره زمین به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی، عوامل تنش زا در تولید محصولات کشاورزی تاثیر منفی بیشتری دارند(۱). تنش خشکی و کمبود نیتروژن عوامل محدود کننده اساسی در تولید گندم زمستانه و پایداری عملکرد آن در اغلب دیم زارهای دنیا محسوب می شود (۳و۲). کاربرد بهتر منابع محدود آب و رشد بهتر تحت شرایط کمبود آب و فراهمی نیتروژن ویژگی مطلوبی برای گیاهانی که در محیط های خشک زندگی می کنند محسوب می شود(۵). کربن و نیتروژن ذخیره شده قبل از گل دهی تحت شرایطی که گیاه بعد از گل دهی با تنش رطوبتی مواجه می شود، نقش مهمی در پر شدن دانه دارد. به عبارت دیگر چنانچه گیاه در مرحله پر شدن دانه با تنش رطوبتی مواجه شود، سرعت انتقال مجدد مواد پرورده به دانه ها افزایش می یابد(۴). بررسی منابع علمی حاکی از آن است که مصرف نیتروژن در گندم زمستانه ای که تحت شرایط تنش رطوبتی است، می تواند به دلیل افزایش دوام سطح سبز برگ گندم موجب افزایش مدت زمان انتقال مجدد مواد پرورده ذخیره شده از ساقه و برگ ها به دانه گردیده و از این راه از کاهش عملکرد دانه جلوگیری شود(۶). هدف از انجام این مطالعه بررسی تاثیر تعدیل کنندگی عملکرد دانه توسط نیتروژن در شرایط تنش خشکی، مقایسه ارقام مقاوم و حساس به خشکی جهت تعیین ویژگی هایی که در مقاومت به خشکی نقش دارند و تعیین سطح نیتروژن مورد نیاز گندم در شرایط دیم و آبی برای دستیابی به عملکرد مطلوب دانه بوده است.

مواد و روش ها

این پژوهش در قالب آزمایش مزرعه ای در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی واقع در کوشک در سال زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۲ انجام شد. این مطالعه به صورت دو آزمایش مجزا با طرح اسپیلیت پلات در پایه بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار طراحی و اجرا گردید. شانه‌ده ژنوتیپ گندم نان شامل: مقاوم به شوری ۲۳، مقاوم به شوری ۲۱، مقاوم به شوری ۲۰، رحیم، بولانی، امید، سوره ریشک سیاه، اکوار، گلستان، جلگه، سیاتو، قدس، بیات، اروند، فلات، بزوستایا مورد مقایسه قرار گرفتند. پس از آماده سازی زمین و پیاده نمودن نقشه آزمایشی، بذرهایی کاملاً یکنواخت این رقم ها در کرت هایی به ابعاد ۳ در ۴ متر، در عمق ۳ سانتی متری خاک و به فواصل ردیف ۱۵ سانتی متر و فاصله روی ردیف ۳ سانتی متر کشت شدند. تیمار آبیاری شامل دو سطح بوده، یکی آبیاری مطلوب (به صورت منظم و براساس نیاز آبی گیاه) و دیگری شرایط دیم و تیمار کود نیتروژن شامل دو سطح صفر و ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و از منبع اوره تامین شد. برای تعیین زمان آبیاری از اندازه گیری رطوبت خاک به روش وزنی استفاده گردید. همچنین قبل از آماده سازی زمین جهت تعیین برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متری نمونه گیری به عمل آمد. در طول فصل رشد برخی ویژگی های مرفولوژیک از جمله: شاخص سطح برگ، ارتفاع بوته، وزن تر و وزن خشک تعیین گردید. در برداشت نهایی کرت های آزمایشی، ارتفاع نهایی گیاه، تعداد پنجه بارور در هر بوته، تعداد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت اندازه گیری شد و سپس داده ها با استفاده از نرم افزارهای اماری SAS و Mstatc مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایش نشان می دهد که کمبود نیتروژن و تنش خشکی سبب کاهش رشد، زیست توده گیاهی و سطح برگ می شود و کاربرد کود نیتروژن می تواند سبب تعدیل اثرهای مخرب

حاصل از تنش خشکی گردد. افزایش نیتروژن سبب افزایش رشد رویشی تحت شرایط محدودیت رطوبت گردید، که این فرآیند با تأخیر در پیری برگ همراه بود. همچنین مشاهده شد که پیری برگ با کاهش در مقدار نیتروژن، کلروفیل و فتوسنتز برگ همراه بود. مشاهدات حاکی از این بود که در گندم رشد یافته تحت شرایط دیم، کاربرد مقدار مناسب نیتروژن سبب تعدیل اثرهای مخرب تنش خشکی بر رشد، نمو و عملکرد دانه گردید. وزن دانه و عملکرد دانه در شرایط دیم و کاربرد کود نیتروژن در مقایسه با تیمار بدون کاربرد افزایش یافت. قسمت اعظم نیاز دانه در طول دوره پر شدن دانه، بوسیله دریافت نیتروژن و هیدرات کربن از قسمت های رویشی گیاه تامین می گردد که داده های حاصل از آزمایش این رهیافت را تأیید کرده و مشخص شد که سهم آن در شرایط بروز تنش خشکی بیشتر می باشد. عملکردهای به دست آمده در بین ژنوتیپ های مورد مقایسه متفاوت بود و هر چه ارقام مقاومت بیشتری به شرایط تنش (تیمار دیم) از خود نشان داده اند کاهش عملکرد کمتری را در مقایسه با شرایط آبیاری داشته اند و میزان این کاهش عملکرد در ارقام حساس به تنش بیشتر بود.

منابع مورد استفاده

- 1- Basra, A.S. and A.S.Basra.2001.Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants. Harwood Press.465pp.
- 2- Fischer, R.A. and N.C. Turner. 1978. Plant productivity in the arid and semiarid zone Annu. Rev. Plant Physiol.29:277-317.
- 3-Lawlor,D.W. 1995. Photosynthesis ,productivity and environment. J. Exp. Bot. 46:1449-1461.
- 4- Palta,J .A, T . Kobata., N.C. Turner. and I.R. Fillery.1994. Remobilization of carbon and nitrogen in wheat as influenced by postanthesis water deficits. Crop Sci.34:118-124.
- 5- Shangguan, Z.P., M.A. Shao. and J.D yckmans. 2000. Nitrogen nutrition and water stress effects on leaf photosynthetic gas exchange and water use efficiency in winter wheat. Environ. Exper. Bot.44:141-149.
- 6- Yang. J.,J. Zhang., Z. Wang., Q.Zhu and L.Liu.2001.Water deficit-induced senescence and its relationship to the remobilization of pre-stored carbon in wheat during grain filling .Agron.J.93:196-206.

ثر شوری بر سطوح بحرانی نیتروژن کل، C/N و نسبت لیگنین به نیتروژن بقایای گیاهی برای معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص نیتروژن

احمد رضا شیخ حسینی و فرشید نوربخش و شاپور حاج رسولیها

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استاد گروه خاکشناسی-دانشگاه صنعتی اصفهان- دانشکده کشاورزی-گروه خاکشناسی-صندوق پستی:

۸۴۱۵۴-تلفن: ۳۹۱۳۴۷۹-۳۹۱-دورنگار: ۳۹۱۲۲۵۴-۳۹۱-Email: farshid@cc.iut.ac.ir

مقدمه

مدیریت مواد آلی خاک از اصول مهم در کشاورزی پایدار محسوب می شود (۲). ترکیبات آلی دارای عناصر غذایی مختلف از جمله نیتروژن هستند و در نتیجه می توانند به عنوان منبع نیتروژن مورد استفاده گیاهان و میکروارگانیسم ها قرار گیرند. نیتروژن فقط در فرم معدنی می تواند مورد استفاده گیاهان و میکرو ارگانیسم ها قرار گیرد (۱). بنابراین معدنی شدن این نیتروژن آلی در خاک از اهمیت خاصی برخوردار است. بقایای گیاهی یکی از منابع قابل دسترس ماده آلی برای خاک هستند. ترنسورات و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که بین معدنی شدن نیتروژن و مقادیر نیتروژن موجود در بقایای گیاهی ارتباط مثبت و معنی داری وجود دارد. این محققین همچنین ارتباط معنی دار ولی منفی را بین مقادیر نیتروژن معدنی شده و نسبت های C/N و لیگنین به نیتروژن گزارش کردند که این همبستگی در شرایط عدم محدودیت نیتروژن معدنی خاک جهت مصرف میکروارگانیسم ها افزایش می یابد (۴). شوری به دلیل اثرات اسمزی و سمیت یون های خاص جمعیت و فعالیت میکروارگانیسم ها و فعالیت های آنزیمی را محدود می سازد (۳). تحقیق حاضر با هدف مطالعه اثر شوری بر سطوح بحرانی نیتروژن کل (TN)، C/N و نسبت لیگنین به نیتروژن (Lig/N) صورت گرفته است.

مواد و روش ها

از خاک سطحی (صفر تا ۱۵ سانتیمتری) مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان (Typic Haplocambids) واقع در شروان یک نمونه مرکب انتخاب شد. شوری خاک غیر شور ۳/۵ دسی زیمنس بر متر بود. برای تهیه خاک شور شده، مقداری نمک کلرید سدیم برای دست یافتن به شوری ۱۸ دسی زیمنس بر متر (میزانی از شوری که منجر به کاهش ۵۰ درصدی محصول جو به عنوان گیاه متحمل شوری می شود) محاسبه شده و به خاک مذکور اضافه گردید. معادل یک درصد کربن آلی از بقایای گیاهی مختلف شامل ریشه و اندام هوایی یونجه، شبدر، گندم و جو و همچنین برگ های بلوط، سنجید، چنار و سیب به طور جداگانه به خاک های هواخشک غیر شور و شور شده اضافه شده و با آن مخلوط گردید و پس از مرطوب شدن مجدد، تیمارهای غیر شور و شور شده همراه با تیمار های شاهد به مدت دو ماه به منظور بررسی معدنی شدن نیتروژن در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۵۰ درصد

ظرفیت نگهداشت رطوبت، انکوباسیون شدند. در پایان انکوباسیون مقادیر نیتروژن معدنی به روش تقطیر با بخار اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

خاک مورد آزمایش دارای بافت رسی بوده و با توجه به مقادیر EC_e و SAR، جزء خاک های غیر شور - غیر سدیمی می باشد. کربن آلی این خاک در زمان نمونه برداری حدود ۲ درصد بود. بقایای گیاهی به لحاظ درصد کربن آلی، درصد نیتروژن کل (C/N، TN)، سلولز، همی سلولز، لیگنین و نسبت های سلولز، همی سلولز و لیگنین به نیتروژن متفاوت بودند. مقادیر معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص نیتروژن ($N_{m/i}$) همبستگی معنی داری با مقادیر C/N، TN، Lig/N نشان دادند. بنابراین برای هر یک از این پارامترها حدود بحرانی وجود دارد که در دو سوی این حدود معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص اتفاق می افتد. آگاهی از این حدود بحرانی در بررسی سرنوشت نیتروژن آلی طی فرآیند معدنی شدن آن بسیار مفید می باشد.

شکل (۱) رابطه بین $N_{m/i}$ و TN را نشان می دهد. محل تلاقی نمودار با محور افقی بیانگر مقدار TN بحرانی برای معدنی شدن/ایموبیلیزاسیون نیتروژن می باشد. مقادیر TN بحرانی برای معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون نیتروژن در شرایط غیر شور و شور شده به ترتیب ۱/۰۶ و ۱/۲۲ درصد می باشد. مقدار غلظت نیتروژن بحرانی تحت تأثیر افزودن نمک به خاک افزایش یافته است و این بدان معنی است که برای آزاد شدن مقدار معین نیتروژن معدنی طی فرایند معدنی شدن، در شرایط شور شده نسبت به شرایط غیر شور لازم است غلظت نیتروژن در بقایای گیاهی بیشتر باشد.

مقادیر C/N بحرانی در شرایط غیر شور و شور شده به ترتیب ۴۶/۲ و ۴۲/۸ می باشد (شکل ۲). در اثر افزودن نمک به خاک غیر شور، نسبت C/N بحرانی برای بقایای گیاهی کاهش می یابد. به بیان دیگر برای این که مقدار خالص معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون نیتروژن برابر صفر گردد، در شرایط شور شده نسبت به شرایط غیر شور نیاز به C/N کمتری می باشد.

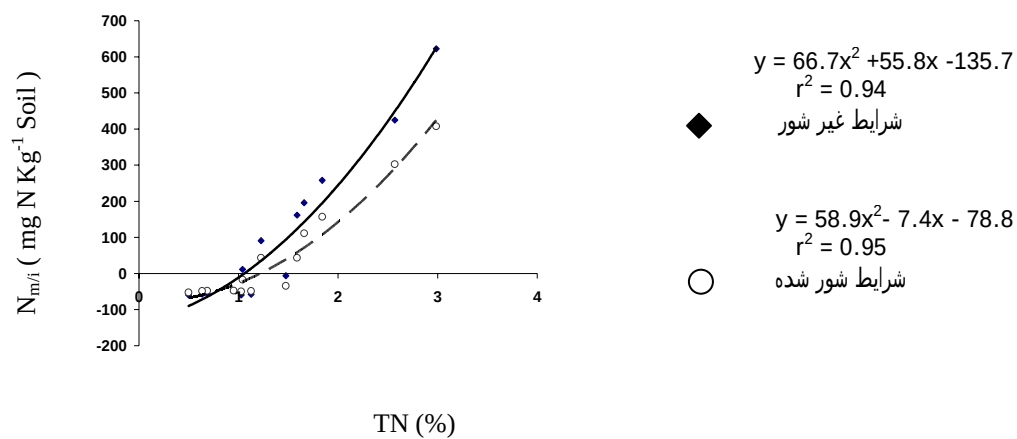
ویجیل و کیسل (۱۹۹۱) با مطالعه معدنی شدن نیتروژن از بقایای گیاهی مختلف، مقادیر بحرانی TN و C/N را به ترتیب ۱ درصد و ۴۰ گزارش کرده اند.

ارتباط غیر خطی بین $N_{m/i}$ و Lig/N در شکل (۳) نمایش داده شده است. مقادیر بحرانی Lig/N برای معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون نیتروژن ($N_{m/i}$) در شرایط غیر شور و شور شده به ترتیب ۶/۵۴ و ۵/۴۷ می باشد. مقادیر بحرانی Lig/N مانند C/N در اثر شوری کاهش یافته است.

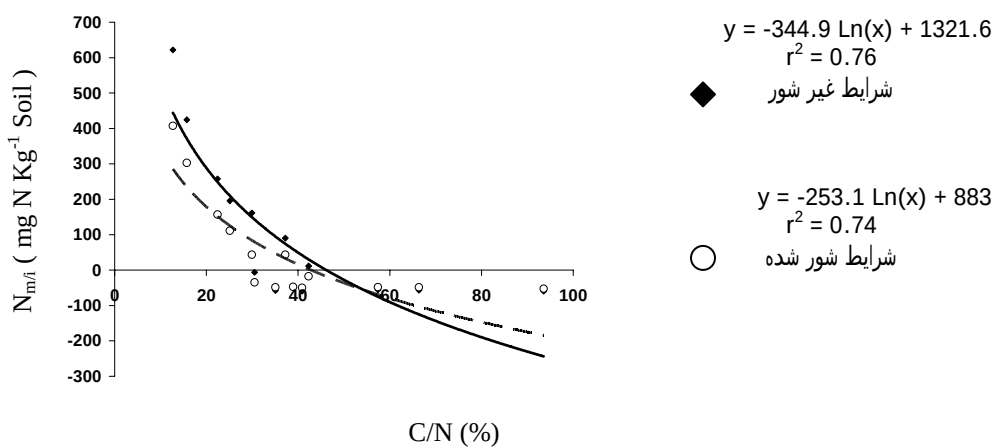
به طور کلی چنین به نظر می رسد که شوری بر سطوح بحرانی غلظت نیتروژن بقایای گیاهی (TN)، C/N و Lig/N تأثیر می گذارد. این تأثیر به گونه ای است که برای وقوع سطح معینی از معدنی شدن نیتروژن در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور، سطح بالاتری از کیفیت بقایای گیاهی مورد نیاز است.

منابع مورد استفاده

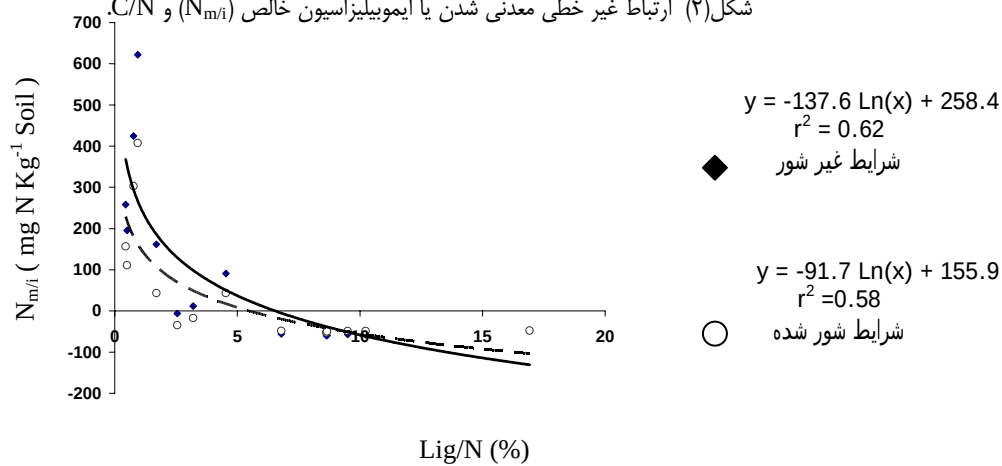
- 1-Alexander, M. 1999. Biodegradation and Bioremediation, 2nd edition. Academic Press. NY. 453 pp.
- 2- Loveland, P. and J. Webb. 2003. Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions: a review . Soil and Tillage Research 70:1-18.
- 3-Rao, D.L.N. and H. Pathak. 1996. Ameliorative influence of organic matter on biological activity of salt-affected soils . Arid soil Research and Rehabilitation. 10:311-319.
- 4-Trinsoutrot, I, S. Recous, B. Bentz, M. Lineres., D. Cheneby and B. Nicolardot. 2000. Biochemical quality of crop residues and carbon and nitrogen mineralization kinetics under nonlimiting nitrogen conditions . Soil Sci. Soc. Am. J. 64:918-926.



شکل (۱) ارتباط غیر خطی معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص ($N_{m/i}$) و TN.



شکل (۲) ارتباط غیر خطی معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص ($N_{m/i}$) و C/N.



شکل (۳) ارتباط غیر خطی معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص ($N_{m/i}$) و Lig/N.

مقایسه اثر بخشی تعدادی از کودهای کلات آهن داخلی و خارجی از نظر پایداری در خاک و جذب به وسیله گیاه

حسین میر سید حسینی و غلامرضا ثواقبی

استادیاران گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج

مقدمه

عنصر آهن یکی از عناصر کم مصرف مورد نیاز گیاه به شمار می آید که جایگاه خاصی در تغذیه گیاه دارد. اگرچه این عنصر جزء ساختمان کلروفیل نیست ولی برای ساخت و تشکیل کلروفیل ضروری است (۶). در کشور ما به دلیل قلیا بی بودن اغلب خاک ها و همچنین وجود آهن در آنها، کمبود آهن در بسیاری از محصولات زراعی و باغی گزارش شده است (۱). آهن اغلب به شکل یون Fe^{2+} و Fe^{3+} توسط گیاه جذب و به صورت کلات های آلی طبیعی و یا سنتز شده از طریق خاک و یا محلول پاشی بر روی برگ جذب گیاه می گردد (۴ و ۶). رفع کمبود آهن در خاک با مشکلات زیادی همراه است، لذا اصلاح خاک از طریق کنترل تغییرات شیمیایی همیشه مقدور نبوده و لازم است با استفاده از کودهای آهن کمبود این عنصر را جبران نمود. به جزسولفات فرو، که به دلیل اکسایش نسبتاً سریع آن به آهن فریک و در نهایت رسوب هیدروکسید فریک راندمان بسیار کمی دارد و در خاک های قلیایی مؤثر نیست، شاید رایج ترین ترکیبات آهن، کلاتها باشند (۴). در ساخت کلاتهای آهن ترکیبات آلی مختلف مانند، EDTA، EDDHA، DTPA همراه با یون آهن به کار گرفته شده که با توجه به نوع خاک و شرایط استفاده واکنش های مختلفی نشان می دهند. کلات های فلزی سنتز شده بر اساس پایداری آنها در خاک، حلالیت آنها در آب، قابلیت جذب به وسیله ریشه گیاه و یا از طریق محلول پاشی بر اساس pH خاک و نوع گیاه توصیه می شوند (۷).

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی کودها و به خصوص کلات های آهن سنتز شده اغلب از طریق انجام آزمایشات استاندارد تعیین و ارائه می گردد که در انتخاب کود و نحوه استفاده آنها تا حدودی قابل بهره برداری است اما در ارزیابی کیفی و زراعی کود و یا به منظور مقایسه کودهای مختلف در شرایط طبیعی کفایت نمی کند. در این رابطه انجام آزمایشات کنترل کیفی زراعی در شرایط کنترل شده در خاک و در حضور گیاه در گلخانه می تواند اطلاعات دقیق تر و مطمئن تری در اختیار تولید کننده و یا مصرف کننده قرار دهد (۲ و ۷). با توجه به تنوع کودهای تولید شده داخلی در سال های اخیر و همچنین عرضه کودهای کلات آهن خارجی، در این تحقیق شش کود کلات آهن مورد استفاده

کشاورزان (شامل ۴ کود داخلی و دو کود خارجی) در کشور طی آزمون های مختلفی از نظر پایداری در خاک و تأمین آهن قابل جذب گیاه مورد مقایسه قرار گرفتند.

مواد و روش ها

چهار نمونه کود داخلی به همراه دو نمونه شناخته شده خارجی (مشخص شده با حروف F1 تا F4 کودهای داخلی و F5، F6 کودهای خارجی) در سه مرحله (یک آزمون آنکوباسیون و دو آزمایش گلخانه ای) از نظر پایداری در خاک و تأمین آهن قابل استفاده گیاه مورد ارزیابی قرار گرفتند. در آزمون آنکوباسیون، کود ها به میزان مساوی (۸ کیلوگرم آهن در هکتار) با نمونه های ۵۰۰ گرمی از دو نمونه خاک از مناطق کردان و پلنگ آباد کرج در گلدانهای پلاستیکی (در هفت تیمار شامل شاهد، و کودهای F1 تا F6 و در سه تکرار) مخلوط و در شرایط کنترل شده رطوبت، حرارت و تهویه مناسب در داخل آنکوباتور نگهداری شدند. در فواصل زمانی ۷، ۲۱، ۳۵ و ۵۶ روز از گلدانها نمونه های فرعی تهیه و مقادیر آهن، روی، مس، و منگنز قابل استخراج با DTPA (۵) در چهار نوبت انجام شد. همچنین pH و EC نمونه ها در هر نوبت اندازه گیری شد. در دو آزمایش گلخانه ای با استفاده از گلدانهای حاوی مخلوط خاک و شن (۴۷۰۰ گرم) نمونه های کود به صورت محلول پاشی (ارزیابی جذب برگ) و استفاده از طریق خاک مورد مقایسه قرار گرفتند. هر دو آزمایش در ۷ تیمار و سه تکرار و با استفاده از گیاه سورگوم و ذرت و در یک دوره ۹ هفته ای انجام گردید. فاکتورهای وزن تر محصول، وزن خشک، متوسط ارتفاع بوته ها و مقدار آهن در ماده خشک گیاه اندازه گیری شدند. نتایج در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار Gen Stat مورد بررسی قرار گرفت. میانگین اثرات اصلی نوع کود و تاثیر نوع کود و زمان با استفاده از روش LSD مقایسه شدند.

نتیجه گیری و بحث

نتایج آزمون آنکوباسیون و آزمایشات گلخانه ای نشان داد که کلیه کودهای مورد آزمایش با گذشت زمان تأثیر مثبتی در تغییر مقدار آهن قابل جذب گیاه (قابل استخراج با DTPA) داشته اند.

همچنین تشابه زیادی در روند عملکرد کودها در خاک با گذشت زمان وجود داشته که نشان دهنده واکنش مشابه کودهای مورد آزمایش در مقابل تغییرات شیمیایی و بیولوژیکی موثر در مقدار آهن خاک می باشد. یکی از عوامل کنترل کننده عملکرد کودها در این تحقیق را می توان به تفاوت محسوس در pH محلول کودی نسبت داد (۳). دو نمونه کود خارجی در اغلب موارد عملکرد بهتری نسبت به کودهای داخلی داشتند که در مورد مقدار آهن موجود در گیاه در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است. از میان کودهای داخلی کود F2 در جریان آزمایش استفاده از طریق خاک عملکرد قابل مقایسه ای با دو نمونه خارجی نشان داد و تفاوت معنی داری با سایر کودهای داخلی داشت. با توجه به هماهنگی نسبی نتایج ارزیابی کودها در طی سه مرحله، توصیه می گردد تا این گونه ارزیابی به عنوان یک روش منطقی برای مقایسه کیفی و یا کاربردی کودهای شیمیایی تولید داخل مورد توجه قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- ملکوتی، م، ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج. ایران.

۲- حسینی، م، ح. رضایی زاده، ع و ف. زرانی. ۱۳۷۴. مقایسه کود آهن تیرون سنتز شده با دو نوع کود مشابه خارجی از نظر پایداری در خاک. فصلنامه تحقیق. پژوهشکده شیمی و پتروشیمی، پژوهشگاه صنعت نفت، شماره ۱۸ : ۳۷-۴۵.

3- Boxma, R. 1981. Effect of PH on behavior of various iron chelates in sPHagnum. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 12 (8) : 755-763.

4- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. W. L. Tisdale and W. L. Nelson. 1999. Soil fertility and fertilizers. Sixth ed. Printice Hall, New Jersey. USA.

5- Lindsay, W. A. and W. A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test for Zn, Fe, Mn, Cu. Soil Sci. Soc. Am. J. 42 : 421-428.

6- Mengel, K. and E. A Kirkby. 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Bern, Switzerland.

7- Vanluit, B. and R. Boxma. 1981. Quality check of iron chelates applied to ornamental shrubs on sPHagnum peat. J. Hort. Sci. 56: 125-137.

عملکرد گندم در استان فارس و رابطه آن با وضعیت آهن، روی، مس، و منگنز خاک

نجف علی کریمیان و جعفر یثربی

به ترتیب استاد و استادیار بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز karimian@shirazu.ac.ir

مقدمه

استان فارس سال های متوالی به عنوان بزرگترین تولید کننده گندم (*Triticum aestivum* L.) در کشور بوده است. برای حفظ این موقعیت باید عوامل موثر در تولید این محصول را شناخت و سعی در بهینه کردن آنها نمود. از جمله این عوامل وضعیت عناصر غذایی کم مصرف در خاک است. گزارش هایی از مطالعات تک عنصری تحت شرایط کنترل شده موجود است. در مطالعات یاد شده معمولاً از روش های کیت- نلسون یا میچرلیخ- بری استفاده می شود که در آنها سطحی از یک عنصر غذایی در خاک به عنوان سطح بحرانی تعیین می گردد. سطوح کمتر از این مقدار به عنوان کمبود و بیشتر از این مقدار به عنوان بسنده اعلام می شوند. در روش های یاد شده در هر زمان تنها یک عنصر را می توان بررسی کرد. پاسخ گیاهی به کار رفته در آنها نیز معمولاً عملکرد نسبی است و نه عملکرد مطلق و لذا نتایج مستقیماً قابل توصیه به زارع نیست. مطالعه حاضر به منظور ارائه روشی انجام شد که در آن پاسخ گیاه به طور همزمان با عناصر آهن، روی، مس و منگنز در خاک تحت شرایط واقعی مدیریت زارع ربط داده می شود و علاوه بر آن چون از عملکرد مطلق گندم استفاده می شود نتایج مستقیماً قابل توصیه به زارع است.

مواد و روش ها

در فصل برداشت گندم به ۲۰۰ مزرعه استان فارس مراجعه و با پرتاب کوادرنتهای فلزی ۰/۲۵ متر مربعی سطحی از مزرعه به طور تصادفی انتخاب و گیاهان آن برداشت گردید. در مرکز همان کوادرنه هم یک نمونه ۲۰-۳۰ سانتیمتری از خاک تهیه شد و همراه با نمونه گیاهی به آزمایشگاه ارسال گردید. وزن خالص دانه برحسب کیلوگرم اندازه گیری و از ضرب آن در ۴۰۰۰۰ تخمینی از عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار به دست آورده شد. غلظت عناصر آهن، روی، مس و منگنز قابل استخراج با DTPA (۲) نیز اندازه گیری شد. به منظور ثابت نگهداشتن اثر رقم گندم در عملکرد، فقط نتایج ۱۰۰ مزرعه که تحت کشت گندم رقم فلات بود برای این مطالعه به کار رفت.

با استفاده از امکانات نرم افزار SPSS (۳) ویژگیهای آماری نمونه ها تعیین و مشاهدات به ده گروه مساوی تقسیم گردیدند به طوری که گروه ۱ نمایانگر پائین ترین دهک (۱۰ درصد مزارع) عملکردی و گروه ۱۰ نمایانگر بالاترین دهک عملکردی باشد. میانگین عملکرد هر دهک با میانگین عناصر قابل استخراج همان دهک ربط داده شد.

نتایج و بحث

ویژگی های آماری نمونه ها در جدول (۱) و میانگین عملکرد دانه و عناصر استخراج شده از خاک گروه های دهگانه در جدول (۲) ارائه گردیده است:

عملکرد از ۲۳۲۰ تا ۱۱۶۸۰ کیلوگرم دانه در هکتار متغیر بود. گرچه این مقادیر ممکنست عملکرد واقعی مزرعه نباشد ولی چون از نقاط تصادفی در مزرعه محاسبه شده می تواند تخمین خوبی از آن باشد. آهن، روی، مس، و منگنز خاکها نیز دامنه نسبتاً وسیعی از تغییرات را نشان می دهند (جدول ۱). با توجه به اینکه، بر اساس اظهارات زارع، هیچ گونه کود عناصر کم مصرف در این مزارع به کار نرفته تغییرات نشانگر وضعیت عناصر بومی این خاکهاست.

مقایسه میانگین عملکرد با میانگین عناصر اندازه گیری شده در دهک های مختلف (جدول ۲) نشان می دهد که روی خاک در دهک های پائین عملکردی کم بوده و با ازدیاد غلظت روی در خاک عملکرد نیز افزایش یافته است. در حالی که در آهن و مس این روند بر عکس بوده یعنی در دهک های پائین عملکردی آهن و مس زیاد بوده و عملکردهای بالاتر با غلظت کمتر این دو عنصر در خاک به دست آمده است. منگنز خاک در دهکهای مختلف عملکردی نسبتاً ثابت بوده و روند مشخصی را نشان نداد. اثر سوء زیادی آهن و مس بر رشد گیاه در برخی مطالعات قبلی این نگارندگان (نتایج منتشر نشده) نیز نشان داده شده است. کریمیان و یثربی (۱) غلظت مس قابل استخراج در ۹۵/۵ درصد خاک های استان فارس را بیش از حد بسندگی اعلام کردند.

جدول (۱) ویژگی های آماری نمونه ها (۱۰۰ نمونه تحت کشت گندم رقم فلات).

کمیت اندازه گیری شده	کمینه	بیشینه	میانگین
عملکرد دانه، kg ha^{-1}	۲۳۲۰	۱۱۶۸۰	۶۴۹۰
آهن خاک، mg kg^{-1}	۳/۰۷	۳۸/۱۳	۹/۷۵
روی خاک، mg kg^{-1}	۰/۱۷	۲/۹۸	۰/۵۳
مس خاک، mg kg^{-1}	۰/۵۳	۶/۸۲	۱/۸۲
منگنز خاک، mg kg^{-1}	۲/۵۵	۱۸/۲۱	۸/۷۱

جدول (۲) میانگین عملکرد دانه و عناصر استخراج شده از خاک (با DTPA)

گروههای دهگانه (هر عدد میانگین ۱۰ مشاهده است).

دهک	عملکرد، kg ha^{-1}	غلظت عناصر قابل استخراج، mg kg^{-1}			
		آهن	روی	مس	منگنز
۱	۳۳۶۰	۱۱/۶۴	۰/۳۹	۱/۹۳	۸/۱۹
۲	۴۲۰۰	۱۱/۱۲	۰/۵۳	۲/۱۷	۸/۵۴
۳	۴۸۴۰	۱۱/۴۲	۰/۴۵	۲/۰۱	۸/۷۰
۴	۵۴۴۰	۱۱/۰۹	۰/۴۷	۱/۹۴	۱۰/۱۹
۵	۵۹۲۰	۷/۱۰	۰/۴۶	۱/۷۸	۸/۱۳
۶	۶۴۴۰	۹/۱۴	۰/۷۵	۱/۷۴	۸/۴۷
۷	۷۱۲۰	۵/۹۸	۰/۶۴	۱/۴۸	۹/۲۴
۸	۸۰۸۰	۱۱/۴۱	۰/۴۴	۱/۸۸	۸/۹۸
۹	۹۱۶۰	۹/۸۶	۰/۵۳۰	۱/۶۸	۷/۸۰
۱۰	۱۰۳۶۰	۸/۸۰	۰/۶۴	۱/۶۴	۸/۸۲

منابع مورد استفاده

۱- کریمیان، ن و ج، یشیری. ۱۳۸۰. وضعیت مس در خاکهای تحت کشت گندم استان فارس. مجموعه مقالات کوتاه هفتمین کنگره علوم خاک ایران. ۷-۴ شهریور ۱۳۸۰، شهر کرد. ص ۳۱۴-۳۱۶.

2- Lindsay, W.L. and W.A. Norvell. 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese, and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42:421-428.

3- SPSS, Inc. 2002. SPSS for Windows, Release 11.5. SPSS, Inc., Chicago, IL.

گرچه نتایج این مطالعه را باید مقدماتی فرض نمود ولی می توان چنین نتیجه گیری کرد که برای دستیابی به حداکثر عملکرد گندم در استان فارس، روی و منگنز قابل استخراج با DTPA خاک باید به ترتیب ۰/۶۴ و ۸/۸۲ میلی گرم در کیلوگرم بوده و آهن و مس آن نیز به ترتیب از ۸/۸۰ و ۱/۶۴ میلی گرم در کیلوگرم بیشتر نباشد. با توجه به اثرات تجمعی باقیمانده عناصر کم مصرف باید از کاربرد بی رویه این عناصر (به خصوص آهن و مس) در خاک خودداری نموده و کاربرد آنها را فقط در نقاطی که نتایج آزمون خاک ضرورت آن را نشان می دهد توصیه کرد.

بررسی اثر کاربرد کودهای آلی غنی شده در تغذیه آهن ذرت در شرایط گلخانه‌ای

ابراهیم اشرفی، حسین شریعتمداری، یحیی رضائی نژاد و فرشید نوربخش
به ترتیب کارشناس ارشد، دانشیار و استادیاران دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

آهن به عنوان یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان است و از آنجا که شکل گیری کلروفیل بدون حضور آهن ممکن نیست بنابراین گیاهان، کمبود یا غیرفعال شدن آهن را با کلروز شدن برگ های خود نشان می دهند و در مراحل پیشرفته، رشد سرشاخه ها متوقف می شود (۱). بهترین روش جهت برطرف نمودن عارضه کلروز آهن در گیاهان، استفاده از کودهای کلاتی آهن است ولی به دلیل گران بودن استفاده از آنها در بسیاری از موارد مقرون به صرفه نیست. همچنین ترکیبات معدنی آهن به دلیل حلالیت کم تاثیر چندانی در رفع کمبود نداشته و از طرف دیگر کودهای آلی عموماً علاوه بر بهبود خواص فیزیکی قابلیت جذب عناصر فلزی از قبیل آهن را می توانند در خاک افزایش دهند. ولی گزارشات متعدد نشان می دهند کودهای آلی از نظر تعداد عناصر فلزی از قبیل آهن را می توانند در خاک افزایش دهند. ولی گزارشات متعدد نشان می دهند کودهای آلی از نظر تعداد عناصر غذایی از جمله آهن نسبتاً فقیر هستند. بنابراین غنی سازی کودهای آلی توسط ترکیبات معدنی آهن باعث کلاته شدن این ترکیبات و افزایش حلالیت آهن خاک در اثر واکنش با مواد آلی خواهد شد.

لیندزی (۴) در تحقیق خود مشاهده نمود که اختلاط مواد آلی با ترکیبات معدنی آهن باعث افزایش راندمان این مواد در تغذیه گیاهان می شود. همچنین چن و همکاران (۲) نشان دادند اختلاط سولفات آهن با کود دامی تاثیر بسزایی در رفع کمبود آهن گیاه سورگوم در خاک آهکی داشته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب بلوک کامل تصادفی با ۱۲ تیمار کودهای آلی غنی شده از آهن، یک شاهد و یک سکوسترین (۱۵ کیلوگرم در هکتار) در خاک با سه تکرار در شرایط گلخانه ای بر روی گیاه ذرت رقم سنیکل گراس ۷۰۴ انجام گرفت. تیمارهای آزمایش به شرح زیر می باشد.

سه ترکیب معدنی آهن، پوستره اکسیدی، لجن کنورتور و سولفات آهن در چهار سطح ۰، ۵، ۱۰، ۲۰ درصد آهن خالص به صورت نسبت وزنی با کود گاوی خشک مخلوط و جهت تبدیل به کمپوست در شرایط کنترل شده از نظر رطوبت (۶۰ درصد اشباع) و حرارت (دمای آزمایشگاه) نگهداری شدند. وزن مخلوط برای هر تیمار ۲ کیلوگرم انتخاب شد. ۳۰ تن در هکتار از مواد به دست

آمده از آزمایش انکوباسیون با خاک مخلوط و به گلدانها اضافه شد و گیاه ذرت کشت گردید. پس از گذشت ۶۰ روز اندامهای هوایی گیاه برداشت شده و بعد از تعیین وزن خشک گیاه، غلظت عناصر آهن، منگنز و روی موجود در گیاه اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که تمامی کودهای غنی سازی شده با سه ترکیب معدنی آهن (پوستره اکسیدی، لجن کنورتور، سولفات آهن) باعث افزایش قابل توجهی در وزن خشک گیاه نسبت به شاهد شدند. به جز تیمار ۵ درصد لجن کمپوست شده با ۱۰ و ۲۰ درصد سولفات آهن دارای عملکرد بالاتری نسبت به یکدیگر نبوده، این ممکن است احتمالاً به دلیل حلالیت نسبتاً بالا و همچنین pH اسیدی این ترکیب باشد که در سطح ۱۰ درصد نیز آهن کافی در اختیار گیاه قرار داده و باعث افزایش عملکرد گیاه شده است.

هادسون (۳) در تحقیقات خود به این نتیجه رسید که کاربرد سولفات آهن III تا مقدار ۱۸۶ گرم به کیلوگرم خاک باعث افزایش وزن خشک گیاه ذرت شد در حالی که مصرف بیش از این مقدار، کاهش عملکرد را به دنبال داشت. اثر بیمارها بر جذب آهن بوسیله گیاه در سطح یک درصد معنی دار بود. به استثنای تیمار کمپوست کود دامی سایر تیمارها باعث افزایش معنی دار جذب آهن به وسیله گیاه نسبت به شاهد شده اند. عامل اصلی این کاهش پائین بودن غلظت آهن در گیاه می باشد. افزایش جذب آهن در تیمار سکوسترین آهن نسبت به شاهد معنی دار شده است که دلیل آن را افزایش عملکرد و افزایش جزئی غلظت آهن نسبت به شاهد می توان ذکر نمود. در هر حال کودهای آلی غنی شده به عنوان یک منبع قابل دسترس و ارزان، پتانسیل تصحیح کلروز آهن گیاهان را در خاک های آهکی دارد. ضمن اینکه تحقیقات گلخانه ای با گیاهان حساس به استرس آهن و تحقیقات مزرعه ای در دامنه وسیعتری از تیمارهای غنی شده پیشنهاد می شود.

منابع مورد استفاده

- 1- Bindra, A.S. 1983. Iron chlorosis in horticulture and field crops. Kalyani Publishers. New Delhi.
- 2- Chen ,Y., J. Navrot and P. Barak.1982. Remedy of lime – induced chlorosis with iron –

enriched muck . J. Plant Nutr.5 (4-7) : 927 – 940

.

3- Hodgson, J.F., K.L. Neeley and J.C. pushee.
1972. Iron fertilization of calcareous soils in the
green house and laboratory, Soil
Sic.Soc.Amer,Proc.,36: 320-324.

4- Lindsay,W.L.1992. chemical equilibria in
soils, John Wiley and Sons. Inc. New York

شناخت ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در باغ‌های سیب منطقه کاکان استان کهگیلویه و بویراحمد با استفاده از

روش DOP

کرم اله گودرزی

کارشناس پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد

مقدمه

برگ اصلی‌ترین و مهم‌ترین محل متابولیسم گیاه است و غلظت عناصر غذایی در برگ در مراحل خاصی از رشد و تکامل نبات قادر است عملکرد آن را تحت تأثیر قرار دهد (۲). بنابراین تجزیه آن و تفسیر نتایج حاصله می‌تواند اطلاعات خوبی از وضعیت تغذیه گیاه به دست داده و متعاقب آن توصیه‌های کودی مناسب انجام پذیرد. روش انحراف از درصد بهینه (Deviation from optimum percentago) که به اختصار DOP گفته می‌شود، جدیدترین روشی است که در تفسیر نتایج تجزیه برگی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴). در این روش، برای هر عنصر غذایی شاخصی با استفاده از فرمول (۱) محاسبه می‌گردد.

$$DOP = \left[\frac{(C * 100)}{C_{ref}} \right] - 100 \quad (1)$$

در این فرمول:

C: غلظت عنصر غذایی در نمونه گیاهی با عملکرد پایین که در نظر است وضعیت عناصر غذایی آن مورد بررسی قرارگیرد.
C_{ref}: غلظت عنصر غذایی در گیاهی است که دارای عملکرد بالا بوده و از این نظر در شرایط مطلوب قرار داشته ولی از لحاظ سایر شرایط مشابه شرایط گیاهان با عملکرد پایین می‌باشد.

این شاخص برای هر عنصر با اعداد مثبت، منفی و یا صفر مشخص می‌شود که به ترتیب بیان‌گر زیادی، کمبود یا تعادل عنصر مورد نظر در گیاه می‌باشد (۴ و ۵). برای اولین بار Montanes و همکاران (۵ و ۴) این روش را در باغ‌های سیب مورد آزمون قرار داده و کارایی آن را ثابت نمودند. Yuanmao و همکاران (۳) با استفاده از این روش، ناهنجاریهای تغذیه‌ای باغ‌های سیب را در قسمت‌هایی از چین مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که پتاسیم، منگنز و ازت در باغ‌ها در کمبود بودند.

در سال‌های اخیر در بیش از ۵۰٪ از باغ‌های سیب استان کهگیلویه و بویراحمد، درصد تشکیل میوه و عملکرد، پایین بوده، عوارضی چون کلروز، جارویی شدن، ریز برگ، لخت شدن سرشاخه‌ها، ریزش میوه و ... شیوع دارد که به احتمال قریب به یقین همه ناشی از به هم خوردن

تعادل عناصر غذایی در باغ‌های سیب می‌باشد. لذا با هدف شناخت ناهنجاری‌های تغذیه‌ای، شناسایی عناصر محدود کننده و همچنین کسب اطلاع از شدت انحراف از حالت تعادل تغذیه‌ای، اجرای این تحقیق در باغ‌های منطقه، ضروری بنظر رسید و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

پس از بررسی‌های منطقه‌ای، تعداد ۴۰ قطعه باغ، انتخاب، و پس از نمونه برداری از برگ و خاک باغ‌ها، تجزیه‌های لازم مطابق جداول (۱ و ۲) بر روی آن‌ها انجام گرفت. در موقع برداشت محصول، عملکرد باغها تعیین و به دو گروه با عملکرد بالا و پایین تقسیم شدند. میانگین غلظت عناصر غذایی در برگ باغ‌های با عملکرد بالا، محاسبه و به عنوان اعداد بهینه مورد استفاده قرار گرفت (۴). با استفاده از این مقادیر بهینه، برای باغ‌های با عملکرد پایین، شاخص انحراف از درصد بهینه (DOP)، برای عناصر غذایی با استفاده از فرمول مربوطه محاسبه شد (۴). با استفاده از شاخص‌های محاسبه شده، کمبود و بیش بود عناصر و ترتیب نیاز غذایی باغ‌ها به عناصر مختلف، مشخص گردید. در پایان جمع قدر مطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه برای باغ‌های با عملکرد نسبی پایین، محاسبه شد تا میزان خروج از حالت تعادل تغذیه‌ای آنها مشخص شود.

نتایج و بحث

محتویات جدول یک نشان می‌دهد که خاک باغ‌ها عمدتاً سنگین، شدیداً آهکی و PH آنها بالاتر از ۷/۵ می‌باشد. بی‌شک pH بالا و آهک زیاد خاک باغ‌ها می‌تواند مشکلات زیادی را برای جذب عناصر غذایی توسط گیاه ایجاد نماید (۶). سنگین بودن خاک و آبیاری‌های سنگین، ریشه گیاه را با عدم تهویه کافی و مشکل جذب مواجه می‌سازد. بنابراین به جرأت می‌توان گفت که یکی از عوامل پایین بودن عملکرد اغلب باغ‌ها به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک آنها مربوط می‌شود.

جدول (۱) خلاصه نتایج تجزیه‌های انجام یافته بر روی نمونه‌های خاک مربوط به باغ‌های منطقه

شن %	سیلت %	رس %	کربن آلی %	آهک کل %	pH	عمق Cm	
۱۷/۳۸	۳۷/۹۳	۴۴/۷	۲/۰۶	۳۳/۶۴	۷/۶۰	۰-۳۰	میانگین
۱۹/۳۸	۳۶/۲۳	۴۴/۴	۱/۳۰	۳۸/۴۹	۷/۶۶	۳۱-۶۰	

از میانگین غلظت عناصر غذایی در برگ گیاهان با عملکرد بالا (جدول ۲)، مطابق آنچه در روش DOP آمده است، جهت محاسبه شاخص‌های انحراف از درصد بهینه (DOP) استفاده گردید (۴).

جدول (۲) میانگین غلظت عناصر در برگ باغهای با عملکرد نسبی بالا (اعداد بهینه)

درصد					میلی گرم در کیلو گرم				
ازت	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	آهن	منگنز	روی	مس	بر
۱/۸۷	۰/۱۴۲	۱/۷	۴/۰۴	۰/۵۷۶	۹۶/۷۲	۳۱/۷۲	۱۳/۸۹	۷/۹۱	۳۳/۱۹

گذشته از مواردی که در ابتدای این بحث به آنها اشاره شد، مصرف نامتعادل کودها به ویژه عدم استفاده از کودهای محتوی عناصر کم مصرف از مهم‌ترین عوامل بروز این گونه ناهنجاریهاست. این گونه کمبودها در سایر نقاط کشور هم وجود داشته و دلیل آن همین موارد ذکر شده است (۱). بارندگی زیاد این مناطق که بالغ بر ۸۵۰ میلی‌متر بوده و آبشویی شدید را باعث شده و سرد بودن هوا و خاک منطقه که ۱۵۰ روز در سال یخ‌بندان دارد، از دیگر عوامل بروز کمبود عناصری چون روی می‌باشد (۶). در یک کلام، در حال حاضر تعادل تغذیه‌ای در باغ‌های سیب منطقه کاکان به هم خورده است و این عدم تعادل؛ عامل اصلی پایین بودن عملکرد می‌باشد. بدیهی است جهت رسیدن به حالت تعادل عناصر غذایی، باید از کودهای حاوی عناصری که مورد نیاز هستند، استفاده شده و از مصرف کودهای حاوی عناصری که در حالت زیاد بود هستند، خودداری شود.

غلظت عناصر غذایی در برگ باغ‌های با عملکرد پایین، شاخص انحراف از درصد بهینه (DOP) برای تمام عناصر و ترتیب نیاز غذایی و همچنین جمع قدر مطلق شاخص‌ها به عنوان نمونه برای تعدادی از باغ‌ها در جدول ۳ آورده شده است. محتویات این جدول حکایت از آن دارد که بجز در موارد معدودی، عناصر یا در حالت کمبود هستند یا در حالت بیش بود می‌باشند. محاسبات نشان می‌دهد که کمبود عنصر روی در ۸۲/۶٪ آهن در ۸۲/۶٪ مس در ۷۸٪ منگنز در ۹۵/۶٪ بور در ۵۲٪ پتاسیم در ۸۲/۶٪ فسفر در ۵۲٪ ازت در ۵۶/۵٪ منیزیم در ۴۳/۴٪ و کلسیم در ۶۰/۸٪ از باغ‌های با عملکرد پایین، وجود دارد. نکته قابل توجهی که وجود دارد این است که جمع قدر مطلق شاخص‌های DOP برای باغ‌های مختلف، همگی بزرگتر از صفر و در بعضی از موارد خیلی بزرگتر است (جدول ۳) که حکایت از عدم تعادل تغذیه‌ای در باغ‌های انگور دارد.

جدول (۳) شاخص‌های DOP، ترتیب نیاز غذایی و میزان انحراف از حالت تعادل تغذیه‌ای باغهای با عملکرد پایین

انحراف از درصد بهینه (DOP)										انحراف عملکرد	ترتیب نیاز غذایی	ΣDOP
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B			
-۴۰	۹	-۱	۲	۱۳	-۲۱	-۷۶	۰	-۳۴	۵	۱۴	Mn>N>Cu>Fe>K>Zn>Ca>B>P>Mg	۲۰۱
-۳۳	۱۴	-۶	-۳	-۳	-۳۸	-۱۷	-۶	-۵۷	-۳۱	۱۲/۵	Cu>Fe>N>B>Mn>K>Zn>Ca=Mg>P	۲۰۸
-۲	۳۶	۴۶	۵	۱۰	-۸	-۱۲	۰	۱۰	-۳۰	۱۵	B>Mn>Fe>N>Zn>Ca>Mg=Cu>P>K	۱۵۹

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای در درختان میوه و ارائه راه حل‌های اجرایی به منظور افزایش تولید و ارتقاء کیفی میوه تا حد استاندارد جهانی ایزو، نشریه فنی شماره ۱۳، نشر آموزش کشاورزی، کرج
- 2-Bauld, C. 1966. Leaf analysis of reciduous trees. In: Nutrition of fruit crops Ced.N.F.Childers), pp- :651-984 .Horticulturool publications, Rutgers university, New Jersey.
- 3-Jiang-yuan, M., R.Gu-Man Ru and S.H. HuaiRui .1995. Nutrient diagnosis of straking delicious apple. Acta,Hort. Ssinica. 22(3): 215-220.
- 4-Montanes, L,L, Heras, J. Abadia and M. Samz.1993. plant analysis interpretation based on a new index: Devitation from Optimum percentage (DOP). J. plant Nutritation,16(7): 1289-1308.
- 5-Montanes, L., E.Monge, J.Val andM. Samz.1995. Interpretative Possibilities of Plant analysis by the DOP index. Acta Hort. 383:165-170.
- 6-Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin. 1993. Soil fertility and fertilizers (5the eds). Macmillan Pub.Co. New Yor

تأثیر لگومهای علوفه‌ای یکساله به عنوان گیاه پوششی بر میزان ماده آلی و حاصلخیزی خاک

جواد لامعی هروانی، محمد اسماعیلی و عباسعلی دماوندی
اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

عملیات کشت و کار معمولی به علت فرسایش خاک و در نتیجه آلوده ساختن محیط زیست، در حال حاضر به طور جدی مورد انتقاد واقع شده است به همین دلیل آن دسته از عملیات زراعی که منجر به حفاظت خاک می‌گردند در سال‌های اخیر مورد توجه خاص قرار گرفته و به طور گسترده‌ای به منظور نیل به کشاورزی پایدار به کار گرفته شده است. استفاده از گیاهان پوششی به علت هماهنگی با استراتژی کشت و کار حفاظتی و حفظ حاصلخیزی خاک در قرن حاضر بسیار معمول گردیده است (۴). گیاه پوششی گیاهی است که سطح خاک را بین دو کشت متوالی پوشش داده تا خطر فرسایش آبی و بادی را کاهش و به عنوان علوفه برداشت شده و یا به عنوان کود سبز مصرف گردد (۶). استفاده از بقولات علوفه‌ای به عنوان کود سبز در تناوب با غلات، ضمن آنکه بخش اعظم ازت مورد نیاز سیستم را تأمین می‌نماید با ایجاد پوشش بر سطح خاک و کاهش روان‌آب، آن را در مقابل فرسایش محافظت نموده و بدین وسیله ضمن حفظ باروری خاک به افزایش ذخیره رطوبتی در مناطق دیم کمک می‌کند. گزارش یکی از محققین نشان می‌دهد که در صورت استفاده از بقولات به عنوان گیاه پوششی در نظامهای تک کشتی غلات، نه تنها ازت مورد نیاز این گونه نظامها تأمین می‌شود بلکه به کنترل فرسایش خاک نیز کمک می‌شود (۵). علاوه بر این بقولات از باقیمانده ازت نیتراتی خاک استفاده نموده و از آلودگی آبهای زیرزمینی جلوگیری می‌کنند. استفاده از گیاهان پوششی در تناوب، نه تنها موجب کاهش نیاز یا بی‌نیازی به کودهای ازته شده بلکه فرسایش خاک را کاهش و موجب پایداری ساختمان خاک می‌گردند (۳).

خلر یا سنگینک (*Lathyrus sativus*) و نخود علوفه‌ای (*Pisum sativum*) از خانواده لگومینوز بوده و به صورت چند منظوره برای تولید بذر، کود سبز، علوفه سبز و خشک، اصلاح مراتع، حفظ خاک از فرسایش و بالاخره چرای احشام در تناوب زراعی قرار می‌گیرد. این گیاه با توجه به کوتاهی طول مدت رشد و نمو و امکان کاشت آن در زمان‌های مختلف می‌تواند به عنوان گیاه پوششی بعد از برداشت گندم در مزارع آبی جهت کشت تابستانه و تولید علوفه و کود سبز (۲) و همچنین به عنوان گیاه پوششی و تولید کود سبز در گندم دیم در سال‌های آیش مورد استفاده قرار گیرد (۱). با کشت این گیاه گندم ریزش شده در اثر برداشت با کمباین و همچنین بذور علفهای هرز نیز در طول دوره زراعی رشد نموده و به همراه گیاهان پوششی به خاک برگردانیده می‌شوند. این روش می‌تواند علاوه بر افزایش ماده آلی خاک، باعث حذف و پاک شدن مزرعه از علفهای هرز نیز گردد. در حال حاضر کمبود مواد آلی و فقدان پوشش گیاهی در اکثر خاکهای کشور به عنوان یک مشکل اساسی مطرح بوده، بنابراین اتخاذ

روش‌هایی از جمله استفاده از گیاهان پوششی در تناوب با غلات می‌تواند در رفع این نقیصه کمک نماید. بدین منظور استفاده از لگوم‌های علوفه‌ای به عنوان گیاه پوششی در اراضی آبی بعد از برداشت گندم در اواخر تیرماه و در مزارع دیم، در سال آیش و در اوایل بهار، مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر لگوم‌های علوفه‌ای یکساله به عنوان گیاه پوششی بر افزایش میزان ماده آلی و حاصلخیزی خاک این طرح در سال ۸۲ و ۸۳ با پنج توده بومی جمع‌آوری شده از شمال غرب کشور شامل خلر همدان، نخود علوفه‌ای زنجان، خلر نقده، خلر سراب و خلر اردبیل در سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تحت دو شرایط کشت آبی و دیم در استان زنجان مورد مطالعه قرار گرفت. در شرایط آبی بعد از برداشت گندم آبی در تابستان سال ۱۳۸۲، در اوایل مرداد ماه کاشت توده‌های بومی خلر به روش No tillage انجام و بلافاصله آبیاری گردید. پس از آن مراقبت‌های زراعی اعمال و در هنگام ۵۰٪ گلدهی (اوایل آبان ماه) رکوردگیری بیوماس کل انجام و کود سبز تولیدی به خاک برگردانیده شد. از کلیه تیمارها نمونه گیاه تهیه و درصد ماده خشک و ازت آن توسط آزمایشگاه تعیین گردید. در شرایط دیم در سال آیش و در فصل بهار سال ۸۳ (اوایل فروردین ماه) توده‌های بومی خلر کشت و در مرحله ۵۰٪ گلدهی رکوردگیری بیوماس هوایی و ریشه انجام و کود سبز تولیدی به خاک برگردانیده شد. از کلیه تیمارها نمونه گیاه تهیه و درصد ماده خشک و ازت جذب شده تعیین گردید. پس از انجام تجزیه واریانس داده‌های حاصل، میزان ازت و ماده آلی برگشت داده شده به خاک محاسبه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد بین توده‌های بومی خلر از نظر کلیه صفات مورد مطالعه در هر دو شرایط کشت اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود داشته، به طوری که حجم کل بیوماس تولید شده در واحد سطح در دو شرایط کشت آبی و دیم قابل ملاحظه می‌باشد. در شرایط آبی در بین ارقام، خلر نقده با تولید بیش از ۹ تن در هکتار ماده خشک در گروه a و نخود علوفه‌ای زنجان با تولید حدود ۳/۷ تن در هکتار در گروه c قرار گرفت (جدول ۱). از نظر درصد ازت در ماده خشک گیاهی، ارقام سراب و اردبیل در گروه a و بقیه در گروه b قرار گرفتند. بیشترین میزان ازت برگردانیده شده به خاک با توجه به حجم بیوماس تولیدی مربوط به رقم نقده بوده و مقدار ۲۸۹ کیلوگرم ازت تولیدی این رقم برای بسیاری از محصولات در کشت بعدی کافی و

کاملاً قابل توجه بوده و این موضوع مورد تأیید محققان می‌باشد (۵۳). علاوه بر آن در اثر به کارگیری این گیاه پوششی ۰/۳۱ درصد میزان ماده آلی خاک نیز افزایش یافته است.

در شرایط دیم با توجه به مدت زمان کوتاه دوره رشد بیوماس تولیدی مورد توجه می‌باشد. توده‌های بومی خمر همدان، نقده و نخود علوفه‌ای زنجان در گروه a و بقیه در گروه b قرار گرفتند. از نظر میزان ازت در ماده خشک، رقم نقده در گروه a قرار گرفت. میزان ازت

برگردانیده شده به خاک در سه رقم خمر نقده، همدان و نخود علوفه‌ای زنجان حدود ۵۰ کیلوگرم ماده خالص می‌باشد (جدول ۱). بنابراین با توجه به سطح وسیع اراضی تحت کشت گندم در شرایط آبی و دیم در استان زنجان و شمالغرب کشور، این روش مدیریت زراعی می‌تواند علاوه بر تأمین قسمت اعظم ازت مورد نیاز کشت بعدی، در پایداری ساختمان خاک، جلوگیری از فرسایش آبی و بادی مؤثر و افزایش حاصلخیزی خاک را نیز به همراه داشته باشد.

جدول (۱) تأثیر ارقام بر میانگین صفات مورد مطالعه در خمر تحت شرایط آبی و دیم

صفات		بیوماس کل (خشک)		درصد ازت در ماده خشک گیاه		ازت برگردانیده شده به خاک		ماده آلی برگردانیده شده به خاک	
ارقام		کیلوگرم در هکتار		دیم		دیم		درصد	
نوع کشت		دیم		آبی		دیم		آبی	
خمر همدان		۴۹۷۱b	a۱۶۶۹	۳/۰۸ b	۲/۹۱ a	۱۵۴ bc	۴۹ a	۰/۱۷ b	۰/۰۵۶ ab
نخود علوفه‌ای زنجان		۳۷۴۰c	۱۸۱۱ a	۲/۴۵ b	۲/۳۹ b	۹۱ c	۴۳ a	۰/۱۲ c	۰/۰۶۱ a
خمر نقده		۹۲۹۲ a	۱۵۰۶ a	۳/۰۸ b	۳/۱۲ a	۲۸۹ a	۴۷ a	۰/۳۱ a	۰/۰۵۱ b
خمر سراب		۵۳۸۰ b	۱۰۷۳ b	۴/۱۷ a	۲/۱۷ b	۲۲۶ ab	۲۳ b	۰/۱۸ b	۰/۰۳۶ c
خمر اردبیل		۴۲۶۰ b	۱۱۲۸ b	۴/۰۹ a	۱/۹۷ b	۱۷۴ bc	۲۲ b	۰/۱۴ bc	۰/۰۳۸ c
Lsd %5		۱۱۳۱	۳۴۳	۰/۹۵	۰/۴۲	۹۲	۱۲	۰/۰۳۶	۰/۰۰۹۶
%CV		۱۰/۸۶	۱۲/۶۸	۱۴/۹۹	۸/۸۲	۲۶/۱۴	۱۶/۷۹	۱۰/۸۶	۱۲/۶۸

منابع مورد استفاده

- ۱- حقیقتی ملکی، ا. ۱۳۸۱. بررسی و تعیین مناسبترین تناوب زراعی گندم دیم. هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات. کرج. ۱۳۸۱. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۲- مجنون حسینی، ن. وک، حسینی نیاز. ۱۳۸۱. شناخت و بررسی مسائل زراعی سنگینک در ایران. ماهنامه علمی تخصصی کشاورزی زیتون. شماره ۱۵۳. صفحه ۱-۷.
- 3- Baldock, J.O., R.L. Higgs, W.H. Paulson, J.A. Jackobs and W.D. shrader. 1981. Legume and mineral N effects on crop yields in several crop sequences in the upper mississippi Valley, Agron. J. 73:885-90.
- 4- Blevins, R.L., J. H. Herbek. and W.W. Frye. 1990. Legume cover crops as a nitrogen source for notill corn and grain sorghum: Agron. J. 82:769-772.
- 5- Power, J.F. (ed). 1987. The Rol of legume in conservation Tillage systems. Soil conserv. Soc. Am. Ankey. IA. Tollenaar, M., M. Mihajlovic and T.J. Vyn. 1992. Annual phytomass production of a tye-corn duple-cropping system in ontario. Agron. J. 84:963-967. news. 36: 55- 57.

تأثیر روش‌های مختلف مصرف منگنز بر عملکرد کاه و دانه و غلظت و مقدار کل منگنز اندام هوایی گندم در یک خاک شور

محمد هادی میرزاپور، امیر حسین خوشگفتار، رضا وکیل، پیمان کشاورز، محمد رضا نایینی و امیر حسین کوچه باغی
به ترتیب عضو هیات علمی بخش خاک و آب قم، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، محقق بخش خاک و آب قم، عضو هیات علمی
بخش خاک و آب خراسان رضوی، عضو هیات علمی بخش خاک و آب قم، و محقق بخش خاک و آب قم

مقدمه

در شرایط شور، جذب عناصر غذایی ممکن است به دلیل کاهش حجم ریشه و رابطه ضدی 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. از این رو، محلول پاشی عناصر کم مصرف برای برطرف کردن نیاز گیاه در این شرایط توصیه شده است (۳). در آزمایشی، شوری موجب کمبود منگنز در جو شد و با افزودن منگنز به محیط کشت محلول، تحمل به شوری جو افزایش یافت (۱). به نظر می‌رسد ترکیب نمک بر غلظت منگنز در اندام هوایی گیاه تأثیر گذار باشد به طوری که محلول‌های نمکی غنی از کاتیون‌های دو ظرفیتی باعث افزایش و محلول‌های غنی از کاتیون‌های یک ظرفیتی سبب افزایش غلظت منگنز در اندام هوایی می‌شود (۴). مقایسه روش‌های مختلف کاربرد عناصر کم مصرف در مزارع گندم شور نشان داده که روش مصرف خاکی و یا روش توام مصرف خاکی و محلول پاشی، مناسب‌ترین روش در شرایط غیر شور می‌باشد (۲). اما اطلاعات محدودی پیرامون نقش منگنز و مقایسه روش‌های مختلف کوددهی آن در شرایط شور وجود دارد. هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر بخشی روش‌های مختلف مصرف منگنز بر رشد، عملکرد و ترکیب شیمیایی گندم در یک خاک شور می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش صحرایی، در یک خاک شور فقیر از منگنز بر روی گندم، رقم روشن انجام شد. قابلیت هدایت الکتریکی آب آبیاری و عصاره اشباع خاک به ترتیب برابر با ۹ و ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و غلظت منگنز قابل عصاره‌گیری با $6/4$ DTPA میلی گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از شاهد (عدم مصرف منگنز)، مصرف خاکی سولفات منگنز (۴۰ کیلوگرم در هکتار به صورت نواری)، محلول پاشی سولفات منگنز با غلظت ۴ در هزار در دو مرحله انتهایی پنجه دهی و اواسط ساقه دهی، آغشته نمودن بذر با محلول ۵/۰ درصد سولفات منگنز به مدت ۲۴ ساعت، روش توام مصرف خاکی و محلول پاشی و روش توام آغشته نمودن بذر و محلول پاشی بودند. در در کلیه تیمارهای آزمایش، کود پتاسیمی و یک چهارم کود نیتروژن دار قبل از کاشت به صورت ردیفی مصرف شد. بقیه نیتروژن در سه نوبت (انتهای پنجه دهی، اواسط ساقه دهی، ابتدای خوشه دهی) به کار گرفته شد. بذر گندم، رقم روشن، در کرت‌های ۷/۲ متر مربعی در ردیفهایی به فواصل ۲۰ سانتیمتر کاشته شد. در مرحله

طویل شدن ساقه (مرحله GS6 بر اساس مقیاس فیکس، از هر کرت آزمایشی نمونه گیاه تهیه شده، غلظت و مقدار کل عناصر کم مصرف در وزن خشک اندام هوایی گیاه اندازه‌گیری شد. برخی اجزای عملکرد نظیر تعداد پنجه، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه اندازه‌گیری گردید. بعد از برداشت، عملکرد دانه و کاه تعیین شد.

نتایج و بحث

کلیه روش‌های کود دهی منگنز سبب افزایش معنی داری عملکرد کاه و دانه در مقایسه با شاهد شدند (جدول ۱). از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی داری (در سطح ۵ درصد) در بین روشهای کوددهی منگنز وجود نداشت اگرچه بالاترین عملکرد دانه (۴۳۰۲ کیلوگرم در هکتار)، از مصرف خاکی سولفات منگنز به دست آمد. تأثیر روش‌های محلول پاشی و آغشته نمودن بذر بر عملکرد کاه و دانه کمتر از سایر روش‌های کوددهی بود.

مصرف منگنز با استفاده از روشهای مختلف سبب افزایش معنی دار (در سطح ۵ درصد) تعداد پنجه در واحد سطح در مقایسه با شاهد شد در حالی که بین تیمارهای کودی منگنز اختلاف معنی داری از لحاظ وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه و طول خوشه وجود نداشت (جدول ۱). در بین روش‌های مختلف کود دهی، محلول پاشی، مصرف خاکی و آغشته نمودن بذر همراه با محلول پاشی به ترتیب بیشترین تأثیر را بر اجزای عملکرد داشتند.

بالاترین غلظت منگنز اندام هوایی، در روش آغشته نمودن بذر و پایین‌ترین آن در روش محلول پاشی مشاهده شد. در مورد مقدار کل منگنز در اندام هوایی نیز روند مشابه با غلظت مشاهده گردید (جدول ۲).

مصرف منگنز با روش‌های مختلف سبب افزایش نسبت‌های کلسیم به سدیم، پتاسیم به سدیم و کلسیم و پتاسیم به سدیم در اندام هوایی گیاه شد. این نسبت‌ها در روش مصرف خاکی بالاتر از سایر روشهای کود دهی بود.

بر اساس نتایج این آزمایش، به کارگیری منگنز، بدون در نظر گرفتن روش کود دهی، سبب افزایش معنی دار عملکرد دانه و کاه گندم در خاک شور فقیر از منگنز شد. تأثیر مثبت کود دهی منگنز بر عملکرد گندم در خاک‌های دچار کمبود توسط محققان متعددی گزارش شده است. اگرچه اختلاف معنی داری (در سطح ۵ درصد) بین روش‌های مختلف کوددهی مشاهده نشد. مطابق نتایج به دست آمده از این

آزمایش، تأثیر به کارگیری منگنز بر تعداد پنجه در متر مربع معنی دار بود ولی سایر اجزای عملکرد تحت تأثیر کود دهی منگنز قرار نگرفتند. این نتایج نشان دهنده اهمیت منگنز در اوایل دوره رشد رویشی گیاه (مرحله پنجه زنی) می باشد. در مورد عنصر روی نیز نتایج مشابهی به دست آمده و نشان داده که کود دهی روی تأثیر قابل ملاحظه ای بر پنجه زنی گندم داشته است، اما اطلاعات در این زمینه در رابطه با منگنز بسیار محدود می باشد. با توجه به افزایش نسبت‌های کلسیم به سدیم و پتاسیم به سدیم در نتیجه به کارگیری منگنز، همچنان که در مورد روی نیز گزارش شده است، به نظر می رسد شباهت هایی در نقش این دو عنصر به ویژه در شرایط شور وجود داشته باشد. یکی از دلایل تأثیر مثبت این دو عنصر در افزایش نسبت های کلسیم به سدیم و پتاسیم به سدیم و در نتیجه افزایش تحمل به شوری گیاه، نقش این عناصر در آنزیم های دیسموتازها بوده که از تخریب غشای سلولی در شرایط تنش شوری جلوگیری می کنند. به هر حال، انجام مطالعات بیشتر در این زمینه لازم است (شکل ۱). بررسی غلظت و جذب منگنز در تیمار ها نشان داد، غلظت منگنز در تیمار آغشته نمودن با بذر، در بالاترین مقدار بود. به نظر می رسد جذب اولیه منگنز در مراحل اولیه رشد نقش به سزایی در ذخیره سازی و رشد و عملکرد گیاه داشته است. در مجموع نتایج تحقیق نشان داد منگنز، نقش مؤثری در افزایش تحمل گیاه به شوری داشته و مصرف خاکی آن می تواند نقش مؤثری در افزایش عملکرد داشته باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- خوشگفتار منش، ا. ح. و ح. سیادت. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. چاپ اول. انتشارات معاونت باغبانی. وزارت جهاد کشاورزی. ۸۶ صفحه.
- ۲- بلالی، م. ر. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. مقایسه روش های مختلف مصرف عناصر کم مصرف و سولفات منیزیم بر افزایش عملکرد و بهبود کیفی گندم آبی در استان های مختلف ایران. تغذیه متعادل گندم، ص. ۱۵۱-۱۳۵.
- 3-El- Fouly, M., M. Zeinab and A.S. Zeinab. 2001. Micronutrient spray as a tool to increase tolerance of faba bean and wheat plants to salinity. XIV International plant nutrition Colloquium. P.422-423. Honover. Germany.
- 4-Sadana, U.S., V.K. Nayyar and P.N. Takker. 1990. Response of wheat grain grown on manganese deficient soil on methods and rates of manganese sulphate application. Fertilizer News, 36: 55- 57.

جدول (۱) اثر تیمار های مختلف منگنز بر عملکرد دانه و کاه و اجزای عملکرد

تیمارها	عملکرد کاه	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه	تعداد پنجه در متر مربع
	کیلوگرم در هکتار		گرم		سانتی متر	
مصرف خاکی	۷۱۴۱a	۴۳۰۲a	۴۶/۳a	۲۷/۷a	۷/۳a	۱۸۹۳a
مصرف خاکی و محلول پاشی	۶۵۸۳a	۳۷۱۶a	۴۴/۷a	۲۶/۰a	۷/۱a	۱۹۸۰a
محلول پاشی	۶۲۲۰a	۳۸۵۰a	۴۴/۳a	۲۸/۳a	۷/۸a	۱۸۶۳a
آغشته نمودن با بذر	۶۸۵۰a	۴۰۲۵a	۴۵/۷a	۲۶/۰a	۷/۳a	۲۰۷۷a
آغشته نمودن بذر همراه محلول پاشی	۶۷۱۶a	۳۹۹۱a	۴۵/۷aa	۲۷/۷a	۸/۱a	۱۹۷۶a
شاهد (عدم مصرف منگنز)	۴۸۳۳b	۲۹۸۳b	۴۲/۶c	۲۴/۰a	۶/۱a	۱۵۶۰b

جدول (۲) اثر تیمار های مختلف منگنز بر غلظت و مقدار کل منگنز در اندام هوایی گیاه

تیمارها	مقدار کل	غلظت
	mg/shoot	mg/kg
مصرف خاکی	۵۷۵b	۲۰b
مصرف خاکی و محلول پاشی	۷۲۲a	۲۵a
محلول پاشی	۵۴۱bc	۱۷c
آغشته نمودن با بذر	۷۳۲a	۲۷/۵a
آغشته نمودن با بذر و محلول پاشی	۴۹۷c	۲۳ab
عدم مصرف منگنز	۴۹۰c	۱۹b

×در هر ستون حروف مشابه، اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد آزمون دانکن ندارند

بررسی اثر سطوح مختلف ماندابی خاک بر عملکرد ارقام گندم

محمد اقبال قبادی، عبدالمهدی بخشنده، حبیب اله نادیان، قدرت اله فتحی، امیر آینه بند و مختار قبادی

به ترتیب دانشجوی دکترا، دانشیار، استادیار، استادیار و دانشجوی دکتری مجتمع آموزش عالی کشاورزی و منابع طبیعی رامین

مقدمه

آب اضافی در خاک (ماندابی) به دلایل متعددی از جمله بارندگی زیاد، شیب کم خاک، رسی بودن خاک، بالابودن سطح سفره آب زیرزمینی، تهیه نامناسب زمین و نداشتن زهکش مناسب اتفاق می افتد (۱، ۲، ۳ و ۴). در این حالت آب در محیط ریشه گیاه در حد اشیاء بوده و تغییرات گاز بین خاک و هوا کاهش می یابد، چون انتشار گاز در آب

۱۰۰۰۰ برابر افت می کند. اکسیژن در خاک به سرعت تخلیه شده و خاک ممکن است در عرض چند ساعت به صورت هیپوکسیا و یا

آنوکسیا در می آید، یعنی ریشه گیاه نمی تواند اکسیژن مورد نیاز برای تنفس خود دریافت کند که منجر به کاهش انرژی در ریشه و در نتیجه کاهش جذب و انتقال آب و مواد غذایی از طریق ریشه ها می شود (۱). ارقام گندم نیز دارای حساسیت های متفاوتی به آب ماندگی هستند و ممکن است در مراحل رشد و نموی مختلف عملکرد گندم تحت تأثیر قرار دهد (۲، ۳ و ۴). هدف از این آزمایش بررسی سطوح مختلف آب ماندگی در مراحل مختلف نمو بر عملکرد دانه ارقام گندم بود.

مواد و روش ها

این آزمایش مزرعه ای با هدف بررسی اثرات مدت های مختلف آب ماندگی (صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز آب ماندگی)، در دو مرحله نموی ZGS13 (مرحله سه برگی) و ZGS31 (مرحله آغاز ساقه دهی) بر عملکرد ارقام گندم (چمران، ویریناک و یاواروس)، در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه پژوهشی مجتمع آموزش عالی کشاورزی و منابع طبیعی رامین (ملاثانی) واقع در ۳۵ کیلومتری شمال شرقی اهواز انجام شد. طرح مورد استفاده، بلوک کامل تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل و در چهار تکرار بود. اطلاعات جمع آوری شده از آزمایش با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین عملکرد ارقام گندم اختلاف معنی داری وجود دارد و ارقام ویریناک، چمران و یاواروس با ۴۱۸۰، ۴۰۶۰ و ۳۹۲۰ کیلو گرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را داشتند. میانگین عملکرد ارقام در دو دوره شروع ماندابی دارای اختلاف بسیار معنی دار بودند به طوری که در مرحله شروع ZGS13 (آغاز پنجه زنی) دارای میانگین عملکرد ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار و مرحله ZGS31 (آغاز ساقه دهی) ۴۳۶۰ کیلوگرم در هکتار نشان دادند. میانگین عملکرد در مدت های مختلف ماندابی دارای اختلاف بسیار معنی دار بودند به گونه ای که در دوره های مختلف ماندابی (صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز آب ماندگی) به ترتیب دارای میانگین عملکرد دانه ۵۹۸۰، ۳۹۴۰، ۳۲۸۰ و ۳۰۱۰ کیلوگرم در هکتار بودند که نشان می دهد ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز آب ماندگی نسبت به شاهد دارای کاهش عملکردی به میزان ۳۴/۲، ۴۵/۲ و ۴۹/۷ درصد داشته است. اثرات متقابل بین رقم * مرحله شروع ماندابی و رقم * مدت ماندابی معنی دار نشد ولی بین مرحله شروع ماندابی * مدت ماندابی و اثرات متقابل سه گانه معنی دار شده است. مالیک و همکاران (۲۰۰۲) نیز در آزمایشی نشان دادند که حتی دوره های کوتاه ماندابی (۳ و ۷ روز ماندابی) اثرات دراز مدت قابل توجهی روی رشد ارقام گندم در مراحل اولیه رشد داشته است (۳). در کل نتایج نشان داد که حتی در شرایط ۱۰ روز آب ماندگی، کاهش عملکرد، قابل توجه بوده است و این خسارت در مراحل اولیه رشد بیشتر است ولی اختلاف بین ارقام کمتر بوده است.

منابع مورد استفاده

- ۱- تانیزل، و. ا. زایگر. ۲۰۰۰. فیزیولوژی گیاهی. ترجمه کافی، م. زندا. کامکار، ب. شریفی، ح. و گلدانی، م. جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۳۷۹.
- 2- Collaku A. and S.A. Harison. 2002. Losses in wheat due to waterlogging. Crop Sci.42: 444 – 450.
- 3- Malic, A.I., T.D. Colmer, H. Lambers, T.L. Setter and M. Schortemeyer., 2002. Short - term waterlogging has long- term effects on the

4- Musgrave, M.E. and D. Ding., 1998.
Evaluting wheat cultivars for waterlogging
tolerance. Crop Sci. 34: 90 – 97.

growth and physiology of wheat. New phytol.
153 : 225- 236.

عربی مدل جذب عناصر غذائی (NST.3) و بررسی کارایی آن در پیش‌بینی جذب پتاسیم توسط گندم

کامبیز بازرگان، نوربرت کلاسن و محمدجعفر ملکوتی

به ترتیب عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، استاد دانشگاه گوتینگن آلمان و استاد دانشگاه تربیت مدرس -

bazargan_k@yahoo.com

مقدمه

جذب عناصر غذایی شامل رهاسازی عناصر از سطوح جامد، انتقال در خاک به طرف ریشه، عبور از میان غشاهای ریشه و انتقال به اندام هوایی است. این فرآیند پیچیده بوده و تحت تأثیر پارامترهای زیادی قرار می‌گیرد. استفاده از مدل‌ها می‌تواند فهم ما را از این فرآیند بهبود دهد. مدل‌های مورد استفاده را می‌توان به دو گروه کلی تقسیم نمود. گروه اول مدل‌های عملی هستند که عوامل را به وسیله مفاهیم آماری آنها و رگرسیون‌ها شرح می‌دهند (Ross, ۱۹۸۱ و Chanter, ۱۹۸۱). گروه دیگر مدل‌های مکانیسمی هستند که با هدف توضیح یک پدیده (فرآیند) به وسیله مکانیسم‌های بیوفیزیکی، بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی طراحی شده‌اند (Barber, ۱۹۹۵; Claassen و همکاران, ۱۹۹۶ و Nye و Tinker, ۱۹۷۷). این مدل‌ها اساساً به منظور فهم فرآیندها طراحی شده‌اند و بنابراین برای استفاده‌های علمی مفیدترند. اغلب مدل‌ها مابین این دو گروه اصلی قرار می‌گیرند به نحوی که بخشی از پیش‌بینی‌های عملی و بخشی دیگر از پیش‌بینی‌های مکانیسمی استفاده می‌نمایند. استفاده از مدل‌های مکانیسمی در تغذیه گیاه پیش از هر چیز، فرصتی را برای آزمون صحت مفاهیم اثرگذار در پشت فرآیندها فراهم می‌آورد. در این روش، ممکن است ایده‌ها تأیید یا رد شوند و یا ضرورت اصلاح آنها آشکار گردد. از میان مدل‌های مکانیسمی بر شناسایی عوامل مدل NST.3 ارائه شده توسط Claassen (۱۹۹۴) که نقش ریشه‌های موئین را نیز در جذب عناصر غذایی در نظر می‌گیرد و در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است، تأکید می‌گردد.

به منظور ارزیابی کارایی مدل NST.3 آزمایش‌های متعددی انجام گرفته، Seiffert و همکاران (۱۹۹۵) در آزمایشی بر روی گیاه ذرت کارایی مدل را در پیش‌بینی انتقال و جذب پتاسیم خوب ارزیابی نمودند. بجز در شرایط زیادی رطوبت خاک، کمبود پتاسیم قابل استفاده و زیاد بودن وزن مخصوص ظاهری خاک. در آزمایش دیگری بر روی گیاهان کلزا و ذرت نیز تطابق خوبی بین پیش‌بینی جذب توسط مدل و جذب واقعی در چند خاک با درصد رس‌های متفاوت مشاهده گردید (Claassen و همکاران, ۱۹۸۶).

در آزمایش گلخانه‌ای بر روی گیاه پیاز نیز مدل NST.3 توانایی خوبی در پیش‌بینی جذب پتاسیم توسط این گیاه از خود نشان داد (Kuchenbuch و همکاران, ۱۹۸۶). این آزمایش با هدف بررسی مجدد کارایی مدل جذب عناصر غذایی NST.3 در پیش‌بینی جذب پتاسیم توسط گیاه گندم در دو حالت کمبود غلظت پتاسیم محلول خاک و کفایت آن انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش گیاه گندم بهاره در یک خاک سیلتی لوم با مقدار پتاسیم قابل جذب کم ($75 \text{ mg K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ Soil soil}$) در دو تیمار K_0 (بدون کود پتاسیم) و K_1 (با افزودن 10 mmol معادل 390 میلی‌گرم پتاسیم از منبع KCl در کیلوگرم خاک) و به منظور دو تاریخ برداشت (۴ و ۸ هفته) و در ۳ تکرار و (جمعاً ۱۲ گلدان) کشت گردید. دو تیمار اضافه به صورت خاک بدون کشت در حالت K_0 و K_1 نیز در سه تکرار (جمعاً ۶ گلدان) تهیه گردید. تمامی گلدان‌ها در اطاق رشد با رژیم شب و روز ۱۶ ساعت روشنایی، ۸ ساعت تاریکی، دمای 25°C روز و 18°C شب و رطوبت نسبی ۷۰٪ در طول آزمایش نگهداری شد. در طول آزمایش هر روز دو بار (در روزهای انتهایی سه بار) وزن گلدان‌ها یادداشت و مقدار آب لازم برای رسیدن به حد ظرفیت مزرعه به همه گلدان‌ها (با گیاه و بدون گیاه) اضافه می‌شد. پارامترهای مدل NST.3 به صورت زیر اندازه گیری شد.

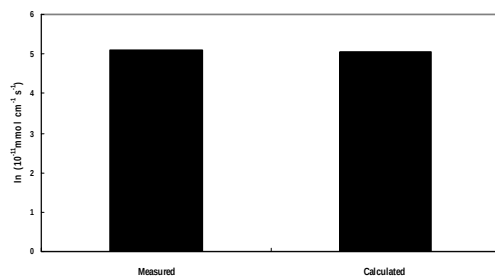
۱- خصوصیات خاک که در عرضه پتاسیم به صورت پخشیدگی مؤثرند:

درصد رطوبت حجمی (θ)، پیچ‌خوردگی مسیر حرکت آب در خاک (impedance factor) (f). قدرت بافری خاک (b)، سرعت عرضه آب به ریشه‌ها (v_0) و غلظت اولیه پتاسیم در محلول خاک (CLi) به روش‌های معمول اندازه گیری شدند.

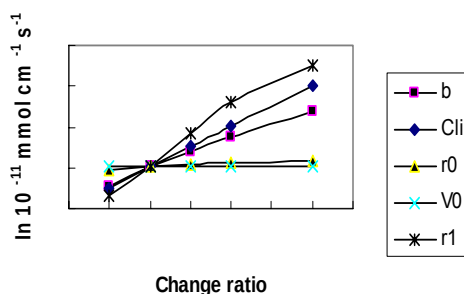
۲- خصوصیات گیاه:

حداکثر سرعت جذب (I_{max})، ثابت میکائلیس - منتن (K_m)، حداقل غلظتی از محلول خاک که جذب پتاسیم در آن غلظت امکانپذیر است (C_{min})، بر اساس نتایج تحقیقات قبلی محققین

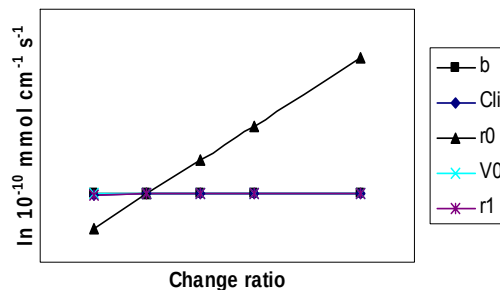
شکل (۱) مقایسه پیش‌بینی مدل با جذب واقعی در شرایط کفایت پتاسیم



شکل (۲) مقایسه پیش‌بینی مدل با جذب واقعی در شرایط کمبود پتاسیم



شکل (۳) آزمون حساسیت مدل به پارامترهای مختلف در شرایط کمبود پتاسیم



شکل (۴) آزمون حساسیت مدل به پارامترهای مختلف در شرایط کفایت پتاسیم

از طرف دیگر با این نحوه محاسبه ظرفیت بافری پتاسیم مشارکت پتاسیم‌های غیرتبادلی در بافر نمودن پتاسیم محلول خاک در نظر گرفته نمی‌شود و این خود می‌تواند یک منبع خطا باشد. Steingrobe و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که قدرت بافری خاک برای یک عنصر معین تنها وقتی اهمیت پیدا می‌کند که متوسط فاصله بین دو ریشه از فاصله تخلیه پتاسیم در اطراف هر

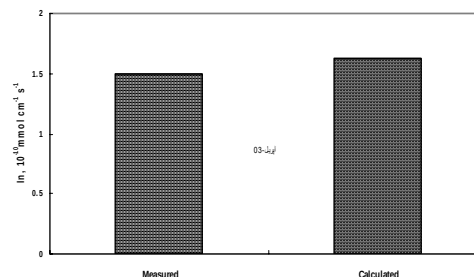
تعیین و مقادیر طول اولیه ریشه (Lo)، به روش اصلاح شده (Tennant، ۱۹۷۵)، سرعت رشد ریشه ها (K)، شعاع ریشه (r0) و متوسط فاصله بین دو ریشه (r1) به روشهای معمول اندازه گیری و یا با کمک سایر خصوصیات محاسبه گردیدند. جذب واقعی (In)، که بیانگر مقدار خالص عنصر غذایی جذب شده به وسیله گیاه به ازاء واحد طول یا سطح ریشه در واحد زمان می‌باشد از معادله Williams (۱۹۴۸) قابل محاسبه است:

$$In = \frac{U_2 - U_1}{t_2 - t_1} \times \frac{\ln(RL_2/RL_1)}{RL_2 - RL_1}$$

که در آن: U = مقدار عنصر غذایی در گیاه (mol)، RL = طول ریشه (cm)، t = زمان (s) و اندیس‌های ۱ و ۲ نمایانگر اولین و دومین برداشت می‌باشند.

نتایج و بحث

مقایسه سرعت جذب پیش‌بینی شده توسط مدل و سرعت جذبی که مستقیماً اندازه‌گیری شده است، نشان می‌دهد که پیش‌بینی مدل هم در شرایط فراوانی پتاسیم محلول خاک (شکل ۱) و هم در شرایط فقر پتاسیم (شکل ۲) به واقعیت نزدیک می‌باشد. این در حالی است که El Dessougi (۲۰۰۱) نشان داده بود که مدل در رابطه با گیاه گندم رشد کرده در خاک دچار کمبود پتاسیم سرعت جذب پتاسیم را بیش تر برآورد نموده است. به منظور بررسی تاثیر هر یک از عوامل خاکی و گیاهی در برآورد مدل، آزمون حساسیت پارامترهای مؤثر در مدل انجام گرفت. همانطور که در شکل (۳) دیده می‌شود در شرایط کمبود پتاسیم برآورد سرعت جذب پتاسیم به میزان زیادی تحت تأثیر متوسط فاصله بین دو ریشه مجاور (r1)، غلظت آغازین محلول خاک (CLi) و قدرت بافری خاک (b) می‌باشد. از این میان دو پارامتر اول r1 و CLi با دقت نسبتاً قابل قبولی برآورد می‌گردند اما همان طور که می‌دانیم قدرت بافری خاک وابسته به برخی خصوصیات خاک از جمله خود غلظت بوده و با تغییر غلظت عنصر در خاک ثابت نمی‌ماند (Steingrobe و همکاران، ۲۰۰۰).



of the faculty of agriculture. Georg-August-University Goettingen.

6- Kuchenbuch, R.O., N. Claassen and A. Jungk. 1986. Potassium availability in relation to soil moisture. II. Calculations by means of a mathematical simulation model. *Plant and soil*, 95: 233-243.

7- Nye, P.H. and P.B. Tinker. 1977. *Solute Movement in Soil-Root System*. Oxford, UK: Blackwell.

8- Ross, G.J.S. 1981. The use of non-linear regression methods in crop modeling. In: D.A. Rose and D.A. Charles-Edwards. (Eds.) *Mathematics and Plant Physiology*, London, UK: Academic press, pp. 269-282.

9- Seiffert, S., J. Kaselowsky, A. Jungk and N. Claassen. 1995. Observed and calculated potassium uptake by maize as bulk density. *Agronomy journal*, Vol., 871: 1070-1077.

10- Steingrobe, B., N. Claassen, K.M. Syring. 2000. The effect of the function type for describing the soil buffer power on calculated ion transport to roots and nutrient uptake from the soil. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 163: 459-465.

11- Tennant, D. 1975. A test of a modified line intersect method of estimating root length. *J. Ecol.*, 63: 995-1001.

12- Williams, R.F. 1948. The effect of phosphorus supply on the rates of uptake of phosphorus and nitrogen upon certain aspects of phosphorus metabolism in gramineous plants. *Aust. J. Sci. Res.*, (B) 1: 333-361.

ریشه واحد کمتر بوده و بنابراین بین ریشه‌های مجاور برای جذب پتاسیم رقابت اتفاق بیافتد.

همانطور که در شکل (۴) دیده می‌شود در حالت کفایت پتاسیم محلول خاک از میان عوامل مؤثر در پیش‌بینی سرعت جذب پتاسیم توسط مدل تنها تغییر شعاع ریشه‌ها توانست تأثیر قابل توجهی بر برآورد سرعت جذب پتاسیم داشته باشد.

منابع مورد استفاده

1- Barber, S.A. 1995. *Soil nutrient Bioavailability A Mechanistic Approach*. Second edition. New York: John Wiley.

2- Chanter, D.O. 1981. The use and misuse of linear regression methods in crop modeling. In: D.A. Rose and D.A. Charles-Edwards. (Eds.) *Mathematics and Plant Physiology*, London, UK: Academic press, pp. 253-267.

3- Claassen, N. 1994. *Nahrstoffaufnahme hoherer Pflanzen aus dem boden: Ergebnis von verfügbarkeit und aneignungs vermogen*. Zweite unveränderte auflage. Severin verlag. Gottingen (Cited by El Dessougi, H. I. 2001)

4- Claassen, N., K.M. Syring, and A. Jungk. 1986. Verification of mathematical model by simulating potassium uptake from soil. *Plant and soil* 95: 209-220.

5- El Dessougi, H. I. 2001. Potassium efficiency of crop species as related to K dynamics in the rhizosphere simulated by mathematical modeling. Dissertation for the doctorate degree

بررسی آماری هدررفت ازت در اراضی جنگلی حوزه کسلیان

امیر سر رشته داری و علی جعفری اردکانی

اعضای هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، صندوق پستی ۱۱۳۶-۱۳۴۴۵

sarreshtehdari@scwmri.ac.ir jafari@scwmri.ac.ir

مقدمه

بررسی‌ها نشان می‌دهد که هدررفت عناصر غذایی از عرصه های کشاورزی و منابع طبیعی در کشور از ارزش بالایی برخوردار هستند. به همین دلیل هرگونه بررسی زیان‌های اقتصادی فرسایش بدون توجه به از دست رفتن عناصر حاصلخیز کننده خاک ناقص خواهد بود. این در حالی است که هیچ اطلاعاتی در ارتباط با تلفات حاصلخیزی و کاهش کیفی خاک در ایران منتشر نشده است (۲ و ۳). نتایج تحقیقات در آمریکا نشان می‌دهد که میزان مواد غذایی که توسط فرسایش از دست می‌رود، بسیار زیاد است. تحقیقات نشان داده است که میزان مواد آلی و نیتروژن فرسایش یافته در رسوبات منتقل شده پنج برابر بیشتر از خاک اولیه بوده است (۸). نتایج تحقیقات در کشور زیمبابوه نشان داده است که میزان تلفات کل عناصر غذایی در یک خاک فرسایش یافته از ۱/۳۵ تا ۵/۶۵ برابر بیشتر از خاک اولیه در بستر اولیه خود بوده است (۱۰ به نقل از Jackson). گاهی فرسایش چنان شدید است که به کلی بارخیزی خاک را از بین می‌برد (۴ و ۵). بیشتر محققین ذکر کرده اند که عمده کاهش ماده آلی خاک به صورت برداشت خاک سطحی انجام می‌گیرد. از آنجا که خاک سطحی اراضی جنگلی دارای بیشترین میزان مواد آلی می‌باشد، بررسی وضعیت تغییرات در میزان مواد آلی در این قسمت لازم و ضروری است. کاهش ماده آلی در اثر فرسایش با تلفات نیتروژن همراه است به طوری که هدر رفت هر تن ماده آلی در هکتار توسط فرسایش سبب هدر رفت حدود ۶۰ کیلوگرم نیتروژن می‌شود (۴). تحقیقات نشان داده است که در اراضی جنگلی با گونه مخروطیان، میانگین غلظت نیترات ۲/۵ میلی‌گرم بر لیتر و در جنگل توسکا در اراضی شنی ۱۰ میلی‌گرم در لیتر متغیر است (۲). در ونزوئلا نشان داده شده است که غلظت رسوب در زمانی که اراضی تحت کشت علف Vetiver هستند، نسبت به زمانی که هیچ پوششی در سطح زمین

وجود ندارد، ۹۰ درصد و تلفات مواد آلی تا ۵۷ درصد کاهش داشته است و در نهایت این نتیجه گرفته می‌شود که محصولات ردیفی عموماً تلفات بالاتری از مواد آلی و نیتروژن را نشان می‌دهند (۹). در تحقیقاتی که در ویسکانسین آمریکا انجام گرفت، نتایج نشان داد که در رسوبات فرسایش یافته نسبت ماده آلی ۲/۱ و ازت ۲/۷ برابر بیشتر از خاک اولیه بوده است (۶). نتایج تحقیقات بر روی هدر رفت عناصر غذایی پر مصرف در اثر فرسایش خاک در اراضی چایکاری استان گیلان نشان داد که مقدار متوسط فرسایش خاک با روش سزیم - ۱۳۷ برابر ۳ تن در هکتار در سال است که از این مقدار سهم مقدار ازت کل ۱/۲۱ کیلوگرم بر هکتار در سال برآورد شده است (۱).

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در بخشی از اراضی جنگلی در حوزه آبخیز کسلیان در استان مازندران، به اجرا گذاشته شد. در راستای تحقیق، سه پلات با اندازه ۱۰۰ متر مربع (۱۰*۱۰ متر) در شیب غالب منطقه (۲۰ تا ۲۵ درصد) و با بیشترین پوشش جنگلی که شاخصه یک جنگل دست نخورده می‌باشد، احداث گردید. در انتهای پلات‌ها مخازنی به حجم ۲۲۰ لیتر برای جمع آوری رواناب و رسوب تعبیه گردید. نمونه‌برداری در دو بخش جمع‌آوری نمونه‌های رواناب و رسوب بعد از هر بارندگی موثر و نمونه‌گیری از خاک در هر فصل از سه نقطه و در ۵ عمق به شکل مرکب و در طول سه سال انجام شد.

نتایج

خلاصه نتایج به دست آمده در هر پلات به شرح جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱) خلاصه نتایج به دست آمده از تلفات نیتروژن در طول دوره آماری

پلات ۳		پلات ۲		پلات ۱		
کیلوگرم در هکتار در سال	پی پی ام در هکتار در سال	کیلوگرم در هکتار در سال	پی پی ام در هکتار در سال	کیلوگرم در هکتار در سال	پی پی ام در هکتار در سال	
۵/۶*۱۰ ^{-۳}	۵۶۴۶/۵۴	۴/۶*۱۰ ^{-۳}	۴۶۰۳/۶۲	۴/۶*۱۰ ^{-۳}	۴۵۹۸/۳۲	متوسط مقدار نیتروژن تلف شده در طول دوره آماری

۱/۹*۱۰ ^{-۲}	۱۸۸۲۱/۸۰۰	۱/۵*۱۰ ^{-۲}	۱۵۳۴۵/۴۰۰	۱/۵*۱۰ ^{-۲}	۱۵۳۲۷/۸۰۰	کل نیتروژن تلف شده

برای ارائه یک قیاس کامل از وضعیت بارندگی و نیتروژن تلف شده، مقایسه ای بین درصد بارندگی فصلی در مقابل درصد تلفات نیتروژن در مجموع سه پلات انجام گردید. نتایج حاصل نشان می دهد که درصد تلفات ازت به طور غالب در بهار و تابستان کمتر از درصد میزان بارندگی در همان فصل می باشد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری غیرپارامتریک در مورد نیتروژن نیز حاکی از آن است که در کلیه مقایسات بین فصول یکسان در سال های متفاوت اختلاف معنی داری وجود دارد. نتایج نشان می دهد که اختلاف بین تلفات نیتروژن در زمستان های ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۷۸ و ۷۹، بهارهای ۷۸ و ۷۹ و تابستان های ۷۸ و ۷۹ در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است.

نتایج به دست آمده از تجزیه شیمیایی خاک در اعماق مورد نظر، بیانگر عدم تغییر معنی دار غلظت ازت خاک می باشد. در مقایسه ای که بین متوسط میزان نیتروژن در عمق های مختلف در هر سه پلات توسط آزمون مان ویتنی انجام گردیده است، اختلاف معنی داری بین عمق های اول و دوم، اول و سوم، اول و چهارم و دوم و چهارم در سطح ۵ درصد وجود دارد. در بقیه مقایسه ها تغییر معنی داری در بین نتایج دیده نمی شود. نتایج نشان دهنده، مقدار کم نیتروژن خارج شده از پلات های مورد آزمون می باشد. این موضوع از دو جنبه عدم وجود رسوب قابل اندازه گیری در مخازن پس از هر بارندگی و فاکتورهایی که به طور غیر مستقیم بر این موضوع اثر می گذارند قابل بررسی است. در طول مدت آماربرداری، رسوب ناچیزی در مخازن جمع آوری گردید، به طوری که امکان اندازه گیری مقدار ازت موجود در رسوب وجود نداشت. علت این امر را به کم بودن میزان فرسایش خاک در پهنه جنگلی و وجود پوشش گیاهی و لاشبرگ مؤثر در جلوگیری از حرکت رواناب و رسوب می توان نسبت داد. در همین زمینه بر اساس آنچه که از مطالعات انجام شده بر می آید، خطر فرسایش در زمین های جنگلی انبوه در حد زمین های زراعی وخیم نمی باشد. علت را می توان به وجود تاج پوشش انبوه درختان در این گونه اراضی نسبت داد. مضافاً وجود لایه ای ضخیم از لاشبرگ و شاخه های نازک بر روی سطح زمین در این اراضی، پوشش مطلوبی برای خاک به وجود می آورد (۷).

منابع مورد استفاده

- ۱- ابراهیمی، ر. ج. رفاهی، ع. علی اکبر و خ. میرنیا. ۱۳۸۱. بررسی مقدار هدر رفت عناصر غذایی پر مصرف در اثر فرسایش خاک در اراضی شبیدار زیر کشت چای در شرق استان گیلان. پژوهش و سازندگی، شماره ۵۴، صفحه ۷۶ تا ۸۵.
- ۲- اردلان، م. و غ. ثواقبی فیروزآبادی. ۱۳۸۱. مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار، دانشگاه تهران، ۳۸۷ صفحه.
- ۳- سالاردینی، ع. ا. ۱۳۷۱. حاصلخیزی خاک. دانشگاه تهران، ۴۴۱ صفحه.
- ۴- شاهوئی، ص. ۱۳۷۷. فرسایش خاک و توان تولید. نشر آموزش کشاورزی. ۹۴ صفحه.
- ۵- کردوانی، پ. ۱۳۸۱. حفاظت خاک، دانشگاه تهران، ۲۶۴ صفحه.
- ۶- محمودی، ش و م. حکیمیان، ۱۳۷۴. مبانی خاکشناسی، دانشگاه تهران. ۷۰۰ صفحه.
- ۷- هودسن، ن. حفاظت خاک. ترجمه قدیری. ۱۳۷۲. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۷۰ صفحه.
- 8 - Brady, N. C. 1994. The Nature and Properties of Soils, Tenth edition, Macmillan Publication, New York, pp: 534.
- 9 - Oscar, S. R. P. 2003. Soil and Water Quality Management Through Vetiver Grass Technology, URL: www.vetiver.com/TVN_IVC2/CP-1-9.PDF.
- 10 - Tagwira, F. 1992. Soil Erosion and Conservation Techniques for Sustainable Crop Production in Zimbabwe, Journal of Soil and Water Conservation, 47:

تأثیر منابع کود آلی بر کارایی آب مصرفی و عملکرد گندم آبی رقم شهریار

احمد گلچین، محمد اسماعیلی و محمد تکاسی

به ترتیب دانشیار دانشگاه زنجان و محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

مسئله تخریب خاک یکی از مسائل و مشکلات رو به رشد کشورهای در حال توسعه و منجمله کشور ایران است. فرسایش، شوری و از هدررفت مواد آلی خاک از مهمترین شکلهای تخریب خاک است که منجر به کاهش کیفیت و باروری خاک می‌شود. ماده آلی به عنوان یک منبع ارزشمند غذایی نه تنها باعث بهبود ساختمان خاک و کاهش فرسایش می‌گردد بلکه باعث بهبود نفوذپذیری، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و مقاومت گیاهان به خشکی می‌شود (۲). استفاده از کاه و کلش و مواد دیگری که سطح خاک را پوشش می‌دهند، چون میزان انرژی جذب شده در سطح خاک را کاهش می‌دهد در نتیجه آب بیشتری می‌تواند در خاک در یک فاصله زمانی مشخص باقی بماند (۳). وجود ساختمان مناسب و پایدار برای نفوذ سریع آب به اعماق خاک لازم می‌باشد در صورتی که ساختمان خاک اجازه نفوذ عمیق آب را ندهد آب در لایه‌های سطحی خاک ذخیره شده و به سرعت تبخیر می‌گردد (۴). برای تشکیل و پایداری ساختمان خاک وجود مقدار کافی ماده آلی در خاک لازم است (۵). به علاوه وقتی که بقایای گیاهی در خاک پوسیدند و به هوموس تبدیل شوند، می‌توانند باعث نگهداری مقدار قابل ملاحظه‌ای آب در خاک گردند. چون هوموس می‌تواند تا حدود ۲۰ برابر وزن خود آب جذب کند (۶). متأسفانه کشور ما به علت واقع شدن در مناطق خشک و نیمه خشک از نزولات جوی کافی برخوردار نبوده و این امر سبب گردیده که پوشش گیاهی خاک فقیر و بازگشت مواد آلی به خاک ناچیز باشد. از طرف دیگر کمبود آب در ایران، ایجاب می‌نماید که حفظ و ذخیره نزولات جوی و آب آبیاری در خاک به کمک مدیریت بقایای گیاهی و افزودن ضایعات آلی به حداکثر ممکن افزایش یابد. این موضوع خصوصاً در غلات آبی که هم اکنون در سطحی حدود ۲۰۰۰۰ هکتار از اراضی استان زنجان کشت می‌گردد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱). چون معمولاً زارعین به دلایل اقتصادی آب کافی برای غلات استفاده نمی‌کنند و این امر یکی از دلایل پائین بودن عملکرد در اکثر مناطق کشور می‌باشد. بنابراین در صورتی که بتوانیم با کاربرد مواد آلی، آب بیشتری در خاک ذخیره کنیم این موضوع می‌تواند گام مؤثری در افزایش عملکرد محسوب گردد. لذا به منظور بهبود خصوصیات فیزیکی خاک و فراهم آوردن شرایط مناسب برای افزایش عملکرد و کارایی مصرف آب در واحد سطح این طرح به مرحله اجرا درآمده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر منابع کود آلی بر کارایی آب مصرفی و عملکرد گندم آبی، آزمایش به صورت طرح کرت‌های دوبار خرد شده در قالب

طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و فاکتوریل و در سه تکرار از سال ۷۸-۷۹ به مدت ۲ سال زراعی اجرا گردید. در این آزمایش تأثیر سه نوع ماده آلی شامل کود دامی، تفال زیتون، کلش گندم و مقدار مصرف ماده آلی شامل صفر، ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار و همچنین سطوح مختلف آبیاری شامل ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد آب مورد نیاز گندم آبی (نیاز آبی گندم در استان زنجان توسط موسسه تحقیقات خاک و آب ۴۲۲۰ متر مکعب در هکتار تعیین گردیده است) مورد بررسی قرار گرفت.

سطوح آبیاری در کرت‌های اصلی، منابع کود آلی در کرت فرعی و مقادیر کود آلی در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. قبل از هر نوبت آبیاری از تیمار ۱۰۰٪ آب مورد نیاز، نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر تهیه و درصد رطوبت موجود در خاک مشخص گردید. سپس میزان آب مورد نیاز این کرت برای رساندن رطوبت آن به ظرفیت مزرعه‌ای (FC) محاسبه و مقدار آب مصرفی با دستگاه کنتور اندازه‌گیری گردید و در بقیه کرت‌ها ۵۰٪ و ۷۵٪ آب مورد محاسبه در تیمار ۱۰۰٪ نیاز آبی به آنها داده شد. کودهای آلی قبل از کاشت مصرف و به وسیله گاواهن با خاک مخلوط شدند. کود ازته از منبع اوره براساس توصیه منطقه به مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در سه نوبت (یک سوم قبل از کشت، یک سوم زمان پنجه‌زنی و یک سوم دیگر هنگام خوشه‌دهی) مصرف گردید. سایر کودها نیز براساس آزمون خاک و براساس توصیه کودی ارائه شده برای منطقه مصرف گردیدند.

برای اجرای آزمایش ابتدا قطعه زمینی انتخاب و پس از شخم و دیسک و لولر، چهارچوب طرح مشخص گردید سپس از کلیه تکرارها نمونه مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر تهیه و جهت انجام تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی تحویل آزمایشگاه گردید. پس از آن تیمارهای آزمایشی اعمال و بلافاصله کاشت انجام شد. مقدار بذر مصرفی ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار و رقم مورد استفاده براساس توصیه بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر شهریار بود. کشت توسط دستگاه ردیف‌کار انجام و آبیاری برای سبز شدن یکنواخت بذور در کلیه تیمارها بصورت یکنواخت انجام شد. سپس به منظور اعمال سطوح آبیاری، کرت‌های آزمایشی مرزبندی گردیدند تا آب مصرفی در هر کرت در داخل خود آن کرت مورد استفاده قرار گیرد. در طول دوره رشد مراقبت‌های زراعی انجام و برداشت محصول از وسط هر کرت و در مساحت ۹ متر مربع انجام و رکوردگیری عملکرد دانه و کلش صورت پذیرفت. نتایج بدست آمده مورد تجزیه واریانس و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر اصلی سطوح مختلف آبیاری، منابع مختلف کود آلی و اثر متقابل منابع و سطوح کود آلی بر افزایش عملکرد دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار می باشد. میزان آب مصرفی در تیمار ۱۰۰٪ نیاز آبی ۴۵۶۸ متر مکعب در هکتار بود و حداکثر عملکرد دانه نیز از تیمار مصرف ۴۰ تن کود حیوانی به همراه مصرف ۱۰۰٪ آب مورد نیاز بطور میانگین به میزان ۷۵۹۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که از نظر آماری در کلاس a قرار گرفت (جدول ۱). ولی عملکرد دانه این تیمار با عملکرد دانه تیمار مصرف ۲۰ تن کود حیوانی به همراه تامین ۱۰۰٪ نیاز آبی از نظر آماری در یک گروه قرار گرفت.

بررسی نتایج همچنین نشان می دهد که میزان عملکرد دانه به دست آمده از مصرف ۲۰ تن کود دامی به همراه ۷۵٪ آب مورد نیاز، با عملکرد دانه تیمار مصرف ۱۰۰٪ آب مورد نیاز بدون مصرف کود دامی از نظر آماری دارای اختلاف معنی داری نمی باشد لذا مصرف ۲۰ تن کود دامی و تامین ۷۵٪ نیاز آبی می تواند جایگزین مصرف ۱۰۰٪ نیاز

آبی بدون مصرف کود دامی در زراعت گندم آبی در استان زنجان و مناطق مشابه گردد بدین ترتیب مصرف کود دامی باعث صرفه جویی در ۲۵٪ آب مصرفی گردیده است. نتایج بدست آمده همچنین نشان می دهد که میزان عملکرد با افزایش میزان کود حیوانی و آب مصرفی افزایش می یابد و با کاهش میزان آب مصرفی تاثیر کود دامی بر عملکرد کاهش یافته بطوریکه زمانیکه ۵۰٪ آب مصرفی استفاده گردید تاثیر کود دامی بر عملکرد دانه ناچیز بود. با افزایش میزان مصرف سایر منابع کود آلی از جمله تفاله زیتون و کاه و کلش گندم در تیمار ۱۰۰٪ آب مصرفی، عملکرد دانه کاهش یافت ولی در تیمارهایی که میزان آب مصرفی کمتر از ۱۰۰٪ مورد نیاز بود تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه مشاهده نگردید. محاسبات کارایی آب مصرفی نشان می دهد که تیمارهای ۱۰۰٪ و ۷۵٪ نیاز آبی در یک گروه آماری قرار دارند و کارایی تیمار $W_2S_1L_{20}$ به میزان ۱/۷۶ با کارایی تیمار $W_3S_1L_{20}$ در یک گروه آماری قرار گرفته است (جدول ۱). بنابراین در استان زنجان و مناطق مشابه در صورت کمبود آب می توان با مصرف حدود ۳۵۰۰ مترمکعب در هکتار به همراه ۲۰ تن کود دامی به عملکردی مناسب دست یافت.

جدول (۱) اثر متقابل منابع و مقادیر کود آلی و سطوح آبیاری بر کارایی آب مصرفی و عملکرد دانه گندم آبی

نوع تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	کارایی آب مصرفی (کیلوگرم در مترمکعب)	نوع تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	کارایی آب مصرفی (کیلوگرم در مترمکعب)	نوع تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	کارایی آب مصرفی (کیلوگرم در مترمکعب)
$W_1S_1L_0$	۳۸۰۳ijk	۱/۶۷	$W_2S_1L_0$	۵۲۴۲fgh	۱/۵۳	$W_3S_1L_0$	۶۶۳۰bc	۱/۴۵
$W_1S_1L_{20}$	۴۱۸۸ij	۱/۸۴	$W_2S_1L_{20}$	۶۰۵۷cde	۱/۷۶	$W_3S_1L_{20}$	۶۹۸۲ab	۱/۵۳
$W_1S_1L_{40}$	۳۹۵۵ijk	۱/۷۲	$W_2S_1L_{40}$	۵۹۸۷cde	۱/۷۵	$W_3S_1L_{40}$	۷۵۹۸a	۱/۶۶
$W_1S_2L_0$	۳۸۸۸ijk	۱/۷۰	$W_3S_2L_0$	۴۹۷۵gh	۱/۴۵	$W_3S_2L_0$	۶۴۶۶bcd	۱/۴۲
$W_1S_2L_{20}$	۳۴۹۰jk	۱/۵۳	$W_2S_2L_{20}$	۵۰۵۳gh	۱/۴۷	$W_3S_2L_{20}$	۶۲۹۵bcd	۱/۳۸
$W_1S_2L_{40}$	۳۶۸۹jk	۱/۶۲	$W_2S_2L_{40}$	۵۳۴۰efg	۱/۵۶	$W_3S_2L_{40}$	۵۸۲۰def	۱/۲۸
$W_1S_3L_0$	۳۷۱۴jk	۱/۶۲	$W_2S_3L_0$	۵۰۶۱gh	۱/۴۸	$W_3S_3L_0$	۶۵۲۰bcd	۱/۴۳
$W_1S_3L_{20}$	۳۴۳۲jk	۱/۴۹	$W_2S_3L_{20}$	۴۵۳۸hi	۱/۳۲	$W_3S_3L_{20}$	۵۹۵۷cde	۱/۳۰
$W_1S_3L_{40}$	۳۴۱۰k	۱/۴۹	$W_2S_3L_{40}$	۴۱۵۲ijk	۱/۲۲	$W_3S_3L_{40}$	۴۵۴۸hi	۰/۹۹

$$CV = ۱۱/۳۳$$

S_1 = کود دامی، S_2 = تفاله زیتون و S_3 = کلش گندم

W_1 = ۵۰٪ نیاز آبی، W_2 = ۷۵٪ نیاز آبی و W_3 = ۱۰۰٪ نیاز آبی

L = سطوح کود آلی مصرفی

4-Hadas, A. 1975. Drying of Layered soil columns under nonisothermal conditions. Soil Sci. 119, 143-8.

5-Oades, J. M. 1984. Soil organic mater and structural stability: mechanisms and implication for management. Plant and Soil. 76:319-337.

6-Stevenson, F. J. 1994. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions. John Wiley and sons, NewYork.

منابع مورد استفاده

۱-آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ (جلد اول. محصولات زراعی و باغی). ۱۳۸۲. دفتر آمار و فناوری اطلاعات معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

۲-گلچین، ا و م جعفر ملکوتی. ۱۳۷۸. نگهداری و پویایی مواد آلی در خاک. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۳ شماره ۱، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

3-Bond, J. J. and Willis, W.O. 1969. Soil water evaporation: surface residue rate and placement effects. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 33, 445-8.

بررسی اثرات سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر جذب عناصر غذایی در گندم

مصطفی حیدری، عبدالمهدی بخشنده، حبیب ا... نادیان و قدرت ا... فتحی

به ترتیب دانشجوی دکتری زراعت، دانشیار، استادیار و دانشیار مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین، ملاثانی، دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

به دلیل وجود غلظت بالای یونهای Na^+ و Cl^- در محلول خاکهای شور از جذب بسیاری از عناصر غذایی همانند پتاسیم، کلسیم و منیزیم کاسته می شود. این امر به دلیل تاثیر این دو یون بر فعالیت برخی از آنزیم ها و نیز جذب انتخابی سلولهای ریشه است (۱). از مهمترین عناصر غذایی که جذب آن در شرایط شوری تحت تاثیر قرار می گیرد، نیتروژن است. کاهش جذب N بوسیله شوری از عوامل مهم کاهش رشد گیاهان بشمار می رود. به خوبی مشخص شده که از جذب و اسیملاسیون نیترات به وسیله یون کلر ممانعت بعمل می آید (۲). ایجاد شرایط مناسب برای گیاهان برای جذب بهتر تجمع کمتر یونهای سمی از ساده ترین روشها برای مقاومت به شوری بشمار می رود. از اینرو هدف از این آزمایش بررسی اثرات ترکیبی شوری و نیتروژن بر جذب عناصر غذایی در بخش هوایی و دانه گندم (رقم چمران) بوده است.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین اجرا گردید. پنج سطح شوری شاهد (آب آبیاری ۱/۵)، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح نیتروژن ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از کود نیترات آمونیم به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. تیمارهای شوری همراه با آب آبیاری و با استفاده از نمک های کلرید سدیم و کلرید کلسیم به نسبت ۱ : ۵ تهیه و از مرحله دو برگ گیاهان به خاک مزرعه اضافه شدند. در زمان برداشت نهایی گیاهان، با روش خاکستری گیری خشک عناصر سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی و مس نمونه هایی از ساقه و دانه استخراج شدند. برای ازت از روش کج‌لدال استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که به استثناء منیزیم در دانه، شوری سبب افزایش میزان جذب و تجمع عناصر ازت، کلسیم و منیزیم در ساقه و دانه

گردید و از مقدار پتاسیم در هر دو بخش گیاه کاسته شد. در شوری ۲۰ دسی زیمنس بر متر بیشترین جذب مربوط به سدیم بود که از افزایشی معادل ۱۹ برابر نسبت به شاهد در ساقه برخوردار بود. این نتایج با گزارشات فرانکوئیس و همکاران (۱۹۸۹) مطابقت داشت. کود نیتروژن بر تجمع این عناصر بجز پتاسیم و منیزیم در دانه افزود و در تیمار ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار با ممانعت از جذب بیشتر سدیم بر غلظت عناصر پر مصرف همانند ازت در هردو بخش گندم افزود. در مورد عناصر کم مصرف (بجز روی در دانه) شوری از غلظت مس در ساقه کاست و بر میزان آهن و روی افزود ولی افزایش آهن تنها تا شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر ادامه داشت. مقدار آهن و مس در دانه نیز همراه با تیمار شوری افزایش یافت. تیمار کود نیتروژن (بجز روی در دانه) بر تجمع این عناصر در هر دو بخش گیاه افزود. بیشترین این اثر برای آهن و مس در تیمار ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. نتیجه گیری اینکه رشد و ترکیبات عناصر معدنی در گندم در طی بروز تنش تا حد زیادی بستگی به سطح شوری و میزان کود نیتروژن دارد. کود نیتروژن، بویژه در سطوح بالا با ممانعت از جذب و تجمع بیشترین سدیم سبب بهبود جذب عناصر پر و کم مصرف گردید. این امر در تنظیم فعالیت های حیاتی و در نتیجه بهبود رشد و عملکرد در خاک های شور مؤثر است.

منابع مورد استفاده

- 1-Bohera, J. S. and K. Dorffing. 1993. Nutrition of Rice varieties under NaCl salinity. Plant Soil 152:299-303
- 2- Durey, R. S. and M. Pessarakli. 1995. Physiological mechanism of Nitrogen absorption and assimilation in plants under stress conditions. In Handbook of plant and crop physiology; Pessarakli, M., Ed, Marcel Dekker Inc New York, 605- 625.
- 3- Froncois, L. E., T .J. Donovan., K. Lorenz and E. V., Mass. 1989. Salinity Effects on Rye grain yield, Quality, vegetative growth and emergence. Agro. J. 81: 707-712

ارزیابی حاصلخیزی خاک مراتع با استفاده از شاخص‌های کارکرد شکل زمین (LFA)

محمد رحیم فروزه و غلامعلی حشمتی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده مرتع و آبخیزداری،
rfroozeh@yahoo.com و دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

بر مبنای تئوری حال و انتقال [۵] وضعیت اکوسیستم در نتیجه عوامل ناگهانی، به سوی حالت آستانه یا بحرانی سوق می‌یابد. گاهی این آستانه‌ها در مورد وضعیت خاک به مرحله ای می‌رسد که غیر قابل برگشت است. به منظور دستیابی به حداکثر استفاده از پتانسیل اکوسیستم‌های مرتعی و پیشگیری از روند سیر تدریجی آنها به سمت شرایط آستانه، دانستن معرف‌های خاکی ضروری است. با دانستن این معرف‌ها، مدیران و برنامه‌ریزان اجرایی از اختلالات احتمالی در اکوسیستم جلوگیری کرده و می‌توانند قبل از بروز هر گونه مخاطره‌ای، مدیریت علمی را اعمال نمایند [۳]. استفاده از معرف‌ها نیاز به جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها را برای تعیین یک شاخص معین به مقدار زیادی کاهش می‌دهد. از میان عوامل موثر در پتانسیل تولیدی خاک اطلاع از وضعیت حاصلخیزی به عنوان یکی از عوامل موثر در کنترل بروز شرایط آستانه و همچنین افزایش کمی و کیفی محصولات و بازده ریالی از اولویت ویژه ای برخوردار است [۴]. این تحقیق سعی دارد با استفاده از شاخص حاصلخیزی (Nutrient Xyycling Index) معرفی شده به وسیله روش Landscape Function Analysis (LFA) [۴] به ارزیابی حاصلخیزی خاک بپردازد. این شیوه یک روش ساختاری در ارزیابی خاک است که بر مبنای شناخت و طبقه بندی رخساره‌های سطحی خاک بوده و خصوصیات را مورد آزمایش قرار می‌دهد که درواقع بازتاب فرایند چرخه مواد غذایی در خاک می‌باشند. از ویژگیهای این روش، ارزیابی وضعیت منطقه در سه مقیاس متفاوت پلات، ناحیه و چشم انداز می‌باشد. در این مطالعه ارزیابی حاصلخیزی خاک با استفاده از روش LFA در دو تیمار قرق کامل و چرای آزاد صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در منطقه گمیشان با مساحتی حدود ۳۷۹۶۳ هکتار انجام شد، این منطقه در حاشیه شرقی دریای خزر و در ۱۵ کیلومتری شهرستان بندر ترکمن واقع شده است. نمونه‌برداری به این شکل انجام شد که در ابتدا وضعیت فیزیوگرافی منطقه (در مقیاس چشم انداز) و همچنین جوامع گیاهی و وضعیت کلی فرسایش (در مقیاس ناحیه) مشخص گردید که بر این اساس ناحیه مورد مطالعه در قسمت اراضی دشتی مسطح با شیب بسیار کم قرار گرفته و دارای تیپ غالب *Halocnemum strobilaceum* است. همچنین فرسایش غالب بیشتر از نوع پاشمانی وسطی می‌باشد. در ادامه، در هر یک از مناطق داخل و خارج قرق، دو منطقه معرف تشخیص داده شد. در هر منطقه سه عامل موثر در چرخه عناصر غذایی معرفی شده با استفاده از روش

LFA با استفاده از پلات‌های یک متر مربعی، در امتداد ترانسکت های ۱۰۰ متری که به فاصله ۱۰ متری از یکدیگر قرار گرفت، ارزیابی گردید. این بررسی به صورت یک طرح کاملاً تصادفی در دو تیمار و سه تکرار انجام شد. به هر یک از عوامل مورد بررسی توسط کدی امتیاز داده شد، که دامنه این کدها و همچنین خصوصیات این عوامل به شرح زیر می‌باشند:

۱- پوشش مواد قابل تبدیل به ماده آلی: در این قسمت پوشش مواد قابل تبدیل به ماده آلی توسط فرمول زیر امتیاز داده می‌شود:

$$LM = 3 \times (N \text{ یا } S \text{ یا } E) \times (L \text{ یا } T) \quad (1)$$

مبنای استفاده از این فرمول بر این اساس است که مواد قابل تبدیل به ماده آلی دارای سه فرم تشخیص می‌باشند: به طور آزاد و رها روی زمین افتاده اند (N)، نسبتاً با سطح زمین تماس دارند (S)، کاملاً با خاک مخلوط بوده و در برخی موارد خاک آن را پوشانده است (E)، همچنین این مواد به هر یک از فرم‌های فوق که باشند، ممکن است محلی باشند (L) و یا از ناحیه ای دیگر انتقال یافته باشند (T)، که به

L و S ضریب ۱/۵، به N و T ضریب ۱ و به E ضریب ۲ تعلق می‌گیرد. ۲- پستی و بلندیهای کوچک سطح خاک: این بررسی میزان آبی که توسط پستی و بلندیهای کوچک سطح خاک بین زمانی که باران می‌بارد تا زمانی که آب در سطح خاک جاری می‌شود را ارزیابی می‌کند. دامنه طبقات آن بین ۱ برای چاله‌های با عمق کمتر از ۳

میلیمتر تا ۵ برای چاله‌های با عمق بیش از ۲۰ میلی‌متر می‌باشد. ۳- پوشش گیاهان نهانزاد و لاشبرگ: این پوشش شامل خزه، قارچ و گل‌سنگ و لاشبرگ است که دامنه طبقات آن بین ۱ برای منطقه فاقد پوشش تا ۴ برای پوشش بیش از ۵۰٪ می‌باشد.

در ادامه جهت تعیین کربن آلی خاک به عنوان شاخص حاصلخیزی [۱]، در طول هر ترانسکت در هر دو منطقه، ۲ پروفیل برداشت گردید که میزان کربن آلی آن با استفاده از روش والکلی - بلاک معین گردید. در نهایت از آزمون t جهت مقایسه میانگین نتایج حاصل از دو روش تعیین حاصلخیزی خاک (روش والکلی - بلاک، به عنوان روش مستقیم و استفاده از معرف، به عنوان روش غیر مستقیم) استفاده گردید.

نتایج و بحث

بر اساس ارزیابی صورت گرفته، نتایج آماری فرض تشابه دو روش را در دو تیمار مورد بررسی در فاصله اطمینان ۹۵٪ تایید می‌کنند. این نتایج با مطالعه عطایی (۱۳۸۱) و فروزه (۱۳۸۲) که از روش LFA جهت ارزیابی سطح خاک مراتع استفاده نموده اند، تایید می‌گردد.

جدول (۱) نتایج مقایسه میانگین شاخص حاصلخیزی در دو تیمار با استفاده از دو روش LFA و Walkley-black

روش تعیین حاصلخیزی	تیمار	P-value
LFA – Walkley-black	قرق کامل	۰/۰۰۹
LFA – Walkley-black	چرای آزاد	۰/۰۰۷

حاصلخیزی، استفاده از آن به عنوان یک روش سریع و ارزان قیمت در اکوسیستم های مشابه توصیه می شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- رضایی، ع. ۱۳۸۱. کمینه متغیر های لازم برای ارزیابی کیفیت خاک رویشگاههای مرتعی مناطق نیمه خشک البرز مرکزی. مجله جنگل و مرتع، شماره ۶۳: صص ۱۹-۱۲.
- ۲- فروزه، م و حشمتی، غ. ۱۳۸۲. بررسی وضعیت سطح خاک مراتع با روش طبقه بندی SSCC. چکیده مقالات دومین کنفرانس ملی دانشجویی منابع آب و خاک، شیراز، ۲۳ و ۲۴ اردیبهشت ۸۳.
- 3-Andreasen, J. K.O. R.V. Neill, R. Noss. and N.C. Slosser. 2000. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. Ecological Indicators 1:21-35.
- 4-Tongway, D.J. 1994. Rangeland soil condition assessment manual. (CSIRO, Division of wildlife and Ecology: Canberra.)
- 5-Westoby, M., B. Walker and I. Noy-Meir. 1989. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. J. Range Manage. 42:266-274.

چنانکه گفته شده، ویژگی های این روش، ارزیابی وضعیت منطقه در سه مقیاس متفاوت چشم انداز، ناحیه و پلات می باشد. ارتباط این سه مقیاس مطالعه بر مبنای اصول اکولوژیک حاکم بر طبیعت می باشد. به طوری که در مقیاس چشم انداز دیدی کلی از از وضعیت پاسخ خاک منطقه نسبت به نفوذ پذیری، تولید رواناب و پتانسیل فرسایش حاصل می شود. لذا موقعیت قرارگیری یک مکان در چشم انداز تا حدودی قابلیت تولیدی آن مکان را معین می کند. در مقیاس ناحیه پراکنش فضایی نواحی دارای پوشش و مناطق بینابین آنها و همچنین شناسایی بیشترین نوع فرسایش صورت می گیرد؛ هدف این مرحله بررسی خصوصیات مکان های مورد ارزیابی، بر اساس الگوهای فضایی خاک و پوشش گیاهی است. از آنجا که پراکنش مکانی گیاهان در مهار جریان رواناب تثبیت رسوب و مواد آلی نقش موثری دارد فرایندهای شناسایی شده است. در این مقیاس اطلاعات زیادی در مورد سلامتی و عملکرد مرتع می دهند و اساس مطالعات را پایه ریزی می کنند. در نهایت در مقیاس پلات بررسی وضعیت سطح خاک با توجه به مراحل پیشین و با هدف ارزیابی چرخه عناصر غذایی در خاک صورت می گیرد. لذا با توجه با قابلیت روش LFA برای تعیین

بررسی تأثیر سطوح و روش های مختلف مصرف سولفات روی و اسید بوریک بر عملکرد، کیفیت و جذب عناصر غذایی در دو رقم ذرت دانه ای

سید حسین محسنی، احمد قنبری، محمودرضا رمضان پور و غلامرضا علی زاده

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه زابل، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل، اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

مصرف زیاد فسفر طی سالیان اخیر در اغلب خاک ها سبب کاهش جذب روی در گیاهان مختلف شده است، از طرف دیگر کمبود روی سبب انباشت فسفر در گیاه به حد سمیت می گردد (۳). پارک (۵) گزارش نمود که با استفاده از روی علاوه بر افزایش عملکرد ذرت غلظت روی در قسمت های مختلف گیاه هم افزایش می یابد و همچنین ارقام مختلف ذرت توانایی گوناگونی از لحاظ استفاده از روی دارند. غیبی و ملکوتی (۱) در بررسی های خود چنین نتیجه گرفتند که محلول پاشی با سولفات روی با غلظت سه در هزار و یا مصرف ۷۵ کیلوگرم در هکتار آن به صورت مصرف خاکی باعث افزایش عملکرد ذرت می شود. مارشور (۴) روی و دیگر عناصر کم مصرف را در پروتئین سازی فعال می داند و کمبود روی را علت اصلی کاهش فعالیت آنزیم RNA پلی مراز و کاهش اسیدهای آمینه و در نتیجه کاهش سنتز پروتئین بیان می دارد. بور با مشارکت در تقسیم سلولی بافت های مریستمی، شرکت در تولید مواد هیدروکربن دار و پروتئین و انتقال آنها باعث بهبود عملکرد و کیفیت محصول می شود (۲و۶). این تحقیق بر آن است تا تأثیر مقادیر و روش های مختلف مصرف عناصر بور و روی بر عملکرد و کیفیت ارقام ذرت دانه ای را بررسی کند.

مواد و روش ها

این طرح در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ده تیمار کودی و دو رقم در سه تکرار مجموعاً در شصت کرت آزمایشی در ایستگاه زراعی قراخیل قائم شهر پیاده گردید. کود اوره به میزان ۲۰۰ کیلوگرم که نیمی از آن قبل از کشت، یک چهارم در مرحله ۳-۵ برگی و باقی مانده در مرحله گلدهی به صورت سرک مصرف شد. همچنین ۳۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم قبل از کشت مصرف گردید. بر اساس نتایج تجزیه خاک به زمین کود فسفوری داده نشد. تیمارها شامل، شاهد بدون مصرف کود، سولفات روی در سه میزان ۳۰، ۴۰ و ۵۰ کیلو گرم در هکتار، اسید بوریک در ۳ میزان ۱۰، ۲۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار که قبل از کاشت به صورت خاکی مصرف شدند. در مرحله ۸ برگی ذرت محلول پاشی شد، یک تیمار با غلظت ۳

در هزار سولفات روی، یک تیمار با غلظت ۳ در هزار اسید بوریک و یک تیمار ترکیبی از سولفات روی و اسید بوریک با غلظت ۳ در هزار بود. ارقام مورد مطالعه شامل سینگل کراس ۶۴۷ و سینگل کراس ۷۰۴ ذرت دانه ای بود. تجزیه نمونه های بدست آمده در آزمایشگاه های مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران انجام پذیرفت. اعداد بدست آمده با استفاده از برنامه آماری M STATC مورد تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد بلال، هم در رقم و هم در تیمار در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی داری را نشان داد (جدول ۱). تجزیه واریانس عنصر روی نشان از وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد در تیمارهای کودی داشت. تیمار دهم بالاترین میانگین را داشته و در روش خاکی تیمار سوم برتری داشت. در مورد مقایسه میانگین عناصر بور، آهن و منگنز اگر چه در تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد وجود نداشت، ولی مقدار این عناصر در تیمارهایی که سولفات روی مصرف شدند، کمتر شد. با تعیین درصد فسفر و پتاسیم مشاهده شد بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری وجود نداشته و همگی در یک کلاس بودند. ولی مقدار فسفر در تیمارهایی که کود روی مصرف شد میانگین کمتری داشت، که نشان از بر همکنش منفی این دو عنصر است (جدول ۱و۲). بررسی تأثیر تیمارهای کودی بر میزان پروتئین دانه نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد بین تیمارهای مختلف وجود دارد. بیشترین مقدار پروتئین در تیمار دهم (محلول ۰/۰۰۳ سولفات روی و اسید بوریک) با ۹/۸۸۲ درصد و کمترین مقدار در شاهد با ۸/۱۹۵ درصد مشاهده گردید (جدول ۲). در افزایش عملکرد عنصر روی موثرتر بود و در مقادیر و روش مصرف آن میزان ۴۰ کیلو گرم در هکتار و در تیمارهای کودی بور، مصرف ۲۰ کیلو گرم در هکتار با مصرف خاکی دارای نتایج بهتری بود.

جدول (۱) نتایج تجزیه آماری (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی ذرت تحت تاثیر رقم و تیمار

صفت	رقم	تیمار کودی	رقم × تیمار کودی	خطای آزمایشی
عملکرد دانه (تن در هکتار)	۵۳/۵۷**	۳/۰۶۹**	۰/۰۴۸	۰/۳۱۶
عملکرد بلال (تن در هکتار)	۸۲/۸۸**	۴/۲۳**	۰/۰۴۹	۰/۳۷۶
بر در دانه (میلیگرم بر کیلوگرم)	۰/۳۴۱	۳/۹۳۷	۰/۷۶۶	۲/۰۱
روی در دانه (میلیگرم بر کیلوگرم)	۶/۹۳۶	۲۰/۷۰۴*	۱/۰۶۷	۷/۷۹۱
آهن در دانه (میلیگرم بر کیلوگرم)	۰/۶۶۱	۲۷/۳۳	۵/۱۶۹	۱۵/۴۹۱
منگنز در دانه (میلیگرم بر کیلوگرم)	۰/۰۸۱	۲/۳۲۲	۰/۰۴۱	۱/۲۵۷
در صد پتاسیم دانه	* ۰/۰۳۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰
در صد فسفر دانه	* ۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰۱
در صد پروتئین دانه	۰/۰۰۶	۱/۳۵۶*	۰/۴۹۳	۰/۶۲۲

*, **: معنی دار بودن اثر عامل آزمایشی در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد را نشان می دهد
محلول پاشی در بهبود صفات کیفی موثرتر بود و
در بین آن محلول پاشی ها با ترکیبی از محلول ۳ در هزار سولفات روی و اسید بوریک نتایج مطلوب تری را از خود نشان داد. با توجه به نتایج به دست آمده کاربرد این عناصر به منظور بهبود عملکرد و کیفیت دانه در ذرت توصیه می گردد.

جدول (۲) مقایسه میانگین های عملکرد و خواص کیفی ذرت در مقادیر مختلف تیمارهای کودی

تیمار صفت	شاهد بدون مصرف این عناصر	سولفات روی (۳۰)	سولفات روی (۴۰)	سولفات روی (۵۰)	اسید بوریک (۱۰ کیلوگرم در هکتار)	اسید بوریک (۲۰ کیلوگرم در هکتار)	اسید بوریک (۳۰ کیلوگرم در هکتار)	محلول (۰/۰۰۳) سولفات روی و اسید بوریک	محلول (۰/۰۰۳) اسید بوریک	محلول (۰/۰۰۳) سولفات روی
عملکرد دانه (تن در هکتار)	۹/۶۶ ^e	۱۱/۷۷ ^{ab}	۱۳ ^a	۱۱/۶ ^{abc}	۱۰/۹۹ ^{bcd}	۱۱/۴۳ ^{abc}	۱۰/۶۶ ^{cd}	۱۰/۹ ^{bcd}	۱۰/۲۳ ^{abcd}	۱۱/۲۳ ^{abcd}
عملکرد بلال (تن در هکتار)	۱۱/۲۳ ^e	۱۳/۷۲ ^{ab}	۱۴/۰۵ ^a	۱۳/۵۵ ^{ab}	۱۲/۸ ^{bcd}	۱۳/۳۳ ^{abc}	۱۲/۴۵ ^{cd}	۱۲/۷ ^{bcd}	۱۲/۰۸ ^{de}	۱۳/۰۹ ^{abcd}
بر دانه (میلی گرم بر کیلوگرم)	۸/۸۳ ^b	۹/۹۳ ^b	۹/۹۸ ^b	۹/۷۸ ^b	۱۰/۴۱ ^{ab}	۱۰/۱۱ ^{ab}	۱۰/۳۶ ^{ab}	۱۰/۷۱ ^{ab}	۹/۴۶ ^b	۱۱/۹ ^a
روی دانه (میلی گرم بر کیلوگرم)	۲۰/۱۸ ^d	۲۳/۶۸ ^{abc}	۲۴/۶۱ ^{ab}	۲۳/۱۳ ^{abc}	۲۲/۷۷ ^{abc}	۲۱/۸۳ ^{bc}	۲۲/۲ ^{bcd}	۲۰/۷۳ ^{cd}	۲۴/۴۳ ^{abc}	۲۶/۲۸ ^a
آهن دانه (میلی گرم بر کیلوگرم)	۱۷/۶۲ ^a	۱۵/۳۵ ^a	۱۲/۵۸ ^a	۱۵/۷۳ ^a	۱۳/۷۵ ^a	۲۰/۰۳ ^a	۱۷/۴ ^a	۱۷/۰۳ ^a	۱۶/۸۵ ^a	۱۴/۸۳ ^a
منگنز دانه (میلی گرم بر کیلوگرم)	۵/۳ ^a	۴/۶ ^a	۴/۴۳ ^a	۵/۹۵ ^a	۵/۹۳ ^a	۴/۸۰ ^a	۶/۱۵ ^a	۵/۹۳ ^a	۵/۵۸ ^a	۵/۱۸ ^a
درصد پتاسیم دانه	۰/۳۹۲ ^a	۰/۳۷۸ ^a	۰/۳۷۷ ^a	۰/۳۷۲ ^a	۰/۳۶۷ ^a	۰/۴۰۸ ^a	۰/۳۸۰ ^a	۰/۳۸۵ ^a	۰/۳۸۵ ^a	۰/۳۹۰ ^a
درصد فسفر دانه	۰/۲۵۷ ^a	۰/۲۲۲ ^a	۰/۲۲۰ ^a	۰/۲۲۲ ^a	۰/۲۲۳ ^a	۰/۲۲۸ ^a	۰/۲۲۷ ^a	۰/۲۲۲ ^a	۰/۲۲۲ ^a	۰/۲۲۰ ^a
درصد پروتئین دانه	۸/۱۹۵ ^c	۸/۴۸ ^{abc}	۹/۲۳ ^{abc}	۸/۹۸ ^{abc}	۹/۰۸ ^{abc}	۸/۹۰ ^{abc}	۸/۹۴ ^{abc}	۸/۶۰ ^{bc}	۹/۳۴ ^{ab}	۹/۸۸ ^{۲a}

* میانگین های هر صفت که حداقل در یک حرف مشترک هستند ، بدون تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن می باشند.

منابع مورد استفاده

- ۱- غیبی، م. ن. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد و بهبود کیفی ذرت دانه ای. نشر آموزش کشاورزی. نشریه فنی شماره ۴۴. کرج. ایران.
- ۲- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی. آموزش و ترویج کشاورزی. کرج. تهران. ۲۷۹ ص.
- ۳- ملکوتی، م. ج. و آ لطف اللهی. ۱۳۷۸. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه. آموزش و ترویج کشاورزی. کرج. ایران. ۱۹۳ ص.
4. Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic press. New York, USA., 889pp.
5. Parker. D.R. 1997. Response of six crop species to solution Zinc activities buffered with HEDTA. J. Soil. Sci. Am. 61: 167-175.
6. Umesh. C. G. 1993. Boron and its role in crop production. C.R.C. press. Island. Canada. 256pp.

تأثیر منابع و مقادیر ماده آلی بر خواص خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای

علی‌داد کرمی و جانب‌اله نیازی

پژوهندگان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

مقدمه

کودهای حیوانی و سایر بقایای مواد آلی اثرات مثبتی بر حاصلخیزی، شرایط فیزیکی، جمعیت و فعالیت‌های میکروبی، خصوصیات شیمیایی خاک و عملکرد محصول دارد. با افزایش ماده آلی خاک، پایداری خاکدانه‌ها و شرایط سطحی خاک بهبود می‌یابد (۱۲). کودهای آلی باعث بهبود خواص فیزیکی خاک از جمله وضعیت پایداری خاکدانه‌ها در آب، هدایت آبی و ظرفیت نگهداری خاک می‌شود (۹). افزودن ماده آلی به خاک باعث افزایش نگهداری آب در خلل و فرج خاک شده و وزن مخصوص ظاهری خاک را کاهش می‌دهد (۷). حفظ و افزایش مواد آلی باعث افزایش جمعیت میکروبی خاک شده، و در ۲/۵ سانتیمتر سطحی خاکی که با حفظ بقایای گندم کشت مستقیم می‌شده، بیومس کربن، ازت و ازت معدنی به ترتیب ۳۵، ۳۰ و ۶۲ درصد افزایش یافته، و جمعیت کرم خاکی نیز در ۱۰ سانتیمتری بالایی خاک در قطعه کشت مستقیم بیش از دو برابر قطعه کشت مرسوم بوده است (۶). ماده آلی موجود در خاک منبع انرژی برای فعالیت‌های میکروبی بوده و در اثر تجزیه ماده آلی و تولید الکترون فعالیت‌های افزایش یافته و در نتیجه قابلیت استفاده منگنز افزایش پیدا می‌کند (۱۱). با افزایش میزان ماده آلی (تقاله ریشه شیرین بیان) جمعیت باکتریایی و قارچی خاکهای مورد آزمایش افزایش یافته که به دلیل تامین منبع انرژی و کربن، و فراهم شدن شرایط مساعد برای رشد جمعیت میکروبی بوده است (۲۰). با افزایش مقدار ماده آلی میزان شوری کاهش یافته و با کاهش مقدار نمک‌ها قدرت یونی افزایش و در نتیجه pH افزایش می‌یابد (۱۰ و ۱). مواد آلی از طریق معدنی کردن فسفر، قابلیت استفاده فسفر را تا حدی افزایش داده، و قابلیت استفاده منگنز و آهن زیاد شده، ولی قابلیت استفاده روی در مواردی کاهش پیدا کرده است (۳). با تجزیه ماده آلی و مصرف اکسیژن، محل‌های کوچک‌های حیایی در خاک بوجود می‌آید که در آنها غلظت آهن دوفرفیتی نسبت به آهن سه‌ظرفیتی افزایش پیدا

می‌کند (۸). ترکیبات آلی مختلف که از تجزیه بقایای گیاهی و یا در اثر فعالیت ریشه در خاک آزاد می‌شوند، قدرت کمپلکس کردن منگنز را داشته و قابلیت جذب منگنز را افزایش می‌دهند (۵). در بررسی کاربرد ماده آلی و اوره بر عملکرد ذرت، اثر متقابل مثبت بین اوره و ماده آلی را به بهبود شرایط آبی خاک پس از کاربرد ماده آلی نسبت داده، و نشان داده‌اند راندمان مصرف کودهای ازته با ماده آلی افزایش می‌یابد (۱۴). اثرات کاربرد کمپوست و کود دامی در اصلاح خاک سریع و با دوام بوده و الزامی به مصرف سالانه آنها برای جلوگیری از تخریب خاک نمی‌باشد (۱۳). مصرف کود دامی و کمپوست به مقدار زیاد در یک سال در مقایسه با کاربرد سالانه آن به مقدار کم، تأثیر بیشتری در حفظ کربن و ازت خاک داشته است (۴). هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر مقادیر و منابع مختلف ماده آلی بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای در آب و هوای نیمه‌خشک که اکسیداسیون شدید ماده آلی و کمبود آن سبب مشکلات زیادی می‌شود، می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جهت اجرای تحقیق فوق هفت منبع ماده آلی شامل ریشه شیرین بیان (از ضایعات کارخانه شیرین دارو)، نی خرد شده (از کانال‌های زهکشی روباز منطقه)، کاه و کلش گندم خرد شده (از مزارع مرکز تحقیقات)، پوسته برنج (از ضایعات کارخانجات پوست کنی منطقه)، کود گاوی و کود گوسفندی از دامپروری‌های زرکان و شاهد (بدون استفاده از هر نوع ماده آلی) انتخاب و تهیه گردیدند. نمونه‌هایی از آنها تجزیه و در صد رطوبت آنها برای کاربرد یکنواخت ماده خشک تعیین گردید. مقادیر مختلف تیمارها به میزان ۵، ۱۵ و ۲۵ تن ماده خشک در هکتار در قالب طرح آماری کرت‌های خرد شده در سه تکرار با کشت تناوبی از محصول چغندر قند، ذرت و گندم اجرا گردید. به دلیل مقاله کوتاه نتایج بدست آمده از یک محصول ذرت دانه‌ای ارائه می‌گردد.

نتایج و بحث

در شروع آزمایش با تهیه منابع مختلف ماده آلی، نمونه‌های از آن به شرح ذیل تجزیه گردید.

جدول (۱) میانگین ترکیبات شیمیایی منابع مختلف ماده آلی استفاده شده در طرح ماده آلی

منابع ماده آلی	EC	PH	T.N.V	O.C	P ppm	K ppm	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm
تقاله ریشه شیرین بیان	۰/۵۶	۷/۷	۴/۵	۵۴/۱	۰/۰۷	۰/۲۴	۳۷۳۷	۴۴/۳۵	۲۰/۱	۶۲/۳۵
پوسته شلتوک	۱/۰۷	۶/۶	۱/۲۵	۴۴/۳۴	۰/۰۵	۰/۵۲	۵۱۹	۳۱/۹۵	۲/۶	۱۰۳/۲۵
نی خرد شده	۱/۷۷	۴/۷	۰/۵	۵۲/۹۷	۰/۰۷	۰/۵۳	۴۶۵/۵	۱۲/۴	۳/۶	۲۲۹/۰۵

کاه و کلش گندم	۱/۷۷	۵/۵	۸/۲۵	۳۸/۷۴	۰/۱۲	۱/۴۹	۵۲۹	۳۷/۳	۱۰/۳	۱۹۳/۳
کود گوسفندی	۴/۰۸	۷/۲	۶	۴۵/۰۸	۰/۷۲	۲/۷۱	۲۵۰۰	۶۲/۳۵	۱۹/۶	۱۴۵/۸۵
کود گاوی	۴/۲۳	۸/۶	۱۳/۳	۴۰/۵۷	۰/۷۰	۳/۲۲	۳۸۶۶	۷۰/۶	۲۱/۱۵	۲۱۱/۸۵

با توجه به جدول (۱) تفاله ریشه شیرین بیان کمترین شوری و کودهای دامی مخصوصاً کود گاوی بیشترین شوری را دارد. کمترین pH و درصد مواد خنثی شونده از نی خرد شده و بیشترین آنها هم باز از کود گاوی بدست آمده است. با توجه به نتایج تجزیه منابع مختلف

ماده مشاهده می شود که ترکیبات شیمیایی و کربن آلی منابع مختلف بسیار متفاوت می باشد و انتظار می رود که تأثیرات متفاوتی بر خصوصیات خاک بگذارند. تأثیر مقادیر و منابع ماده آلی بر روی خصوصیات خاک در جدول شماره ۲ ارائه گردیده است.

جدول (۲) مقایسه میانگین تأثیر مقادیر و منابع مختلف ماده آلی بر روی pH، کربن آلی و عناصر غذایی خاک

مقادیر ماده آلی	واکنش کل اشباع	کربن آلی (%)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	منگنز (ppm)
۵ تن در هکتار	۸/۱۶A**	۰/۹۳۰۵B**	۱۴/۵۵B**	۴۱۵/۲B*	۲۴/۹۸B**
۱۵ تن در هکتار	۸/۰۵AB**	۱/۰۴۸AB**	۱۸/۲۹AB**	۴۳۳/۳AB*	۲۸/۵۴AB**
۲۵ تن در هکتار	۸/۰۱B**	۱/۲۳۳A**	۲۱/۲۳A**	۴۵۶/۱A*	۳۰/۳۴A**
منابع ماده آلی	کربن آلی (%)	فسفر (ppm)	آهن (ppm)	مس (ppm)	منگنز (ppm)
۱- شاهد	۰/۷۸۳۳ B**	۱۸/۲۲ C**	۱۵/۹۱ AB**	۳/۸۰۴ AB**	۲۰/۰۲ B**
۲- کود گوسفندی	۰/۹۶۲۲ B**	۲۶/۸۹ B**	۱۵/۳۶ B**	۳/۷۶۰ AB**	۲۳/۲۸ AB**
۳- کود گاوی	۱/۱۱۰ AB**	۳۸/۳۳ A**	۱۴/۸۳ B**	۳/۱۶۷ BC**	۲۶/۶۶ AB**
۴- پوسته شلتوک	۱/۱۷۶ AB**	۱۱/۶۰ CD**	۱۰/۵۶ D**	۳/۴۰۰ ABC**	۳۲/۳۵ A**
۵- نی خرد شده	۰/۸۳۱۱ B**	۱۲/۰۶ CD**	۱۲/۳۰ C**	۴/۰۲۷ A**	۳۲/۴۸ A**
۶- کاه و کلش گندم	۱/۰۵۰ AB**	۱۰/۳۳ CD**	۱۵/۲۷ B**	۳/۱۰۴ BC**	۳۱/۹۶ A**
۷- تفاله ریشه شیرین بیان	۱/۵۸۰ A**	۸/۷۳۳ D**	۱۷/۴۴ A**	۲/۸۵۸ C**	۲۸/۹۰ AB**

درصد با شاهد، نی خرد شده و کود گوسفندی اختلاف معنی دار دارد. میزان فسفر خاک در تیمارهای کود گاوی و کود گوسفندی بیشترین و در تیمار تفاله ریشه شیرین بیان کمترین مقدار است که در سطح یک درصد اختلاف معنی دار دارند. ولی برعکس میزان آهن تحت تأثیر تیمار تفاله ریشه شیرین بیان بیشترین مقدار و در تیمار پوسته شلتوک و نی خرد شده کمترین مقدار است. که بین تیمار تفاله ریشه شیرین بیان و سایر تیمارها از لحاظ آماری اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد. میزان مس و منگنز در تیمار نی خرد شده بیشترین و به ترتیب در تیمار تفاله ریشه شیرین بیان و شاهد کمترین مقدار می باشد. تأثیر مقادیر و منابع ماده آلی بر روی ذرت دانه ای به شرح زیر در جدول (۳) ارائه گردیده است.

با توجه به جدول (۲) مشاهده می شود که با افزایش ماده آلی، pH خاک در سطح یک درصد کاهش یافته که به خاطر تولید اسیدهای آلی در حین تجزیه ماده آلی است که باعث کاهش اسیدیته خاک شده و در خاک های آهکی ما که مشکلاتی عدیده ای را دارد بسیار نقطه مثبتی است. کربن آلی خاک نیز با افزایش مقادیر ماده آلی افزایش یافته و در بین مقادیر ۵ و ۲۵ تن در هکتار در سطح یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد، و تیمار ۱۵ تن در هکتار حالت بینابین است. فسفر، پتاسیم و منگنز خاک نیز مشابه pH و کربن آلی خاک با افزایش مقدار ماده آلی خاک افزایش یافته که از لحاظ غنی سازی خاک موثر می باشند. از لحاظ منابع ماده آلی: بیشترین میزان کربن آلی از تیمار تفاله ریشه شیرین بیان حاصل شده که در سطح یک

جدول (۳) مقایسه میانگین مقادیر عملکرد دانه، وزن کل بلال ذرت تحت تأثیر مقادیر مختلف ماده آلی

مقادیر ماده آلی	ارتفاع بوته (متر)	عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار)	وزن کل بلال ذرت (کیلوگرم در هکتار)
۵ تن در هکتار		۱۱۸۶۰ C**	۱۴۶۸۰ C**
۱۵ تن در هکتار		۱۲۲۲۰ B**	۱۵۱۵۰ B**
۲۵ تن در هکتار		۱۲۶۲۰ A**	۱۵۶۱۰ A**

۱- شاهد	۲/۴۲ ABC*	۱۰۳۵۰ B**	۱۲۹۱۰ B**
۲- کود گوسفندی	۲/۲۶ C*	۱۰۵۸۰ B**	۱۳۰۸۰ B**
۳- کود گاوی	۲/۲۷ BC*	۱۰۹۷۰ B**	۱۳۶۲۰ B**
۴- پوسته شلتوک	۲/۴۹ A*	۱۳۴۴۰ A**	۱۶۵۷۰ A**
۵- نی خرد شده	۲/۵۱ A*	۱۲۹۹۰ A**	۱۶۰۸۰ A**
۶- کاه کلش گندم	۲/۴۵ AB*	۱۴۲۱۰ A**	۱۷۵۹۰ A**
۷- تفاله ریشه شیرین بیان	۲/۴۳ ABC*	۱۳۰۶۰ A**	۱۶۱۸۰ A**

با توجه به جدول (۳) مشاهده می‌شود که با افزایش مقادیر ماده آلی میزان عملکرد دانه و وزن کل بلال قبل از تفکیک دانه افزایش یافته و بین تیمارهای ۵، ۱۵ و ۲۵ تن در هکتار با روند افزایشی اختلاف آماری در سطح یک درصد وجود دارد. در تأثیر منابع ماده آلی، بیشترین ارتفاع بوته از نی خرد شده و پوسته شلتوک بدست آمده و کمترین ارتفاع از کود گوسفندی حاصل شده است. کاه و کلش گندم، پوسته برنج، تفاله ریشه شیرین بیان و نی خرد شده که

در سال‌های اول گاهاً عملکرد پایین‌تری هم داشته‌اند با گذشت زمان سبب افزایش عملکرد شده‌اند. این منابع که در یک گروه قرار دارند با شاهد، کود گوسفندی و کود گاوی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار دارند. روند وزن کل بلال نیز به همین منوال می‌باشد. میزان ازت، فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس دانه ذرت اندازه‌گیری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین فاکتورهای معنی‌دار در جدول (۴) ارائه گردیده است.

جدول (۴) مقایسه میانگین مقادیر ازت، پتاسیم و آهن دانه ذرت تحت تأثیر مقادیر مختلف ماده آلی

مقادیر ماده آلی	ازت (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)	آهن (ppm)
۵ تن در هکتار	۱/۳۷۹ AB*		۰/۴۲۸۱ AB*	۲۷/۰۵ AB*
۱۵ تن در هکتار	۱/۳۴۷ B*		۰/۴۰۶۷ B*	۲۵/۱۹ B*
۲۵ تن در هکتار	۱/۴۰۰ A*		۰/۴۵۲۴ A*	۲۸/۴۳ A*
۱- شاهد	۱/۳۰۳ B*	۰/۲۹۲۲ B*		
۲- کود گوسفندی	۱/۴۷۲ A*	۰/۳۶۶۷ A*		
۳- کود گاوی	۱/۴۲۲ AB*	۰/۳۷۷۸ A*		
۴- پوسته شلتوک	۱/۳۲۸ B*	۰/۳۱۶۷ AB*		
۵- نی خرد شده	۱/۳۸۲ AB*	۰/۳۲۲۲ AB*		
۶- کاه کلش گندم	۱/۳۸۰ AB*	۰/۳۱۳۳ AB*		
۷- تفاله ریشه شیرین بیان	۱/۳۴۱ B*	۰/۲۸۳۳ B*		

- 4- Eghbal, B. 2002. Soil properties as influenced by phosphorus and nitrogen based monure and compost applications. *Agronomy J.* 94: 128-135.
- 5- Godo, G. H., and H. M. reisenauer. 1980. Plant effects on soil manganese availability . *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 993-995.
- 6- Haines, P. J. and N. C. Uren. 1990. Effects of conservation tillage farming on soil microbial biomass organic matter and earthworm populations in north eastern victoria. *Aust. J. Exp. Agr.* 30(3): 365-371.
- 7- Hamblin, A. P. and D. B. Davies. 1977. Influence of organic matter in the physical properties of some Eastt Anglian soils of high silty context. *J. Soil. Sci.* 28: 11-22.
- 8- Lindsay, W. L. 1991. Iron oxide solubilization by organic matter and its effect on iron availability. *Plant and Soil.* 130: 27-34.
- 9- Mbagwu, J., R. Lal and T. W. Scott. 1983. Physical properties of three soils in southern Nigeria. *Soil Sci.* 136: 48-55.
- 10- Opperman, M. H., M. Wood and P. J. Harris. 1989. Changes in microbial populations following the application of cattle slurry to soil at two temperatures. *Soil . Biol. Biochem.* 21: 263-268.
- 11- Shuman, L. M. 1988. Effect of organic matter on the distribution of managenese, Copper, Iron and Zinc in soil fractions. *Soil. Sci.* 146: 192-198.
- 12- Unger, P. W. 1995. Organic matter and water stable aggregate distribution in ridge- tilled surface soil . *Soil Sci. Soc. Am.* 59(4): 1141-1145.
- 13- Stuart Grandy, A., A. Gregory, and M. Susan Erich. 2002. Organic amendment and rotation crop effects on the recovery of soil organic matter and aggregation in Potato cropping systems. *Soil Sci Soc Amer.* 66:1311-1319.
- 14- Vanlauwe, B., K. Aihou and S. Aman. 2001. Maize yield as affected by organic inputs and urea in the west African moist Savanna. *Agronomy J.* 93: 1191-1199.

با توجه به جدول ۴ بیشترین ازت دانه ذرت از مصرف ۲۵ تن در هکتار ماده آلی بدست آمده که با مقادیر ۱۵ تن در هکتار در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار دارد. میزان پتاسیم و آهن دانه نیز مشابه ازت دانه می باشد. در بررسی تأثیر منابع مختلف ماده آلی بر خصوصیات دانه ذرت نیز بیشترین ازت دانه تحت تأثیر کود گوسفندی بوده که با سایر منابع در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار دارد بیشترین فسفر دانه نیز با منابع کود گوسفندی و کود گاوی ایجاد شده که با سایر منابع در سطح ۵ درصد اختلاف دارند. نتایج فوق حاکی از تفاوت منابع ماده آلی و سرعت تجزیه آنها است که مشاهده می شود کود دامی که هم ماهیتاً ریزتر بوده و غنی تر هم می باشند و جمعیت میکروبی بالاتری را هم دارند توانسته اند در غنی سازی دانه موثرتر واقع شوند. با توجه به نتایج هر ماده ای که زودتر تجزیه شده املاح خاک و گیاه را بالا برده است. بنابراین لازم است علاوه بر مطلع شدن از نتایج فوق، با توجه به نتایج حاصل از سالهای آینده با قطعیت بیشتری توصیه انجام شود. برای حفظ خاک و تولید پایدار و کاهش اثرات سوء مواد شیمیایی لازم هست توجه جدی به تامین ماده آلی خاک شده و از منابع غیر متعارف ماده آلی همچون تفالۀ ریشه شیرین بیان و که در حال حاضر به عنوان سوخت در کوره های آجرپزی مصرف می شود استفاده بهینه بعمل آید.

منابع مورد استفاده

- ۱- تاج آبادی پور، احمد. ۱۳۷۵. تأثیر ماده آلی (تفالۀ ریشه شیرین بیان) بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و میکروبی خاکهایی از استان فارس و کرمان . پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- 2- Gapriel, P., T. Beck. H. Borchert, and P. Harber. 1990. Relationship between soil aliphatic extracted with super critical hexane, soil microbial biomass, and aggregate stability. *Soil Sci. Am. J.* 54: 415-420.
- 3- Cifuentes, F. R. and W. C. Lindemann. 1993. Organic matter stimulation of elemental sulfur oxidation in calcareous Soil. *Sci. Soc. Am. J.* 57: 727-731.

اثرات تغذیه‌ای روی و بور بر درصد جوانه‌زنی و رشد لوله کرده گندم

سکینه نوروزی، محمد جعفر ملکوتی و حامد رضایی

به ترتیب کارشناس ارشد، موسسه تحقیقات خاک و آب، استاد دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

کمبود روی (Zn) و بور (B) در خاک های جهان به ویژه در خاک‌های آهکی و ایران در سطح وسیعی مشاهده می‌شود. کاهش عملکرد در خاک های تحت کشت غلات در اکثر کشورهای جهان از جمله هندوستان، چین، استرالیا، ترکیه و بالاخره ایران ناشی از کمبود روی و بور در خاک های زراعی می‌باشد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۸؛ Gupta, ۱۹۹۳ و Musaiger و Mild, ۱۹۹۶). کمبود روی و بور در خاک های ایران به دلیل حاکمیت شرایط آهکی، کاهش درصد مواد آلی خاک ها، حلالیت کم این عناصر در pH بالا، وجود یون های بی کربنات در آب های آبیاری و کربنات کلسیم (CaCO_3) بالا به همراه بارندگی اندک سالیانه و مصرف بالای کودهای فسفاتی می‌باشد (Marschner, ۱۹۹۵؛ ملکوتی، ۱۳۷۹ و ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۲).

مرحله زایشی در گندم که نتیجه آن تولید دانه است، مهمترین بخش از زندگی گیاه را تشکیل می‌دهد، زیرا عملکرد و کیفیت دانه به این مرحله بستگی دارد. در این مرحله بعد از عمل گرده‌افشانی و قرار گرفتن دانه گرده مناسب (زنده) در سطح مادگی، دانه گرده جوانه زده و با رشد لوله گرده و عبور از فضای بین سلول‌های داخل خامه، لقاح صورت می‌گیرد (Rerkasem و همکاران، ۱۹۹۳). آنزیم H^+ ATPase نقش کلیدی در فرایندهای رشد و نمو لوله گرده بازی می‌کند. روی به عنوان کوفاکتور در ساختمان آنزیم‌ها، فعال کننده بسیاری از آنها و شرکت در متابولیسم کربوهیدراتها و پروتئین‌ها (Suge و همکاران، ۱۹۸۶؛ Cakmak و Marschner, ۱۹۹۳ و Marschner, ۱۹۹۵) نقش مهمی را در ایجاد و تشکیل لوله گرده دارد. همچنین بور نیز با تحریک جذب اکسیژن نقش ویژه‌ای در رشد دانه گرده و لوله گرده دارد و کمبود آن باعث رشد ضعیف دانه گرده و بساک و در نهایت سبب عدم تشکیل دانه می‌شود (Rerkasem و همکاران، ۱۹۹۳). بیش از ۹۰ درصد بور سلولی نیز در ساختمان دیواره سلولی و ۷۰ درصد بور دیواره سلول در ساختمان پکتین وجود دارد که در طول رشد و توسعه دانه گرده توسط بساک ترشح می‌شود. اهمیت پکتین در دیواره دانه گرده در هنگام رویش دانه گرده بوده که باعث تشکیل دیواره و تولید لوله گرده از دیواره دانه گرده می‌شود (Jauh و Lord, ۱۹۹۶؛ Taylor, ۱۹۹۷ و Aouali و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین روی و بور از عوامل موثر در جوانه‌زنی و رشد لوله گرده می‌باشد.

نتیجه تحقیقات متعدد نشان داده مصرف کودهای محتوی روی و بور باعث افزایش عملکرد گندم می‌شود (Gupta, ۱۹۹۳ و Frossard و همکاران، ۲۰۰۰). طی مطالعه‌ای که بر روی دو ژنوتیپ گندم (ژنوتیپ SW-41، حساس به کمبود بور و Sonora-64 مقاوم به کمبود بور) انجام شد، مشاهده گردید که با رفع کمبود بور در گندم، تعداد دانه

گرده در بساک، درصد جوانه‌زنی دانه گرده و طول لوله گرده در هر دو ژنوتیپ افزایش یافت (Cheng و Rerkasem, ۱۹۹۳). همچنین در آزمایشی با افزودن اسید بوریک به محیط کشت، درصد جوانه زنی دانه گرده افزایش یافت (Viti و همکاران، ۱۹۹۰). برای رفع کمبود روی و بور معمولاً از مصرف خاکی، محلول‌پاشی و گاهی تلفیق هردو استفاده می‌شود. براساس آزمایش های مختلف مصرف روی به صورت محلول‌پاشی و مصرف خاکی سبب افزایش عملکرد و غلظت روی در دانه می‌گردد. غنی‌سازی بذر نیز برای کاهش افت عملکرد ناشی از کمبود روی مؤثر می‌باشد (Cakmak و همکاران، ۱۹۹۹ و Frossard و همکاران، ۲۰۰۰).

محلول‌پاشی روی و بور بر روی درختان گیلان عملکرد تولید میوه و تعداد میوه را در هر شاخه به طور معنی‌داری افزایش داد (Usenik و Stampar, ۲۰۰۲). همچنین محلول‌پاشی سولفات روی بر روی جوانه‌های سیب تعداد گل ها را افزایش داده و در نتیجه باعث افزایش عملکرد شد (Davis و Hipps, ۲۰۰۱). محلول‌پاشی روی و بور قبل از تشکیل میوه بر روی انگور باعث افزایش تعداد حبه در هر خوشه شد (Fregoni و همکاران، ۱۹۷۸؛ Yamdagni و همکاران، ۱۹۷۹؛ Dobrolobskii و همکاران، ۱۹۸۲ و Daulta و همکاران، ۱۹۸۵). همچنین محلول‌پاشی سولفات روی با غلظت ۵ در هزار بر روی درختان پرتقال باعث افزایش رشد و طول لوله گرده و تشکیل میوه گشت (Qin-xuannaa, ۱۹۹۶). با تغذیه بور در ذرت درصد جوانه‌زنی از ۲۳ درصد به ۶۸ درصد رسید (Gupta, ۱۹۹۶). بنابراین محلول‌پاشی روی و بور از طریق افزایش درصد جوانه‌زنی و رشد لوله گرده باعث افزایش عملکرد می‌شود. به منظور تعیین درصد جوانه‌زنی و رشد لوله گرده در اثر تغذیه روی و بور بر روی بذر غنی شده و معمولی در بهار سال ۱۳۸۲ در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین آزمایش حاضر انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در شرایط گلخانه‌ای به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه عامل، عامل اول نوع بذر که شامل دو سطح، سطح اول بذر شاهد (بذری که در شرایط زارع کشت شده)، سطح دوم بذر غنی شده (بذری که تمام عناصر در حد توصیه مصرف بهینه شده بود). عامل روی دارای ۴ سطح (بدون مصرف کود روی، مصرف خاکی، محلول‌پاشی و مصرف خاکی + محلول‌پاشی) و بور نیز دارای چهار سطح (بدون مصرف کود بور، مصرف خاکی، محلول‌پاشی و مصرف خاکی + محلول‌پاشی) در خاک با کمبود شدید روی و بور (غلظت روی و بور در خاک به ترتیب ۰/۳۳ و ۰/۴۰ میلی گرم در کیلوگرم) در ۴ تکرار در سال ۱۳۸۲ به اجرا در آمد. میزان خاک برای هر گلدان ۵ کیلوگرم و کودهای مصرف شده طبق آزمون

برروی محیط کشت (۱۵ درصد ساکارز ۰/۱ درصد نیترات کلسیم ۰/۷ درصد آگار) (Cheng و Rerkasem، ۱۹۹۳؛ Pfabler و همکاران، ۱۹۹۷ و Chan و Tse، ۲۰۰۰) زیر لامینار کشت شده و با توجه به دوره گرده افشانی گندم در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در انکوباتور قرار داده شد و بعد از ۲۴ ساعت، درصد جوانه‌زنی و طول لوله گرده اندازه‌گیری شد (Chan و Tse، ۲۰۰۰).

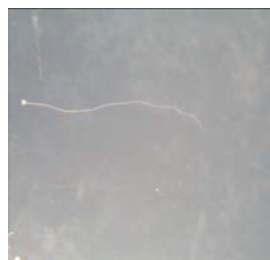
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین آماری به روش LSD برروی درصد جوانه زنی، طول لوله گرده، طول بساک و تولید دانه نشان داد که اثر غنی‌سازی بذر و مصرف کودهای محتوی روی و بور و همچنین اثرات متقابل آنها در سطح یک درصد برروی درصد جوانه‌زنی، رشد لوله گرده طول بساک و تولید دانه اختلاف معنی‌داری داشتند.



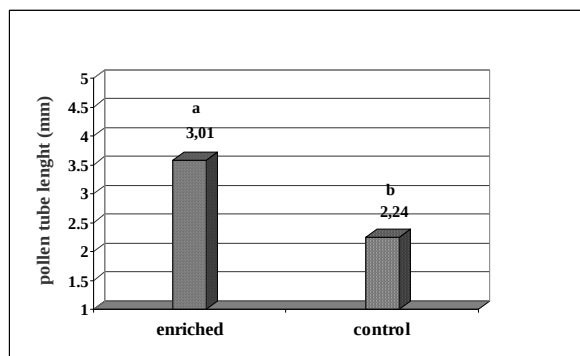
شکل (۲) جوانه‌زنی دانه گرده.

خاک شامل کودهای ازتی، فسفاتی، روی و بور بود. در تیمارها میزان روی و بور مصرفی به ترتیب ۱۰ و ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم به صورت مصرف خاکی و غلظت ۵ و ۳ در هزار به صورت محلول‌پاشی در ۳ مرحله (ساقه رفتن، قبل از گرده افشانی و یک هفته بعد از گرده افشانی) مصرف گردید. تعداد ۱۰ عدد بذر در هر گلدان کشت شد. بعد از سبز شدن بذور، تعداد به ۵ عدد تقلیل یافت. بعد از کشت بذور در هر گلدان آبیاری بوسیله آب مقطر به روش وزنی براساس ظرفیت زراعی انجام پذیرفت. بعد از وارد شدن به مرحله خوشه‌دهی قبل از گرده‌افشانی از هر گلدان ۲ عدد خوشه جدا شده و در آزمایشگاه از سه قسمت بالا، پایین و وسط خوشه بساک‌ها با پنس جدا شده و داخل پتری دیش استریل جمع‌آوری شد و در داخل دسیکاتور در دمای زیرصفر تا مرحله کشت دانه‌های گرده نگهداری شد. سه خوشه بعدی برای رسیدن دانه داخل گلدان باقی مانده و بعد از زرد شدن کامل و سفت شدن دانه‌ها خوشه‌ها با قیچی جدا شده و درصد تولید دانه در خوشه‌ها محاسبه شد. اندازه‌گیری طولی بساک‌های جمع‌آوری شده در داخل پتری‌دیش در سه تکرار توسط بنوکر انجام گشت. بعد از اندازه‌گیری طولی بساک توسط قلم‌موی استریل، دانه‌های گرده از بساک‌ها جدا شده به صورت یکنواخت با تراکم کم در سه تکرار

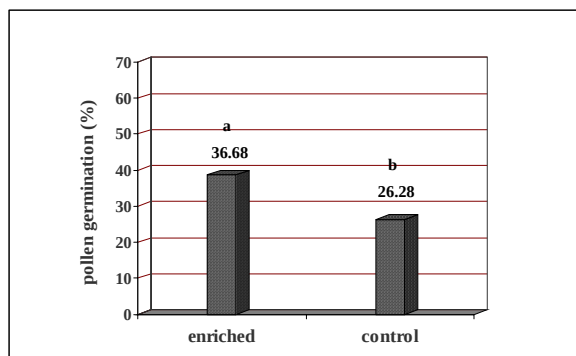


شکل (۱) رشد لوله گرده.

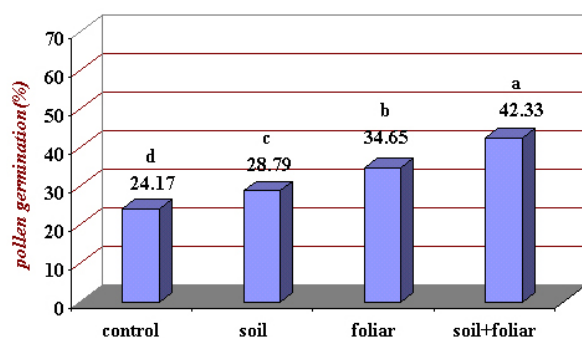
اثر غنی‌سازی بذر: اثر غنی‌سازی بذر برروی درصد جوانه زنی، طول لوله گرده و طول بساک در سطح یک درصد ($\alpha=1\%$) معنی‌دار شد، به طوری که درصد جوانه‌زنی در بذر غنی شده ۳۶/۶۷ و در بذر معمولی ۲۶/۲۸ بود که حدود ۱۰ درصد افزایش معنی‌داری نشان داد. طول لوله گرده از ۲/۲۴ به ۳/۲۰ میلی‌متر در بذر غنی شده رسید. تاثیر غنی‌سازی بذر بر طول بساک نیز افزایش معنی‌داری از ۳/۲۲ در بذر معمولی به ۳/۵۸ میلی‌متر در بذر غنی شده داشت.



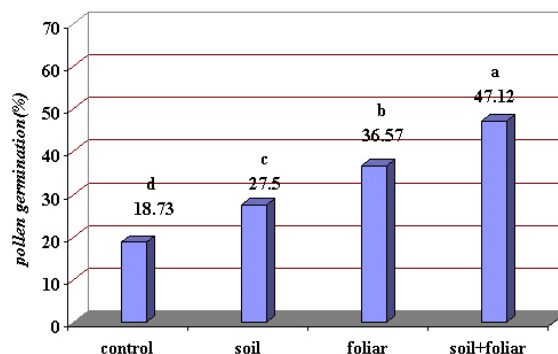
شکل (۴) اثر غنی‌سازی بذر برروی رشد لوله گرده.



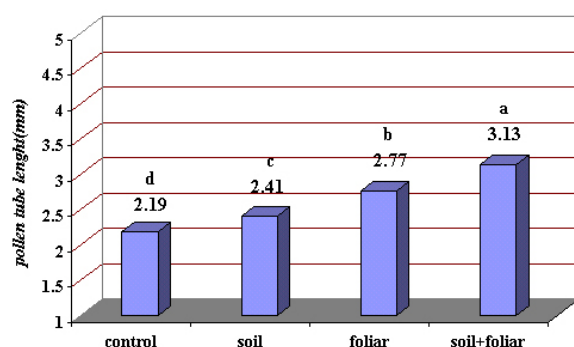
شکل (۳) اثر غنی‌سازی بذر برروی درصد جوانه‌زنی دانه گرده.



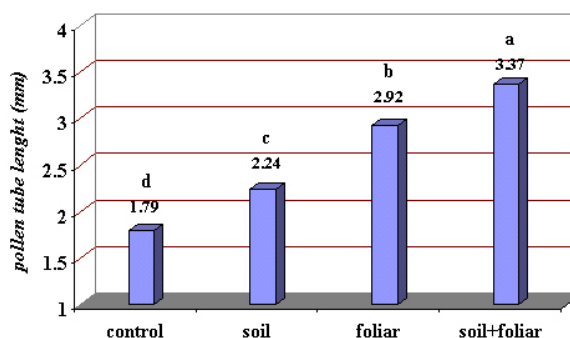
شکل (۶) اثر تغذیه بور و روش‌های مصرف آن بر روی درصد جوانه‌زنی دانه گرده.



شکل (۵) اثر تغذیه روی و روش‌های مصرف آن بر روی درصد جوانه‌زنی دانه گرده.



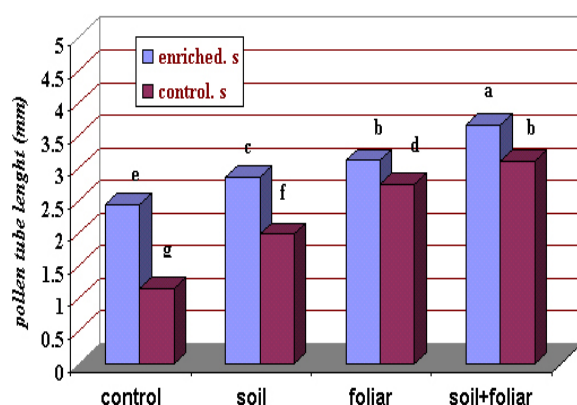
شکل (۸) اثر تغذیه بور و روش‌های مصرف آن بر روی طول لوله گرده.



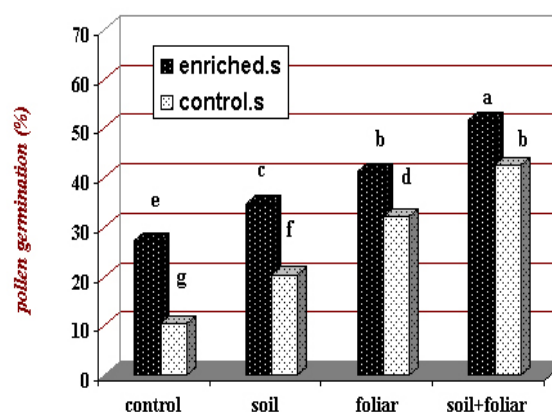
شکل (۷) اثر تغذیه روی و روش‌های مصرف آن بر روی طول لوله گرده.

سطح یک درصد ($\alpha=1\%$) افزایش یافت، ولی اثر متقابل بذر و مصرف روی در تولید دانه معنی‌دار نبود. بیشترین میزان درصد جوانه‌زنی، طول لوله گرده و طول بساک در روش مصرف توام خاکی و محلول‌پاشی به دست آمد که به ترتیب ۵۱/۶۷ درصد، ۳/۶۵ و ۳/۹۹ میلی‌متر بود.

بررسی اثرات متقابل غنی‌سازی بذر و مصرف روی: بررسی آماری نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی، طول لوله گرده و طول بساک در اثر متقابل غنی‌سازی بذر و کود روی به طور معنی‌داری در



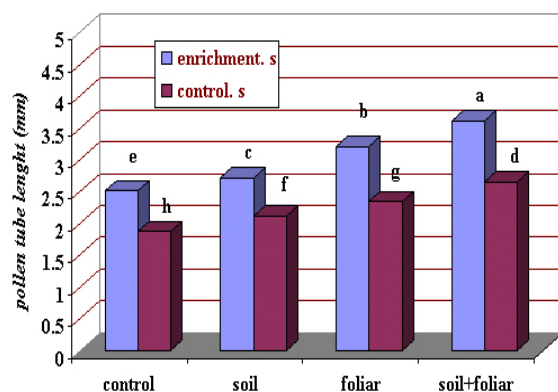
شکل (۱۰) اثر متقابل غنی‌سازی بذر و روش‌های مصرف روی بر روی طول لوله گرده.



شکل (۹) اثر متقابل غنی‌سازی بذر و روش‌های مصرف روی بر روی درصد جوانه‌زنی دانه گرده.

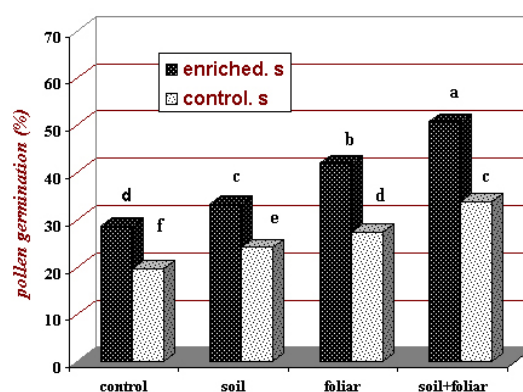
درصد جوانه‌زنی، طول لوله گرده و تشکیل دانه در روش مصرف توام خاکی و محلول‌پاشی به دست آمد که به ترتیب ۵۰/۷۲ درصد، ۳/۶۱ میلی‌متر و ۶۶/۶ درصد بودند.

بررسی اثرات متقابل غنی‌سازی بذر و مصرف بور: با افزودن کود بور به بذور شاهد و غنی شده باعث افزایش معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی، طول لوله گرده و تشکیل دانه در سطح یک درصد ($\alpha=1\%$) شد، اما بر روی طول بساک اثر معنی‌داری نشان نداد. بیشترین میزان



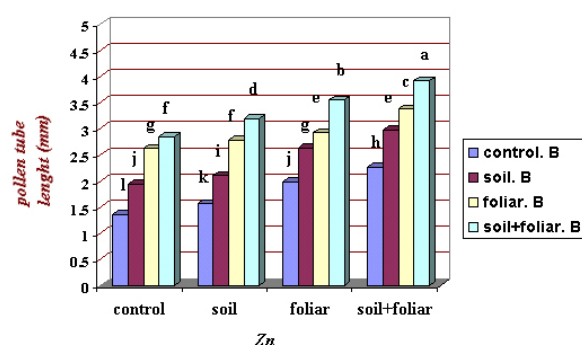
شکل (۱۲) اثر متقابل غنی‌سازی بذر و روشهای مصرف بور بر طول لوله گرده.

تشکیل دانه داشت ($\alpha=1\%$) و بیشترین میزان در روش توام مصرف خاکی و محلول‌پاشی روی و بور به دست آمد.

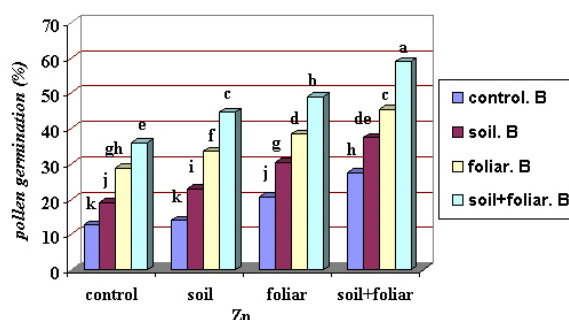


شکل (۱۱) اثر متقابل غنی‌سازی بذر و روشهای مصرف بور بر درصد جوانه‌زنی دانه گرده.

بررسی اثرات متقابل روی و بور: اثر متقابل روی و بور افزایش معنی‌داری بر روی درصد جوانه‌زنی، طول لوله گرده، طول بساک و



شکل (۱۴) اثر متقابل مصرف روی و بور بر روی طول لوله گرده.



شکل (۱۳) اثر متقابل مصرف روی و بور بر درصد جوانه‌زنی دانه گرده.

radical and hydrogen peroxide scavenging enzymes in bean leaves. *Plant and Soil*, 155/156: 127-130.

7- Cakmak, I., M. Klayci, H. Ekiz, H. J. Braun, Y. Kilinc, and A. Yilmaz. 1999. Zinc deficiency as a practical problem in plant and human nutrition Turkey: A NATO science for stability project. *Field Crops Research*, 60: 175-188.

8- Cheng, C. and B. Rerkasem. 1993. Effect of boron on pollen viability in wheat. *Plant and Soil*, 155/156: 313-315.

9- Daulta, B.S., R. Kuma, and V. P. Ahlawat. 1985. A note on the effect of micronutrients spray on quality Beuty seedless grapes. *Hort. Abstracts*, Vol. 56.

10- Dobrolubskii, U. K., V. G. Strakho, and G. R. Tanurdou. 1982. Effect of micro fertilizers on yield and quality of grape in Ukrainian south (Abstract). *Vitis*, 21: 183.

11- Fregoni, M., A. Scienza, and R. Miravalle. 1978. Studies on the role of boron in the floral biology and fruiting of grapevine. *Proceeding of Conference Fruit Plant Fertility. Hort. Abstracts*, Vol. 64.

12- Frossard, 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. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80: 861-879.

13- Gupta, U. C. 1993. Boron and its role in crop production. CRC Press. Charlotte town, Canada.

14- Hipps, N. A. and M. J. Davis. 2001. Effect of foliar zinc application at different times in the growing season on tissue zinc concentrations, fruit set, yield and grade of Culinary apple trees. *Proceeding of the fourth International symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Crops. Acta. Horticultural*, 564: 145-151.

15- Jouh, G. Y. and E. M. Lord. 1996. Localization of pectins and arabinogalacton proteins in lily (*Lilium longiflorum* L.) pollen tube and style, and their possible roles in pollination. *Planta*, 199: 251-261.

16- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Second ed. Academic Press, London, UK.

17- Musaiger, A. O. and S. S. Mild. 1996. Micronutrient deficiencies in the Arab Middle East Countries. *FAO, Cairo, Egypt*.

18- Pfabler, P. L., M. J. Pereira and R. D. Barnett. 1997. Genetic variation for in vitro sesame pollen germination and tube growth. *Theoretical and Applied Genetics*, 95: 1218-1222.

بررسی اثرات متقابل غنی سازی بذری، مصرف روی و

بور: افزودن کودهای محتوی روی و بور برروی بذور غنی شده و شاهد باعث افزایش معنی داری بر درصد جوانه زنی، طول لوله گرده، طول لوله بساک در سطح یک درصد ($\alpha=1\%$) و تولید دانه در سطح پنج درصد داشت و بیشترین میزان در روش مصرف توام خاکی و محلول پاشی روی و بور برروی بذور غنی شده به دست آمد که به ترتیب ۶۵/۹۷ درصد، ۴/۴۲ و ۴/۲۵ میلی متر و ۱۰۰ درصد تولید دانه بود.

مصرف کودهای محتوی روی و بور در هر سه روش کوددهی افزایش معنی داری در موارد اندازه گیری شده از جمله درصد جوانه زنی، طول لوله گرده، اندازه بساک و تولید دانه داشت. بیشترین مقادیر در روش مصرف خاکی + محلول پاشی روی و بور در هر دو سطح بذری (غنی شده و غنی نشده) به دست آمد. بالاترین مقدار مربوط به تیمار مصرف خاکی + محلول پاشی در بذری غنی شده به دست آمد. با توجه به نتایج به دست آمده چنین نتیجه گیری گردید که غنی سازی بذری و مصرف کودهای حاوی روی و بور با روش مصرف توأم خاکی و محلول پاشی بیشترین تاثیر را در افزایش درصد جوانه زنی و رشد لوله گرده و در نهایت تولید دانه و عملکرد گندم داشت. انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه مورد پیشنهاد است.

منابع مورد استفاده

۱- ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۹. کمبود روی در محصولات زراعی استراتژیک به روایت تصویر و روشهای درمان آن. نشریه فنی شماره ۸۳، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

۲- ملکوتی، محمدجعفر و محمدمهدی طهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریزمغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). دانشگاه تربیت مدرس، ۴۳، تهران، ایران.

۳- ملکوتی، محمدجعفر، زهرا خوگر و زهرا خادمی. ۱۳۸۲. تغذیه متعادل گندم راهی به سوی خودکفایی در کشور و تامین سلامت جامعه مجموعه مقالات- چاپ دوم با بازنگری کامل، انتشارات نشر آموزش کشاورزی. کرج، ایران.

۴- ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۸۰. غنی سازی محصولات کشاورزی ضرورتی انکارناپذیر در افزایش عملکرد و ارتقاء سطح سلامت جامعه. نشریه فنی شماره ۳۲۲. نشر آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.

5- Aouali, N., P. Laporte, and C. Clement. 2001. Pectin secretion distribution in the anther during pollen development in *Lilium*. *Planta*, 213: 71-79.

6- Cakmak, I. and H. Marschner. 1993. Effect of zinc nutritional status on activities of superoxide

- 22- Tse H. L.H. and G.Y.S. Chan. 2000. Pollen germination-a challenging and educational experiment. *Journal of Biological Education*.
- 23- Usenik, V. and F. Stampar. 2002. Effect of foliar application of zinc plus boron on sweet cherry fruit set and yield. *Proceeding of International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plant. Acta Horticulture*, 594: 245-249.
- 24- Viti, R., S. Bartolini, and C. Vitagliano. 1990. Growth regulators on pollen germination in olive. *Acta Horticulture*, 286 : 227-230.
- 26- Yamdagni, R., D. Singh, and P. C. Jinolal. 1979. A note on effect of boron sprays on guily of grapes. CV. Thompson seedless. *Progressives Horticulture*, 11 (1): 35-36.
- 19- Qin-xuannaa. 1996. Foliar sprays of B, Zn and Mg and their effects on fruit production and quality of Jincheng orange. *Journal of Southwest Agricultural University*. 18: 40-45.
- 20- Rerkasem, B., R. Netsangtip, S. Lordkaew, and C. Cheng. 1993. Grain-set failure in boron deficient wheat. *Plant and Soil*, 155/156 : 309-312.
- 21- Suge, H., H. Takahashi, S. Arita, and H. Takaki. 1986. Gibberellin relationships in zinc-deficient plant. *Plant Cell Physiology*, 27: 1005-1012.
- Taylor, L. P. 1997. Pollen germination and tube growth. *Annu. Rev. plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 48: 461-491.

در سیاه کان کاشت لوبیا سبز با مصرف کود حیوانی بعنوان کشت دوم در اراضی شالیزار مازندران

ناهد آملی، مهران افضل و سیاوش رعیت پناه

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران - بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران - بخش تحقیقات خاک و آب، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی - بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

مقدمه

در شمال کشور ما استفاده بهینه از اراضی شالیزاری بصورت کشت دوم در حال گسترش است و از ۲۳۰۰۰۰ هکتار شالیزار مازندران، حدود ۱۳۰۰۰ هکتار در سال جاری مورد کشت دوم قرار گرفته و نزدیک به ۳۵۰۰۰ هکتار آن انواع سبزیجات کشت می شود. در کشت دوبار در سال (Double cropping) مدت زمان استفاده از زمین و پتانسیل بالقوه آن افزوده می گردد و از نظر افزایش مدت زمان بهره برداری محصولات، از نظر اقتصادی نیز به صرفه می باشد. به منظور استفاده بهینه از اراضی شالیزاری در استان مازندران خصوصاً پس از برداشت برنج رقم طارم (رقم محلی) فرصت کافی برای آماده سازی زمین در شهریور وجود داشته، از این جهت لوبیا سبز با استفاده از کود حیوانی پوسیده گاوی در خورتوجه است.

لوبیا سبز با نام علمی *Phaseolus Vulgaris* از محصولات است که می توان در زمانهای مختلف (مانند کشت بهاره، کشت تابستانه و پاییزه) به کشت آن در استان مازندران اقدام نمود. بذلر لوبیا سبز در خاکهایی که مقدار رطوبت آن متوسط و در حد ظرفیت مزرعه است جوانه می زند. تعداد روزهای لازم برای ظاهر شدن گیاهچه در دمای مختلف خاک از ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد سیر صعودی دارد. با در نظر گرفتن اهمیت فسفر و پتاسیم بالا، لوبیا سبز دارای ارزش غذایی بالایی است، در توصیه کشت آن قابل اهمیت می باشد.

لوبیا سبز از خانواده لگومینوز می باشد و به دلیل وجود همزیستی باکتری های ریزوبیوم موجود در ریشه گیاه سبب تثبیت ازت خاک شده، نهایتاً سبب حاصلخیزی خاک می گردد. کشت لوبیا سبز نیازمند خاک با ساختمان خوب است اثرات کود حیوانی نیز در این امر مشخص می گردد، کودهای دامی دارای خواص ارزنده ای می باشد. این خواص عبارتند از: اثر تغذیه ای بهبود خواص فیزیکی و بیولوژیکی خاک، اثر فیزیکی کود حیوانی بر ساختمان خاک فوق العاده مهم می باشد. اگر بافت خاک سبک باشد، ریشه گیاه براحتی در خاک نفوذ کرده و از آب و هوای موجود در خاک استفاده نموده و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک در افزایش می دهد. کود آلی بطور متوسط دارای ۳ درصد ازت، ۰/۳ درصد فسفر خالص و ۲ درصد پتاسیم و ۲۵ درصد کربن آلی به اضافه مقادیر متغیری از دیگر عناصر غذایی برای گیاه می باشد.

مواد و روش ها

پس از برداشت برنج، نمونه گیری از خاک مزرعه برای تجزیه های فیزیک و شیمیایی خاک انجام پذیرفت. جهت آماده سازی زمین، بعد

از شخم سطحی و دیسک زدن بدون کف برنمودن برنج که سبب صرفه جویی هزینه کاشت می گردد، نسبت به کودپاشی براساس آزمون خاک، ۱۰۰ کیلوگرم سولفات دوپتاس و ۵۰ کیلوگرم کود اوره اقدام گردید کشت لوبیا سبز در نیمه اول شهریور انجام شد. به منظور بررسی اثرات کود حیوانی بر روی عملکرد ارقام لوبیا سبز آزمایش بصورت اسپلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه دشت ناز ساری به مدت ۲ سال انجام شد. ارقام لوبیا سبز Sunray و Contender RS به عنوان فاکتور اصلی و کود حیوانی پوسیده گاوی به میزان ۱۰۰-۲۰ تن در هکتار به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. هر کرت فرعی دارای ۴ خط به فواصل ۴۰ بطول ۵ متر در نظر گرفته شد، از دو خط وسط برداشت و محاسبات آماری بعمل آمد. به دلیل وجود درجه حرارت و رطوبت کافی طی مدت کوتاهی بین ۳ تا ۵ روز بعد از کاشت، بذور جوانه زده و سبز گردیدند. کنترل علف های هرز (و جین دستی) زمانیکه ارتفاع بوته ۱۵-۲۰ سانتی متر رسید انجام شد. گلدهی لوبیا سبز در نیمه مهرماه بوده، برداشت لوبیا سبز حدود یکماه بعد از گل دادن بوده است. برداشت لوبیا سبز تا آذرماه، با عارض شدن یخبندان متوقف گردید، حرارت اپتیمم برای رشد و باردهی لوبیا سبز 26°C - 20°C است.

نتایج و بحث

براساس جدول تجزیه واریانس مرکب نشان داده است که اثر کود حیوانی پوسیده در میزان محصول معنی دار بوده آنرا باید در ارتباط با اهمیت تاثیر کود حیوانی پوسیده در خاک دانست. بررسی نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک در دو سال کاشت لوبیا سبز در ایستگاه زراعی تحقیقات کشاورزی دشت ناز حاکی از آن است که بافت خاک دارای درصد رس نسبتاً زیاد می باشد، که نهایتاً مصرف کود حیوانی در برقراری و بهبود کیفی ساختمان کروی و تخلخل آن موثر نشان داده است که سبب امکان نفوذ بهتر و بیشتر ریشه در خاک و بهتر شدن تبادلات گازی و هوا نیز شده است. همچنین نفوذ آب در خاک نیز تسهیل گردید. در کشت لوبیا سبز اصولاً کشت های دیگر نیایستی از کودهای دامی تازه استفاده کرد، زیرا باعث افزایش علف های هرز و انتشار بیماریهای مختلف می شود. لذا با مصرف کود پوسیده دامی جهت اصلاح فیزیکی از آن استفاده نمود. باتوجه به میانگین عملکرد طی دو سال نشان می دهد، بیشترین عملکرد از آن لوبیا سبز Sunray با مصرف کود حیوانی ۲۰ تن در هکتار، ۱۹/۱۲ تن در هکتار که در گروه A جای گرفت و بدون کود حیوانی عملکرد آن ۸

تن درهکتار بوده است. همچنین رقم Contender Rs با مصرف ۲۰ تن درهکتار کود حیوانی دارای عملکرد ۱۰/۰۵ تن درهکتار و بدون مصرف کود حیوانی ۷ تن درهکتار عملکرد داشته است .

از نظر توصیه کشت لوبیا سبز بعد از برداشت برنج در اراضی شالیزاری ، ضروری است بعد از برداشت برنج ارقام زودرس محلی (طارم) در اوائل شهریور ماه اقدام نمود. رقم Sunray و همچنین رقم Contender-Rs جدید هردو از کیفیت و بازارپسندی فوق العاده عالی برخوردار می باشند، بطوریکه غلافها کاملاً نرم و بدون نخ بوده ، با مصرف کود حیوانی پوسیده گاوی ۱۰ تا ۲۰ تن درهکتار عملکرد آن بسیار چشمگیری باشد. بطور کلی حداکثر افزایش محصول مربوط به حداکثر مصرف کود حیوانی (۲۰ تن) در ارقام مختلف بوده است . بعلاوه کوتاه بودن طول دوره زراعی لوبیا سبز که حداکثر ۴ ماه بطول می انجامد، می توان بعد از آن به کشت محصول دیگری با ریشه سطحی تا کشت بعدی برنج اقدام نمود. کشت لوبیا سبز به همراه کود حیوانی پوسیده گاوی در اراضی شالیزاری شمال کشور پس از برداشت برنج که دارای زهکشی مناسب و عدم آبگیر باشد ، قابل اجرا است .

منابع مورد استفاده

- ۱- آملی ، ناهید و شهین خراط صادقی . ۱۳۷۷. تعیین بهترین تراکم بوته و میزان بذر لوبیا رقم سانری. پنجمین کنگره زراعت نباتات ایران . مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۲- سمیعی ، داریوش . ۱۳۷۵. لوبیا سبز، بخش تحقیقات سبزی و صیفی . مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- 3-Lorenz, OA. 2000. Potential nitrate levels in edible plants part. Pp. 201- 220. In. D.R. Nielsen et al. Nitrogen in the environment, Vol, 2,8 Soil plant Nitrogen Relationships, Academic Press, New York.

بررسی اثرات آهن و روی بر عملکرد و خواص کیفی انگور رقم عسکری در شهرستان جهرم

غلامرضا معافیوریان، حسین پیری و مسلم درستکار

به ترتیب استادیاران پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زرقان فارس و کارشناس ارشد سازمان جهاد کشاورزی سیستان و بلوچستان

مقدمه

متوسط عملکرد انگور در ایران در حدود ۷۸۰۰ کیلوگرم است که با توجه به عملکرد حداکثر این محصول در دنیا که بالغ بر ۲۰۰۰۰ کیلوگرم است، پتانسیل زیادی برای پیشرفت و افزایش عملکرد این محصول در کشور ما وجود دارد. در این راستا استان فارس با ۲۰٪ سطح زیرکشت بیشترین سطح موستان های ایران را به خود اختصاص داده است (۱). باتوجه به خصوصیات خاک های جنوب ایران که دارای کربنات کلسیم زیادی هستند، مصرف خاکی کودهای شیمیایی آهن و روی منجر به رسوب تشکل کربناته عناصر فوق الذکر در خاک می شود. بنابراین استفاده از این عناصر ضروری به صورت محلول پاشی می تواند پاسخ مناسبی برای رفع مشکل ترسیب عناصر فوق در خاک باشد. بایوردی (۲) در طی تحقیقی به منظور بررسی تاثیر عناصر کم مصرف روی و بور بر کیفیت و کمیت سه رقم انگور صاحبی، بی دانه و قزل، گزارش داد که عملکرد و درصد کل مواد جامد محلول بطور معنی داری نسبت به شاهد افزایش یافت.

بهارگاوا و قوپاتی (۴) نتیجه گیری کردند که محلول پاشی گیاه کلروزه شده با ترکیبات حاوی آهن، میزان آهن برگ و رشد عمومی گیاه را افزایش می دهد. در پژوهش دیگری (۵) که از غلظتهای مختلف سولفات روی و سولفات آهن بر روی درختان انگور رقم بیوتی استفاده شد، بزرگترین حبه ها در تیمار ۶ در هزار روی بدست آمد ولی بیشترین مواد جامد محلول در تیمار ۲ در هزار آهن حاصل شد. با توجه به عدم گزارشات در خصوص اثر محلول پاشی عناصر آهن و روی و همچنین مقایسه محلول پاشی این عناصر با مصرف خاکی آنها بررسی حاضر در شهرستان جهرم از استان فارس صورت گرفت.

مواد و روش ها

آزمایش حاضر در یک باغ انگور با بافت خاک نسبتاً سنگین و درصد بالای آهک و میزان مواد آلی و واکنش قلیائی انجام شد. میزان آهن و روی فراهم خاک به ترتیب از ۵ و یک میلی گرم در کیلوگرم خاک کمتر بود. برای انجام بررسی حاضر از طرح بلوک های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار (در هر تکرار ۳ بوته کامل) استفاده گردید. در تیمار شاهد هیچ نوع کودی مصرف نگردید. در تیمار دوم از کودهای سولفات پتاسیم، سوپرفسفات تریپل و اوره به ترتیب به میزان ۲۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در زمستان برای هر بوته استفاده شد. همچنین ۱۰۰ گرم اوره به عنوان سرک سه هفته پس از گلدهی مصرف شد. در تیمار سوم علاوه بر مصرف کودهای فوق برای هر بوته محلول پاشی با سولفات

آهن ۲ در هزار در سه نوبت یعنی ۲ هفته قبل از گلدهی و ۳ و ۶ هفته بعد از گلدهی استفاده شد. در تیمار چهارم علاوه بر کودهای مورد استفاده در تیمار دوم به جای مصرف سولفات آهن، از سولفات روی و در تیمار پنجم مصرف توام هر دو کود سولفات آهن و سولفات روی و سه نوبت استفاده شد. در تیمار ششم علاوه بر استفاده از کودهای تیمار دوم از ۱۰۰ گرم سولفات روی به علاوه ۳۰ گرم سکوسترین آهن بصورت چالکود در زمستان استفاده شد.

بعد از اندازه گیری متوسط عملکرد میوه در هر تیمار برای بدست آوردن متوسط وزن خوشه و همچنین متوسط تعداد حبه در هر خوشه از ده خوشه که به طور تصادفی انتخاب شده بودند استفاده شد با استفاده از برنامه آماری SAS نتایج آزمایش مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد بوته در تمام تیمارهای کودی نسبت به شاهد افزایش چشمگیر نشان داد. بیشترین عملکرد با ۳۳/۵۳ کیلوگرم در هر بوته مربوط به تیمار محلول پاشی توام سولفات به علاوه سولفات آهن و کمترین عملکرد مربوط به شاهد با ۲۲/۸۳ کیلوگرم در هر بوته بود (جدول ۱). متوسط وزن خوشه به تبعیت از میزان عملکرد در تمام تیمارها نسبت به شاهد افزایش نشان داد. بیشترین افزایش با ۳۸۴ گرم مربوط به تیمار مصرف توام سولفات آهن و سولفات روی و کمترین با ۲۲۶/۷ گرم مربوط به شاهد می باشد. بین تیمار کنترل با سایر تیمارها به جز تیمار دوم که مصرف ازت، فسفر و پتاسیم بود، اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد وجود داشت. در واقع متوسط وزن خوشه در اثر محلول پاشی با ترکیب سولفات روی و آهن نسبت به شاهد ۶۸ درصد افزایش نشان داد. تعداد حبه اگر چه در تمام تیمارها نسبت به شاهد افزایش داشت اما در تیماری که ترکیب آهن و روی به صورت محلول پاشی مورد استفاده قرار گرفته بود نسبت به شاهد افزایش قابل ملاحظه ای نشان داد که این امر به دلیل نقش موثر تغذیه ای این دو عنصر کم مصرف می باشد. زمانی که مواد غذایی سنتز شده به دنبال کاهش عناصر غذایی خاک کم می شود، اکثر مواد غذایی به نقاط انتهایی ریشه انتقال می یابند و چون حبه ها قدرت جذب کمتری دارند، در اثر کمبود مواد غذایی ریزش می کنند و با رشد آنها کم می شود (۳). نتایج تحقیق حاضر با گزارشات پژوهشی که بر روی رقم موسکات (۶) انجام شد مطابقت دارد.

جدول (۱) اثر تیمارهای مختلف بر متوسط عملکرد هر بوته، وزن خوشه، تعداد حبه در خوشه و متوسط وزن حبه

تیمار	متوسط عملکرد هر بوته (کیلوگرم)	متوسط وزن خوشه (گرم)	متوسط تعداد حبه در خوشه	متوسط وزن حبه
۱- شاهد (بدون مصرف کود)	۲۲/۸۳D	۲۲۶/۷d	۱۴۴/۷b	۱/۶۳۳c
۲- مصرف ازت فسفر و پتاسیم	۲۶/۷۳C	۲۴۷/۵cd	۱۴۸/۳b	۱/۷۶۷bc
۳- تیمار دوم + سولفات آهن	۳۳/۵۳A	۳۰۶/۷b	۱۸۵/۷ab	۱/۸۱۷bc
۴- تیمار دوم + سولفات روی	۳۰/۲۰B	۳۰۳/۳bc	۱۷۸/۳ab	۲/۰۲۰ab
۵- تیمار دوم + سولفات آهن و روی	۳۳/۵۳a	۳۸۴a	۱۹۸/۳a	۲/۱۱۷a
۶- تیمار دوم + مصرف خاکی آهن + روی	۲۹/۲۰bc	۳۶۷/۵a	۱۶۷/۹ab	۲/۱۲۳a

میانگین هایی که در هرستون دارای حروف مشترک نمی باشند با آزمون دانکن در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار می باشند.

در واقع افزایش عملکرد مبین افزایش تعداد حبه و نهایتاً تولید خوشه بزرگتر و یکنواخت تر بوده که این نکته از نظر بازارپسندی بسیار حائز اهمیت و برای باغدار دارای ارزش اقتصادی قابل ملاحظه ای است.

منابع مورد استفاده

- ۱- بی نام. ۱۳۸۱. آمارنامه کشاورزی. اداره کل آمار و اطلاعات . وزارت جهاد کشاورزی، جلد اول. صفحات ۱۳۲-۱۲۰.
- ۲- بای بوردی، احمد. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر عناصر کم مصرف روی و بور بر کمیت و کیفیت سه رقم انگور صاحبی، بی دانه (کشمش) و قزل. اولین همایش ملی انگور. وزارت کشاورزی. صفحه ۲۵.
- ۳- فاوست، م. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله. ترجمه علیرضا طلایی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۴۵ صفحه.
- 4- Bhargava, B. S. and H. B. Rghupati. 1999. Multivariate diagnosis of nutrient element norms for grape. J. Plant Nutr. 22: 219-227.
- 5- Davis. D. J. 1990. Plant hormones and their role in Plant growth and development. Kluwer academic pub. New Jersy. USA. Pp. 681.
- Sudahono, D. H. and R. E. Rouse. 1994. Greenhouse screening of citrus rootstock for tolerance to bicarbonate induced iron chlorosis. Hort. Sci. 29: 113-116.

تأثیر منابع مختلف کود آهن بر عملکرد کمی و کیفی میوه درختان پرتقال

مهرداد شهباییان، حمید رستگار و سید محمود سمر

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، کارشناس ارشد ایستگاه تحقیقات کشاورزی چهارم و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

بیشتر ارقام مرکبات که کشت آنها رایج می باشد به کمبود آهن حساس می باشند. از جمله می توان به پرتقال محلی چهارم اشاره کرد. جهت برطرف کردن کمبود، باغداران از کوه های آهن وارداتی استفاده می کنند. سولفات آهن، کود آهن دیگری است که ماهیتاً معدنی بوده و به سرعت در خاک به ترکیباتی با حلالیت کم (اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن سه ظرفیتی) تبدیل می شود. رسوبات تازه حاصل از مصرف این کود، به دلیل اینکه کمتر بلوری هستند، حلالیت بیشتری نسبت به رسوبات قدیمی آهن موجود در خاک، دارند. سمر و همکاران (۲)، در آزمایشی بر روی نهال سیب نشان دادند که جایگذاری موضعی ماده آلی (چالکود)، بدون افزایش کود آهن، منجر به رفع علائم ظاهری کمبود آهن می شود. وزن ریشه در محدوده چالکود در این آزمایش، سه برابر شاهد بود. هر چند کاربرد کیلیت آهن روش مؤثری در برطرف نمودن کمبود آهن می باشد، اما اثر بخشی روشهای مدیریتی زراعی، از جمله چالکود، به درجات بیشتری تحت تاثیر ویژگیهای گیاه و شرایط پیرامونی آن می باشد (۳). به همین علت قبل از توصیه چنین روشی برای باغهای یک منطقه، بایستی از اثر بخشی آن اطمینان حاصل کرد. در باغهای مرکبات منطقه چهارم از کیلیتهای آهن استفاده می شود که هزینه آن، بخش مهمی از هزینه های نگهداری باغ را تشکیل می دهد. در تحقیق حاضر، امکان جایگزینی این کود با سولفات آهن در روش چالکود، بررسی شده است.

میانگین نتایج چهار سال، به عنوان داده هر تیمار در نظر گرفته شد. از آنجا که در بسیاری موارد برگهای زرد مبتلا به کمبود آهن، دارای غلظت آهن بیشتری نسبت به برگهای سبز می باشند (۱)، استفاده از نتایج تجزیه برگ در این آزمایش مورد توجه نبود. عملکرد و ویژگیهای کیفی میوه به عنوان بهترین ملاک برای تغذیه آهن درختان و نیز مناسب ترین ملاک برای ارزیابی اقتصادی مسئله، که مورد توجه باغداران نیز می باشد، در نظر گرفته شد. از آنجا که پاسخ درختان قطعه آزمایشی به کودهای آهن، برای نگارندگان مقاله، بنا بر اطلاعات منطقه ای کاملاً شناخته شده بود، تیمارها به ترتیب ذیل طراحی و پیاده شد:

T₁ - تیمار شاهد: برای جبران کمبود آهن، در مجموع ۱۰۰ گرم کیلیت آهن (سکوسترین ۱۳۸ ساخت شرکت نوارتیس) از طریق سیستم آبیاری مصرف گردید. سایر کودهای مورد نیاز (آلی و شیمیایی)، بنا بر اطلاعات موجود مصرف گردید.

T₂ - تیمار پخش سطحی سولفات آهن: در این تیمار به جای کیلیت آهن، از ۵۰۰ گرم سولفات آهن استفاده شد. سایر موارد مانند تیمار شاهد بود.

T₃ - تیمار چالکود سولفات آهن: چهار چاله در دو انتهای سایه انداز درخت به قطر ۲۵ و عمق ۳۰ سانتی متر حفر و کودهای آلی و شیمیایی، مطابق تیمار دوم، در اسفند ماه داخل آن قرار گرفت. در این تیمارها، قطره چکانها در کنار چاله ها قرار گرفتند.

نتایج

میانگین عملکرد میوه در تیمارهای مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. عملکرد میوه با مصرف کیلیت آهن، ۱۸٪ بیش از هنگامی است که سولفات آهن به صورت چالکود مصرف شود. اندازه گیریهما همچنین نشان داد که بین تیمارها از نظر ضخامت پوست میوه، اسیدیته، غلظت ویتامین سی و در صد مواد جامد محلول تفاوتی وجود نداشت که داده های مربوطه ارائه نشده است.

مواد و روشها

این تحقیق در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تیمار مختلف کودی و در هفت تکرار (جمعاً ۲۱ اصله درخت) - در باغی از ایستگاه تحقیقات کشاورزی چهارم که دارای سیستم آبیاری قطره ای بود بر روی درختان ۲۵ ساله پرتقال محلی، به مدت چهار سال، از ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ انجام شد. خاک این باغ دارای بیش از ۴۰٪ آهک است.

جدول (۱) مقایسه میانگین چهار ساله عملکرد میوه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ (کیلوگرم در هکتار)

تیمار	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار سوم	تکرار چهارم	تکرار پنجم	تکرار ششم	تکرار هفتم	میانگین
T ₁	۲۱۲۲۹	۲۱۱۴۶	۲۴۱۴۳	۲۴۳۰۹	۲۲۸۹۴	۲۲۷۲۷	۱۹۲۳۱	۲۲۲۴۰ ^A
T ₂	۱۷۳۱۶	۲۰۳۹۶	۱۷۳۱۶	۱۸۲۳۲	۱۷۰۶۶	۱۷۳۹۹	۱۷۵۶۶	۱۷۸۹۹ ^B
T ₃	۲۱۲۲۹	۲۰۷۲۹	۱۸۲۳۲	۱۸۳۱۵	۱۸۰۶۵	۱۵۸۱۸	۱۵۶۵۱	۱۸۲۹۱ ^B

مقدار حد اقل تفاوت معنی دار: ۲۷۳۱

داده‌های این آزمایش به وضوح نشان می‌دهد که مصرف سولفات آهن به روش چالکود، قابل رقابت با کیلیت آهن نیست و با توجه به حدود ۴۰۰۰ کیلو گرم افزایش عملکرد میوه در هکتار و قیمت کیلیت آهن، مصرف کیلیت آهن دارای توجیه اقتصادی نیز می‌باشد.

نکته قابل توجه دیگر، یکسان بودن عملکرد میوه در تیمارهای پخش سطحی و چالکود سولفات آهن می‌باشد. احتمالاً این امر به دلیل سطحی بودن ریشه‌ها در سیستم آبیاری قطره‌ای و همچنین مصرف هرساله کود دامی بوده است. تاگلیاوینی و همکاران (۴) معتقدند که در باغهای میوه، سولفات آهن در روش پخش سطحی، هنگامی موثر است که به همراه مقادیر فراوان کود دامی و یا کمپوست مصرف شود. نکته مشهود در این آزمایش و نیز جمع بندی‌هایی که پژوهشگران دیگر (۳) انجام داده‌اند آن است که اثر بخشی راه کارهای زراعی، از جمله مصرف سولفات آهن و کود دامی به روش چالکود، همواره به قاطعیت کیلیت‌های آهن نیست. استفاده از راهکارهای زراعی، برای باغهایی که از نظر اقتصادی کم‌بازده می‌باشند، منطقی است. به ویژه آن که اینگونه روشها از دیدگاه حفظ محیط زیست نیز مقبولیت بیشتری دارند. اما در مورد باغهای تجاری با سود دهی بالا، مانند شرایط این آزمایش، دست اندرکاران امر بایستی دقت بیشتری داشته و از ارائه توصیه‌های کلی در مورد جایگزینی کیلیتهای آهن خودداری نمایند، چه در این صورت باغداران متحمل ضرر و زیان می‌شوند. البته در این

که ممکن است با اعمال تغییراتی در راهکارهای زراعی، اثر بخشی آنها را افزایش و عملکرد محصول را نیز به کیلیتها نزدیک کرد، شکی نیست، ولی این مقوله نیازمند بررسی‌های دقیق می‌باشد و پس از اطمینان بایستی برای باغداران توصیه شود.

منابع مورد استفاده

- 1- Morales, F., R. Grasa, A. Abadia, and J. Abadia. 1998. Iron chlorosis paradox in fruit trees. J. Nutr. 21(4): 815-825.
- 2-Samar, S.M., M.J. Malakouti, H. Siadat, A. Sadjadi, H.Ghafoorian.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 agro-ecosystems. PP: 860-861. Kluwer Academic Publishers.
- 3-Sanz, M., J.Cavero and J.Abadia.1992.Iron chlorosis in the Ebro river basin, Spain. J. Plant Nutr. 15(10): 1971-1981.
- 4-Tagliavini, M., J. Abadia, A.D. Rombola, A. Abadia, C.Tsipouridis and B. Marangoni. 2000. Agronomic means for the control of iron deficiency chlorosis in deciduous.

بررسی اثرات غلظت و زمان محلول پاشی کلرور کلسیم روی صفات کیفی دو رقم انگور قزل اوزوم و ریش بابا

حامد دولتی بانه، عزیز مجیدی و شهین زمردی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

مقدمه

یکی از راههای افزایش دسترسی بیشتر به فراورده‌های باغبانی، جلوگیری از ضایعات بین زمان برداشت تا هنگام مصرف و بهبود وضعیت انباری آنها می‌باشد. اغلب ضایعات در نتیجه عدم آگاهی تولیدکنندگان به شیوه‌های صحیح جابجایی پس از برداشت، حمل و نقل، نگهداری و بازاریابی می‌باشد (۲). عنصر کلسیم نقش شناخته شده‌ای بر افزایش عمر انباری و بهبود کیفیت میوه‌ها دارد. تحقیقات اولیه در مورد نقش کلسیم بر کیفیت میوه حاکی از ارتباط مقدار کلسیم بافتها با وقوع بیماریهای فیزیولوژیک بویژه لکه تلخ در سیب می‌باشد. مطالعات بعدی نشان داده بیش از ۱۳ نوع ناهنجاری در میوه‌های مختلف با کمبود کلسیم در ارتباط است. مهمترین نقش کلسیم در میوه‌ها تحکیم استحکام دیواره سلولی است. این عنصر عامل متصل کننده کمپلکس پکتین به پروتئین دیواره میانی می‌باشد که رسیدگی سیب را به تأخیر می‌اندازد. در صورت وجود کلسیم کافی در میوه، ساختمان دیواره سلولی کمتر تحت تأثیر فرآیندهای منجر به رسیدگی و تخریب قرار می‌گیرد. متابولیسم و تنفس میوه نیز تحت تأثیر میزان کلسیم قرار دارد. دولتی و همکاران (۱۳۷۶) طی تحقیقی با فرو بردن خوشه‌های انگور رقم کشمش سفید و شاهرودی قرمز در غلظتهای مختلف کلرور کلسیم گزارش نمودند که این تیمار مقدار کلسیم حبه‌ها را افزایش و تعدادی از ناهنجاریها را مانند قهوه‌ای شدن حبه‌ها را کاهش داده است اما این روش را بدلیل خشک شدن سریع چوب خوشه‌ها در فاصله زمانی بین اعمال تیمار و حمل به سردخانه مناسب تشخیص ندادند (۴). کوپتا و همکاران (۱۹۸۰) طی مطالعه‌ای، موهای رقم پرلت را ده روز قبل از برداشت با نیترات کلسیم با غلظتهای ۰/۱، ۰/۷۵، ۰/۵ و ۰/۲۵ درصد محلول پاشی کرد. نتایج نشان داد که تیمارهای کلسیم اثرات معنی‌داری روی میزان آلودگی قارچی و از دست دادن آب میوه‌ها داشت اما غلظت یک درصد بیشترین اثر را داشت (۸). لیو و ایوانگ (۱۹۹۰) طی تحقیقاتی خوشه‌های انگور را ۱۰ و ۳۰ روز قبل از برداشت، با غلظتهای ۰/۵، ۱، ۱/۵ درصد نیترات کلسیم محلول پاشی کردند. میوه‌ها پس از برداشت به مدت ۱۲۲ الی ۱۳۳ روز در دمای ۵-۳ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. نتایج نشان داد غلظت ۱/۵ درصد با زمان محلولپاشی ۱۰ روز قبل از برداشت باعث کاهش ضایعات در سردخانه، افزایش فشار تورژسانس و قدرت اتصال حبه‌ها به چوب خوشه شده، میزان قهوه‌ای شدن حبه‌ها کاهش یافته و مقدار کلسیم حبه‌ها تا حدود ۳۹ درصد افزایش پیدا کرد (۴).

هدف از اجرای این تحقیق مطالعه اثرات غلظتهای مختلف کلرور کلسیم به صورت محلول پاشی قبل از برداشت روی صفات انباری دو رقم انگور قزل اوزوم و ریش بابا در منطقه ارومیه بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در طی سالهای ۸۰-۷۹ در باغ انگور ایستگاه تحقیقات باغبانی دکتر نجوانی و سردخانه‌های ارومیه به اجرا در آمد. در ابتدا از باغ محل آزمایش نمونه خاک از اعماق ۱۰۰-۰ سانتی متر برداشته شد و خواص فیزیکوشیمیایی آنها تعیین گردید. بافت خاک از نوع شنی لومی بود و بر اساس نتایج آزمون خاک (جدول ۱) کوددهی در سطح باغ انجام گردید. عمر درختان انگور در این آزمایش در حدود ۲۵ سال و سیستم ایستاده کوردون، فاصله بین ردیفها ۳ متر و روی ردیفها ۲ متر بود. با شروع فصل زراعی و ظهور خوشه‌ها، بوته‌های مورد نظر انتخاب و پلاک کوبی شدند. در طی فصل بهار و تابستان کلیه امور زراعی به طور یکنواخت در تمامی قسمتهای باغ اجرا گردید. این طرح به صورت فاکتوریل با پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در باغ و به صورت فاکتوریل با پایه کاملاً تصادفی در سردخانه به اجرا در آمد. فاکتور اول کلرور کلسیم (C) در چهار غلظت ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد، فاکتور دوم نوع رقم (V) در دو سطح شامل رقم ریش بابا و قزل اوزوم و فاکتور سوم زمان محلولپاشی (T) ۱۰ و ۲۰ روز قبل از برداشت بود. بر این اساس تعداد ۴۸ اصله درخت مو در سه بلوک با ۱۶ درخت انتخاب شدند. محلول کلرور کلسیم با غلظتهای مورد نظر آماده شده و در زمانهای ۱۰ و ۲۰ روز قبل از برداشت روی درختان پاشیده شد. تمامی محلولپاشی‌ها در هوای خنک عصر انجام گرفت. بعد از اتمام محلولپاشی تمامی قطعات مورد آزمایش سریعاً آبیاری شدند. نتایج اندازه گیری های به انجام رسیده با استفاده از نرم افزا Mstatc مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها با روش آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد در برداشت مقدار کلسیم میوه‌ها با افزایش غلظت محلول کلرور کلسیم تا ۰/۵ درصد و مقدار کلسیم و پتاسیم چوب خوشه‌ها با افزایش غلظت محلول کلرور کلسیم تا ۱ درصد افزایش یافته ولی افزایش بیشتر آنها تاثیر معنی‌داری بر آن نداشته است. زمان محلولپاشی ۲۰ روز قبل از برداشت موجب افزایش مقدار کلسیم حبه ها گردید. همچنین بیشترین مقدار بریکس، اسیدیته، کلسیم حبه و چوب خوشه و مقدار پتاسیم چوب خوشه و

کمترین مقدار pH مربوط به انگور رقم ریش بابا بود. در طول نگهداری نیز مقدار بریکس، pH و درصد افت وزنی افزایش ولی مقدار اسیدیتة کاهش یافته است. محلولپاشی با غلظت ۱ درصد کلرورکلسیم موجب افزایش بریکس و pH و کاهش معنی‌دار اسیدیتة شده است. غلظت‌های مختلف کلرور کلسیم در زمان محلولپاشی ۲۰ روز قبل از برداشت تأثیری بر میزان چروکیدگی نداشته در حالیکه در زمان ۱۰ روز قبل از برداشت غلظت ۰/۵ درصد کلرور کلسیم موجب حفظ بهتر چروکیدگی میوه‌ها گردیده است. همچنین کمترین میزان آلودگی قارچی در زمان ۲۰ روز قبل از برداشت مربوط به ۱ درصد و در زمان ۱۰ روز قبل از برداشت مربوط به ۰/۵ درصد بود. میزان آلودگی قارچی در رقم ریش بابا در زمان محلولپاشی ۲۰ روز قبل از برداشت کمترین میزان بود ولی زمان محلولپاشی بر آلودگی قارچی قزل اوزوم تأثیر معنی‌دار نداشت. اثر زمان محلولپاشی کلرورکلسیم روی میوه‌های انگور روی ریزش حبه‌ها در سردخانه در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. نتایج نشان داد که شدت ریزش در محلولپاشی ۱۰ روز قبل از برداشت کمتر از ۲۰ روز قبل از برداشت بود.

منابع مورد استفاده

- ۱- راحمی، مجید. ۱۳۷۳. فیزیولوژی پس از برداشت مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه و سبزیها. انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۲- دولتی بانه، عبدالحامد. ۱۳۷۶. بررسی اثرات کلرور کلسیم و گاز دی اکسید گوگرد در زمان نگهداری ارقام انگور فخری شاهرودی و کشمش بی‌دانه در سردخانه. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه تهران. کرج.
- 3-Gupta, O. P., P. C. Jinal and S. P. Singh. 1980. Effect of preharvest spray of calcium nitrate on the storage behavior of grapes CV. Perlette. Agri. Uni. J. Res. 10:204.
- 4-Lu, C. W. and S. R. Ouyang. 1992. The effect of preharvest calcium sprays on the storage of table grapes. Hort Abst. 62(10): 958.

بررسی اثرات کاربرد کود دامی و عناصر ریز مغذی (آهن، روی و بر) بر خصوصیات کمی و کیفی طالبی سمسوری

محسن سیل‌سپور و پیمان جعفری

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و رامین

مقدمه

در کشور ما از یک طرف مصرف گسترده کودهای شیمیایی پرمصرف نظیر ازت و فسفر و از طرف دیگر عدم مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف، آهکی بودن خاکها و مقدار کم مواد آلی در خاکهای کشور، موجب از بین رفتن تعادل عناصر غذایی و بروز کمبود این عناصر در خاک شده است. تاکار و واکر (۱۹۹۳) pH، بالا یا پایین، مقدار مواد آلی زیاد یا کم، خاکهای شنی، سدیمی و آهکی را از دلایل شیوع کمبود روی می دانند. این در حالی است که اکثر خاکهای زراعی ایران دارای pH قلیایی و کربنات کلسیم بالا هستند، در چنین خاکهایی فراوانی و قابلیت جذب آهن و روی برای گیاه پائین است. ساماندر و همکاران (۱۹۹۲) طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که مصرف سولفات روی به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار و برآکس به میزان ۷ کیلوگرم در هکتار علاوه بر کودهای پایه، محصول طالبی را به طور معنی داری افزایش می دهد. تعداد میوه در بوته، عملکرد میوه در هکتار و کل مواد محلول به طور معنی داری افزایش پیدا کرد. همچنین محلولپاشی نیم درصد سولفات روی به علاوه محلولپاشی یک درصد برآکس نتایج مشابهی را باعث شد. انسمینگر و همکاران (۱۹۸۳) طی مطالعات خود اثرات عناصر میکرو شامل Mo, Zn, Fe, Mn, B, Cu را بر روی طالبی مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که کمبود این عناصر باعث کلروزیس، میوه های بدفرم، کاهش عملکرد و درصد قند محصول در طالبی می گردد. اولین نشانه کمبود منگنز زرد شدن و پیر شدن زود بهنگام برگهای مسن تر می باشد.

مواد و روش ها

این بررسی بمنظور مطالعه اثرات کاربرد کود گاوی و عناصر کم مصرف آهن و روی بر خصوصیات کمی و کیفی طالبی سمسوری در منطقه ورامین با طرح آماری اسپلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار بمدت یک سال با تیمارهای کودی ذیل اجرا شد:

الف - کرت‌های اصلی شامل بدون استفاده از کود گاوی استفاده از ۴۰ تن در هکتار کود گاوی پوسیده
ب- کرت‌های فرعی

۱- شاهد بدون استفاده از عناصر کم مصرف

۲- محلولپاشی با Fe (آهن)

۳- محلولپاشی با Zn (روی)

۴- محلولپاشی با B (بر)

۵- محلولپاشی با Fe+Zn

۶- محلولپاشی با Zn+B

۷- محلولپاشی با Fe+B

۸- محلولپاشی با Fe+Zn+B

کود آهن از منبع سولفات آهن، کود روی از منبع سولفات روی و کود بر از منبع اسید بوریک تامین شد. روش مصرف نیز بر روش محلولپاشی باغلظت ۵ در هزار از هر یک از کم مصرف ها بود. عملیات محلولپاشی با عناصر کم مصرف در ۳ مرحله مشخص شامل ۱- پس از تنک کردن مزرعه در مرحله چهارم برگری (۲۰ روز پس از کاشت) ۲- ۴۵ روز پس از کاشت ۳- ۷۵ روز پس از کاشت انجام شد. صفات عملکرد محصول، متوسط وزن میوه ها، تعداد میوه در هر بوته، ضخامت گوشت میوه و درصد مواد جامد محلول در میوه (قند) در این بررسی مورد اندازه گیری و مطالعه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری در خصوص عملکرد محصول نشان داد که اختلاف آماری عملکرد کرت های اصلی و فرعی آزمایش در سطح یک درصد معنی دار است. در این خصوص حداکثر عملکرد از تیمار Fe+Zn+B به میزان ۴۳/۷ تن در هکتار بدست آمد که با سایر تیمارها اختلاف آماری معنی دار داشت. اثرات مصرف کود دامی در خصوص عملکرد میوه معنی دار بوده است و عملکرد را افزایش داده است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری در خصوص متوسط وزن میوه نشان داد که اثرات مصرف عناصر کم مصرف و کود دامی در این خصوص معنی دار نبوده است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری در خصوص متوسط تعداد میوه در بوته نشان داد که اثر ریز مغذی ها در این خصوص کاملاً معنی دار است. در این رابطه بیشترین تعداد میوه در بوته (۲/۱) مربوط به تیمار Fe+Zn+B بود. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که متوسط درصد قند میوه تحت تاثیر کود دامی قرار نگرفته است. ضمن آنکه تفاوت آماری کاملاً معنی دار در درصد قند میوه در کرت های فرعی به

منابع مورد استفاده

- 1- A.H., Ensminger M.E., Ensminger, J.E. Konlande, and J.R.K. Robson. 1983 foods and nutrition encyclopedias, Pegus Press, Clovis, California, 1208pp.
- 2- Samunder Singh, R.S .Hooda and S. Sing 1992. Agricultural Science Digest Karnal, 12:4, 196-198.
- 3- Takker, P.N. and C.D. walker. 1993 The distribution and correction of zinc deficiency. PP.151-156. In: Zinc in Soils and plants. Ed:A.D. Robson Kluwer Academic publisher , Lordercht .

چشم خورد. در این رابطه کلیه تیمارهایی که بر دریافت کرده بودند در یک گروه و تیمارهای شاهد آهن، روی و آهن و روی که بر دریافت نکرده بودند در گروه مستقل جای گرفتند. بدین ترتیب مصرف بر ، بصورت انفرادی یا توأم با سایر عناصر کم مصرف، درصد قند میوه را افزایش داد. در این رابطه بالاترین درصد قند میوه از تیمار کاربرد $Fe+Zn+B$ به میزان ۱۰/۲ درصد بدست آمده است. با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق می توان اذعان داشت که برای دستیابی به حداکثر عملکرد و ارتقای خصوصیات کیفی میوه طالبی ، محلولپاشی عناصر کم مصرف آهن و روی و بر ضروری است.

بررسی تأثیر مولیبدن بر عملکرد و میزان پروتئین گندم

علی کمالی مقدم، محمدجعفر ملکوتی و محمد لطف الهی

دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

مولیبدن (Mo) جزء عناصر ضروری کم مصرف برای گیاهان است که در ساختمان بعضی از آنزیمها به کار رفته است. در جذب و انتقال آهن در گیاهان نقش اساسی دارد. این عنصر برای تبدیل فسفر معدنی به فسفر آلی در گیاهان ضروری است. وجود غلظت مطلوب آن در گیاهان، برای تولید دانه سودمند است.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر مولیبدن بر عملکرد و میزان پروتئین گندم (*Triticum aestivum* L.) در مزرعه ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲، قطعه مناسبی را انتخاب سپس نمونه مرکبی از خاک مزرعه تهیه شد. پس از خشک شدن نمونه در هوا و غربال توسط الک ۲ میلی متری، تجزیه فیزیکو شیمیایی انجام گرفت. مولیبدن خاک به روش تیوسیانات آمونیوم اندازه گیری شد. پس از آماده کردن زمین نقشه طرح به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل سه تیمار ۰، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم مولیبدات آمونیوم در هکتار و با چهار تکرار در قطعه مورد نظر پیاده شد. کرت های آزمایشی به ابعاد شش در پنج متر با فاصله دو متر بین تکرارها و یک متر بین تیمارها در نظر گرفته شدند، توصیه کودی براساس آزمون خاک و

توصیه عمومی مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت. تیمارها به صورت خاک دهی قبل از کشت اعمال شدند. بذر گندم به میزان ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار از رقم M7510 شیراز استفاده شد. پس از کاشت، عملیات داشت براساس عرف منطقه انجام شد. کود اوره نیز به صورت سرک در سه مرحله پنجه زنی، ساقه رفتن و قبل از ظهور گل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در هر مرحله داده شد. در پایان آزمایش بوته های گندم از سطح شش متر مربع به صورت تصادفی از هر کرت کف بر شدند و طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد کاه و دانه و درصد پروتئین اندازه گیری شد.

نتایج

در تیمارهایی که مولیبدات آمونیوم به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار به خاک افزوده شده بود، اثر مثبت معنی داری در سطح یک درصد روی تعداد دانه در خوشه، عملکرد دانه و درصد پروتئین از خود نشان داد. به طوری که عملکرد دانه گندم را به طور متوسط از ۳۵۶۶ کیلوگرم در هکتار به ۴۰۸۵ کیلوگرم در هکتار (۱۴/۵۳ درصد) افزایش داد و میزان پروتئین از ۱۲/۸۹ درصد به ۱۴/۴۲ درصد (۱۲ درصد) افزایش یافت. غلظت مولیبدن دانه را هم از ۳/۵۴ میلی گرم مولیبدن در کیلوگرم وزن خشک دانه به ۵/۴۰ میلی گرم در کیلوگرم افزایش داد.

بررسی تاثیر نیتروژن بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی سه رقم کلزا در شرق مازندران

مجتبی محمودی، محمد علی بهمنیار، سید مجتبی صدرزاده و احمد فرهادی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران، کارشناس ارشد و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

نیتروژن از جمله عناصر ضروری و مورد نیاز کلزا بوده که تاثیر به سزایی بر عملکرد دانه و درصد روغن کلزا دارد. مقادیر بالای نیتروژن موجب افزایش پروتئین و کاهش غلظت روغن دانه در این محصول می‌شود (۲ و ۴). اثر طبیعی نیتروژن بر رشد شامل افزایش ارتفاع شاخه‌های منتهی به گل آذین و تولید ماده خشک می‌باشد. تاثیر اساسی نیتروژن بر اجزای عملکرد کلزا معمولاً به صورت افزایش تعداد غلاف می‌باشد که بیشترین سهم را در افزایش عملکرد دانه دارد (۱).

طی آزمایشی در آمریکا اثر کود نیتروژن بر عملکرد دانه و میزان روغن و جذب فسفر، پتاسیم گوگرد بر کلزا بهاره مورد مطالعه قرار گرفت. این آزمایش در چهار سطح نیتروژن صفر، ۲۵۲، ۴۰۱، ۶۸۰ و ۹۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در منطقه تحت آبیاری و سه منطقه دیم مونتانا اجرا شد. عملکرد و مقدار روغن دانه عکس‌العمل نزدیکی نسبت به نیتروژن قابل جذب (نیتروژن کود به اضافه نیترات موجود در عمق ۹۰ سانتیمتری خاک) داشتند. عملکرد از ۱۰۰ تا ۳۸۰۰ کیلوگرم در هکتار و مقدار روغن دانه از ۳۷۰ تا ۵۱۰ گرم در کیلوگرم متغیر بود و با افزایش سطح نیتروژن درصد روغن کاهش یافت. بیشترین مقدار عملکرد دانه و روغن در سطح ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (۴). در آزمایشی دیگر اثر نیتروژن و فسفر بر عملکرد و مقدار روغن کلزای دیم بررسی شد. سطوح صفر، ۸۴ و ۱۶۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در ترکیب با سطح صفر ۶/۸ و ۲۳/۱۶ و ۵۰/۴ کیلوگرم فسفر در هکتار به کار برده شد. بیشترین عملکرد در پلات ۱۶۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تولید ۳۲۰ کیلوگرم کلزا در هکتار به دست آمد (۵). همچنین در سال‌های ۱۹۹۰ و ۱۹۹۱ با مصرف ۹ سطح کود نیتروژن (۴۵ تا ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) این نتیجه حاصل شد که با افزایش مقدار نیتروژن، عملکرد دانه افزایش یافت و در سال ۱۹۹۱ حداکثر عملکرد در تیمار ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. بررسی‌ها نشان داد که محصول کلزای بهاره برای هر تن دانه تولیدی به ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم نیتروژن نیاز دارد (۳). با توجه به درصد بالای روغن دانه کلزا، کشت این محصول در سال‌های اخیر توسعه یافته و ارقام غالب کلزا در منطقه شمال کشور شامل ایشن (Option-500)، هایولا (Hayola-401) و پی‌اف (PF) می‌باشند که در این تحقیق تاثیر نیتروژن بر عملکرد، برخی اجزای عملکرد، روغن و پروتئین دانه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بایع کلا (شمال نکا) به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. سطوح نیتروژن صفر، ۱۵۰، ۷۵ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار و ارقام کلزای Hayola-Option-500 و 401 PF مورد بررسی قرار گرفتند.

سطوح مختلف نیتروژن از منبع کود اوره بصورت تقسیط (یک سوم در مرحله کاشت، یک سوم در مرحله ۶ تا ۸ برگی روزت و یک سوم باقیمانده در شروع گلدهی) مصرف شدند. کاشت بذر در کرت‌های ۹ متر مربعی روی ردیف‌هایی به فاصله ۳۰ سانتیمتر انجام شد. در مرحله روزت، نمونه‌برداری گیاه از همه کرت‌ها انجام شده و نیتروژن کل نمونه‌های گیاهی با دستگاه کج‌تک اندازه‌گیری شد. در زمان رسیدگی ۳ ردیف وسط هر پلات برداشت و ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال پترولیوم اتر و درصد پروتئین با دستگاه کج‌تک اندازه‌گیری شد. نتایج با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه در اقام مختلف تفاوت معنی‌داری نداشته اما رقم هایولا بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود (جدول ۱). سطوح، مختلف نیتروژن باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار عملکرد شدند به طوری که تیمار ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد را نشان داد (جدول ۲). این نتیجه با یافته‌های سایر پژوهشگران مطابقت دارد (۳ و ۴). افزایش عملکرد ناشی از مصرف کود نیتروژن در رقم Option نسبت به تیمار شاهد ۳۴ درصد بود. اثر متقابل سطوح مختلف نیتروژن و ارقام بر عملکرد دانه معنی‌دار نشد، با این حال بیشترین عملکرد از تیمار رقم Option و سطح ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تولید ۳۸۴۱ کیلوگرم به دست آمد. تجزیه واریانس نشان داد که ارتفاع بوته کلزا تحت تاثیر ارقام مختلف قرار گرفت و بیشترین ارتفاع مربوط به رقم PF بود (جدول ۱). سطوح مختلف کود نیتروژن نیز بر ارتفاع بوته تاثیر معنی‌داری داشتند و مقدار نیتروژن ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین ارتفاع بوته را موجب گردید (جدول ۲).

جدول (۱) مقایسه میانگین ارتفاع، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، درصد روغن، پروتئین و نیتروژن برگ ارقام مختلف کلزا

رقم	ارتفاع بوته	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	درصد روغن	درصد پروتئین	درصد نیتروژن

برگ	(گرم)	(کیلوگرم در هکتار)	(سانتیمتر)			
۴/۷۵ ^a	۲۰/۷۴ ^b	۴۵/۸۵ ^a	۳/۳۵ ^b	۳۲۶۴/۴ ^a	۱۴۰/۹۸ ^b	Option-500
۴/۲۸ ^b	۲۱/۴۹ ^b	۴۵/۸۹ ^a	۴/۲۹ ^a	۳۳۷۱ ^a	۱۳۴/۴۴ ^b	Hyola-401
۵/۰۳ ^a	۲۴/۲۹ ^a	۴۰/۰۳ ^b	۲/۸۴ ^c	۲۷۵۸/۷۵ ^a	۱۶۲/۴۵ ^a	PF

تاثیر معنی‌داری بر درصد روغن دانه داشتند. سطح صفر نیتروژن بیشترین درصد روغن و سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کمترین مقدار روغن را تولید کردند. این نتیجه توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (۴). بررسی اثر متقابل رقم و نیتروژن نشان داد که تیمار صفر و ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در رقم Option، به ترتیب با میانگین ۴۷/۸۵ و ۴۸/۲ درصد بیشترین مقدار روغن را تولید نمود. مقدار نیتروژن برگ تحت تاثیر متقابل سطوح مختلف نیتروژن و ارقام قرار گرفت و بیشترین مقدار نیتروژن برگ مربوط به تیمار ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و رقم PF بود.

ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر وزن هزار دانه نشان دادند. رقم Hyola نسبت به سایر ارقام دانه‌های سنگین‌تری تولید کرد. ولی سطوح مختلف نیتروژن روی وزن هزار دانه تاثیر معنی‌داری نداشتند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر متقابل ارقام و سطوح مختلف نیتروژن بر وزن هزار دانه معنی‌دار بوده و بیشترین وزن هزار دانه از تیمار رقم Hyola و مقدار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (۴/۵۰۷ گرم) به دست آمد. درصد روغن دانه در ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری (در سطح ۵ درصد) داشتند و رقم Hyola بیشترین و رقم PF کمترین مقدار روغن را تولید نمودند. سطوح کود نیتروژن هم

جدول (۲) مقایسه میانگین ارتفاع، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، درصد روغن، پروتئین و نیتروژن برگ در نیتروژن

مقدار نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن	درصد پروتئین	درصد نیتروژن برگ
*	۱۳۴/۵۴ ^b	۲۸۳۶/۵۶ ^b	۳/۴۴ ^a	۴۵/۳۱ ^a	۲۰/۱۳ ^a	۴/۵۳ ^a
۷۵	۱۴۶/۸ ^a	۲۹۷۳/۸۹ ^{ab}	۳/۴۶ ^a	۴۴/۵۴ ^{ab}	۲۱/۹۴ ^a	۴/۸۳ ^a
۱۵۰	۱۴۸/۸۷ ^a	۳۰۹۱/۸۹ ^{ab}	۳/۵۵ ^a	۴۲/۴ ^b	۲۳/۵۹ ^a	۴/۶۵ ^a
۲۲۵	۱۵۳/۶ ^a	۳۵۹۹/۲۳ ^a	۳/۵۳ ^a	۴۳/۴۳ ^{ab}	۲۳/۰۳ ^a	۴/۷۱ ^a

content of dryland Canola. Western Triangle Agricultural Research Center. Conrad, MT 59425.
6- Portert, P.M. 1993. Canola response to boron and nitrogen grown on the Southeastern Coastal Plain. Journal of Plant Nutrition, 16: 2371-2381.

اثر ساده رقم و کود نیتروژن و همچنین اثر متقابل سطوح مختلف نیتروژن و ارقام بر افزایش درصد پروتئین دانه کلزا در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار پروتئین مربوط به تیمار ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در رقم PF به ترتیب با میانگین ۲۴/۶۳ درصد و ۲۴/۹ درصد و کمترین آن مربوط به تیمار سطح صفر نیتروژن و رقم Option-500 با میانگین ۱۷/۸۳ درصد بود.

منابع مورد استفاده

- ۱- بای‌بوردی، ا. و م.ج. ملکوتی. ۱۳۸۲. اثرات سطوح مختلف نیتروژن و منگنز بر عملکرد و کیفیت رقم کلزای پاییزه در شهرستان اهر- آذربایجان شرقی. مجموعه مقالات تغذیه بهینه دانه‌های روغنی، انتشارات خانیان. تهران، ایران.
- ۲- ملکوتی، م.ج.، ز. خادمی و پ. م. میلانی. ۱۳۸۲. توصیه بهینه کودی برای کلزا در کشور. مجموعه مقالات تغذیه بهینه دانه‌های روغنی، انتشارات خانیان. تهران، ایران.
- 3- Grant, C.A. and L.D. Bailey. 1993. Fertilizer mangement in canola production. Candian Journal of Plant Science, 73: 651-670.
- 4- Jackson, G.D. 2000. Effects of nitrogen and sulfur on canola yield and nutrient uptake. Agron .J., 92: 644-649.
- 5- Jackson, G.D. and J.H. Miller. 2000. Effect of nitrogen and phosphorus on seed yield and oil

اثر منابع و سطوح پتاسیم در کمیت و کیفیت برگ توت در گیلان

مهرداد شهابیان، محمد جعفر ملکوتی، سید اسماعیل حسینی، محمد رضا تک سخن، هوشنگ سیستانی و غلامرضا علیزاده
به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کارشناسان شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران، عضو هیأت علمی سابق مؤسسه تحقیقات خاک و آب، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

کاهش تولید برگ توت به علت کمبود پتاسیم کاملاً محسوس است به طوری که این کاهش در هندوستان ۱۲ درصد گزارش شده است. طبق گزارش فائو میزان مصرف کودهای شیمیایی ازته، فسفره و پتاسه در توتستان‌ها در ژاپن و روسیه به نسبت ۱-۱-۲ بوده و مقدار آهک به میزان یک تن در هکتار است. در ژاپن هر ساله ۷/۵-۱۰ تن در هکتار نیز از کودهای آلی و کمپوست که شامل کاه و کلش و شاخه و برگ توت و بقایا و فضولات کرم ابریشم می‌باشد استفاده می‌شود. در چین مقدار کود با توجه به تولید تخم نوغان و یا تولید ابریشم خام متفاوت بوده به طوری که برای پرورش کرم ابریشم، به منظور تولید ابریشم خام، مقدار مصرف کود شیمیایی ازته، فسفره و پتاسه به ترتیب ۱۳۵-۳۱۵-۲۲۵ کیلوگرم در هکتار و به منظور تولید تخم نوغان به نسبت ۵-۴-۳ یعنی ۳۰۰-۱۸۰-۲۴۰ کیلوگرم در هکتار است. در ایران نسبت کود ازته، فسفره و پتاسه ۶-۳-۴ یعنی به میزان ۳۰۰-۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (۱).

Jianrong و همکاران (۱۹۹۵) در چین با کاربرد سطوح مختلف پتاسیم (۰، ۴۵، ۹۰ و ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار K_2O) بر روی توت دریافتند که پتاسیم سبب افزایش رشد درختان توت گردیده است و از طرف دیگر درختان تیمار شده با پتاسیم یکنواختی رشد بیشتری داشته و از شاخه‌های بلندتر با برگ‌های سبزتر، تازه‌تر و بزرگتر برخوردار می‌باشند. از طرف دیگر پتاسیم سبب بهبود خصوصیات کیفی برگ‌های توت گردیده و برگ‌هایی که از پتاسیم بیشتری نیز بوده‌اند، برخوردار بودند، دارای پروتئین بیشتری نیز بودند (میزان بالای پتاسیم برگ سبب افزایش تولید پروتئین می‌گردد). بیشترین عملکرد از تیمار ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار K_2O به میزان ۲۸ کیلوگرم در هکتار حاصل شد که نسبت به شاهد ۳۳ درصد افزایش عملکرد داشت.

Shankar و Rangasamy (۱۹۹۹) با بررسی تاثیر ازت و پتاسیم در عملکرد و کیفیت برگ توت در چهار منطقه هندوستان دریافتند که بهترین نتیجه از تیمار کاربرد ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار N بعلاوه ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O بدست آمد که اختلاف معنی دار با سایر تیمارها نشان داد.

Shankar و Maibaum (۲۰۰۰) با مقایسه تاثیر دو منبع کودی

سولفات و کلرید پتاسیم بر روی توت در هندوستان دریافتند که ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع سولفات پتاسیم

نتیجه بهتری نسبت به تیمار ۱۲۰ کیلوگرم K_2O از منبع کلرید پتاسیم داشته است که این اختلاف را ناشی از مصرف سولفات و اثر آن در افزایش تعداد شاخه، طول شاخه و تعداد برگ‌ها در گیاه دانستند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در طی سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در مناطق چهارگانه پسیخان رشت، پرند فومن، پرنیان صومعه‌سرا و سلمان لنگرود از استان گیلان به اجرا در آمد. طرح آزمایشی مورد استفاده طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ سطح کودی پتاسیم (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار) و ۲ نوع کود پتاسه (سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم) بعلاوه تیمار شاهد (بدون مصرف کود پتاسه) بود که در ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارهای کودی به شرح ذیل بود. شاهد، A_1B_1 ، A_1B_2 ، A_2B_1 ، A_2B_2 ، A_3B_1 و A_3B_2 . B_1 = سولفات پتاسیم، B_2 = کلرید پتاسیم و A_1 ، A_2 و A_3 به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار بود. این آزمایش در خاک‌هایی انجام شد که پتاسیم قابل جذب آنها کم تر از ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم بود. نمونه های خاک از اعماق ۰-۳۰ و ۶۰-۳۱ سانتیمتری و نمونه‌های برگ از برگ‌های میانی شاخه‌های رشد کرده سال جاری در تیر ماه برداشت و غلظت پتاسیم آنها اندازه‌گیری شد. در هر سال عملکرد برگ و شاخه و برگ اندازه‌گیری شد. در نهایت داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه و تحلیل شده و مقایسه میانگین به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصله پس از دو سال آزمایش نشان داد که در مزرعه پسیخان رشت در مورد وزن شاخه و برگ بهترین تیمار A_3B_2 (۳۰۰ کیلوگرم K_2O از منبع کلرید پتاسیم) بود که با تیمارهای A_1B_1 (۱۰۰ کیلوگرم K_2O از منبع سولفات پتاسیم) و نیز تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ داشت. غلظت پتاسیم در برگ‌های توت نیز اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ را نشان داد. کلیه تیمارها نسبت به شاهد (۰/۹۹ درصد پتاسیم) غلظت پتاسیم بیشتری داشته و تیمار پنجم A_3B_1 با ۱/۶۰ درصد بهترین تیمار بود. در مزرعه پرند فومن در مورد غلظت پتاسیم در برگ دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بود، بطوریکه تیمار سوم A_2B_1 (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع سولفات پتاسیم) و پنجم A_3B_1 (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع سولفات پتاسیم) با غلظت ۱/۷۰ درصد پتاسیم بیشترین میزان و تیمار شاهد با غلظت ۰/۹۷ درصد کمترین میزان پتاسیم را داشت. در مزرعه پرنیان صومعه‌سرا فقط وزن شاخه و برگ در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد که تیمار پنجم A_3B_1 با عملکرد ۶/۷۳ کیلوگرم به ازاء هر درخت نسبت به تیمار دوم (A_1B_2) با عملکرد ۴/۴۵ کیلوگرم و شاهد با عملکرد ۴/۴۷ کیلوگرم اختلاف معنی‌داری را نشان داد. در هر درخت توت در منطقه شلمان لنگرود در کلیه عوامل مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. از نقطه نظر وزن برگ بهترین عملکرد از تیمار پنجم (A_3B_1) به میزان ۴/۱۶ کیلوگرم به ازاء هر درخت بدست آمد که نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ نشان داد. این تیمار پنجم نسبت به شاهد با عملکرد ۲/۷۹ کیلوگرم، ۴۹ درصد افزایش عملکرد نشان داد. عوامل وزن شاخه و برگ نیز در تیمار پنجم (B_1) با عملکرد ۷/۱۵ کیلوگرم به ازای هر درخت بیشترین میزان بود که باتیمارهای شاهد، اول و دوم در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری را نشان داد. غلظت پتاسیم برگ کلیه تیمارها با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ نشان دادند. در کلیه مناطق بین منابع کودی سولفات و کلرید پتاسیم اختلاف معنی‌داری مشاهده نگشته. ولی اختلاف معنی‌دار بین سطوح مختلف پتاسیمی مشاهده شد.

دقت در میانگین نتایج نشان داد که در دو سال آزمایش، اولین نکته حائز اهمیت این بود که تقریباً در کلیه مناطق تحت بررسی اختلاف معنی‌داری بین دو نوع کود پتاسیمی سولفات و کلرید پتاسیم مشاهده نشد ولی با توجه به قیمت ارزان تر کلرید پتاسیم، مصرف آن مخصوصاً بصورت سرک در مقایسه با سولفات پتاسیم ارجح تر بود. منتهی در دراز مدت باید از تجمع کلر در برگها اجتناب نمود.

در نهایت اینکه در بین چهار منطقه مورد آزمایش اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد به طوری که منطقه دو (فومن) در مورد کلیه پارامترهای مورد اندازه‌گیری بهترین منطقه شناخته شد و منطقه یک (رشت) نیز کمترین نتایج را به خود اختصاص داد و صومعه سرا و لنگرود در بین این دو منطقه قرار گرفتند. در مورد اثر سطوح مختلف پتاسیم (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O) دو سطح بالای مصرف کود پتاسیمی یعنی ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار، پاسخ بهتری را نشان دادند که این موضوع نیز با توجه به نیاز بالای توت به پتاسیم نسبت به سایر عناصر قابل درک بود.

منابع مورد استفاده

- ۱- جوانشیر، کریم. ۱۳۷۴. توت برای ابریشم و ابریشم‌های بدون توت. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- 2-Jianrong, F., Z. Changgeng, J. Lina. and W. Zheng. 1995. potassium improves yield and quality of mulberry leaves. Better crops. Vol. 79, No.4.
- 3-Maibanm, W., and M. A. Shankar. 2000. Effect of two sources of potassium on yield and nutritive value of mulberry leaves evaluated by silkworm growth, cocoon characters and grainage parameters. <http://www.kaligmbh.com/plf/sop-silkworms.en.plf>.
- 4-Shankar, M. A. and B. T. Rangasamy. 1999. Effect of applied nitrogen and potassium on mulberry leaf yield and quality in relation to silkworm cocoon characters. Better crops international Vol. 13. NO. 2. <http://www.ppi-far.Org/ppiweb.bcropint.nsf>

اثر سطوح مختلف پتاسیم در عملکرد کمی و کیفی انگور در کرج

مهرداد شهابیان، محمد لطف الهی، محمد جعفر ملکوتی و محمود رضا رمضانیپور

به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست مؤسسه تحقیقات خاک و آب، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

عوامل متعددی در پایین بودن عملکرد انگور در کشور نقش دارند که یکی از مهمترین آنها تغذیه نامتعادل تاکستانهاست. بر طبق برنامه ریزیهای انجام شده در کشور قرار است در پایان برنامه چهارم توسعه، متوسط عملکرد انگور به ۲۰ تن در هکتار برسد که یکی از راههای تحقق این برنامه بهبود بخشیدن به وضع مدیریتهای موجود از جمله مدیریت بهینه کود و آب می باشد. لازم به ذکر است که تولید کنندگان نمونه کشور از عملکردی معادل ۱۰۰ تن در هکتار برخوردارند زیرا که انگور از گیاهانی است که به مصرف بهینه کود پاسخ مناسبی نشان می دهد به طوری که در طی آزمایشات انجام شده در ۶ سال گذشته در بین محصولات مختلف بالاترین واکنش را به مصرف بهینه کود نشان داده است. در حالی که افزایش عملکرد سایر محصولات زراعی و باغی حدود ۳۰ درصد بوده این افزایش در مورد انگور تا ۱۰۰ درصد هم رسیده است (۱).

در تحقیقی که توسط شارداکوف (۱۹۸۴) انجام شد تیمارهای کودی NP و NPK با هم مقایسه شدند و مصرف ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاسیم بالاترین عملکرد و میزان قند را دارا بود. شین و لی (۱۹۹۳) در مشاهداتی که بر روی انگور در کره جنوبی انجام دادند نتیجه گرفتند که با تکرار کاربرد سولفات پتاسیم میزان پتاسیم آب میوه افزایش یافت و نیز میزان پتاسیم دم میوه و مواد جامد قابل حل آب میوه به طور معنی داری در مقایسه با شاهد افزایش یافت و همبستگی مثبت معنی داری بین میزان آب میوه و میزان پتاسیم دم میوه مشاهده گردید.

مواد و روش ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ سطح کودی پتاسیم (۵/۰، ۱ و ۲ کیلوگرم سولفات پتاسیم به ازای هر تاک) و ۲ روش آبیاری سطحی (B_1) و قطره ای (B_2) در ۳ تکرار در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ به اجرا در آمد. در آبیاری قطره ای کودها در چاله هایی به عمق ۳۰-۲۰ سانتیمتر در زیر قطره چکانها ریخته شده و روی آن با خاک پوشیده شد. در آبیاری سطحی نیز کودها به همین شیوه در چاله هایی نزدیک تنه درخت و موازی مسیر آب قرار گرفتند. آبیاری در روش قطره ای در ابتدای فصل رشد (فروردین و نیمه اول اردیبهشت) با دور ۳ روز و در بقیه فصل رشد با دور ۲ روز انجام شد. آبیاری سطحی نیز بر اساس عرف منطقه انجام شد. در انتهای فصل رشد

عملکرد خوشه، میزان مواد جامد قابل حل (TSS)، pH و میزان پتاسیم آب میوه تعیین گردید و نتایج حاصله توسط نرم افزار آماری MSTATC تجزیه و تحلیل شد و در نهایت مقایسه میانگین به روش دانکن انجام گردید. لازم به ذکر است که تیمارها عبارت بودند از: A_1B_1 ، A_1B_2 ، A_2B_1 ، A_2B_2 ، A_3B_1 ، A_3B_2 ، B_1 =آبیاری سطحی، B_2 =آبیاری قطره ای، A_1-A_3 =مقادیر مختلف کود سولفات پتاسیم.

نتایج و بحث

- تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد انگور

تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد انگور در پایان دو سال آزمایش معنی دار نگردید و اختلافی نیز بین روشهای مختلف آبیاری سطحی و قطره ای مشاهده نگردید که نتایج در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) تاثیر تیمارهای مختلف بر میانگین عملکرد انگور (۱۳۷۹ و ۱۳۸۰)

تیمارهای مختلف	عملکرد (کیلوگرم به ازای هر تاک)	مقایسه میانگین*
A_1B_1	۳/۳۹	A
A_1B_2	۲/۹۱	A
A_2B_1	۳/۷۹	A
A_2B_2	۲/۵۵	A
A_3B_1	۵/۰۹	A
A_3B_2	۳/۵۵	A

حروف لاتین مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.*

- تأثیر تیمارهای مختلف بر خصوصیات کیفی انگور

تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر روی میزان مواد جامد قابل حل (SS)، pH، و میزان پتاسیم عصاره انگور در پایان دو سال آزمایش معنی دار نگشته، و کلیه تیمارها در یک سطح قرار گرفتند بنابراین سطح پایین مصرف پتاسیم و نیز روش آبیاری قطره ای به دلیل هدر رفت آب کمتر بر سطوح بالای مصرف پتاسیم و روش آبیاری سطحی ارجحیت خواهد داشت.

تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر روی میزان پتاسیم برگ انگور،
میزان کلسیم و منگنز معنی‌دار گردیده، که نتایج تجزیه برگ در

جدول (۲) تاثیر تیمارهای مختلف کودی و آبی بر غلظت عناصر غذایی در نمونه‌های برگ انگور

تیمارهای مختلف	ازت	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	آهن	منگنز	روی	مس	بر
	درصد					میلی گرم بر کیلوگرم				
A ₁ B ₁	۲/۳۱	۰/۲۳	۰/۹۱B	۲/۲۱a	۰/۵۵	۲۴۹	۱۱۸a	۲۸	۱۷	۳۹
A ₁ B ₂	۲/۳۴	۰/۲۱	۱/۲۶a	۱/۷۵abc	۰/۵۸	۳۱۳	۱۰۷ab	۲۷	۱۶	۵۷
A ₂ B ₁	۲/۳۹	۰/۲۱	۰/۹۱b	۲/۱۳abc	۰/۵۵	۲۵۸	۱۲۴a	۲۷	۱۶	۳۶
A ₂ B ₂	۲/۳۹	۰/۲۳	۱/۱۴ab	۱/۷۶bc	۰/۴۸	۲۸۰	۱۱۵ab	۲۶	۱۷	۵۳
A ₃ B ₁	۲/۳۹	۰/۲۲	۰/۹۰b	۲/۱۹ab	۰/۵۳	۲۳۷	۱۰۸ab	۲۵	۱۷	۴۴
A ₃ B ₂	۲/۸۸	۰/۲۲	۱/۳۷A	۱/۷۳c	۰/۵۳	۳۰۵	۱۰۰b	۳۱	۱۷	۵۳
	ns	ns	P=0.01	P=0.05	ns	ns	P=0.05	ns	ns	ns

* حروف لاتین مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد

Campbell Early grape. Journal of the Korean society for horticultural science. 34 (1) 29- 35.

همان طوری که در جدول (۲) مشاهده می‌گردد مقادیر مربوط به میزان پتاسیم برگ در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار نشان داده‌اند به طوری که کلیه تیمارهای مربوط به روش آبیاری قطره‌ای دارای میزان پتاسیم بالاتری نسبت به تیمارهای با آبیاری سطحی می‌باشند. این موضوع نشان دهنده افزایش جذب پتاسیم در روش قطره‌ای است که پس از دو سال پتاسیم موجود در چالکودها و زیر قطره چکانها سبب افزایش معنی‌دار غلظت پتاسیم برگ گردیده است. با توجه به اینکه در روش آبیاری قطره‌ای در تمام مدت رطوبت مناسبی در اطراف ریشه وجود دارد و خاک اطراف ریشه دائماً در حالت ظرفیت مزرعه‌ای می‌باشد لذا افزایش جذب پتاسیم منطقی به نظر می‌رسد. از طرف دیگر با کمی دقت در میزان کلسیم برگ در می‌یابیم که این میزان در آبیاری سطحی بیشتر از آبیاری قطره‌ای شده است. با توجه به اینکه در آبیاری قطره‌ای محلول خاک برای مدت طولانی تری رقیق می‌باشد لذا در این حالت کلسیم بیشتری در سطح کانیهای رس تثبیت می‌شود و میزان کلسیم کمتری در محلول خاک باقی می‌ماند. تا جذب ریشه گیاه شود، لذا در حالت آبیاری قطره‌ای کلسیم کمتری در برگ انگور مشاهده شده است. با توجه به مطالب ذکر شده در بالا می‌توان تیمار ۰/۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم به ازای هر تاک با روش آبیاری قطره‌ای را در شرایط این تحقیق بهترین تیمار معرفی کرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- 2- Shardakov, B. K. and F. M. Shardakov. 1984. Grapevine yield and quality in relation to increasing potassium fertilizer rates. Khimiya vselskom khozyaistve. 22(11) 23- 24.
- 3- Shin, K. C. and C. H. Lee. 1993. Effect of potassium compounds foliar spray on mineral content of leaf and cluster stalk, and fruit quality in

بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی بر کمیت و کیفیت پیاز

احمد بای بوردی و محمدجعفر ملکوتی

به ترتیب هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آ-شرقی و استاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

به دلیل استمرار سوء مدیریت در خاکهای زراعی استان، درصد مواد آلی این خاکها در حد بسیار پائینی می باشد. از طرف دیگر در مزارع پیازکاری همه ساله مقادیر متناهی کودهای شیمیائی مصرف می شود که علاوه بر هدررفت کود و افزایش هزینه کشاورزان، خصوصیات فیزیکی مناسب خاک از جمله نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری رطوبت را باعث می گردد. از طرف دیگر زارعین پیازکار برای سهولت جوانه زنی پیاز مقادیر زیادی ماسه به سطح خاک اضافه می کنند که به تدریج بافت خاک سبک تر شده و تخلیه عناصر غذایی از مجاورت ریشه به سرعت صورت می گیرد.

به دلیل ارزانی نسبی کودهای شیمیائی که خود محصول وجود یارانه می باشد، تحقیقات زیادی بر روی میزان تأثیر کمپوست و ورمی کمپوست بر روی پیاز در ایران صورت نگرفته است. کمپوست با توجه به مواد آلی فراوانی که دارد، محل مناسبی برای رشد یکروارگانیزمهای مفید خاکزی بوده و در این راستا نقش مهمی را در بهبود ساختمان و سایر خصوصیات خاک ایفاء می کند. موجودات مفید خاکزی در لایه رویی خاک شروع به فعالیت کرده و مواد آلی را که در کمپوست موجود است مورد تجزیه قرار داده، و به مواد قابل تغذیه گیاه تبدیل می نمایند. کمپوست دارای تمام عناصر غذائی مورد نیاز گیاهان بوده و از بروز کمبود عناصر در خاکهای کشاورزی، نفوذ آب و رسوب عناصر موجود در لایه رویی به عمق زمینهایی که بافت سنگینی دارند، مانع می نماید. مهمتر این که عناصر متشکله به مرور تجزیه و باعث تقویت خاک و تأمین نیاز طبیعی گیاه می شوند. مقدار کمپوست مصرفی در هر هکتار که توسط محققان در خاکهایی نظیر خاکهای استان آذربایجان شرقی توصیه می شود بین ۵-۱۵ تن در هکتار متغیر می باشد (ملکوتی ۱۳۷۸)، (ملکوتی و همکاران ۱۳۸۳) و فرج نیا (۱۳۷۶) گزارش نمودند که مصرف کمپوست به مقدار ۲۰ تن در هکتار محصول غده سیب زمینی را به طور معنی داری افزایش می دهد. همچنین غلظت روی در اندامهای هوایی و غده سیب زمینی با مصرف کمپوست به طور معنی داری افزایش و نسبت فسفر بر روی کاهش می یابد. در منطقه فردین اصفهان با مصرف ۳۰ تن کود دامی در هکتار علاوه بر افزایش مواد آلی خاک و بهبود خصوصیات فیزیکی شیمیائی خاک، عملکرد سیب زمینی نیز ۳۰ درصد بیشتر گردید (یزدانی، ۱۳۶۷). Dickerson (۱۹۹۹) طی مقایسه ای که از نظر خصوصیات شیمیائی کمپوست و ورمی کمپوست انجام داد به این نتیجه رسید که غلظت عناصر غذائی در ورمی کمپوست به طور معنی داری بیشتر از کمپوست بوده و بنابراین میزان کاربرد این ماده آلی بایستی حدوداً نصف کود کمپوست باشد. McLaurin و Wade (۲۰۰۰) گزارش نمودند که مصرف کود کمپوست در خاکهای شنی به بهبود حفظ رطوبت و در خاکهای سنگین به تشکیل

خاکدانه ها کمک می کند. Narender و همکاران (۲۰۰۱) گزارش نمودند که با مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست در مقایسه با ۱۵ تن در هکتار کود حیوانی، ورمی کمپوست عملکرد محصول گوجه فرنگی را بطور معنی داری افزایش داد. Hampton, Ozores و Obreza (۱۹۹۸) گزارش نمودند با مصرف ۱۰ تن در هکتار ورمی کمپوست، عملکرد محصول پیاز در فلوریدا ۲۵ درصد افزایش می یابد. طبق یافته این محققان خاصیت انباری پیاز بیشترین تأثیر معنی دار را در قبال کاربرد ورمی کمپوست نشان داد. گونه مناسب کرم خاکی جهت تولید ورمی کمپوست ایزنیافوتیدا (*Eisenia foetida*) بود. Feibert و همکاران (۱۹۹۵) به این نتیجه رسیدند که با مصرف ۱۵ تن در هکتار کمپوست عملکرد محصول پیاز ۱۵ درصد افزایش نشان می دهد. این محققان گزارش نمودند که در صورتیکه C/N کمپوست کمتر از ۲۰ باشد بایستی حداقل ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار هنگام کشت مصرف نمود. Atiyeh و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که با مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست در زمان یکماه قبل از کشت، عملکرد گوجه فرنگی ۲۵ درصد افزایش یافت. کاربرد ورمی کمپوست در مقایسه با کمپوست باعث افزایش معنی دار در ماده خشک، درصد مواد جامد محلول کل و ویتامین C در گوجه فرنگی گردید. همچنین با مصرف ورمی کمپوست در مقایسه با کمپوست ویژگیهای کیفی نظیر خاصیت انباری، درصد پروتئین، ماده خشک و نشاسته سیب زمینی به طور معنی داری افزایش یافت. Narender و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه ای سطوح مختلف ورمی کمپوست (صفر، ۴، ۸ و ۱۲ تن در هکتار) را مورد بررسی قرار دادند. بین سطوح کودی ۴ و ۸ تن در هکتار اختلاف معنی داری از نظر تأثیر بر عملکرد محصول مشاهده نشد. این محققان بهترین سطح کودی ورمی کمپوست را برای سیب زمینی ۴ تن در هکتار توصیه نمودند. Ferguson (۲۰۰۱) گزارش نمود که با مصرف ۲۰ تن در هکتار کمپوست حاصل از زباله شهری در سبزیجات، عملکرد ۱۵ درصد افزایش یافت. همچنین خاصیت انباری محصولاتی که با کمپوست مورد تغذیه قرار گرفته بودند نسبت به سبزیجاتی که در آنها کودهای شیمیائی استفاده شده بود، تفاوت محسوسی داشت. Barnum و Shock (۱۹۹۴) به این نتیجه رسیدند که با مصرف ۲۵ تن در هکتار کمپوست در یک خاک لوم شنی میزان جوانه زنی بذور پیاز افزایش معنی داری نشان داد. این محققان دریافتند در شرایطی که از کود کمپوست استفاده شده بود به علت افزایش تهویه، درصد بیشتری از بذور پیاز جوانه زداند. Harris و همکاران (۱۹۹۰) گزارش نمودند که مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست عملکرد سبزیجات را به طور معنی داری افزایش داده است. این محققان توصیه نمودند که در مناطقی که کشت مداوم سبزیجات صورت می گیرد، استفاده از ورمی کمپوست بجای کودهای شیمیائی بایستی در الویت قرار گیرد.

Masciandaro و Ceccanti (۱۹۹۷) به این نتیجه رسیدند که استفاده از ورمی کمپوست باعث بهبود خصوصیات فیزیکی نظیر نفوذپذیری و افزایش ظرفیت نگهداری آب شده. همچنین میزان عناصر غذائی موجود در آن بیشتر از کود دامی می‌باشد. این و عناصر بصورت شلات بطور کامل جذب می‌شود و در صورت استفاده از کود ورمی کمپوست تنها نیاز به چند نوبت سرک کود ازته خواهد بود. Gajdos (۱۹۹۷) با آزمایشی که بر روی تأثیر کمپوست بر میزان جوانه‌زنی صورت داد به این نتیجه رسید که در بین روشهای خاک‌ورزی در تیمارهاییکه از کمپوست استفاده شده بود ضمن افزایش عملکرد میزان جوانه‌زنی نیز به طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای شاهد افزایش یافته است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی (کوددامی، کمپوست حاصل از زباله شهری و ورمی کمپوست) بر کمیت و کیفیت پیازقرمز آذرشهر، آزمایشی بصورت بلوکهای کامل تصادفی اجراء گردید. کود حیوانی با منشاء کود دامی شامل سه سطح (۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار)، کود کمپوست حاصل از زباله شهری شامل (۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار) و سوم ورمی کمپوست شامل سه سطح (۲، ۴ و ۶ تن در هکتار) بعلاوه تیمار شاهد (مصرف کودهای ازت، فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک و کاربرد ماسه) جمعاً در ۱۰ تیمار و در سه تکرار در سال زراعی ۸۳-۸۲ در ایستگاه تحقیقات خسروشهر پیاده شد. قبل از اجرای طرح از خاک منطقه مورد آزمایش تجزیه خاک مرکب از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری به عمل آمد (جدول ۱). اندازه کلیه کرتها ۱۲×۴×۳

مترمربع انتخاب گردیده و رقم پیاز مورد استفاده از نوع قرمز آذرشهر بود. کشت به صورت نواری انجام گرفته و در هر کرت ۸ ردیف کاشت بطول ۴ متر با فواصل کاشت ۳۰ سانتیمتر و فاصله بین بوته‌ها در حدود ۱۰ سانتیمتر انتخاب گردید. میزان بذر مصرفی ۱۲ کیلوگرم در هکتار بود. استفاده از ماسه فقط در تیمارهای شاهد صورت گرفته و در بقیه تیمارها از کود آلی استفاده شد. کودهای آلی یکماه قبل از کشت هنگام آماده کردن کرتها به کار برده شد. در طول فصل زراعی جمعاً ۸۹۶۰ متر مکعب در هکتار آب آبیاری در ۲۰ نوبت و هر نوبت حدود ۳۵۰ مترمکعب آبیاری گردید. در طول فصل رشد، در مرحله رشد و توسعه غده از کلیه تیمارها نمونه برگ برداشته شده و غلظت کلیه عناصر غذائی در آنها اندازه‌گیری گردید. در هنگام برداشت محصول عملکرد هر یک از کرتها به دست آمد. از هر کرت تیمار یک نمونه ۳-۴ کیلوگرمی غده پیاز برای اندازه‌گیری ازت کل (کجلدال)، فسفر (روش وانادات مولیبدات)، پتاسیم و سدیم (فلیم فتومتري)، کلر (کلومتري) و آهن، منگنز، روی و مس، کلسیم و منیزیم (روش جذب اتمی) و عصاره‌گیری به روش DTPA به آزمایشگاه منتقل شد (جدول ۲). برای بررسی انبارداری محصول پیاز، ۱۰۰ عدد غده از هر کرت در کیسه توری قرار گرفته و در شرایط انبار یعنی دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۶ ماه نگهداری شد و در نهایت درصد غده‌های از بین رفته به دست آمد. همچنین در غده‌هایی که به آزمایشگاه منتقل گردید ویژگیهایی نظیر میزان اسید اسکوربیک، ویتامین C، میزان نیترات، درصد ماده خشک، درصد مواد جامد محلول کل، درصد پروتئین و میزان سفتی بافت اندازه‌گیری گردید.

جدول (۱) نتایج تجزیه خاک محل مورد آزمایش

عمق خاک سانتیمتر	pH	EC (dS.m ⁻¹)	T/N/V (%)	OC (%)	میلی گرم در کیلوگرم			
					فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز
۰-۳۰	۷/۹	۱/۸	۱۳	۰/۱۱	۳/۷	۱۸۷	۲/۲	۴/۵
					مس	روی		
								۰/۶
								۱/۱

جدول (۲) نتایج تجزیه کمپوست و ورمیکمپوست و کود دامی مصرفی

پارامتر	ازت (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)	گوگرد (%)	کربن آلی (%)	میلی گرم در کیلوگرم		
						آهن	منگنز	روی
نوع ماده آلی						مس		
کمپوست	۱/۰۶	۰/۳۸	۱/۶۶	۰/۴۵	۸/۷	۲۰۲۷	۱۸۶	۱۴۲
ورمی کمپوست	۴/۲۹	۰/۵۳	۱/۷۵	۰/۶۲	۹/۶	۲۸۴۰	۳۳۵	۳۲۶
کود دامی	۳/۵	۰/۵۸	۱/۷۵	۰/۲۶	۸/۲	۱۲۸۳	۲۸۶	۲۶۲

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) تأثیر منابع کود آلی بر عملکرد محصول، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار به دست

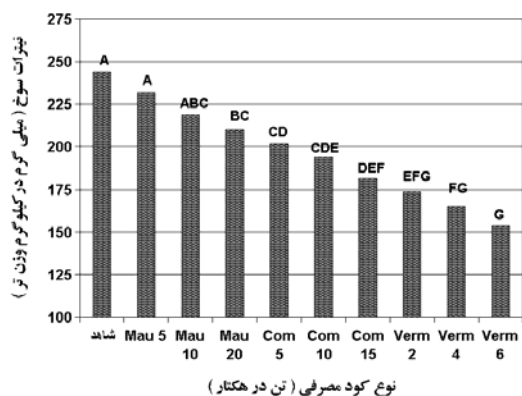
نتایج و بحث

آمد. بیشترین تأثیر بر عملکرد محصول در سطوح ۴ و ۶ تن در هکتار برای ورمی کمپوست به دست آمد (شکل ۱). اثر ترکیبات تیماری مختلف بر میزان نیترات سوخ پیاز معنی دار شد. همان طوری که در شکل (۲) مشاهده می شود کاربرد انواع کودهای آلی از غلظت نیترات سوخ پیاز کاست. کمترین غلظت نیترات در سطح کودی ۶ تن در هکتار ورمی کمپوست اندازه گیری شد. همچنین تأثیر سطوح مختلف کود آلی بر خاصیت انبارداری پیاز معنی دار شد. بهترین خاصیت انباری یا کمترین درصد غده های از بین رفته در صورت کاربرد کود دامی در

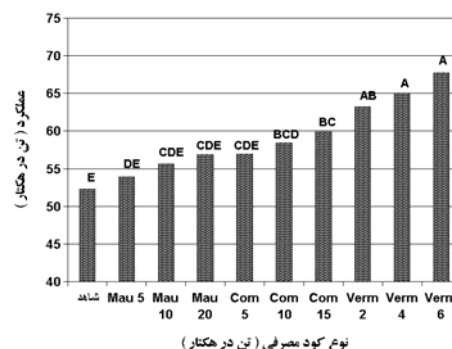
مقایسه با کمپوست و ورمی کمپوست بود (شکل ۳). تأثیر تیمارهای بکار رفته بر میزان اسید اسکوربیک پیاز در سطح احتمال پنج درصد معنی دار گردید. میزان ویتامین C در صورت مصرف کودهای آلی در مقایسه با شاهد اختلاف معنی داری نشان داده ولی بین سطوح کود آلی اختلافی مشاهده نگردید (شکل ۴). در زمینه تأثیر تیمارهای مختلف کود آلی بر میزان پروتئین پیاز، بیشترین درصد پروتئین اندازه گیری شده در سطوح کودی ورمی کمپوست حاصل گردید (شکل ۵).

جدول (۳) نتایج تجزیه واریانس تأثیر منابع کود آلی بر کمیت و کیفیت پیاز

منابع تغییر	میانگین مربعات					
	عملکرد (تن در هکتار)	غلظت نیترات (میلی گرم در کیلوگرم وزن تازه)	خاصیت انباری (درصد غده های از بین رفته)	ویتامین C (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)	درصد مواد جامد محلول	درصد پروتئین
تکرار	**۹۱/۱۱۴	**۸۴۹۸/۴۹	**۵۶/۴۶	n.s. ۱/۵۵۶	*۲/۲۲۵	**۰/۰۴۵
منابع کود آلی	**۹۹/۵۲	**۳۴۵۴/۳۴	**۳۰۷/۴	**۳/۶۴	**۲/۳۰۳	**۰/۰۱۶
اشتباه آزمایشی	۶/۲۱۷	۱۵۱/۳۶	۸/۴۳	۰/۷۰۴	۰/۶۱۴	۰/۰۰۳

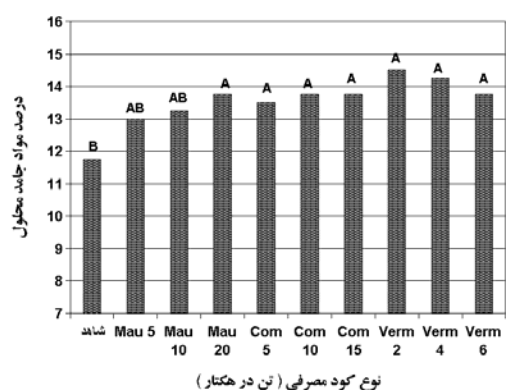


شکل (۲) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان نیترات سوخ پیاز

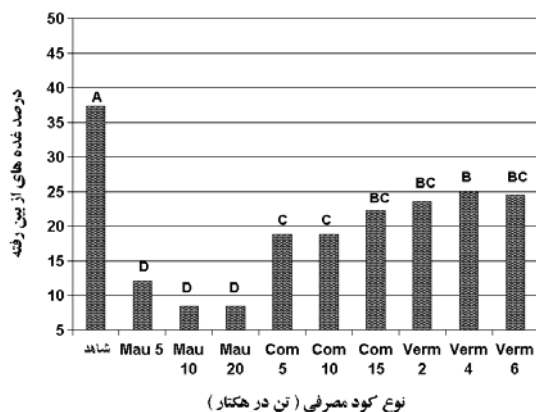


شکل (۱) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر عملکرد پیاز

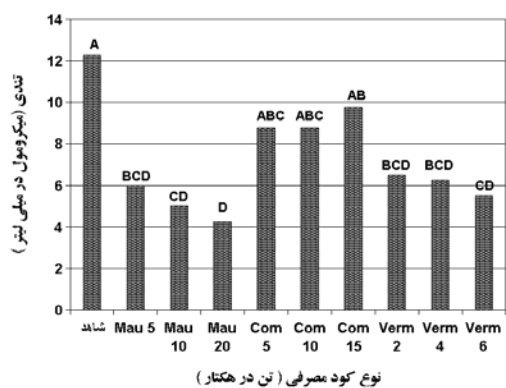
(Mau = کود دامی، Com = کمپوست، Verm = ورمی کمپوست)



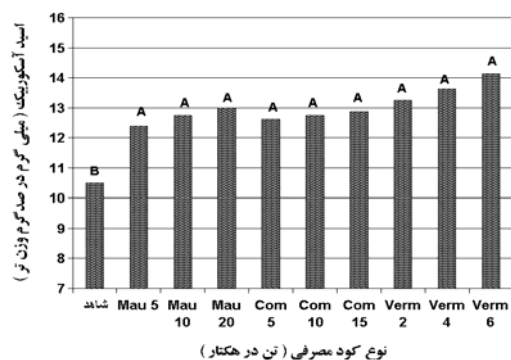
شکل (۶) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر درصد مواد جامد محلول کل



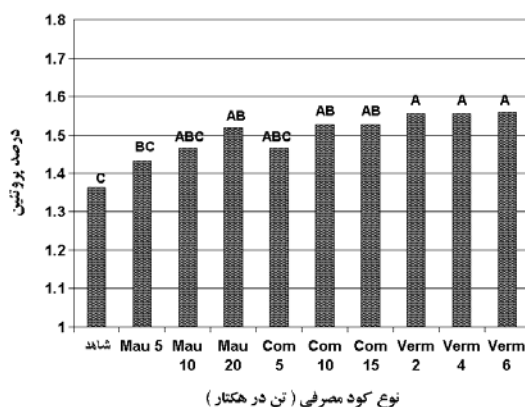
شکل (۳) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر خاصیت انباری پیاز قرمز آذرشهر



شکل (۷) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان تندی پیاز قرمز آذرشهر



شکل (۴) تأثیر منابع و مقادیر کود آلی بر میزان اسید اسکوربیک عصاره پیاز



شکل (۵) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان پروتئین

همان طوری که از نتایج تحقیق مشخص می‌شود در بین کودهای آلی مصرفی، بیشترین تأثیر را بر عملکرد محصول کود ورمی کمپوست به جای گذاشت. با توجه به نتایج جدول (۲) به نظر می‌رسد میزان کل عناصر غذایی در ساختار ورمی کمپوست در مقایسه با دو کود مصرفی دیگر به طور محسوسی بیشتر می‌باشد. با توجه به فقیر بودن خاک مزرعه مورد آزمایش (جدول ۱) این خاک بالاترین تأثیر را بر عملکرد محصول به جای گذاشته است. Narender و همکاران (۲۰۰۲) نیز نشان دادند که کاربرد کود ورمی کمپوست در مقایسه با کود دامی بیشترین تأثیر را بر عملکرد و سایر فاکتورهای کیفی سیب‌زمینی داشته است. این محققان عنوان نمودند که ترکیبات کلاتی ورمی کمپوست برای جذب عناصر غذایی نسبت به کود دامی حالت پایداری بیشتری داشته و از طرف دیگر میزان غلظت عناصر غذایی در واحد سطح ورمی کمپوست بیشتر از کود دامی می‌باشد. از نظر تأثیر کاربرد انواع کودهای آلی بر فاکتورهای کیفی به نظر می‌رسد مصرف کود ورمی کمپوست در مقایسه با سایر کودهای آلی بیشترین تأثیر را در بهبود خواص کیفی پیاز نظیر کاهش غلظت نیترات، افزایش درصد پروتئین و افزایش درصد مواد جامد محلول کل داشته است. Shete و همکاران (۱۹۹۳) گزارش نمودند که جذب و رهاسازی ازت توسط ترکیبات هوموسی ورمی کمپوست کندتر از سایر کودهای آلی صورت می‌گیرد که این امر شاید دلیل کاهش غلظت نیترات در صورت مصرف این کود آلی باشد که ازت به صورت تدریجی در مراحل مختلف رشدی پیاز در اختیار آن قرار داده می‌شود. افزایش عملکرد به دست آمده در قبال مصرف کودهای کمپوست و ورمی کمپوست توسط Maynard و Hill (۲۰۰۰) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. Atiyeh و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که محصولات سبزی و صیفی از کودهای آلی کمپوست و ورمی کمپوست استفاده شده است دارای خاصیت انبارداری و درصد مواد جامد محلول بیشتری نسبت به محصولات کشت که در شرایط کاربرد کودهای شیمیایی می‌باشد. Warade و همکاران (۱۹۹۵) به این نتیجه رسیدند که کاربرد کود آلی در مقایسه با کودهای معدنی به طور معنی‌داری عملکرد سوخ پیاز را افزایش می‌دهد. این محققان خاصیت کلاتی و جذب و رهاسازی تدریجی عناصر غذایی و پایداری ترکیبات آلی (کمپوست و ورمی کمپوست و کود سبز و کود دامی) بر کلیه پارامترهای کمی و کیفی پیاز توسط Zaharah و همکاران (۱۹۹۴) را مورد تأکید قرار داده‌اند. Gupta و همکاران (۱۹۹۹) گزارش نمودند که کاربرد کودهای آلی در مقایسه با کودهای شیمیایی کلیه فاکتورهای کمی و عملکرد محصول پیاز را افزایش داده، باعث افزایش خاصیت انباری به طور معنی‌داری در آنها می‌شود. این محققان پایداری ترکیبات آلی در شرایط نامساعد فیزیکوشیمیایی خاکها و جذب و رهاسازی بهتر عناصر غذایی توسط ریشه‌ها در مقایسه با کودهای

شیمیایی را دلیل عمده‌ای بر این تفاوت‌های معنی‌دار ذکر نموده‌اند. طرفی بهبود خصوصیات فیزیکی از جمله بهبود ساختمان، تهویه و نفوذپذیری بهتر آب و هوا در محیط ریزوسفر باعث افزایش فعل و انفعالات شیمیایی ریشه و جذب بهتر و افزایش فتوسنتز و بالا رفتن تولید هیدرات کربن و به دنبال آن افزایش عملکرد گیاه دانسته‌اند.

در زمینه تندی، بعنوان یک فاکتور کلیدی کیفی در پیاز مشاهده گردید که کاربرد کود دامی در مقایسه با سایر کودهای آلی باعث تولید کمترین میزان تندی در پیاز گردیده است که به نظر می‌رسد با توجه به جدول (۳) میزان درصد گوگرد در کود دامی کمتر از سایر کودهای آلی بوده که بالا بودن این عنصر تأثیر زیادی بر افزایش میزان تندی پیاز به جای می‌گذارد. که این نتایج با یافته‌های Lane و Kuepper (۱۹۹۹) مطابقت می‌نماید. تأثیر کاربرد ترکیبات گوگردی بر افزایش میزان تندی پیاز توسط Freeman و Mossadeghi (۱۹۷۰) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. طبق نظر Smith (۱۹۸۴) وجود مقادیر بالای ترکیب سیستئین سولفاکسید S- alkenyl در اثر کاربرد مواد کودی حاوی ترکیبات گوگردی بیشتر باعث افزایش تندی پیاز می‌شود. همچنین Kalb و Shanmugasundaram (۲۰۰۱) به این نتیجه رسیدند که مصرف ۲۵ تن کود دامی (گاوی) در پیازهای روز کوتاه باعث به دست آمدن مناسبترین میزان تندی گردیده است. با توجه به نتایج تحقیق انجام یافته به نظر می‌رسد با عنایت به مقدار بسیار ناچیز ماده آلی در خاکهای زراعی استان و نقش انکار ناپذیر کودهای آلی بایستی کاربرد آنها از الویت بیشتری برخوردار باشد. مصرف کود ورمی کمپوست در محصولات با بازده اقتصادی بالا مناسبتر از سایر کودهای آلی می‌باشد. اما انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد تأکید می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بی‌نام. ۱۳۷۹. سازمان جهاد کشاورزی آذربایجانشرقی. واحد انتشارات و ترویج. تبریز. ایران.
- ۲- سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران. ۱۳۷۲. اولین سمینار بازیافت و تبدیل مواد. شهرداری تهران. تهران. ایران.
- ۳- فرج‌نیا، اصغر. ۱۳۷۶. اثرات میزان و منابع کودی روی بر کیفیت و کمیت محصول سیب‌زمینی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران. کرج. ایران.
- ۴- سالاردینی، علی‌اکبر. ۱۳۷۴. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم. تهران. ایران.
- ۵- ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج. ایران.

vermicompost treatments. Bioresource Technology. 59 (2-3) : 199-206.

16-Mclaurin.W.J.and.G.L. Wade. 2000. composting and mulching : A Guide to managing organic landscape Refuse. Uni. Of Georgia. Coop. Ext. Ser.

17-Narender. P.,T.P.Malik and J.L. Mangal. 2000. Effect fym and vermicompost on tomato.xxni th. International Horticultural congress.

18-Narender,P,T.P.Malik, J. Mangal. 2001. Effect of FYM and vermicompost on potato. Program supplement. Horticulture Art and Science for life XXVI th International Horticultural congress. Toronto. Canada.

19-Shanmugasundaram, S. and T. Kalb. 2001. Suggested cultural practices for onion. AVRDC Training Guide Asian vegetable Res. Taiwan.

20-Smith, D.A. 1984. Responses of onions to sulfur and nitrogen fertilization. Georgia Agr. Expt. Sta. Res. Rpt. 455.

21-Shete,M.B.;S.M.Chaudhary. And S.D. Warade. 1993. A note on use of fym and vermicompost on yield of white onion cv phule safed. Allium Improvement Newsleter. 3: 36-38.

22-Ozores-Hampton, M.P. and, T.A. Obreza. 1998. Composted waste use on florida crops. A. Review. International composting symposium, Nova scotia.

23- Warade, S.D., S.B. Desale and K.G. Shinde. 1995. Effects of organic, inorganic and biofertilizers on yield of onion bulbs. J. Maharashtra Agricultural university. 20(3) : 467-468.

Zaharah, A., P. Vimala, R. Siti Zainab. and Salbiah 1994. Response of onion to organic fertilizer on bris (rudua series) soil in Malaysia. Acta Horticulture 358: 429-433.

۶- یزدانی، هوشنگ. ۱۳۶۷. اثرات مقادیر مختلف کود در افزایش تولید سیب زمینی در اصفهان. گزارش نهائی. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. اصفهان. ایران.

7- Atiyeh, R.M., S. Sulber, C.A. Edvard and J. Metzger. 1999. Growth of tomato plants in horticultural potting media amended with vermicompost. Pedobio. 43 (6): 724-728.

8- Atiyeh, R.M. S. Subler, C.A. Edwards, G. Bachman, J.D. Metzge and W. Shuster. 2000. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. [http:// www.urbanfischer. De/ Journals/pedo](http://www.urbanfischer.De/Journals/pedo)

8- Barnum, J.M.and C.C. Shock.1994. Composting onions: a preliminary report. OSU. Malheur Experiment station Speial Report. 936 : 55 – 63.

9- Dickerson, G. W. 1999. Vermicomposting. WWW. Cahe. Nmus/edu.

10-Ferguson. J.L. 2001. Evaluation the on – Farm Composting of wast. Fur Breedere. Agricultural Co- Op summer school. August 11- Park city. Utah. USA.

11-Feibert, E.G.B., C.C. Shock, J. M. Barnum. and L.D. Saunders. 1995. Effect of pennasoil and compost on onion production. OSU. Malheur Experiment station special Report. 947:79-81.

12-Gajdos,R. 1997.Effects of two composts and seven commericd cultivation media on germination and yield. Compost Science and Utilization. 5 (1):16-37.

13-Harris,G.D.,W.L. platt., B.C. Price. 1990. Vermicomposting in a ralar community. Biocycle. 31. No.1:PP:48- 51.

14-Lane,G.and, G.Kuepper.1999.organic Allium production.{on – Line}. <http://attra.Ncta.Org/attar-pub/pdf/allium.Pdf>.

15-Masciandaro,G.B.Ceccanti. 1997. Soil argo – ecological Management: fert irrigation and

روش و میزان مصرف سولفات آهن بر عملکرد و کیفیت کلزا

مختار زلفی باوریانی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

مقدمه

در سالهای اخیر کشت کلزا که یکی از مهمترین گیاهان روغنی می باشد در سطح کشور و از جمله در استان بوشهر توسعه فراوانی یافته است. این گیاه از نظر مقاومت به شوری نیز در حد نسبتاً مقاوم قرار دارد. با توجه به مشکل شوری بسیاری از منابع خاک و آب استان بوشهر، می توان به آینده این گیاه در استان امید زیادی داشت. مصرف صحیح و متعادل عناصر غذایی یکی از راههای دستیابی به افزایش عملکرد و بهبود کیفیت دانه کلزا می باشد.

کمبود آهن در خاکهای آهکی بسیار شایع بوده و به عنوان یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید در این خاکها محسوب می شود. برخی از خصوصیات خاک از جمله pH، درجه حرارت، مقدار کربنات کلسیم، مقدار آب و غلظت بیکربنات در محلول خاک بر شدت کلروز ناشی از کمبود آهن مؤثر است. روشهای متعددی در خصوص امکان رفع کمبود آهن در خاکهای آهکی مورد مطالعه قرار گرفته است. از جمله می توان به روش، میزان و زمان مصرف کود و یا نوع کود مصرفی اشاره نمود. هرچند فرمهای آلی آهن و یا فرمهای آلی مخلوط شده با مواد معدنی بیشترین منابع کودی مورد استفاده آهن می باشند. اما استفاده از این منابع بدلیل قیمت زیاد آنها عموماً از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد.

محققان مختلف نتایج متناقضی را در خصوص کاربرد کودهای حاوی آهن گزارش نموده اند (۲). Hergert و همکاران (۴) افزایش دانه ذرت را بمیزان ۳۶۰۰ کیلوگرم در هکتار در خاکهای با pH بیشتر از ۸/۲ با مصرف ۸۵ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن بصورت نواری مشاهده کردند. تأثیر سولفات آهن در رفع کمبود آهن و افزایش عملکرد گیاه در مواقعی که این کود بصورت نواری مصرف شده باشد معمولاً بیشتر از مواقعی بوده است که بصورت مخلوط با خاک مصرف شده است (۳). حقیقت نیا و رجایی (۱) با مطالعه سطوح و روش مصرف سولفات آهن در یک خاک آهکی با pH برابر ۸/۲ گزارش نموده اند که مصرف ۱۵۰ کیلوگرم سولفات آهن بصورت پخش

سطحی همراه با محلول پاشی آن بمیزان ۵۲٪ سبب افزایش در عملکرد محصول نسبت به تیمار شاهد شده است.

آهکی بودن خاکهای استان بوشهر و بالا بودن PH آن سبب شده است که قابلیت استفاده آهن در آن پایین باشد. لذا این طرح

تحقیقاتی در جهت بررسی اثرات سطوح و روشهای مصرف سولفات آهن بر عملکرد و کیفیت محصول کلزا و امکان رفع کمبود آهن از منبع سولفات آن اجرا گردید.

مواد و روش ها

آزمایش بصورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی برازجان بر روی کلزای رقم PF 7045/91 بمرحله اجرا در آمد. روش مصرف خاکی سولفات آهن به صورت پخش سطحی و نواری بود. سولفات آهن در دو سطح ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و محلول پاشی نیز با غلظت به عنوان فاکتورهای آزمایش بودند. یک تیمار اضافی بدون مصرف آهن نیز بعنوان شاهد در نظر گرفته شد. مصرف خاکی سولفات آهن در تیمارهای مربوطه در یک نوبت و در زمان کاشت انجام گردید. محلول پاشی سولفات آهن با غلظت چهار در هزار و طی دو نوبت (زمان خروج از روزت و قبل از گلدهی) انجام شد. سایر عناصر غذایی مورد نیاز بر اساس آزمون خاک برای تمامی تیمارها بطور یکسان مصرف گردید.

نتایج و بحث

مقایسه میانگینهای عملکرد محصول بر اساس آزمون دانکن نشان داد که تیمار مقادیر مصرف سولفات آهن بر عملکرد دانه تحت تأثیر روش مصرف آن بوده است به طوری که در روش پخش سطحی، کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن نسبت به ۷۵ کیلوگرم در هکتار آن به طور معنی داری سبب افزایش عملکرد دانه گردید. اما با این وجود در روش نواری تفاوت معنی داری بین سطوح ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار آن مشاهده نگردیده است. همچنین تأثیر روشهای مصرف خاکی سولفات آهن بر عملکرد محصول تحت تأثیر میزان مصرف آن بوده است. به طوری که در تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن، روش مصرف نواری نسبت به روش پخش سطحی بمیزان حدود ۲۳ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول گردیده است، اما در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن تفاوت معنی داری بین روشهای مصرف آن وجود ندارد.

بررسی اثرات اصلی فاکتور محلول پاشی بر عملکرد محصول نشان داد که به طور متوسط انجام محلول پاشی نسبت به عدم انجام آن سبب افزایش عملکرد از ۲۱۳۰/۱ به ۲۵۶۳/۵ کیلوگرم در هکتار

گردیده است. بررسی دقیق تر این نتایج نشان می‌دهد که میزان تأثیر محلول‌پاشی در افزایش عملکرد محصول تحت تأثیر روش مصرف خاکی سولفات آهن بوده است. به طوری که در روش مصرف نواری انجام محلول‌پاشی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد محصول نداشته است، در حالی که در روش پخش سطحی افزایش عملکرد در اثر محلول‌پاشی حدود ۳۴ درصد برآورد گردید. اعمال تیمارها تأثیر معنی‌داری بر میزان روغن دانه نداشته است اما مقدار کل روغن تولیدی تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده بوده است. میزان تأثیر سطوح مصرف سولفات آهن بر مقدار روغن تحت تأثیر روش مصرف آن بوده است. در روش مصرف نواری میزان کل روغن تولیدی در اثر کاربرد سطوح ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن به ترتیب برابر ۱۱۵۰ و ۱۰۴۷ کیلوگرم در هکتار بوده است در حالیکه در روش پخش سطحی میزان روغن حاصله در اثر اعمال سطوح مذکور به ترتیب برابر با ۹۲۶ و ۱۱۸۷ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. همچنین تأثیر روش‌های مصرف خاکی سولفات آهن بر مقدار کل روغن تولیدی تحت تأثیر میزان مصرف آن بوده است. به طوری که در سطح ۷۵ کیلوگرم در هکتار، روش نواری مصرف سولفات آهن نسبت به روش پخش سطحی آن به میزان حدود ۲۴ درصد سبب افزایش در مقدار کل روغن تولیدی شده است اما در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن تفاوت معنی‌داری بین روش‌های مصرف آن وجود نداشت. بررسی اثرات اصلی فاکتور محلول‌پاشی بر مقدار کل روغن تولیدی نشان داد که به طور میانگین انجام محلول‌پاشی نسبت به عدم انجام آن سبب افزایش مقدار کل روغن حاصله از ۹۷۴ به ۱۱۸۱ کیلوگرم در هکتار گردیده است. بررسی دقیق تر این نتایج نشان می‌دهد که میزان تأثیر محلول‌پاشی در افزایش مقدار روغن تولیدی تحت تأثیر فاکتور روش مصرف سولفات آهن بوده است. به طوری که در روش مصرف نواری انجام محلول‌پاشی تأثیر معنی‌داری بر مقدار کل روغن تولیدی نداشت. در حالی که در روش پخش سطحی افزایش در مقدار کل روغن حاصله در اثر محلول‌پاشی حدود ۳۵/۶ درصد بوده است. بررسی غلظت عناصر غذایی در گیاه نیز نشان داد که افزایش غلظت آهن در گیاه با کاهش غلظت منگنز در آن همراه بوده است

نتایج فوق گویای این واقعیت است که مصرف خاکی و یا محلول‌پاشی سولفات آهن در افزایش عملکرد و مقدار کل روغن تولیدی کلزا مؤثر می‌باشد اما شدت تأثیر آن به روش و میزان مصرف آن بستگی دارد. در صورت مصرف سولفات آهن به روش

نواری مقدار ۷۵ کیلوگرم در هکتار آن کافی بوده با این وجود در صورت مصرف به روش پخش سطحی مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار آن ضروری می‌باشد. همچنین می‌توان گفت که در صورت مصرف نواری سولفات آهن، انجام محلول‌پاشی در طول دوره رشد گیاه ضروری نبوده اما در صورت مصرف آن بصورت پخش سطحی انجام محلول‌پاشی نیز جهت حصول عملکرد مطلوب ضروری می‌باشد. انجام محلول‌پاشی به تنهایی و بدون مصرف خاکی سولفات آهن نیز هرچند در افزایش عملکرد محصول مؤثر می‌باشد اما کافی نبوده و مصرف خاکی آن به همراه محلول‌پاشی توصیه می‌گردد. بر اساس گزارشات موجود آهن موجود در سولفات آهن در خاکهای آهکی با کربنات کلسیم سریعاً واکنش نموده و به اکسیدهای آهن که قابلیت استفاده کمی برای گیاه دارد تبدیل می‌شود اما با قرار دادن سولفات آهن به صورت نواری، آهن موجود در آن به مدت زیادتری به صورت قابل استفاده برای گیاه باقی می‌ماند (۵). تأثیر کاربرد آهن بر کاهش غلظت منگنز در گیاه گویای این واقعیت است که کاربرد اضافی آهن ممکن است سبب بروز کمبود منگنز گردد. هر چند ضدیت این دو عنصر قبلاً گزارش شده است اما بررسی موضوع تحت شرایط منطقه و جهت کلزا نیاز به بررسی دقیق تر دارد.

منابع مورد استفاده

- ۱- حقیقت نیا، ح. و م. رجایی. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر میزان و روش مصرف عناصر کم مصرف بر عملکرد کلزا. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. ایران.
- 2- Cihacek, L.J. 1984. Economic soil treatment of iron chlorosis in grain sorghum on a gypsum affected soil. J. Plant Nutr. 7:329 – 340.
- 3- Godsey, C.B., J.P. Schmidt, A.J. Schlegel, R.K. Taylor, C.R. Thompson and R.J. Gehl. 2003. Correction iron deficiency in corn with seed row – applied iron sulfate. Agron. J. 195:160 – 166.
- 4- Hergert, G.W., P.T. Nordquist, J.L. Petersen, and B.A. Skates. 1996. Fertilizer and crop management practices for improving maize yields on high pH soils. J. Plant Nutr. 19: 1223 – 1233.
- Vempati, R. K and R. H. Loeppert. 1988. Chemistry and mineralogy of Fe – containing oxides and layer silicates in relation to plant available iron. J. Plant Nutr. 11: 1557 – 1574

اثرات سولفات آهن و کود دامی بر بهبود تغذیه آهن در گوجه فرنگی

مختار زلفی باوریانی و مهرداد نوروزی

اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

مقدمه

کمبود آهن در خاکهای آهکی بسیار شایع بوده و به عنوان یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید در این خاکها محسوب می شود. برخی از خصوصیات خاک از جمله pH، درجه حرارت، مقدار کربنات کلسیم، مقدار آب و غلظت بیکربنات در محلول خاک بر شدت کلروز

ناشی از کمبود آهن مؤثر است. روشهای متعددی در خصوص امکان رفع کمبود آهن در خاکهای آهکی مورد مطالعه قرار گرفته است. از جمله می توان به روش، میزان و زمان مصرف کود و یا نوع کود مصرفی اشاره نمود. هرچند فرم های آلی آهن و یا فرم های آلی مخلوط شده با مواد معدنی بیشترین منابع کودی مورد استفاده آهن می باشند. اما استفاده از این منابع به دلیل قیمت زیاد آنها عموماً از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد. مصرف خاکی سولفات آهن به تنهایی جهت رفع کمبود آهن به دلیل تبدیل سریع آهن به فرم ترکیبات غیر قابل استفاده گیاهی کمتر مؤثر بوده و احتیاج به مصرف مقادیر زیاد آن می باشد. کاربرد سولفات آهن به همراه مواد آلی در رفع کمبود آهن بسیار مؤثر گزارش شده است. مستقیمی و موتاچ (۴)

گزارش می کنند که کاربرد مواد آلی به همراه سولفات آهن سبب کاهش کلروز آهن شده است. براساس این گزارش آهن موجود در سولفات آهن توسط کلات های طبیعی مواد آلی به طور مرتب در اختیار گیاه قرار می گیرد. توماس و مودرز (۷) معتقدند که کودهای حیوانی حاوی ترکیبات کلات کننده است که در انتقال و استفاده آهن در گیاه کمک می نماید. ملکوتی و سمر (۱) معتقدند که ایجاد کلات های طبیعی، ترشح مواد اسیدی را در اثر تجزیه شیمیائی، ممانعت از تماس فیزیکی ذرات آهک با آهن کودی، ایجاد شرایط مناسب جهت تهویه و در نتیجه رشد بهتر ریشه و نیز ایجاد شرایط احیایی در میکروسایتهای سطح ریشه از مکانیسم های مؤثر مواد آلی در رفع کلروز آهن می باشد.

بر اساس نتایج تجزیه شیمیایی خاکهای نقاط مختلف استان بوشهر میزان کربنات کلسیم معادل در این خاکها در دامنه حدود ۵۰ - ۶۰ درصد متغیر بوده و میزان کربن آلی نیز عموماً کمتر از ۰/۵ درصد می باشد. با توجه به کمبود آهن در خاکهای آهکی استان از یک طرف و گران بودن منابع کودی کلاتهای آهن از طرف دیگر، این طرح تحقیقاتی به منظور بررسی امکان

رفع کمبود آهن از طریق کاربرد سولفات آهن و منابع مختلف کود حیوانی در گوجه فرنگی اجرا گردید.

مواد و روش ها

این طرح در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر از سال زراعی ۸۲ - ۱۳۸۱ بمدت دو سال زراعی اجرا گردید. خاکهای محل اجرای طرح آهکی بوده، از نظر ماده آلی فقیر و قابلیت استفاده آهن در آنها پایین بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه فاکتور و سه تکرار اجرا شد. فاکتور اول منبع کود دامی در دو نوع (۱- مرغی و ۲- گوسفندی)، فاکتور دوم مقادیر کود حیوانی در سه سطح (صفر، ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور سوم مقادیر سولفات آهن در سه سطح (صفر، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود. دو تیمار اضافی محلول پاشی سولفات آهن و سکوسترین ۱۳۸ آهن نیز در نظر گرفته شد. محلول پاشی در تیمار مربوطه با غلظت ۵ در هزار و در سه نوبت انجام گرفت و سکوسترین ۱۳۸ آهن نیز بر مبنای ۱۰ کیلوگرم در هکتار طی سه مرحله مصرف شد. جهت مصرف توأم سولفات آهن و کود دامی در تیمارهای مربوطه، حدود دو هفته قبل از اعمال تیمارها سولفات آهن و کود دامی با یکدیگر مخلوط و در رطوبت و دمای مناسب انکوبایت شد. تمامی عملیات داشت و نیز سایر کودهای مورد نیاز بر اساس آزمون خاک جهت تمامی تیمارها به طور یکسان اعمال شد. تهیه خزانه گوجه فرنگی رقم امپریال در اوایل پاییز و انتقال نشاء حدود ۴۰ روز بعد صورت گرفت. کاشت به صورت جوی و پشته ای با عرض پشته برابر ۱۳۰ و عرض جوی برابر با ۳۰ سانتی متر انجام شد. کودهای مورد نظر در تیمارهای مربوطه به صورت نواری در کف جوی و در زمان حدود دو هفته پس از انتقال نشاء صورت گرفت. برداشت محصول در فروردین و اردیبهشت سال بعد و نمونه برداری از برگ های نزدیک میوه در زمان چین دوم محصول انجام گرفت.

پاسخ های گیاهی شامل عملکرد محصول و غلظت عناصر غذایی در برگ بود که نتایج به دست آمده بوسیله برنامه نرم افزاری MSTAT C مورد تجزیه آماری قرار گرفت و میانگین ها بر اساس آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصله در عدم مصرف سولفات آهن، میانگین کاربرد ۷۵۰ کیلوگرم در هکتار کود دامی نسبت به تیمار شاهد به میزان ۱۶ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول شده است. در شرایط عدم مصرف کود دامی نیز میانگین کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن نسبت به تیمار شاهد به میزان ۱۵/۲ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول شده است. بدون در نظر گرفتن نوع کود دامی، مصرف همزمان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن و ۷۵۰ کیلوگرم در هکتار کود دامی افزایش عملکردی معادل ۲۹/۷ درصد را سبب شده است. غلظت آهن در گیاه نیز روندی تقریباً مشابه عملکرد را دنبال نموده است. به طوری که کاربرد ۷۵ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن در عدم مصرف کود دامی، نسبت به تیمار شاهد به میزان ۲۷/۸ درصد سبب افزایش غلظت آهن در گیاه شده است. اما در حضور ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار کود دامی این افزایش معادل ۴۷/۷ درصد بوده است.

همچنین نتایج حاصل از اجرای طرح نشان داد که میانگین کاربرد ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار کود مرغی نسبت به میانگین سطح صفر آن سبب افزایش در عملکرد محصول و غلظت آهن در گیاه به ترتیب به میزان ۱۷ و ۱۱/۸ درصد شده است. در صورتی که کاربرد همین مقدار کود گوسفندی افزایش معادل ۶/۲ و ۵/۴ درصد را به ترتیب در عملکرد و غلظت آهن در گیاه سبب شده است. بررسی اثرات متقابل منابع کود دامی و سطوح سولفات آهن نیز نشان داد که میانگین کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن به همراه کود مرغی نسبت به میانگین سطح صفر آن به میزان ۱۴/۲۲ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول شده است. در صورتی که کاربرد همین مقدار سولفات آهن به همراه کود گوسفندی از نظر آزمون دانکن در سطح ۵٪ تأثیر معنی داری بر افزایش عملکرد محصول نسبت به میانگین سطح صفر آن نداشته است. همچنین کاربرد ۷۵ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن در حضور کود مرغی به میزان ۲۵ درصد سبب افزایش غلظت آهن در گیاه شده است در صورتی که این افزایش در حضور کود گوسفندی معادل ۱۹/۸ درصد بوده است.

کاربرد ۱۰ کیلوگرم در هکتار سکوسترین ۱۳۸ آهن نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف کود دامی و سولفات آهن) به میزان ۲۶/۲ درصد سبب افزایش عملکرد محصول و به میزان ۲۳/۱ درصد سبب افزایش غلظت آهن در گیاه شده است. همچنین افزایش عملکرد حاصل از محلول پاشی سولفات آهن نسبت به تیمار شاهد معادل ۱۰/۸ درصد و افزایش غلظت آهن در گیاه نیز معادل ۱۲۶ درصد بوده است. لازم به ذکر است که کاربرد همزمان ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار کود مرغی و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن سبب افزایش در عملکرد محصول و غلظت آهن در گیاه به ترتیب به میزان ۳۶/۲ و ۳۷/۳ درصد نسبت به تیمار شاهد شده است.

با توجه به آهکی بودن خاکهای محل اجرای طرح و پایین بودن قابلیت استفاده آهن در آن تأثیر سکوسترین ۱۳۸ آهن بر افزایش عملکرد و غلظت آهن در گیاه دور از انتظار نمی باشد. بر اساس مطالعات انجام شده کلاتهای آهن معمولاً از فرمهای معدنی آن در کاهش کلروز آهن مؤثرتر می باشد (۲).

هرچند خاک محل اجرای طرح آهکی بوده و امکان تبدیل سریع آهن موجود در سولفات آهن به فرمهای غیر قابل جذب وجود دارد اما با توجه به مصرف متمرکز و نواری، سولفات آهن در رفع کمبود آهن و افزایش عملکرد محصول مؤثر بوده است. افزایش در عملکرد محصولات مختلف در اثر کاربرد نواری سولفات آهن در خاکهای با pH بیشتر از ۸ توسط دیگران نیز گزارش شده است (۲). آهن موجود در سولفات آهن در خاکهای آهکی با کربنات کلسیم سریعاً واکنش نموده و به اکسیدهای آهن که قابلیت استفاده کمی برای گیاه دارد تبدیل می شود. با قرار دادن سولفات آهن به صورت نواری، آهن موجود در آن بمدت زیادتری به صورت قابل استفاده برای گیاه باقی می ماند (۸). نتایج حاصل از اجرای طرح گویای این واقعیت است که هرچند کودهای دامی به تنهایی نیز در افزایش جذب آهن و بهبود عملکرد محصول مؤثر است اما کاربرد همزمان آن با سولفات آهن تأثیر بیشتری بر افزایش جذب آهن و بهبود عملکرد گیاه دارد. مواد آلی علاوه بر این که حاوی مقدار جزئی آهن در ساختمانشان می باشند محیطی مناسب و فاقد آهک را جهت جذب آهن توسط ریشه گیاه فراهم می نماید. همچنین از طریق ایجاد محیط احیایی در میکروسایتهای سطح ریشه و افزایش غلظت آهن دو ظرفیتی و در نتیجه افزایش جذب آهن می تواند در رفع کمبود این عنصر غذایی مؤثر باشد (۳ و ۶).

نکته قابل توجه دیگر تأثیر بیشتر کود مرغی بر عملکرد و غلظت آهن در گیاه نسبت به کود گوسفندی می باشد. کود مرغی چه به تنهایی و چه به همراه سولفات آهن نسبت به کود گوسفندی تأثیر بیشتری بر عملکرد و غلظت آهن در گیاه داشته است. با توجه به غلظت بیشتر آهن در کود مرغی و پایین تر بودن PH آن نسبت به کود گوسفندی، نتایج حاصله را می توان به این موضوع نسبت داد. با توجه به نتایج فوق در نهایت می توان گفت که گرچه کاربرد سولفات آهن و یا کود دامی به تنهایی می تواند در بهبود جذب آهن و عملکرد گوجه فرنگی مؤثر باشد اما کاربرد همزمان سولفات آهن و کود دامی و بخصوص کود مرغی می تواند در حد و یا حتی بیشتر از سکوسترین ۱۳۸ آهن در رفع کمبود آهن در مزارع گوجه فرنگی مؤثر باشد.

منابع مورد استفاده

۱- ملکوتی، م. ج. و س. م. سمر. ۱۳۷۷. روشهای کاربردی برای مقابله با کمبود آهن در درختان میوه (قسمت اول). نشر آموزش کشاورزی. نشریه فنی شماره ۳۸.

- rhizosphere of different plant species. *Adv. Plant Nutr.* 2:155 – 204.
- 6- Shuman, L.M. 1988. Effect of organic matter on the distribution of manganese, copper, iron and zinc in soil fractions. *Soil Sci.* 146, No. 3: 192-197.
 - 7- Thomas, J.D. and A.C. Mathers. 1979. Manure and iron effects on sorghum growth on iron – deficient soil. *Agron. J.* 71: 792-794.
 - 8- Vempati, R.K. and R.H. Loeppert. 1988. Chemistry and mineralogy of Fe – containing oxides and layer silicates in relation to plant available iron. *J. Plant Nutr.* 11: 1557 – 1574.
 - 9- 2- Godsey, C.B., J.P. Schmidt, A.J. Schlegel, R.K. Taylor, C.R. Thompson and R.J. Gehl. 2003. Correction iron deficiency in corn with seed row – applied iron sulfate. *Agron. J.* 195: 160 – 166.
 - 3- Lindsay, W.L. 1991. Iron oxide solubilization by organic matter and its effects on iron availability. *Plant Soil.* 130: 27-34.
 - 4- Mostaghimi, S. and J.E. Matocha. 1988. Effects of normal and Fe-treated organic matter on Fe chlorosis and yields of grain sorghum. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 19: 1415-1428.
 - 5- Romheld, V., and H. Marschner. 1986b. Mobilization of iron in the

اثر تنش شوری بر میزان جذب عناصر غذایی خاک توسط ذرت

امید بهمنی و شهلا بهمنی

به ترتیب دانشجوی دوره دکتری علوم و مهندسی آبیاری و زهکشی omid_bahmani@yahoo.com و کارشناس خاکشناسی

مقدمه

یکی از اثرات تنش شوری بر گیاه اثرات اختصاصی آن است. این نوع تاثیر بیشتر در اثر تراکم زیاد یک یون نسبت به بقیه یونها در محلول خاک می باشد، بطوری که رقابت یونی مانع جذب سایر یونها توسط گیاه شده و بدین طریق موجبات کاهش رشد و نمو گیاه را فراهم می سازد. پتاسیم جزء عناصر پر مصرف گیاه است و جذب آن توسط گیاه به صورت یون می باشد. پتاسیم جزء لاینفک اندامهای گیاهی نبوده، بلکه نقش آن عمدتاً "کاتالیزوری است. با کمبود پتاسیم سوخت و ساز نوری کاهش و میزان تنفس افزایش می یابد و نتیجه آن کاهش کربوهیدراتهاست.

گیاهان دارای پتاسیم فراوان در مقایسه با نباتات مبتلا به کمبود آن، دارای بافتهای نگه دارنده قوی تری خواهند بود و در اثر وجود این بافتها پایداری غلات در برابر ورس افزایش می یابد. کلسیم و منیزیم دو عنصر دو ظرفیتی بوده و به همان صورت هم توسط گیاه جذب می شوند. (۲)

باربر نشان داد که وجود پکتات کلسیم در دیواره سلولی برای زنده ماندن گیاه الزامی بوده و علاوه بر نقشهای متعدد، متعادل کردن سایر مواد غذایی به عهده کلسیم است. (۴)

تیسدال خاطر نشان کرد که کلسیم در تشکیل و افزایش پروتئین در درون میتوکندری دخالت دارد. با توجه به نقش میتوکندریها در تنفس هوازی و در نتیجه جذب عناصر غذایی می توان چنین نتیجه گرفت که رابطه مستقیم بین مقدار کلسیم و جذب عناصر غذایی بوسیله گیاهان وجود دارد. (۱۳)

وجود منیزیم برای تداوم سوخت و ساز نوری، فعال کردن آنزیمهای متعدد در رابطه با سوخت و ساز کربوهیدراتها و نقش آن در چرخه اسیدسیتریک در تنفس سلولی اهمیتی حیاتی دارد. کمبود منیزیم در گیاه به صورت ناقص الخلقه بودن گیاه ظاهر می شود و از آنجا که

منیزیم جزئی از ساختمان سبزینه به شمار می رود کمبود آن رنگ پریدگی برگها را به دنبال دارد.

ایگاراچا و همکارانش با مطالعه بر روی ذرت و تاثیر تنش شوری بر جذب عناصر در آن به این نتیجه رسیدند که افزایش سدیم گیاه در تیمار شوری در مقایسه با تیمار شاهد بسیار معنی دار بوده است. همچنین دریافتند که غلظت پتاسیم، کلسیم در تیمار شوری بطور معنی داری نسبت به تیمار شاهد از خود کاهش نشان داده است. (۷) موسوی و لسانی (۱۳۷۶) اثر شوری را بر جذب عناصر در گیاه زیتون مورد بررسی قرار دادند. آنها دریافتند که افزایش شوری به طور بسیار معنی داری میزان کلسیم، منیزیم و پتاسیم را در بافتهای برگ، ساقه و ریشه کاهش داده است. همچنین اظهار داشتند که اثرات متقابل شوری بر روی نسبت پتاسیم به سدیم در بافتهای گیاهی معنی دار بوده است. (۳)

مواد و روشها

تحقیق مورد نظر در ایستگاه تحقیقات آب دانشکده کشاورزی کرج اجرا گردید. این محل در عرض $35^{\circ} 48'$ شمالی و 51° شرقی قرار دارد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۲۲۱ متر و میزان بارندگی متوسط سالانه ۲۵۰ میلی متر می باشد.

خاک منطقه موردنظر از لحاظ مشخصات فیزیکی و شیمیایی آن مورد تجزیه قرار گرفت. این خاک با داشتن $35/3$ درصد شن، $48/6$ درصد سیلت و $16/1$ درصد رس از نظر بافت جزو خاکهای لومی طبقه بندی می شود. نتایج تجزیه شیمیایی خاک منطقه در جدول (۱) مشخص شده که نشان می دهد که هیچگونه محدودیت از نظر وجود شوری در خاک برای کشت ذرت وجود نداشت.

جدول (۱) مشخصات شیمیایی خاک

میلی اکی والان برلیتر									ECe (ds/m)	PH
Na	K	Mg	Ca	کاتیونها	SO ₄	Cl	HCO ₃	آنیونها		
۲/۱	۰/۳۳	۲	۸	۱۲/۴۳	۵/۸۱	۳	۳/۶	۱۲/۴۱	۰/۸۹	۷/۵

بودند که در ۳ تکرار و به صورت کاملاً تصادفی مورد مطالعه قرار گرفتند.

منبع اولیه، آب با هدایت الکتریکی برابر با ۰/۵ دسی زیمنس بر متر اختیار گردید که با افزودن نمک کلرور سدیم به آن، سطوح مختلف

کشت ذرت در کرت هایی به ابعاد ۲×۲ متر که دارای پشته هائی به فواصل ۵۰ سانتیمتر بودند انجام شد. برای جلوگیری از اثرات تیمارها بر هم فواصل کرتها از یکدیگر یک متر لحاظ گردید. تیمارهای آب آبیاری شامل ۵ سطح شوری ۰/۵، ۲، ۴، ۶ و ۸ دسی زیمنس بر متر

شوری مورد نظر تهیه و به مصرف گیاه می‌رسید. شروع آبیاری با آب شور ۲۰ روز بعد از رشد ذرت آغاز شد. پاسترناک ۱۹۹۵، با توجه به مطالعاتی که انجام دادند، ثابت کردند که تأخیر در شروع آبیاری با آب شور به مدت سه هفته بعد از رشد قادر است مقاومت ذرت به شوری را به میزان معنی داری افزایش دهد و در حال حاضر هم آزمایشات مربوطه با توجه به روش مزبور صورت می‌گیرد. (۱۰)

جهت بررسی اثر کلور سدیم بر میزان جذب عناصر مغذی خاک توسط ذرت، نمونه گیری از قسمتهای مختلف اندام گیاهی از جمله ریشه، ساقه و برگ ۹۰ روز پس از رشد ذرت انجام شد و نمونه‌ها در آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری میزان عناصر مورد بررسی قرار گرفتند.

اندازه‌گیری عناصر در بافت گیاه

برای تعیین اثر کلور سدیم بر روی جذب عناصر و انتقال عناصر معدنی در گیاه، اندازه‌گیری عناصر سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم در بافتهای گیاهی به طریق زیر صورت گرفت.

تهیه عصاره گیاهی

یک گرم از هر نمونه پودر شده را در کوزه چینی ریخته و در کوره الکتریکی با دمای ۵۵۰°C و به مدت ۶ ساعت قرارداده تا به خاکستر سفید رنگ تبدیل گردد. خاکستر را با ۲۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۲ نرمال به صورت محلول در آورده، به ارلن مایر منتقل کرده و برای مدت یک ساعت بر روی حمام شنی و با دمای ملایم قرار داده شد. سپس عصاره حاصله را صاف کرده و در بالن ژوژه ریخته و حجم عصاره با آب مقطر به ۱۰۰ میلی لیتر رسید. از این عصاره جهت اندازه‌گیری عناصر مورد نظر استفاده گردید. (۱)

اندازه‌گیری میزان عناصر فلزی

میزان عناصر سدیم و پتاسیم در بافتهای گیاهی پس از هضم نمونه‌ها به روش هضم خشک و حل کردن خاکستر در اسپرکلریدریک ۲ نرمال با استفاده از دستگاه فلیم فوتومتر اندازه‌گیری شد. برای این منظور ابتدا محلول استاندارد سدیم و پتاسیم از نمکهای NaCl و KCl تهیه شده و سپس میزان جذب توسط فلیم فوتومتر اندازه‌گیری گردید و براین اساس منحنی استاندارد به دست آمد.

سپس ۱۰ میلی لیتر از عصاره محلول را در بالن ژوژه ریخته و حجم آن را به ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم که توسط دستگاه قرائت می‌شود. با استفاده از عدد قرائت شده و براساس منحنی استاندارد غلظت سدیم و پتاسیم نمونه برحسب میلی گرم در لیتر بدست آمد. (۱۲و۱۱)

نهایتاً میزان عناصر سدیم و پتاسیم هر نمونه با استفاده از فرمول (۱) و برحسب درصد ماده خشک محاسبه می‌گردد.

$$E = \frac{C \times D \times V}{10^6 \times DM} \times 100 \quad (۱)$$

E میزان عنصر مورد نظر

C غلظت عنصر مورد نظر بر حسب PPM

D درجه رقت

V حجم نهایی عصاره تهیه شده بر حسب میلی لیتر

DM وزن خشک نمونه مورد استفاده برحسب گرم

اندازه‌گیری میزان عناصر کلسیم و منیزیم توسط دستگاه جذب اتمی انجام می‌شود. برای این کار ابتدا محلولهای استاندارد مورد نظر از نمکهای CaCl_2 و MgCl_2 بر حسب میلی‌گرم در لیتر تهیه شده و منحنی استاندارد توسط خود دستگاه ترسیم می‌شود. سپس برای اندازه‌گیری غلظت کلسیم و منیزیم، ۱۰ میلی لیتر از عصاره اشباع تهیه شده را در بالن ژوژه ریخته و حجم آن را به ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم.

غلظت عناصر کلسیم و منیزیم در هر نمونه برحسب میلی‌گرم در لیتر توسط دستگاه مزبور قرائت شده و از فرمول (۱) برحسب درصد ماده خشک محاسبه می‌گردد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگینها به وسیله آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد صورت گرفت و با توجه به این مقایسه انجام شده می‌توان نتایجی را حاصل نمود. تاثیر شوری بر جذب سدیم، کلسیم، منیزیم و پتاسیم در قسمتهای مختلف گیاه ذرت در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به جدول مشاهده می‌شود که جذب سدیم در اثر تنش ناشی از شوری افزایش یافته است و این افزایش در ساقه و برگ در کلیه تیمارها معنی‌دار بوده است که نشان می‌دهد بیشترین تجمع این یون در ساقه و برگ صورت گرفته است و این تفاوت در ریشه کمتر مشاهده می‌شود.

همان طور که در این جدول مشاهده می‌شود جذب پتاسیم در هیچ کدام از تیمارها در ریشه معنی‌دار نمی‌باشد. ولی روند جذب پتاسیم در ساقه و برگ ذرت با افزایش شوری تغییر می‌کند و این افزایش سبب کاهش در جذب پتاسیم می‌گردد و این کاهش در بعضی از تیمارها معنی‌دار می‌باشد.

کلسیم و منیزیم نیز از این قاعده مستثنا نیستند و این عناصر هم تحت تاثیر شوری محیط قرار گرفته‌اند و همان طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، افزایش سطوح شوری در جذب کلسیم و منیزیم توسط اندامهای مختلف ذرت نقیصه ایجاد نموده که با کاهش جذب این عناصر همراه بوده است و گاهی این کاهش در تیمارهای تحت آزمایش معنی‌دار بوده است.

نتایج حاصله بیانگر افزایش سدیم در قسمتهای مختلف گیاه به صورت معنی‌دار می‌باشد در حالی که غلظت کلسیم، پتاسیم و منیزیم در قسمتهای مختلف گیاه ذرت با افزایش شوری کاهش پیدا کرد که این کاهش در ساقه و برگها و بخصوص در مورد پتاسیم محسوستر می‌باشد.

معمولاً واکنشهای تبادل کاتیونی سریع، قابل برگشت و ستوکیومتریکی هستند و از قانون اثر جرم تبعیت می‌کنند و هر چه غلظت یک کاتیون در محیط خاک افزایش یابد، کاتیونهای رقیب بیشتر دفع شده و

کاتیون مورد نظر که در این تحقیق سدیم بود بیشتر جذب می‌شود که نتایج حاصله نیز این امر را تایید می‌نماید.

اُپستین در سال ۱۹۹۲ با تحقیقی که انجام داد به این نتیجه رسید که میزان جذب عناصر مغذی گیاه از جمله کلسیم، منیزیم و پتاسیم با افزایش غلظت سدیم در خاک و رقابت یونی حاصل از ازدیاد این عنصر کاهش می‌یابند.

جدول (۲) تجمع یونها (میلی مول بر گرم ماده خشک) در قسمتهای مختلف گیاه ذرت ۹۰ روز بعد از اعمال شوری

اندامهای گیاه ذرت	سطوح شوری (dS.m ⁻¹)	Na	K	Mg	Ca
ریشه	۰/۵	۵۱۹ ^{a*}	۶۰ ^a	۱۴۱ ^a	۶۰ ^a
	۲	۵۵۰ ^a	۴۰ ^a	۹۱ ^b	۲۰ ^b
	۴	۵۹۸ ^a	۲۳ ^a	۷۷ ^b	۱۶ ^b
	۶	۲۹۴۲ ^b	۱۳ ^a	۱۳۷ ^c	۱۱ ^{ab}
	۸	۳۰۰۷ ^b	۱۰ ^a	۱۴۰ ^c	۱۰ ^{ab}
ساقه	۰/۵	۴۵ ^a	۶۹ ^a	۲۰۹ ^a	۱۲۳ ^a
	۲	۱۲۲۵ ^b	۴۲ ^b	۱۵۰ ^b	۴۸ ^b
	۴	۲۳۵۹ ^c	۳۳ ^b	۱۲۵ ^b	۸۸ ^b
	۶	۴۱۱۴ ^d	۱۳ ^c	۱۰۲ ^b	۵۳ ^b
	۸	۵۰۴۱ ^e	۱۰ ^c	۸۵ ^b	۴۴ ^b
برگ	۰/۵	۹۷۰ ^a	۳۱۱ ^a	۶۲۷ ^a	۲۹۲ ^a
	۲	۲۶۱۳ ^b	۱۴۴ ^b	۳۵۲ ^b	۱۹۱ ^b
	۴	۳۲۴۴ ^c	۱۴۵ ^b	۲۱۰ ^b	۱۷۸ ^b
	۶	۶۱۵۱ ^d	۱۳۲ ^b	۱۶۹ ^b	۱۰۵ ^c
	۸	۷۴۱۶ ^e	۱۲۱ ^b	۱۳۸ ^b	۸۳ ^c

حروف مشابه روی اعداد در هر ستون نشانگر عدم معنی دار بودن آنها در سطح ۵٪ است.

- 9- Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney.1982. Methods of soil analysis. second editin. American Society of Agronomy, INC. Pub. Medison, Wisconsin USA, P:733 .
- 10- Pasternak, D. 1995. Irrigation with brackish water under desert conditions XI, Salt tolerance in sweet-corn. Cultivars. Agri. Water manag. 28. 325-334.
- 11- Robert. A.L. 1992.Official methods of analysis, 15 thend. University of Georgia. Pp: 790-792 .
- 12-Sumner, M.E. and M.P.W. Farina. 1986. Phosphorus. Interactions with the other nutrients and lime in field cropping systems. P.201 –230.
13. Tisdale, S.L., W.L. Nelson, and J.D. Beaton. 1984. Soil fertlility and fertilizers. 4th ed., MacMillan publishing company. New York. 745

منابع مورد استفاده

- ۱- زرین کش، منوچهر.۱۳۷۶. خاکشناسی کاربردی، ارزیابی، مرفولوژی و تجزیه های کمی خاک، آب و گیاه. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- ملکوتی، جعفر. ۱۳۷۳. حاصلخیزی مناطق خشک “ مشکلات و راه حلها “ . انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- موسوی، اصغر. ۱۳۷۶. اثر تنش شوری ناشی از کلرور سدیم بر روی رشد، میزان کلروفیل، قندهای محلول، جذب و انتقال عناصر در رقم زیتون بومی.
- 4- Barber, S.A. 1984. Soil nutrient bioavailability: A mechanistic approach. John wiley & sons, New York. 398p.
5. Chun, S., M. Nishiyama, S. Matsumoto. 2001. Sodid soils reclaimed by by – product from flue gas desulfurization . corn production and soil quality. Enviro . poll. 114 :453 –459 .
- 6- El Hamouri, B.1996. Use of wastewater for crop production under arid and saline condition: yield and hyginic qualitiy of the crop and soil contaminations. Wat. Sci. Tech. Vol. 33. No.10-11.Pp: 327- 334.
- 7- Igartua, E., M.P. Gracia, J.M. Iasa.1995. Field responses of grain sorghum to a salinity gradient. Field crops research.15-25.
- 8- Mickelbart, M.V.1998. Growth, gas exchange and mineral relation of block sapote (Diospyros digyna. Jacq.) as influenced by salinity. Sci. Holtic. 72:103-110.

بررسی اثرات مقادیر مختلف کود روی در شرایط متغیر فسفر بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی سیب زمینی

رحیم مطلبی فرد و علیرضا یزدان پناه
اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

مقدمه

ایستگاه تجرک همدان مهمترین و بزرگترین ایستگاه تولید سیب زمینی بذری در کشور می باشد طبق یک مطالعه قبلی بیش از ۳۵ درصد اراضی دارای فسفر بالای ۲۰ و ۱۵ درصد حاوی فسفر ۲۰-۱۵ میلی گرم در کیلوگرم می باشند و متوسط غلظت روی در اراضی این ایستگاه حدود ۰/۵ میلی گرم در کیلوگرم می باشد.

مطالعات مختلف نشان داده است که اثرات متقابل روی و فسفر بر یکدیگر بیشتر یک پدیده فیزیولوژیکی می باشد و جذب بالای فسفر باعث کاهش جذب روی می شود. علت کمبود روی را در این حالت بیشتر به خاطر تجمع بیش از حد فسفر که از نقل و انتقال روی جلوگیری می کند می دانند به طوری که مطالعات نشان داده است با مصرف یک صد کیلوگرم فسفر اضافی ۴۰ درصد روی جذب شده از نقل و انتقال باز مانده و ۲۰ درصد دیگر آن در نوک ساقه ها تجمع می یابد (۱).

Terha و Grawal (۱۹۸۳) اثرات متقابل فسفر و روی را در شرایط گلدانی بر روی سیب زمینی مورد ارزیابی قرار دادند و نتایج نشان داد که غلظت بالای فسفر باعث کاهش جذب روی و کاهش انتقال آن با تجمع در ریشه، ساقه و گره ها می شود (۳).

Rajagopal, Devarajan (۱۹۷۸) با مطالعه بر روی ذرت مشاهده نمودند که با افزایش مصرف فسفر و روی غلظت این عناصر در برگ

ذرت بالا می رود ولی غلظت عناصر متقابل در این حالت با افزایش مصرف دیگری کم می شود (۲).
نتایج تحقیق Woustaui و همکاران (۱۹۹۱) بر روی گندم نشان داد که اثرات متقابل روی و فسفر در داخل گیاه اتفاق می افتد و محتوی روی ریشه و ساقه و جذب آن با مصرف فسفر کم می شود نتایج نشان داد که عمده اثرات متقابل فسفر و روی در انتقال روی به برگ صورت می گیرد (۴).

مواد و روش ها

این تحقیق در ایستگاه تجرک به اجرا درآمد برای انجام طرح سه قطعه زمین که دو قطعه دارای فسفر ۱۵-۱۰ و یک قطعه دارای فسفر ۲۵-۲۰ میلی گرم در کیلوگرم و با روی زیر یک میلی گرم در کیلوگرم خاک بود انتخاب و تمام تیمارهای کود روی در این تحقیق به طور یکسان در این قطعات اجرا شد همچنین در یکی از قطعات با فسفر پایین کود فسفره بر اساس آزمون خاک مصرف گردید. همچنین نسبت به تجزیه نمونه تصادفی گرفته شده از آن اقدام و توصیه کودی برای سایر عناصر غذایی انجام پذیرفت یک ماه بعد از گلدانی کامل نسبت به نمونه برداری اندام هوایی و برداشت یک خط کامل برای توزین عملکرد اندام هوایی اقدام لازم صورت پذیرفت. نتیجه تجزیه نمونه خاک گرفته شده از قطعات مورد آزمایش به شرح جدول (۱) می باشد.

جدول (۱) نتایج تجزیه های فیزیوشیمیایی نمونه خاک قطعات آزمایشی

بافت خاک	میلی گرم در کیلوگرم						کربن آلی (%)	T.N.V (%)	pH	Ds/m	
	منگنز	روی	مس	آهن	پتاسیم	فسفر					
L	۷/۵	۱/۲	۰/۵۱	۲/۵۹	۱۲۴	۹/۸	۰/۲۳	۱۸	۸/۰۵	۰/۴۳	قطعه یک
L	۹/۲	۰/۷۲	۰/۵۵	۳	۱۵۹	۱۰	۰/۳	۱۸	۸/۱۳	۰/۳۹	قطعه دو
L	۹/۶	۰/۷	۰/۵۴	۲/۶۵	۱۴۶	۱۹/۴	۰/۲۶	۱۹/۵	۸/۲	۰/۳۹	قطعه سه

کودهای مصرف شده در طرح در یک هکتار شامل ۴۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل (در قطعه دوم)، ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم، ۲۰۰ کیلوگرم سولفات منگنز، و ۵۰ کیلوگرم محلولپاشی با سولفات آهن با غلظت ۵ در هزار بود.

تیمارهای روی به کار رفته در این تحقیق که در تمام قطعات بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار به کار رفت شامل مصرف مقادیر ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ کیلوگرم سولفات روی به صورت مصرف خاکی و دو تیمار T8 و T9 محلولپاشی سولفات روی با غلظت ۵ در هزار یک هفته قبل و بعد از گلدانی بود.

نتایج و بحث

عملکرد سیب زمینی به طور معنی داری در سطح ۵ درصد تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار گرفت (جدول ۲)، به طوری که تیمار T9 با میزان عملکرد ۳۲/۱ تن در هکتار پایین ترین و تیمار T3 با میانگین عملکرد ۴۲/۵۷ تن در هکتار بالاترین عملکرد را به خود اختصاص دادند و این اختلاف در سطح ۵ درصد معنی دار گردید این نتایج نشان داد که شاید محلول پاشی برگی روی برای رفع مشکل کمبود روی بعد از گلدهی موثر باشد ولی برای دستیابی به عملکرد مطمئن کافی نمی باشد. عملکرد اندام هوایی در سطح ۵ درصد تحت تاثیر تیمارهای کودی قرار نگرفت ولی افزایش قابل ملاحظه ای در حد ۲۵ درصد در تمام تیمارهای مصرف روی بوجود آمد که بالاترین آن مربوط به T4 بود.

مقدار کل روی جذب شده توسط غده در سطح ۵ درصد تحت تاثیر تیمارهای مختلف روی قرار گرفت به طوری که تیمار T9 (محلول

پاشی با سولفات روی بعد از گلدهی) کمترین و تیمار T5 با مقدار کل جذب روی ۱۹۶ گرم روی بر هکتار بالاترین مقدار جذب روی غده را به خود اختصاص دادند و لی تفاوت تیمارهای T8, T5, T4 در سطح ۵ درصد نسبت به هم معنی دار نگردید. تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر مقدار کل روی جذب شده توسط اندام هوایی در سطح ۵ درصد معنی دار گردید به طوری که تیمار T1 با مقدار کل جذب ۱۳۹ گرم روی در هکتار کمترین و تیمار T8 با ۴۷۵ گرم بر هکتار بالاترین میزان جذب روی را به خود اختصاص دادند به طوری که از جدول ۲ مشخص است تیمار T9, T8 از نظر مقدار روی برگ در سطح بالاتری قرار داشتند ولی عملکرد آنها در مقایسه با بقیه تیمارهای مصرف روی در سطح پایین تری قرار داشت که نشان می دهد محلول پاشی شاید بتواند علائم کمبود یک عنصر را بر طرف نماید ولی برای نیل به حداکثر عملکرد کافی نمی باشد.

همانطور که در جدول (۳) مشاهده می شود تاثیر قطعات فسفر بر عملکرد غده و مقدار روی جذب شده توسط غده و اندام هوایی در سطح ۵ درصد معنی دار نگردید ولی افزایش معنی داری از نظر عملکرد اندام هوایی در قطعات با فسفر بالا و فسفر داده شده مشاهده گردید همچنین با افزایش فسفر قابل دسترس کاهش غیر معنی داری در مقدار روی جذب شده توسط غده ها مشاهده گردید. تاثیر تیمارهای مختلف روی بر غلظت فسفر، آهن و منگنز برگ در سطح ۵ درصد معنی دار نگردید تاثیر تیمارهای مختلف روی بر غلظت روی برگ در سطح ۵ درصد معنی دار نگردید. از مجموع نتایج چنین بر می آید که برای نیل به حداکثر محصول سیب زمینی مصرف ۴۰ کیلوگرم در هکتار کود روی کافی باشد و با افزایش بیش از این مقدار افزایشی در عملکرد اندام هوایی و غده مشاهده نمی گردد.

جدول (۲) تأثیر تیمارهای مختلف روی بر عملکرد غده و اندام هوایی و مقدار جذب روی غده و اندام هوایی

پارامتر تیمار کودی	عملکرد غده T/ha	عملکرد اندام هوایی kg/ha	مقدار روی جذب شده در غده g/ha	مقدار روی جذب شده در اندام هوایی g/ha
T ₁	۳۹A	۳۰۸۹	۱۳۶BC	۱۳۹C
T ₂	۴۱/۱۲ A	۳۹۴۷	۱۷۹ AB	۲۳۵BC
T ₃	۴۲/۵۷ A	۴۲۱۳	۱۷۶ AB	۲۶۴B
T ₄	۴۱/۸۱ A	۴۳۳۵	۱۹۲ A	۳۱۲B
T ₅	۳۹/۸۹ A	۳۸۴۳	۱۹۶ A	۳۱۱B
T ₆	۴۱/۰۶ A	۴۰۷۶	۱۷۹ AB	۲۹۵ B
T ₇	۴۱/۱۹ A	۴۱۷۱	۱۷۹ AB	۲۷۵ B
T ₈	۳۸/۴۵ A	۳۸۸۴	۱۹۲ A	۴۷۵A
T ₉	۳۲/۱ B	۳۶۰۱	۱۲۴C	۴۵۰A
	P=۰/۰۵	ns	P=۰/۰۵	P=۰/۰۱

جدول (۳) تأثیر قطعات با فسفر مختلف بر عملکرد غده و اندام هوایی و مقدار روی جذب شده توسط غده و اندام هوایی

پارامتر	عملکرد غده T/ha	عملکرد خشک اندام هوایی kg/ha	مقدار کل روی جذب شده در غده g/ha	مقدار کل روی جذب شده در اندام هوایی g/ha
فسفر پایین بدون کود دهی فسفره	۳۶/۲۳	۲۹۵۶C	۴۶/۳	۲۷۷
فسفر پایین با کود دهی فسفره	۴۱/۴۲	۳۹۲۰B	۵۵/۲۹	۳۳۰
فسفر بالا بدون کود دهی فسفره	۴۱/۴۳	۴۸۴۳A	۵۱/۸۵	۳۱۲
	ns	P=۰/۰۵	ns	ns

منابع مورد استفاده

3-Terhan, S. and J. Grewal. 1983. Zinc-phosphorus interaction on potato. Indian J. Ecology, 10:2:215-222.
4-Woustau, D., M. Verloo and J. Pauvels. 1991. Contribution to the study of Phosphorus-Zinc interaction. Pedologie, 11:3:251-261.

۱- ملکوتی، محمدجعفر و لطف الهی، آقا محمد. ۱۳۷۸. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصول کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

2- Devaragon, R. and C. Rajagopal. 1975. Note on Phosphorus – Zinc interaction in maize. Madaras. Agricultural J., 65:11:767-770.

تاثیر سولفات روی و سولفات پتاسیم بر رشد عملکرد ذرت دانه ای

قدرت اله فتحی

اهواز- ملائانی- مجتمع آموزش عالی کشاورزی و منابع طبیعی رامین

مقدمه

با توجه به اهمیتی که ذرت دانه‌ای در تغذیه طیور دارد، بهبود تغذیه گیاهی آن از طریق مصرف عناصر ضروری از جمله پتاسیم و روی برای افزایش عملکرد دانه لازم است. ملکوتی و طهرانی بیان داشتند که افزایش عملکرد دانه ذرت ناشی از مصرف کود سولفات روی تا ۳۰٪ و کود پتاسه تا ۴۰٪ حاصل می‌شود (۱). کمبود روی در مناطق مختلف کشت ذرت کشور به صورت نوارهای زرد کم رنگ در رگبرگ میانی برگها و حالت نکروزه مشاهده می‌شود (۲۱). تاثیر مثبت پتاسیم نیز در افزایش تحمل تنش خشکی ذرت بویژه در مناطق با تابستان گرم گزارش شده است (۲). لذا بررسی در زمینه اثر تکمیلی این مواد تغذیه ای در بهبود عملکرد دانه ذرت دانه ای ضروری بنظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی اثر مقادیر مختلف کود سولفات پتاسیم و روی بر رشد و عملکرد دانه ذرت دانه ای هیبرید SCY۰۴ آزمایشی در مزرعه پژوهشی مجتمع آموزش عالی کشاورزی و منابع طبیعی رامین در شمال شرقی اهواز در سال ۱۳۸۲ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل کود سولفات پتاسیم در چهار سطح (صفر، ۵۰، ۲۵۰ و ۷۵۰ کیلو گرم در هکتار) و کود سولفات روی در سه سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بودند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، مدت و سرعت پر شدن دانه با مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی افزایش یافت ولی تاثیر سولفات پتاسیم روی این

عوامل معنی دار نبود. نارول و همکاران نیز تاثیر مثبت سولفات روی با مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار را بیان کرده اند (۳). با اینحال نتایج بررسی اثر سولفات پتاسیم بر عملکرد دانه ذرت متفاوت بوده است (۲۱). اثر متقابل سولفات روی و سولفات پتاسیم بر عملکرد بیولوژیکی (۱۷/۱۸، ۹۷/۸۷ و ۱۷/۹۲ تن در هکتار) و بر عملکرد دانه (۸/۵۹، ۸/۰ و ۹/۹۸ تن در هکتار) معنی‌دار بود. حداکثر عملکرد دانه، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه با ۵۰ کیلو گرم در هکتار سولفات روی (۸۵۸۹ کیلوگرم در هکتار، ۴۲، ۴۷۷ و ۲۵۲ گرم) و با ۷۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم (۸۰۰۳ کیلوگرم در هکتار، ۴۳، ۵۱۷ و ۲۸۸ گرم) حاصل شد. در بین اجزای عملکرد دانه، وزن هزار دانه همبستگی بالایی با عملکرد دانه داشت. فتحی و برزگر نیز با مصرف پتاسیم همبستگی وزن هزار دانه را با عملکرد دانه بیان داشته اند (۲). بطو کلی استفاده از ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی باعث افزایش عملکرد دانه ذرت تا ۲۷/۶ درصد گردید.

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، م. ج. و م. طهرانی. ۱۳۷۹. نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی- (عناصر فرد با تاثیر کلان) انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۸۷. صفحه.
- 2-Fathi, G. and A.R. Barzegar. 1999. The Interaction of K and N corn yield. Procoedings of the International symposium of the Balanced Fertilization and crop Response to potassium . Iran . 308-3do
- Narwal, R.P.,M .Singh and A.P. Gupta . 1994 . Nickel and zinc interaction in 3-corn grown on sewer irrigated soil . Crop Res . 7: 366-372.

اثرات کودهای بیولوژیک نیترا سین و بیوازت بر کیفیت محصول انگور کشمشي بیدانه

محمد رضا دیلمقانی، عزیز مجیدی و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

نخستین کود میکروبی با نام تجاری نیتراژین (Nitragin) حاوی باکتری ریزوبیوم، یک قرن پیش (۱۸۹۵) برای فروش عرضه شد و متعاقب آن مراکز متعددی کار تولید گونه های مختلف ریزوبیوم و برخی باکتریهای دیگر (ازتوباکترها، فسفو باکتری ها وغیره) را آغاز کردند ولی این فعالیت ها به دلیل تقارن آنها با شروع تولید کودهای شیمیایی، دوامی نیافتند (۱). ازتو باکتر یک باکتری آزاد زی تثبیت کننده نیتروژن هواست. مقدار نیتروژن ثبت شده بوسیله این باکتری ۴۰-۲۰ کیلوگرم در هر هکتار در سال است که برای تثبیت نیتروژن نیاز به وجود مقدار زیادی ماده آلی دارد (۲). استفاده از این کود بیولوژیک که ازتو باکتریـن (Azotobacterin) نام دارد و یکی از رایج ترین و سابقه دارترین کودهای بیولوژیک می باشد. پاسخ گیاهان به تلقیح با ازتوباکترین بر حسب سویه باکتری و شرایط خاک و آب و هوای منطقه متفاوت بوده و در موارد پاسخ مثبت افزایش محصول در حدود ۷ تا ۱۲ درصد و حداکثر تا ۳۹ درصد گزارش شده است (۳و۲). ازتوباکترین با استفاده از گونه های ازتوباکتر بخصوص کروکوکوم، بر روی مواد حامل مختلف مثل تورب، لیاکنیت، کود دامی پوسیده و پودر شده تهیه می شود. این باکتری علاوه بر ثبت ازت، از طریق تولید هورمون های محرک رشد گیاه و تولید مواد ضد قارچی کنترل کننده فعالیت قارچ های بیماری زا، موجب رشد بهتر گیاه و حفظ سلامت آن می شود. در این مورد رای و همکاران (۱۹۸۸) اثر تلقیح ازتوباکتر بر روی رشد و عملکرد گندم را معنی دار گزارش کرده اند. علاوه بر گندم اثر مثبت تلقیح ازتوباکتر بر روی سایر محصولات توسط محققین همانند مارتینز، تولدو، مشرام، نتیو وتیلاک گزارش شده است (۲،۵،۴،۳). هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی اثرات دو نوع کود نیترا سین و بیوازت بر عملکرد و کیفیت محصول انگور کشمشي بیدانه بود.

مواد و روش ها

در سال اول اجرای طرح، سه باغ انگور از شهرستان های ارومیه، نقده و مهاباد در استان آذربایجان غربی از رقم کشمشي بیدانه انتخاب شده و از خاک (از دو عمق ۳۰-۶۰ و ۳۰-۳۰ سانتی متری) و از آب باغهای مورد نظر نمونه تهیه و با روشهای متداول آزمایشگاهی آماده سازی و مورد تجزیه قرار گرفتند. در اوایل بهار

نسبت به اعمال تیمارهای طرح با روش کوددهی چالکود (دو شیار به عمق ۳۰ سانتیمتر و به طول ۸۰ سانتی متر در فاصله ۶۰ سانتیمتری از طرفین تنه تاک) اقدام شد. طرح آزمایشی در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار شامل تیمارهای بشرح زیر بودند: تیمار ۱: شاهد (۲۰۰ گرم سولفات پتاسیم + ۲۰۰ گرم سولفات روی + ۲۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل)، تیمار ۲: ۲۵۰ گرم سولفات آمونیوم + (۲۰۰ گرم سولفات پتاسیم + ۲۰۰ گرم سولفات روی + ۲۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل)، تیمار ۳: نیترا سین به مقدار لازم + (۲۰۰ گرم سولفات پتاسیم + ۲۰۰ گرم سولفات روی + ۲۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل)، تیمار ۴: نیترا سین + کود حیوانی + (۲۰۰ گرم سولفات پتاسیم + ۲۰۰ گرم سولفات روی + ۲۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل)، تیمار ۵: بیوازت به مقدار لازم + ۲۰۰ گرم سولفات پتاسیم + ۲۰۰ گرم سولفات روی + ۲۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل)، تیمار ۶: بیوازت + کود حیوانی + (۲۰۰ گرم سولفات پتاسیم + ۲۰۰ گرم سولفات روی + ۲۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل). در تیر ماه سال جاری نسبت به اندازه گیری کلروفیل برگها (با کلروفیل متر) و نیز نمونه برداری از برگهای رو به روی خوشه ها اقدام گردید. در اواخر شهریور میوه های برداشت شده از هر تیمار به آزمایشگاه منتقل و در آزمایشگاه خصوصیات کیفی نظیر pH، اسیدیته و میزان مواد جامد محلول عصاره میوه و میزان عناصر غذایی برگها و میوه ها با روشهای متداول آزمایشگاهی اندازه گیری و داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای MSTATC و Excel تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصله از تجزیه خاک باغهای تحت بررسی نشان داد که خاکها عموماً با بافت سنگین، نسبتاً آهکی تا آهکی زیاد (کربنات کلسیم غالباً بالاتر از ۱۰ درصد)، pH قلیایی و از نظر مقدار کربن آلی نسبتاً فقیر می باشند. مقدار فسفر و پتاسیم در محدوده متوسط تا زیاد که با افزایش عمق کاهش می یابد. آبهای آبیاری مناطق تحت بررسی دارای بی کربنات زیاد (در محدوده ۴ تا ۷/۲ میلی اکای والان در لیتر)، از نظر شوری در حد متوسط تا زیاد و از نظر نسبت جذب سدیم در حد کم بودند. اثر تیمارها بر خصوصیات کیفی میوه (TSS، pH) از نظر آماری در سطح پنج درصد ($\alpha=0.05$) معنی دار گردید. به طوری که بهترین تیمار در pH مربوط به تیمار

خصوصیات فیزیولوژیک آن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ایران.

2-Broughtn, W.J. and S. Puler. 1986. Nitrogen fixation, volume 4: Molecular biology. Clarendon press, Oxford.

3-Burns, T.A, P.E. Bishop and W. Daniel. 1981. Enhanced nodulation of leguminous plant roots by mixed cultures of *Azotobacter vine landii* and *Rhizobium*. Plant and soil . 62: 399- 412.

4-Jones, D.G and D.M. Lewis. 1993. Rhizobium inoculation of crop plants, In : Exploitation of Microorganism, Jones, D.G. (Ed), Chapman and Hall, London, 197- 224.

5-Martinez Toledo, M.V., T. Rubia J. Moreno and J. Gonzalez- Lopez. 1988. Root exudates of *Zea mays* and production of auxins, gibberellins and cytochrome by *Azotobacter chroococcum* plant and soil. 110:149- 152.

پنجم بود که اختلاف معنی داری با شاهد داشت. اثر تیمارها بر روی کلروفیل برگ در سطح پنج درصد نشان می دهد. میانگین اثر تیمارها بر میزان عناصر غذایی برگ نشان داد که اثر تیمارها برمیزان عناصر غذایی برگ (Cu,Zn,Mn,Fe,Mg ,P,N) از نظر آماری در سطح یک درصد ($\alpha=0.01$) معنی دار گردید. به طوری که بهترین تیمار از نظر مقدار ازت مربوط به تیمار چهارم (۰/۲۱) بود که اختلاف معنی داری با تیمار شاهد (۰/۱۸) داشت که میزان آن در مقایسه با شاهد ۱۸/۸۵ درصد افزایش نشان داد. ($\alpha=0.05$) معنی دار گردید به طوری که بهترین تیمار مربوط به تیمار پنجم (۳۶/۱۳) بود که اختلاف معنی داری با شاهد (۳۲/۶۷) نشان داد که میزان آن در مقایسه با شاهد ۱۰/۵۹ درصد افزایش

منابع مورد استفاده

۱- خسروی، هوشنگ. ۱۳۷۶. بررسی فراوانی و انتشار ازتوباکتر کروکوکوم در خاکهای زراعی استان تهران و مطالعه برخی از

اثرات مقادیر و منابع پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی انگور کشمشي بیدانه در آذربایجان غربی

محمد رضا دیلمفانی، عزیز مجیدی، مهدی طاهری و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

انگور از مهمترین محصولات باغی کشور، منجمله استان آذربایجان غربی است، که با تولید کل ۲۰۰ هزار تن انگور مقام پنجم را در کشور دارا می باشد. متوسط عملکرد انگور آبی در استان ۱۱ تن و انگور دیم ۳/۹ تن در هکتار است که بسیار پائین تر از عملکرد جهانی و حتی کشوری است. از دلایل پائین بودن عملکرد و نیز کیفیت میوه، تغذیه نامطلوب است که به دلیل مدیریت غیر اصولی باغات، بالاخص از دید تغذیه مقدار عملکرد هکتاری آن پایین می باشد. مصرف بهینه و متعادل عناصر غذایی سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات باغی می شود که در این میان پتاسیم نقش بسیار مهمی دارد. ملکوتی و شهاییان (۱۳۷۷) بیان نمودند که با مصرف بهینه کود علاوه بر افزایش تولید (۷۰ درصد)، کیفیت و بازار پسندی انگورها نیز ارتقاء یافت. نیجار و سینگ (۱۹۷۹) در یک آزمایش کودی در لودیانا روی واریته (Thompson Seedless) با تیمار ۴۰۰ گرم ازت، ۹۹۶ گرم پتاسیم و ۵۲۴ گرم فسفر برای هر تاک در سال بالاترین میزان تولید را داشتند. طاهری و همکاران (۱۳۸۰) در بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر روی خصوصیات کمی و کیفی انگور در استان آذربایجان غربی به این نتیجه رسیدند که تیمارهای اعمال شده بر روی مقدار کلروفیل برگ، قطر حبه ها، pH و اسیدیته قابل تیتراسیون عصاره میوه معنی دار نبود ولی وزن، طول حبه ها و میزان مواد جامد محلول بطور معنی داری تحت تاثیر تیمارها قرار گرفتند. نتایج تجزیه برگی بعد از اعمال تیمارها نشان دادند که کلیه تیمارهای اعمال شده هیچ تاثیری بر روی مقدار عناصر موجود در برگ نداشتند ولی بیشترین مقدار پتاسیم مربوط به تیمارهای مصرف پتاسیم از منبع کودی سولفات پتاسیم بودند. هدف از این تحقیق بررسی اثر مقادیر و منابع پتاسیم بر روی خصوصیات کمی و کیفی انگور کشمشي بیدانه در شرایط خاکهای منطقه می باشد تا بتوان مناسب ترین نوع و مقدار را برای تاکستان های منطقه معرفی کرد.

سال در سه نقطه از استان آذربایجان غربی اجرا شد و در آن اثر سطوح مختلف پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم و نیز کود جدید سولو پتاس مورد آزمایش و بررسی قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: T1: شاهد (صفر گرم K_2SO_4 + سایر عناصر غذایی به روش چالکود بر اساس آزمون خاک)، T2: ۲۵۰ گرم K_2SO_4 + سایر عناصر غذایی به روش چالکود بر اساس آزمون خاک، T3: ۵۰۰ گرم K_2SO_4 + سایر عناصر غذایی به روش چالکود بر اساس آزمون خاک، T4: ۷۵۰ گرم K_2SO_4 + سایر عناصر غذایی به روش چالکود بر اساس آزمون خاک، T5: ۵۰۰ گرم K_2SO_4 + سایر عناصر غذایی به روش چالکود بر اساس آزمون خاک + سولو پتاس به صورت کود آبی (۲۵۰ گرم برای هر تاک) و T6: سولو پتاس ۷۵۰ گرم برای هر تاک. قبل از اجرای طرح نمونه های مرکب خاک از اعماق ۳۰-۶۰ و ۳۰-۶۰ و نمونه آب تهیه و جهت تجزیه به آزمایشگاه ارسال شدند. کودهای مورد نیاز بر اساس آزمون خاک و کودهای پتاسیمی بر اساس تیمارهای ذکر شده در فروردین ۸۳ در شیارهای به عمق ۴۰ سانتی متر در فاصله ۷۰ سانتی متری از تنه تاک به تاک های مورد نظر داده شدند. در ضمن کود سولو پتاس در دو زمان گلدهی و بزرگ شدن حبه ها به صورت سرک و همراه آب آبیاری به تاکها داده شدند. در اواخر تیر کلروفیل برگها به وسیله کلروفیل متر اندازه گیری و نمونه برداری از برگها نیز در همان زمان انجام و جهت تجزیه و اندازه گیری عناصر غذایی به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در اواخر شهریور نیز نمونه برداری تصادفی میوه از تیمارهای اعمال شده انجام و جهت اندازه گیری عناصر غذایی و سایر خصوصیات کیفی نظیر اندازه وزن خوشه ها، طول، قطر و وزن حبه ها، همچنین اسیدیته، pH و میزان مواد جامد محلول عصاره میوه ها به آزمایشگاه منتقل شدند. در نهایت داده های حاصل با استفاده از نرم افزارهای MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصله از تجزیه خاک باغهای تحت بررسی نشان داد که خاکها عموماً با بافت سنگین، نسبتاً آهکی تا آهکی زیاد (کربنات کلسیم غالباً بالاتر از ۱۰ درصد)، pH قلیایی و از نظر مقدار کربن آلی نسبتاً فقیر می باشند. مقدار فسفر و پتاسیم در محدوده متوسط تا

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر مقادیر و منابع مختلف کودهای پتاسیم بر روی خصوصیات کمی و کیفی انگور کشمشي بیدانه طرح مورد نظر در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۵ تکرار به مدت دو

زیاد که با افزایش عمق کاهش می یابد. آبهای آبیاری مناطق تحت بررسی دارای بی کربنات زیاد (در محدوده ۴ تا ۷/۲ میلی اکای والان در لیتر)، از نظر شوری در حد متوسط تا زیاد و از نظر نسبت جذب سدیم در حد کم بودند. اثر تیمارها بر خصوصیات کیفی میوه نظیر طول خوشه ها، pH، TA، TSS و میزان کلروفیل معنی دار نگردید اما در مورد سایر خصوصیات کیفی مانند وزن خوشه ها، وزن ۵۰ حبه، طول ۱۰ حبه و عرض ۱۰ حبه از نظر آماری در سطح پنج درصد ($\alpha=0.05$) معنی دار گردید. بطوریکه بهترین تیمار در وزن خوشه ها، وزن ۵۰ حبه، طول ۱۰ حبه و عرض ۱۰ حبه بترتیب مربوط به تیمارهای سوم، ششم و دوم بودند. میانگین اثر تیمارها بر میزان عناصر غذایی برگ نشان داد که اکثر تیمارها بر میزان عناصر غذایی N، P، K، Mg، Fe، Mn و Zn از نظر آماری در سطح یک درصد ($\alpha=0.01$) معنی دار گردید. بطوریکه بهترین تیمار از نظر مقدار پتاسیم مربوط به تیمار ششم (۱/۵۳۱) بود که اختلاف معنی داری با تیمار شاهد (۱/۴۵۱) داشت که میزان آن در مقایسه با شاهد ۵/۵۱ درصد افزایش نشان داد.

منابع مورد استفاده

- 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 مهدی نفیسی. ۱۳۷۶. ضرورت مصرف کلرور پتاسیم برای تامین پتاسیم مورد نیاز در مزارع غیر شور کشور، نشر آموزش کشاورزی وابسته به معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، نشریه فنی شماره ۲۱، تهران، ایران.
- ۳- ملکوتی، محمد جعفر و مهرداد شهبان. ۱۳۷۷. ضرورت مصرف پهنه 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.
- ۴- طاهری، مهدی. ۱۳۸۰. بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر روی خصوصیات کمی و کیفی انگور در استان آذربایجان غربی، همایش خشکبار، تبریز، ایران.
- ۵- طاهری، مهدی، مجیدی، عزیز و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۸۱. شناخت ناهنجاریهای تاکستان های آذربایجان غربی، نشریه فنی شماره ۲۷۳ موسسه خاک و آب، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- 6- Phosyn PLC. 2002. Technical note grapevine leaf and petiole sampling protocol. PAGVI. Version1. ISSUE. date. May. 2002.

تأثیر مقادیر و منابع مختلف مواد آلی بر عملکرد محصول و خواص خاک در آذربایجان غربی

فرخ غنی شایسته، نادر قائمیان، محمد جعفر ملکوتی و الناز حبشیانی

به ترتیب اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب و کارشناس رشته زراعت و اصلاح نباتات

مقدمه

وجود مواد آلی با خصوصیات متفاوت حتی در مقادیر کم، می تواند اثرات مثبتی در خواص فیزیکی و شیمیایی خاک اعمال نماید. در مناطق خشک و نیمه خشک جهان و از جمله ایران نه تنها برگشت مواد آلی کم است بلکه به علت فعالیت شدید میکرو ارگانیسمها، تجزیه آن نیز سریع می باشد مقدار ماده آلی در بیش از ۶۰ درصد خاکهای زیر کشت کشور کمتر از یک درصد و در بخش قابل توجهی از آنها کمتر از نیم درصد است (۱). در همین راستا استفاده از کودهای آلی یکی از مهمترین راههای حفظ بیلان کربن آلی خاک و تامین غذای سالم برای انسان و دام است (۵). افزودن کود دامی به خاک همچنین باعث ایجاد بیلان مثبت نیتروژن، پتاسیم، و کلسیم در خاک گردیده است (۳). تعدادی از محققین معتقدند که حاصلخیزی خاک را تنها با افزایش مواد آلی می توان بالا برد. با افزودن کود های آلی فراهمی فسفر به وسیله مکانیزمهای مختلف افزایش می یابد (۲ و ۴). گندم و چغندر قند محصولات مهم در تناوبهای زراعی استان می باشند لذا استفاده از کودهای آلی در این تناوب ممکن است باعث بهبود وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاکها شود. هدف از این مطالعه مقایسه تاثیر منابع و مقادیر مختلف کودهای آلی بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد محصول در تناوب چغندر قند - گندم می باشد

مواد و روش ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میانوآب به اجرا درآمد. در این آزمایش تناوب گندم و چغندر قند اجرا گردید منابع مختلف کود آلی عبارتند از کود دامی و کود سبز و دو فرآورده از تولیدات جانبی کارخانجات تبدیلی استان (تفاله سیب، تفاله انگور). این آزمایش در قالب کرت های خرد شده با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار طی سالهای ۷۹ و ۸۰ به اجرا در آمد کرت های اصلی نوع کود آلی به کار رفته از منابع مختلف بوده و کرت های فرعی دارای سه سطح بوده (۵، ۲/۵ و ۱۰ تن در هکتار ماده آلی) می باشد که در هر بلوک ۱۲ تیمار کود آلی و یک تیمار شاهد (بدون کاربرد کودهای آلی) بوده و کلا ۳۹ کرت را شامل می شود. هر کرت فرعی ۳۶ متر مربع بوده و در سال اول چغندر قند و در سال دوم گندم کاشته شد. عملیات کاشت، داشت و برداشت در

تمام تیمارها به طور یکسان انجام شد. در زمان برداشت عملکرد هر تیمار محاسبه گردیده و بررسی اثر تیمارها با استفاده از نرم افزار MSTATC و Excel انجام گرفت و هر سال پس از برداشت محصول نمونه خاک جهت تعیین بعضی از خواص فیزیکی و شیمیایی خاک تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید.

نتایج و بحث

چغندر قند: نتایج تجزیه آماری در سال اول نشان داد که اثر سطوح فاکتور اصلی (منابع کود آلی) در عملکرد اختلاف معنی داری نسبت به هم نداشته و بیشترین عملکرد مربوط به فاکتور کود دامی به میزان ۷۰/۰۹ تن در هکتار بود. اثر سطوح فاکتور فرعی (مقادیر مختلف کود آلی) در عملکرد در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بوده و بیشترین مقدار مربوط به کاربرد ۱۰ تن در هکتار کود می باشد. اثرات متقابل فاکتور اصلی و فرعی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بوده و بیشترین عملکرد مربوط به تیمار ۱۰ تن در هکتار کود دامی می باشد. نتایج تجزیه آماری در رابطه با پارامترهای در صد عیار قند، ازت مضره، میزان شکر استحصالی اختلاف معنی داری را نشان نداد. بیشترین عیار قند مربوط به کاربرد ۱۰ تن در هکتار کود سبز به مقدار ۱۶/۹ درصد می باشد.

گندم: نتایج تجزیه آماری در سال دوم نشان داد که اثر سطوح فاکتور اصلی (منابع کود آلی) در عملکرد اختلاف معنی داری نسبت به هم نداشته و بیشترین عملکرد مربوط به فاکتور کود دامی به میزان ۴۲۴۶ کیلو گرم در هکتار بود. اثر سطوح فاکتور فرعی (مقادیر مختلف کود آلی) در عملکرد در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بوده و بیشترین مقدار مربوط به کاربرد ۵ تن در هکتار کود می باشد. اثرات متقابل فاکتور اصلی و فرعی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بوده و بیشترین عملکرد مربوط به تیمار ۵ تن در هکتار کود دامی می باشد.

خاک: در بررسی نتایج مربوط به تغییرات وزن مخصوص ظاهری خاک اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. کمترین آن به میزان ۱/۳۹ گرم در سانتیمتر مکعب مربوط به تیمار مصرف ۱۰ تن در هکتار تفاله سیب بوده و بیشترین آن به میزان ۱/۴ گرم در سانتیمتر مکعب در تیمار شاهد (بدون کاربرد کود آلی) به دست آمد که کاهش حدود ۸ درصدی را نشان داده است. در بررسی میزان آب قابل استفاده بیشترین مقدار مربوط به تیمار ۵ تن در

3-Lupwagi,N.Z. and Hapue, I. 1999. Leucaena hedgerow inter cropping and cattle manure application in the Ethiopian high lands III . Nutrient balances. Biol. Fertil. Soil. 28:204-211.
4-Sharma, R. C. et al. 1991. Nitrogen management in potato. Tech. Bull. NO. 32. CPRI, Shimla.74p.
5-Walen,J.K.,Ching,C.,and Olson, B.M. 2001.Nitrogen and phosphorous mineralization potentials of soil receiving reported annual manure applications. Biol. Fertil. Soil. 34:334-341

هکتار کود دامی بود که نسبت به شاهد افزایش حدود ۵۰ درصدی را نشان داد.

منابع مورد استفاده

۱- شیمی. پ. ۱۳۷۴. اثرات سوزاندن کلش در مزارع گندم. زیتون. ماهنامه علمی تخصصی وزارت کشاورزی. شماره ۱۲۵، صفحه ۹-۱۸.
2-Gaure,A.C., S.Neelakannntan, and K.S. Dargan. 1990. Organic manures. IiCAR, New Delhi. 159p.

بررسی تاثیر مقادیر مختلف بر و مواد آلی بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در آذربایجان غربی

فرخ غنی شایسته، نوروز علیراده و نادر قائمیان
اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

مقدمه

در ایران کمبود عناصر کم مصرف به ویژه بر مزارع به دلیل حاکمیت شرایط آهکی، کاهش درصد مواد آلی خاکها، حلالیت کم این عناصر در pH بالا، وجود یونهای کربنات و بی کربنات در آب آبیاری و آهک بالا به همراه بارندگی اندک سالیانه و مصرف بالای فسفر عمومیت دارد (۳). چغندر قند جزو محصولات پرنیاز نسبت به بر می باشد و در صورت کمبود آن صدمات زیادی به محصول وارد می شود. بر در واکنشهای مختلفی در گیاه شرکت می کند که از اهم آنها می توان به تقسیم سلولی، متابولیسم قند و مواد هیدروکربنه اشاره نمود. با افزایش pH خاک به ویژه در خاکهایی که کلسیم و رس زیاد دارند احتمالاً به دلیل تشکیل $B(OH)_4^-$ و جذب سطحی آنیون، فراهم بودن بر برای گیاه کاهش می یابد. در شرایط خشکی احتمالاً به علت کاهش تحرک بر به وسیله جریان توده ای و پلیمر شدن اسید بوریک، میزان آن کاهش می یابد (۴). این شرایط در خاکهای مناطق غرب کشور مانند استانهای کرمانشاه، همدان، کردستان وجود دارد (۱). بر در محلول خاک اغلب به صورت اسید بوریک (H_3BO_3) وجود دارد و اغلب بدین صورت توسط گیاه مورد استفاده قرار می گیرد (۵). در این بررسی اثرات بر عملکرد چغندر قند در کرمانشاه مشاهده گردید که مصرف ۶/۶۶ کیلوگرم اسید بوریک در هکتار عملکرد ریشه را به طور معنی داری افزایش داد (۱).

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرات بر و کود دامی بر عملکرد چغندر قند طرحی در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۷ تیمار و ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقاتی میاندوآب اجرا گردید. تیمار بر در پنج سطح ۰ و ۵ و ۱۰ و ۲۰ و ۴۰ کیلو گرم در هکتار از منبع کودی بوراکس و دو مقدار ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده، مصرف شد. قبل از اجرای آزمایش نمونه برداری مرکب از دو عمق ۳۰-۶۰ و ۳۰-۳۰ سانتیمتری انجام و جهت اندازه گیری خواص فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه ارسال شد. همچنین نمونه آب از آب آبیاری تهیه و میزان بر آن نیز اندازه گیری شد. بر اساس نتایج آزمون خاک، سایر کودهای مورد نیاز محاسبه و در هنگام اعمال تیمارهای کودی به طور یکنواخت در زمین پخش و با خاک مخلوط گردید. کود ازته در سه تقسیم مصرف گردید. در اواسط دوره رویش دو مرحله نمونه برداری از برگ به عمل آمد. کلیه عملیات زراعی در

تمام تیمارها به طور یکسان انجام گردید. پس از برداشت محصول، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزارهای MSTATC و EXCEL انجام گرفت و همچنین برای تعیین تعدادی از پارامترهای کیفی نمونه برداری از غده های چغندر قند به عمل آمد و درصد عیار قند، ازت مضره، میزان عناصر قلیایی و میزان شکر استحصالی تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج اجرای آزمایش نشان داد که عملکرد ریشه تحت تاثیر مقادیر مختلف بر و کود دامی قرار گرفته و اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد داشته است. مقایسه میانگین ها نشان داد که حداکثر عملکرد مربوط به تیمار ۴۰ تن کود دامی در هکتار و ۲۰ کیلوگرم براکس در هکتار و به ترتیب به میزان ۵۲/۵ و ۵۱/۴ تن در هکتار، در یک گروه قرار گرفته اند و نسبت به شاهد افزایشی در حدود ۱۴/۶ درصد را نشان داد. نتایج نشان داد که مصرف کود بر و کود حیوانی بترتیب ۰/۸۱ و ۱/۸۲ درصد عیار قند را بالا برده است و در رابطه با پارامترهای ازت مضره، سدیم، پتاسیم و الکالیت قلیائیت اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید و بیشترین شکر استحصالی از تیمار ۴۰ تن در هکتار کود دامی با حدود ۱۵ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد به دست آمد. نتایج نشان می دهد که با افزایش مصرف کود بر، درصد عیار قند و همچنین شکر استحصالی روند افزایشی داشته است. و در تیمارهای کود دامی حداکثر شده است که این احتمالاً به دلیل بهبود شرایط فیزیکی شیمیایی خاک و افزایش فراهمی این عنصر در خاک می باشد. نتایج تجزیه برگی نشان داد که با افزایش مصرف بر یک روند افزایشی در مقادیر بر موجود در گیاه وجود دارد و مصرف کودهای دامی نیز باعث افزایش میزان بر در اندامهای گیاهی نسبت به شاهد شده است. بین تغییرات شکر استحصالی و میزان عملکرد محصول همبستگی ضعیف ($R^2=0.28$) و غیرمعنی داری وجود داشت. این یافته ها با تحقیقات انجام یافته در ایستگاه کمال آباد کرج همخوانی دارد (۲).

منابع مورد استفاده

۱- الفتی، منصور. ۱۳۷۸. بررسی وضعیت کمبود بر و اثرات این عنصر در عملکرد چغندر قند در استان کرمانشاه، ششمین کنگره علوم خاک ایران.

4- Marschner,H.1995. Mineral nutrition of higher plants. Seconded. Academic Press, London.

5- Mengel,K. and E.A. Kirkby, 1978.Principles of plant nutrition. International Potash Institute ,Bern,

۲- علی مرادی، ایرج. ۱۳۷۰. اصول اصلاح چغندر قند، موسسه تحقیقات تهیه و اصلاح بذر چغندر قند، تهران، ایران.

۳- ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۹. نقش ریز مغذیها در افزایش تولیدات کشاورزی در ایران، نشریه فنی شماره ۷۰، نشرآموزش کشاورزی، تهران، ایران.

اثرات مقادیر، منابع و زمان مصرف پتاسیم بر عملکرد و کیفیت محصول آفتابگردان رقم آذر گل

عزیز مجیدی و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب و استاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

آفتابگردان یکی از محصولات مهم استان آذربایجان غربی می باشد. بیشترین سطح زیر کشت آفتابگردان در شهرستان خوی بوده که بالغ بر ۳۰ درصد اراضی زراعی آن را شامل می شود (حدود ۱۶۰۰ هکتار). محدوده تغییرات پتاسیم قابل جذب خاکهای زراعی استان آذربایجان غربی بسیار وسیع بوده به طوری که محدوده غلظت های ۷۰ تا ۷۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک را در بر می گیرد. تا سالیان اخیر کودهای پتاسیمی به میزان کمی مصرف می شد و لذا تحقیقات بر روی کودهای پتاسیمی بسیار محدود بوده است (۵). بنابراین بررسی اثرات این عنصر با توجه به نقش بسیار مهم آن در رشد گیاه آفتابگردان تحت شرایط خاکهای استان آذربایجان غربی از نظر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول می تواند بسیار با اهمیت باشد.

پتاسیم برای رشد و عملکرد بالای آفتابگردان لازم بوده و در صورت کمبود آن واکنش گیاه نسبت به سایر عناصر نیز کاهش می یابد (۲). Glass و همکاران (۱۹۸۲) تاثیر مصرف عناصر ازت، فسفر و پتاسیم را بر آفتابگردان در دو خاک با حاصلخیزی کم و نسبتاً مطلوب مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که عنصر پتاسیم در هر دو خاک عملکرد و درصد روغن دانه را افزایش داد (۴). آفتابگردان دارای نیاز بالایی به پتاسیم بوده و در برخی موارد تا دو برابر ازت پتاسیم جذب می کند (۱). بنابراین لازم است که پتاسیم قابل جذب خاک در حد متعادلی در خاک موجود باشد تا رشد گیاه کاهش پیدا نکند (۳). عملکرد دانه حدود ۱/۲۵ تا ۱/۵ با ۷/۵ تن ماده خشک در هکتار حدود ۳۶/۱ کیلو گرم پتاسیم نیاز دارد. تامین مناسب پتاسیم منجر به رشد مناسب ریشه ها می شود که در افزایش مقاومت به خوابیدگی موثر می باشد. پتاسیم همچنین تاثیر مثبتی بر مقدار روغن و نسبت اسیدهای چرب اشباع نشده دارد (۴). هدف از انجام تحقیق بررسی تاثیر منابع، زمان ها و مقادیر مصرف کودهای پتاسیمی بر خصوصیات کمی و کیفی محصول آفتابگردان بود.

مواد و روش ها

این طرح تحقیقاتی به صورت کرت های دو بار خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در دو ایستگاه تحقیقات کشاورزی خوی و ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب در سال

۱۳۸۳ به اجرا گذاشته شد. کرت های اصلی شامل منابع کود پتاسیم (سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم)، کرت های فرعی شامل زمان های مصرف پتاسیم (تمامی کود مصرفی همزمان با کاشت، نصف کود مصرفی همزمان با کاشت و نصف دیگر قبل از گلدهی بصورت نواری داخل جوی) و کرت های فرعی فرعی شامل مقادیر مصرف پتاسیم (صفر، ۳۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰ و ۴۰۰) کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار بودند. ازت از منبع اوره، فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل و عناصر کم مصرف از منابع سولفات به اساس آزمون خاک مصرف شدند. ازت در سه تقسیم قبل از کشت، پس از اولین وجین (زمانی که بوته ها حدوداً ده سانتی متر بوده) و قبل از گل دهی و فسفر و عناصر کم مصرف قبل از کاشت به خاک اضافه شدند. مقدار پتاسیم بر اساس تیمارهای کودی در کرت های مربوطه به مصرف رسیدند. مبارزه با آفات و بیماری ها در صورت نیاز به انجام رسید. روش آبیاری در این آزمایش به صورت نشتی و آب مورد نیاز در هر نوبت توسط پارشال فلوم اندازه گیری شد. پس از انجام عملیات داشت و مراقبت های لازم نسبت به برداشت محصول از دو ردیف وسط هر تیمار به صورت کف بر اقدام و عملکرد بیولوژیکی (وزن کل اندام هوایی)، وزن دانه، وزن طبق، قطر طبق، شاخص برداشت (نسبت وزن دانه به عملکرد بیولوژیک)، درصد روغن و درصد پروتئین اندازه گیری شد. همچنین در اوائل گل دهی با استفاده از دستگاه کلرفیل متر میزان کلروفیل برگ در تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. پس از برداشت هر کرت بر روی صفات اندازه گیری شده با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل آماری انجام گرفت. مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن به انجام رسید.

نتایج و بحث

خاک محل های اجرای آزمایش غیر شور با pH قلیائی، بافت متوسط و مقدار مواد خنثی شونده آن متوسط تا زیاد بوده و مقادیر مواد آلی، فسفر و آهن قابل جذب کم، مقادیر پتاسیم وروی قابل جذب در حد کم تا متوسط و مقادیر منگنز و مس قابل جذب در حد کفایت بودند.

نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد تفاوت معنی داری بین محل های اجرای طرح از نظر عملکرد دانه در سطح پنج درصد وجود داشت ($\alpha = 0.05$) اثرات مستقل منابع کود پتاسیمی، زمان

منابع مورد استفاده

- ۱- سپهر، ابراهیم. ۱۳۷۷. بررسی اثرات پتاسیم، منیزیم، گوگرد و عناصر ریز مغذی روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- ۲- عرشی، یوسف. ۱۳۷۱. اختلالات تغذیه ای در آفتابگردان. چاپ اول، شرکت توسعه کشت دانه های روغنی، تهران، ایران.
- 3-Gething. P.A. 1994. Potash facts. International Potash Institute. Bern.
- 4-Glas, K. 1988. Fertilizing for high yield and quality sunflower. International Potash. Institute. Burn.
- 5- H., Siadat. M.H. Roozitalab, H., Seddigh. Ansariipoor and E. Shahrokhnia, 1993. Statuy of K contents in soils, fertilizer in use and recommendation in Iron. In: Mengel, K. and Krauss, A.K availability of soils in west Asia and north africa.statuy and perspectives. Regional symposium of the soil and water research institute (SWRI) and the international potash institute (IPI). Burn.

مصرف آن و اثرات متقابل آن بر عملکرد دانه معنی دار نگردید ولی اثرات مقادیر کود پتاسیمی بر عملکرد دانه محصول از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار گردید ($\alpha = 0.01$) و بیشترین میزان عملکرد دانه از تیمار چهارم (۳۰۰ کیلو گرم پتاسیم خالص در هکتار) حاصل گردید که نسبت به شاهد ۲۶/۷ درصد افزایش نشان داد. اثرات متقابل زمان مصرف در مقادیر پتاسیم از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار گردید و بیشترین مقدار عملکرد دانه از مصرف ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار (تیمار چهارم) از منبع سولفات پتاسیم حاصل شد. اثرات متقابل زمان مصرف در مقدار، زمان در منبع در مقدار و محل در زمان در مقدار از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار نبود ($\alpha = 0.05$). اثر تیمارها و اثرات متقابل آنها بر میزان کلروفیل برگ از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار نگردید ($\alpha = 0.05$) ولی تفاوت معنی داری بین محل های اجرای طرح از نظر قطر ساقه وجود داشت. اثرات متقابل منبع در زمان مصرف کود پتاسیمی بر قطر ساقه در سطح نزدیک به سطح آماری پنج درصد معنی دار گردید ($\alpha = 0.05$) و بیشترین قطر ساقه از مصرف تمامی کود پتاسیمی مورد توصیه همزمان با کاشت از منبع سولفات پتاسیم حاصل شد.

اثرات مقادیر و منابع گوگرد در باغ های سیب استان آذربایجان غربی

عزیز مجیدی، محمدرضا دیلمفانی، حامد دولتی بانه و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی و استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

گوگرد یکی از عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاه و تولید محصولات است. نیاز گیاهان به این عنصر مشابه فسفر و حتی بیشتر نیز می باشد. جذب این عنصر توسط گیاه به صورت یون سولفات (SO_4^{2-}) انجام می گیرد. تأثیر گوگرد اضافه شده به خاک در رفع نیاز گیاه به این عنصر، اصلاح خاکهای آهکی، شور و قلیا و همچنین افزایش حلالیت عناصر غذایی منوط به اکسیداسیون کامل و تبدیل به یون سولفات (SO_4^{2-}) می باشد. اکسیداسیون گوگرد در خاک عمدتاً به صورت بیولوژیک و توسط میکروارگانیسمهای مختلف (از جمله باکتریهای جنس تیوباسیلوس) انجام می گیرد. Rupela و Taura (۱۹۷۳) نشان دادند که با مصرف توأم گوگرد و تیوباسیلوس pH خاک قلیائی را می توان کاهش داد (۶). بشارتی و همکاران (۱۳۷۹) نشان دادند که مصرف گوگرد همراه با تیوباسیلوس در جذب برخی از عناصر غذایی و رشد ذرت نسبت به مصرف گوگرد تنها تأثیر بیشتری داشته و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه است (۳). پسندیده و همکاران (۱۳۸۲) نشان داد که اگر گوگرد و باکتریهای تیوباسیلوس همراه با خاک فسفات و مواد آلی (بیوفسفات طلایی تولید داخل) مصرف شوند، علاوه بر کاهش pH محیط موجب تأمین فسفر مورد نیاز گیاه نیز می گردد (۱). سمر و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی تأثیر مصرف گوگرد و اثر باقیمانده آن در افزایش سولفات قابل استفاده خاک و رفع کمبود روی و آهن در درختان سیب به این نتیجه رسیدند که مصرف گوگرد باعث کاهش pH خاک در طول دوره آزمایش شد و مصرف ۱۰ کیلوگرم گوگرد در هر درخت pH خاک را تقریباً ۰/۵ واحد کاهش داد. آهک فعال نیز به طور معنی داری با مصرف گوگرد کاهش یافت (۲). هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثرات مقادیر و منابع گوگرد بر کاهش pH ریزوسفر، فراهمی عناصر غذایی قابل جذب علی الخصوص عناصر کم مصرف و افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه سیب بود.

مواد و روش ها

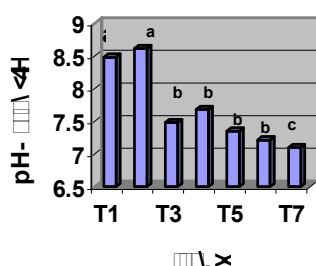
در سال ۱۳۸۲، چهار قطعه باغ میوه سیب رقم زرد به صورت تصادفی در نقاط سیب خیز استان انتخاب شده و از آنها نمونه های خاک و آب تهیه و با روش های متداول آزمایشگاهی آماده سازی و مورد تجزیه قرار گرفتند. بعد از برداشت محصول در پاییز نسبت به اعمال تیمارهای طرح با روش کوددهی چالکود (۶چاله کود به عمق ۴۰-۵۰ و به قطر ۳۰ الی ۴۰ سانتی متر در یک سوم بیرونی سایه انداز درختان) اقدام گردید. طرح تحقیقاتی در هر باغ در قالب بلوک های کامل

تصادفی و در سه تکرار اجرا شد تیمارهای مربوطه شامل: تیمار ۱: شاهد (عرف باغدار)، تیمار ۲: مصرف بهینه کود (براساس آزمون خاک) بدون مصرف گوگرد، تیمار ۳: تیمار اول + گوگرد آلی و تیوباسیلوس به میزان دو کیلوگرم، تیمار ۴: تیمار دوم + مصرف گوگرد آلی و تیوباسیلوس به میزان دو کیلوگرم، تیمار ۵: تیمار دوم + مصرف گوگرد آلی و تیوباسیلوس به میزان چهار کیلوگرم، تیمار ۶: تیمار دوم + مصرف گوگرد معدنی و تیوباسیلوس به میزان دو کیلوگرم، تیمار ۷: تیمار دوم + مصرف گوگرد معدنی و تیوباسیلوس به میزان چهار کیلوگرم.

نتایج و بحث

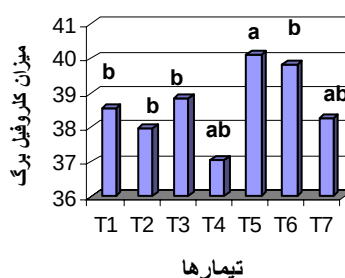
نتایج حاصله از تجزیه خاک باغات تحت بررسی نشان داد که خاکها عموماً با بافت سنگین، نسبتاً آهکی تا آهکی زیاد (کربنات کلسیم غالباً بالاتر از ۱۰ درصد)، pH قلیایی و از نظر مقدار کربن آلی نسبتاً فقیر می باشند. مقدار فسفر و پتاسیم در محدوده متوسط تا زیاد که با افزایش عمق کاهش می یابد به عبارت دیگر بیشترین مقدار فسفر قابل جذب خاک در لایه سطحی خاک متمرکز گردیده است. آبهای آبیاری مناطق تحت بررسی دارای بی کربنات زیاد (در محدوده ۶ تا ۹/۲ میلی اکی والان در لیتر)، از نظر شوری در حد متوسط تا زیاد و از نظر نسبت جذب سدیم در حد کم بودند. مصرف گوگرد باعث کاهش pH ریزوسفر در محیط ریشه گیاه گردید ($\alpha=0.01$) به طوری که بیشترین کاهش pH ریزوسفر در تیمار هفتم (با مصرف بهینه کود و مصرف گوگرد معدنی و تیوباسیلوس به میزان چهار کیلوگرم $pH=7/10$) حاصل شد که نسبت به شاهد (عرف باغدار $pH=8/4$) به میزان ۱/۳ واحد یعنی حدود ۱۵/۵ درصد pH ریزوسفر را کاهش داد. نتایج فوق با نتایج Rupela و Taura (۱۹۷۳) مطابقت داشت (۶). اثر تیمارها بر خصوصیات کیفی میوه از نظر آماری در سطح پنج درصد ($\alpha=0.05$) معنی دار گردید. به طوری که بهترین تیمار از نظر خصوصیات طول، عرض و وزن میوه ها مربوط به تیمار ششم با مصرف بهینه کود و مصرف گوگرد معدنی و تیوباسیلوس به میزان دو کیلوگرم در هر درخت بود در مورد سفتی بافت میوه ها، میزان مواد جامد محلول و اسیدیته بیشترین مقدار مربوط به تیمار دوم با مصرف بهینه کود براساس آزمون خاک و گیاه وبدون مصرف گوگرد بود. میانگین اثر تیمارها بر قابلیت جذب عناصر غذایی در منطقه ریزوسفر نشان داد که اثر تیمارها بر قابلیت جذب عناصر غذایی در منطقه ریزوسفر از نظر آماری در سطح یک درصد ($\alpha=0.01$) معنی دار گردید. به طوری که بهترین تیمار از نظر مقدار فسفر مربوط به تیمار چهار (مصرف بهینه کود+مصرف گوگرد آلی و تیوباسیلوس به میزان

چهار کیلوگرم) بود که اختلاف معنی داری با تیمار شاهد داشت و میزان آن در مقایسه با شاهد ۱۵ درصد افزایش نشان داد. در مورد عناصر ریز مغذی آهن و روی اختلاف معنی داری در سطح یک درصد ($\alpha=0.01$) در بین تیمارها وجود داشت که بهترین تیمار در مورد آهن و روی مربوط به تیمار هفتم (مصرف بهینه کود+مصرف گوگرد معدنی و تیوباسیلوس به میزان چهار کیلوگرم بودند که این عناصر هم نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۴/۸ و ۶/۱ درصد افزایش نشان دادند. شکل‌های (۱) و (۲) مقادیر کلروفیل و ریزوسفر pH را در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد.



شکل (۲) میزان ریزوسفر pH در تیمارهای مختلف

دو کیلوگرم) بود که اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نداشت. در مورد عناصر ریز مغذی آهن و روی اختلاف معنی داری در سطح یک درصد ($\alpha=0.01$) در بین تیمارها وجود داشت که بهترین تیمار در مورد آهن و روی به ترتیب مربوط به تیمارهای هفتم و ششم بودند. نتایج فوق با نتایج Rosa و همکاران (۱۹۸۹)، Penkin (۱۹۷۷) و بشارتی و همکاران (۱۳۷۹) مطابقت داشت (۵ و ۴ و ۳). میانگین اثر تیمارها بر میزان عناصر غذایی برگ نشان داد که که اثر تیمارها بر میزان عناصر غذایی برگ از نظر آماری در سطح یک درصد ($\alpha=0.01$) معنی دار گردید. به طوری که بهترین تیمار از نظر مقدار فسفر مربوط به تیمار پنچ (مصرف بهینه کود+مصرف گوگرد آلی و تیوباسیلوس به میزان



شکل (۱) میزان کلروفیل در تیمارهای مختلف

ذرت، مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژنامه تیوباسیلوس و...)، جلد ۱۲، شماره ۱۱، صفحات ۹-۱، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران

- 4- Penkin, C.F. 1977. Invention, Relating to Mixing Phosphate Sulfur. United State Patent. 193:896.
- 5- Rosa, M.C., J. Muchovej, J. Muchovegand, and V.H. Alvarez. 1989. Temporal relation of phosphorus fraction in an oxisol amended rock phosphate and thiobacillus thiooxidans. Soil Sci. Soc. Am. J., 53: 1096-1100.
- 6-Rupela, O.P. and P. Tauro. 1973. Utilization of thiobacillus to reclaim alkali soils. Soil Biol. Biochem, 5:899- 901.

منابع مورد استفاده

- ۱- پسندیده، م.، ج. ملکوتی و پ. کشاورز. ۱۳۸۲. بررسی اثر گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر اکسایش گوگرد، pH، محتویات چالکود و فراهمی فسفر از کود بیو فسفات طلایی، سمینار ملی تولید و مصرف گوگرد در کشور، مشهد، ایران.
- ۲- سمر، م. و م. شهبایان. ۱۳۸۲. اثر غنی سازی کود آلی با گوگرد و سولفات آهن بر افزایش قابلیت جذب آهن در یک خاک آهکی، سمینار ملی تولید و مصرف گوگرد در کشور، مشهد، ایران
- ۳- بشارتی، ح. ک. خاوازی و ن. صالح‌راستین. ۱۳۷۹. بررسی قابلیت چند نوع ماده برای تولید مایع تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس و مطالعه اثر آن همراه با گوگرد بر افزایش جذب برخی از عناصر غذایی و رشد

تأثیر مقادیر مختلف سولفات روی بر عملکرد و برخی صفات ارقام امید بخش گندم آبی

رئوف سید شریفی، ودود ساعدنیا، سلیم فرزا نه و غلامرضا امین زاده

به ترتیب اعضای دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی، ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل

مقدمه

سطح زیرکشت و تولید سالانه گندم در ایران بیشتر از سایر غلات می باشد (۱) به طوری که بر اساس بررسی های صورت گرفته توسط انیستو و مرکز تحقیقات علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران حدود ۷۰ درصد از پروتئین مصرفی روزانه افراد از غلات به ویژه از گندم تامین می شود ولی کشت مداوم، مصرف همه ساله و بیش از نیاز کود های فسفاته، فرسایش و آبشویی و سایر شرایط حاکم بر خاک های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک کشور از جمله وجود مقادیر زیاد کربنات کلسیم و PH قلیایی و عدم مصرف کود های حاوی عناصر ریز مغذی موجب کاهش ذخیره این عناصر در خاک و در نتیجه کاهش عملکرد و.... شده است، به طوری که ضرورت مصرف روی در بهبود خواص کمی و کیفی گندم توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است (۲،۳،۴،۵).

مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر سولفات روی بر عملکرد و برخی صفات گندم در دو سال زراعی ۸۱ و ۸۲ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی: ارقام امید بخش گندم آبی (۱۷- MV و کاسپارد و الموت و C-73-5 و C-73-20) با سه سطح کودی روی (Zn) شامل (۰ و ۴۰ و ۸۰ کیلو گرم در هکتار) از منبع سولفات روی بودند که در هنگام کاشت توزین و توسط دستگاه ردیف کار آزمایشی در زیر خطوط کشت جایگزین گردید.

نتیجه و بحث

نتایج حاصل از تجزیه مرکب دو سال آزمایش نشان داد که با افزایش مصرف روی، وزن هزار دانه طول سنبله تعداد دانه در سنبله وزن دانه در سنبله و عملکرد دانه افزایش یافت هر چند که در میان صفات فوق اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد بین کاربرد مقادیر ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی مشاهده نگردید. با افزایش مصرف روی میزان پروتئین دانه افزایش یافت. بیشترین ارتفاع بوته به کاربرد ۴۰ کیلو گرم در هکتار سولفات روی تعلق داشت. بین ارقام مورد بررسی بالاترین ارتفاع بوته درصد پروتئین و میزان روی و درصد ازت دانه به رقم C-75-5 و بیشترین وزن دانه در سنبله و وزن هزاردانه به رقم کاسپارد و بیشترین طول سنبله به رقم C-73-20 تعلق داشت. بالاترین عملکرد دانه به رقم کاسپارد مربوط می شد هرچند که از لحاظ آماری اختلاف آماری معنی داری با رقم C-73-20 در سطح احتمال ۵ درصد نداشت. وجود اثر متقابل معنی دار بین

ارقام و مقادیر کاربرد روی بر درصد پروتئین دانه و طول سنبله نشان داد که بالاترین درصد پروتئین در رقم کاسپارد با کاربرد ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و کمترین درصد پروتئین دانه به رقم C-70-20 بدون استفاده از سولفات روی تعلق داشت بیشترین طول سنبله به رقم C-73-20 با به کارگیری ۸۰ کیلو گرم در هکتار سولفات روی و کمترین آن به رقم C-75-5 بدون استفاده از سولفات روی تعلق داشت. وجود اثر متقابل معنی دار بین سال و مقادیر کاربرد روی بر درصد پروتئین روی و میزان ازت نشان داد که در هر دو سال با به کارگیری سولفات روی درصد پروتئین و میزان روی و ازت دانه افزایش می یابد هر چند که میزان این افزایش در سال ۸۱ بیشتر از سال ۸۲ بود. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که به کارگیری کود سولفات روی ضمن افزایش عملکرد کمی و کیفی در افزایش میزان روی طول سنبله وزن دانه و تعداد دانه در هر سنبله و.... نیز موثر است هر چند اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد بین کاربرد مقادیر ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی در برخی از صفات مورد بررسی مشاهده نگردید.

منابع مورد استفاده

- ۱- کاظمی اربط، ج. ۱۳۷۶. زراعت غلات. مرکز نشر دانشگاهی.
- 2-Gill, M.S., S. Tarlok., D.S. Rana, A.L. Bhandari and T. Singh. 1994. Response of maize (zea mays) and wheat (Triticum-aestivum) to different levels of fertilization zinc. Indian. J. Agronomy 39:168-170.
- 3-Khandkar, U.R., N.K. Jain. and D.A. Shinde. 1992. Response of irrigated wheat to ZnSO₄ application in vertisol. J. Indian. Soc. Soil Sci. 40:399-400.
- 4-Ming, C., C.R. Yin. and S. Portch. 1992. Effect of manganese and zinc fertilizer in nutrient balance and deficiency diagnosis of winter wheat crops in pot experiment. PP. 368-379. In: Proceedings of the International Symposium on the role of Sulphur, Magnesium and micronutrients in balanced plant Nutrition. Sulphur Institute. Washington U.S.A.
- 5-Thind, S.S., R.L. Bansal, U.K. Nayyar, and A.L. Bhandari. 1993. Field response of wheat to zinc application in soils of semiarid region in Punjab. India. Agronomica. Hungarica. 42:315-320-

مطالعه اثرات عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزای عملکرد در ذرت دانه‌ای

سید حسین محسنی، علی محمد منسوجی، عزیزالله شهیدی فر و مسعود محسنی
به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران، کارشناس ارشد زراعت جهادکشاورزی
شهرستان بابل، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

بر اساس گزارش وزارت جهاد کشاورزی سطح زیر کشت ذرت دانه ای در کل کشور ۲۱۸ هزار هکتار می باشد (۱). ذرت گیاهی چهار کرینه و سریع الرشد است که در طی دوره رشد مواد غذایی زیادی را از خاک جذب می کند ، بنابراین در دوره رشد و نمو به مواد غذایی مختلف و به نسبت زیادی نیاز دارد که باید به مقدار کافی در اختیار آن قرار داده شود (۳). در مزارع و باغهای ایران به دلیل حاکمیت شرایط آهکی و کاهش مواد آلی خاک ها و حالیت کم ، کمبود عناصر کم مصرف به ویژه روی و بور دیده می شود (۲). ملکوتی و لطف الهی (۳) گزارش دادند که کمبود روی سبب زردی برگ های جوان، کاهش تعداد دانه، پیچیدگی حاشیه برگها، پر نشدن انتهای بلال و کاهش عملکرد می گردد. بور نقش مهمی در گرده افشانی و جوانه زنی گرده، کنترل واکنشهای بیوشیمیایی و ساختمان دیواره سلولی ذرت دارد (۵). علاوه بر مصرف خاکی با محلول پاشی نیز می توان عناصر غذایی را در اختیار گیاه گذاشت، در این روش عناصر غذایی به طور مستقیم در اختیار شاخ و برگ قرار می گیرد (۴).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات میزان وروش مصرف عناصر کم مصرف این طرح به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب بلوک های کامل تصادفی با ده تیمار کودی، دو رقم و در سه تکرار در ایستگاه زراعی قراخیل قائم شهر پیاده گردید. نتایج تجزیه های فیزیکی شیمیایی خاک محل اجرای طرح در جدول (۱) نشان داده شده است. تیمارهای کودی شامل: شاهد بدون مصرف کود های مورد مطالعه (T1)، سولفات روی در ۳ میزان ۳۰، ۴۰ و ۵۰ کیلو گرم در هکتار به ترتیب (T2, T3, T4) و اسید بوریک در ۳ مقدار ۱۰، ۲۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب (T5, T6, T7)، که قبل از کاشت به صورت خاکی مصرف گردید. تیمار هشتم (T8) محلول ۳ در هزار سولفات روی، تیمار نهم (T9) محلول ۳ در هزار اسید بوریک و تیمار دهم (T10) محلول ۳ در هزار سولفات روی و اسید بوریک بودند. محلول پاشی در مرحله هشت برگی انجام شد. ارقام مورد مطالعه شامل سینگل کراس ۶۴۷ و ۷۰۴ ذرت دانه ای بودند. نتایج با استفاده از نرم افزار کامپیوتری M STATC تجزیه و تحلیل و مقایسه تیمارها به روش دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد.

جدول (۱) برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق (cm)	هدایت الکتریکی (ds/m)	pH	فسفر	پتاسیم	روی	بر	رس	کربن آلی	T.N.V	بافت
۰-۳۰	۰/۴۵	۸/۳۴	۳۸	۱۳۰	۰/۹	۰/۸	۲۲	۲/۹	۴۳	لوم
			mg/kg				(%)			

نتایج و بحث

با مشاهده جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی (جدول ۲) مشاهده شد که تاثیر مقادیر و روش های مختلف مصرف کودی عناصر مورد مطالعه بر عملکرد دانه در واحد سطح، وزن هزار دانه، درصد فضای خالی با لای بلال، طول دانه، طول بلال، تعداد ردیف دانه، ارتفاع بوته و قطر بلال در بین ارقام مورد مطالعه در سطح ۱ درصد معنی دار شد. در بین تیمارهای مختلف کودی عملکرد دانه، درصد فضای خالی با لای بلال، طول بلال، تعداد ردیف دانه و قطر بلال در سطح ۱ درصد و وزن هزار دانه و طول دانه در سطح ۵ درصد

اختلاف معنی داری را از خود نشان دادند. اما اثر این عناصر بر ارتفاع بوته و تعداد دانه در ردیف در بین تیمارهای مختلف کودی معنی دار نشد. این صفات بیشتر تحت تاثیر عوامل محیطی و عناصر پرمصرف می باشند. اثر متقابل رقم در تیمارهای مختلف کودی معنی دار نشد به عبارت دیگر روند تغییرات صفات مورد بررسی در سطوح و روش های مختلف مصرف کود های حاوی عناصر بور و روی یکسان بوده است. غیبی (۲)، ملکوتی و طهرانی (۴) و مارشنر (۵) نتایج مشابهی را گزارش دادند.

جدول (۲) نتایج تجزیه آماری (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی ذرت تحت تاثیر رقم و تیمار

منابع تغییرات	رقم	تیمار کودی	رقم×تیمار کودی	خطای آزمایشی
عملکرد دانه (تن در هکتار)	۵۳/۵۷**	۳/۰۶۹**	۰/۰۴۸	۰/۳۱۶
وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم)	۲۱۶۴۴/۸**	۶۹۴/۰۹۸*	۱۱۱/۸۰۵	۲۹۵/۶۷

۴/۹۹۴	۱/۵۳۳	۲۹/۳۹۱**	۸۸۰/۵۱۷**	در صد فضای خالی بلال
۰/۰۱۵	۰/۰۰۸	۰/۰۳۴*	۰/۶۴۲**	طول دانه (سانتی متر)
۰/۵۳۱	۰/۱۲۹	۲/۰۳۵**	۳۰۷/۹۹۵**	طول بلال (سانتی متر)
۲۷/۵۴۱	۱۸/۱۰۱	۳۷/۵۹۷	۱۳۲۳/۷۰۸**	تعداد -دانه در ردیف
۰/۲۶۲	۰/۱۲۹	۱/۰۲۶**	۲۳۷/۲۰۸**	تعداد -ردیف دانه
۷۳/۴۶۱	۴۱/۱۹۸	۴۲/۸۲۷	۱۲۶۱/۳۳۴**	ارتفاع بوته (سانتی متر)
۰/۰۲۱	۰/۰۱۳	۰/۰۶۷**	۲/۴۸۵**	قطر بلال (سانتی متر)

* و **: به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی دار هستند.

جدول (۳) مقایسه میانگین های عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در تیمارهای مختلف کودی

صفه	شاهد	سولفات	سولفات	سولفات	اسید	اسید	اسید	محلول	محلول	محلول
بدون مصرف کود	روى ۳۰ کیلوگرم در هکتار (T1)	روى ۴۰ کیلوگرم در هکتار (T2)	روى ۵۰ کیلوگرم در هکتار (T3)	روى ۶۰ کیلوگرم در هکتار (T4)	بوريك ۱۰ کیلوگرم در هکتار (T5)	بوريك ۲۰ کیلوگرم در هکتار (T6)	بوريك ۳۰ کیلوگرم در هکتار (T7)	سولفات روى (T8)	اسيد بوريك (T9)	سولفات روى واسد بوريك (T10)
عملکرد دانه (تن در هکتار)	۹/۶۶ ^f	۱۱/۷۷ ^{ab}	۱۲ ^a	۱۱/۶۱ ^{abc}	۱۰/۹۹ ^{cde}	۱۱/۴۳ ^{abc}	۱۰/۶۶ ^{de}	۱۰/۲۹ ^{ef}	۱۰/۹ ^{cde}	۱۱/۲۲ ^{bcd}
وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم)	۲۸۲/۹ ^c	۳۰۹/۹ ^{ab}	۳۱۹/۶ ^a	۳۰۷/۳ ^{ab}	۲۹۹/۶ ^{abc}	۳۰۵/۴ ^{abc}	۲۹۶/۶ ^{abc}	۲۸۷/۵ ^{bc}	۲۹۹ ^{abc}	۳۰۵/۹ ^{ab}
در صد فضای خالی بلال	۱۵/۰۱ ^a	۸/۲۳ ^c	۷/۲۱ ^c	۸/۴۱ ^c	۸/۹۷ ^{bc}	۸/۵۱ ^c	۹/۶۹ ^{bc}	۱۱/۶۰ ^b	۹/۸۱ ^{bc}	۹/۴۱ ^{bc}
طول دانه (سانتی متر)	۱/۱۶ ^c	۱/۲۶ ^{ab}	۱/۲۸ ^a	۱/۲۴ ^{abc}	۱/۲۳ ^{abc}	۱/۲۴ ^{abc}	۱/۱۹ ^{bc}	۱/۱۹ ^{bc}	۱/۲۰ ^{abc}	۱/۲۲ ^{abc}
طول بلال (سانتی متر)	۱۷ ^d	۱۸/۵ ^{ab}	۱۸/۸۶ ^a	۱۸/۵۱ ^{ab}	۱۸/۰۴ ^{abc}	۱۸/۱۱ ^{abc}	۱۷/۵ ^{cd}	۱۷/۲۷ ^{cd}	۱۷/۸۵ ^{bcd}	۱۸/۰۵ ^{abc}
تعداد دانه در ردیف	۳۲/۵۶ ^a	۳۹/۳۸ ^a	۴۰/۴۱ ^a	۳۶/۹۶ ^a	۳۳/۱۳ ^a	۳۸/۳۰ ^a	۳۶/۷۳ ^a	۳۶/۵۳ ^a	۳۸/۰۵ ^a	۳۸/۱۸ ^a
تعداد ردیف دانه	۱۶/۳۰ ^c	۱۷/۴۳ ^{ab}	۱۷/۷۶ ^a	۱۷/۳۵ ^{ab}	۱۶/۸۶ ^{bc}	۱۷/۳۵ ^{ab}	۱۶/۸۸ ^{bc}	۱۶/۸ ^{bc}	۱۶/۹۶ ^b	۱۷/۲۰ ^{ab}
ارتفاع بوته (سانتی متر)	۳۱۱/۶ ^a	۳۱۱/۹ ^a	۳۱۵/۸ ^a	۳۱۳/۹ ^a	۳۱۷/۲ ^a	۳۱۰/۴ ^a	۳۱۰/۶ ^a	۳۱۴/۴ ^a	۳۰۸/۷ ^a	۳۱۴/۲ ^a
قطر بلال (سانتی متر)	۴/۸۴ ^d	۵/۱۴ ^{abc}	۵/۱۵ ^{ab}	۵/۱۷ ^a	۵/۰۶ ^{abc}	۵/۱۰ ^{abc}	۴/۹۷ ^{bcd}	۴/۹۶ ^{cd}	۵/۱۳ ^{abc}	۵/۰۶ ^{abc}

میانگین های هر صفت که حداقل در یک حرف مشترک هستند، بدون تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن سطح ۵ درصد می باشند.

منابع مورد استفاده

- ۱- اداره کل آمار و اطلاعات. آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۲. معاونت طرح و برنامه وزارت جهاد کشاورزی. نشریه فنی شماره ۸۲/۰۲ تهران. ایران
- ۲- غیبی، م. ن. ۱۳۷۶. بررسی اثرات مصرف متعادل کود در افزایش عملکرد ذرت دانه ای. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس. زرقان. ایران.
- ۳- ملکوتی، م. ج. و آ لطف اللهی. ۱۳۷۸. نقش روى در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه. آموزش و ترویج کشاورزی. کرج. ایران. ۱۹۳ ص.

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که رقم سینگل کراس ۷۰۴ نسبت به رقم ۶۴۷ دارای پتانسیل عملکرد و اجزای عملکرد بهتری است. در بین این عناصر روى و در مقادیر متفاوت مصرف، میزان ۴۰ کیلو گرم در هکتار آن، موثرتر بود. بین سطوح مختلف مصرف عنصر بور، مصرف ۲۰ کیلو گرم در هکتار آن و در محلول پاشی ها ترکیبی از محلول سه در هزار سولفات روى و اسید بوريك جدول (۳) اثر مطلوب تری را بر عملکرد و اجزای آن داشتند. کاهش و یا افزایش مصرف این عناصر نسبت به حد اعتدال در هر دو صورت سبب افت و عدم افزایش کمیت محصول نسبت به حد اعتدال شد، احتمالاً این پدیده به علت کافی نبودن مقدار این عناصر در سطوح اول مصرف و بیش از نیاز بودن و همین طور تاثیر منفی بر جذب سایر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در سطوح بالای مصرف این عناصر می باشد.

6. Parker, D.R. 1997. Response of six crop species to Zinc solution activities buffered with HEDTA. Soil Sci. Am. J. 61:167-175.

۴- ملکوتی، م، ج. و م. طهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ایران. ۲۹۹ ص.

5. Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. New York, USA., 889pp.

اثرات روی و مس بر عملکرد و کیفیت گوجه فرنگی*

مختار زلفی باوریانی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

مقدمه

روی به عنوان یکی از مهمترین عناصر غذایی کم مصرف می باشد که کمبود آن در خاکهای آهکی به علت جذب سطحی روی بر رسها و یا کربنات کلسیم شایع می باشد. البته تشکیل $Zn(OH)_2$ و $ZnCO_3$ با حلالیت نسبتاً کم نیز در این راستا مؤثر می باشد. به علاوه جذب روی و انتقال آن از ریشه به اندام هوایی تا حد زیادی به وسیله غلظت زیاد ییکربنات محدود می شود. سمیت روی نیز برای گیاهان مضر بوده و ممکن است سبب بروز کمبود برخی دیگر از عناصر غذایی به خصوص مس گردد.

مس نیز از عناصر غذایی کم مصرف بوده که نقش عمده این عنصر در گیاه فعال نمودن آنزیمهای دهیدروناز، اکسیداز، لاکاز، اسکورییک اسید اکسیداز و بوتریل-کودی هیدروناز می باشد (۶). عوامل متعددی در قابلیت جذب مس توسط گیاه مؤثر می باشد. از جمله می توان به مقدار ماده آلی، مقدار و نوع رس، پهاش خاک، حضور یونهای فلزی نظیر آهن، منگنز و آلومینیم در خاک اشاره کرد (۱). ضدیت عناصر روی و مس و تأثیر آنها در کاهش جذب یکدیگر در گیاهان مختلف باثبات رسیده است (۷و۸). اکثر محققان ضدیت این دو عنصر را به علت رقابت آنها در محلهای جذب سطح ریشه می دانند (۵).

آناروا (۳) با مطالعه تأثیر عناصر غذایی مختلف بر رشد و عملکرد گوجه فرنگی گزارش می کرد که مصرف عناصر ازت، فسفر و پتاسیم عملکرد را ۴۳/۴ درصد نسبت به شاهد افزایش داده است و وقتی مس به این عناصر اضافه شد عملکرد ۵۴/۱ درصد افزایش یافت و کاربرد روی نیز عملکرد را ۶۳/۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. با توجه به اهمیت عناصر غذایی روی و مس در بهبود عملکرد و کیفیت گوجه فرنگی و همچنین آهکی و نیز سبک بودن بافت اغلب خاکهای تحت کشت این گیاه در استان بوشهر که به خصوص سبب مشهود بودن کمبود روی در آنها شده است و نیز مسئله ضدیت عناصر روی و مس، لذا این طرح تحقیقاتی به منظور بررسی اثرات متقابل این عناصر بر عملکرد و کیفیت گوجه فرنگی و جذب یکدیگر توسط گیاه بمرحله اجرا در آمد.

مواد و روش ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر (ایستگاه برازجان) از سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ به مدت سه سال زراعی اجرا گردید. خاکهای محل اجرای طرح آهکی با بافت

متوسط و فقیر از نظر مواد آلی بوده و میانگین روی و مس قابل استفاده آن به ترتیب حدوداً برابر با ۰/۹ و ۰/۶ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار اجرا شد. سولفات روی در چهار سطح صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات مس نیز در سطوح صفر، ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان فاکتورهای آزمایش بودند. سایر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه برای تمامی تیمارها به طور یکسان مصرف شد. پاسخهای گیاهی شامل عملکرد محصول، برخی خصوصیات کیفی میوه و نیز غلظت عناصر غذایی روی و مس در برگ بود. تجزیه مرکب نتایج سه ساله طرح با برنامه نرم افزاری MSTAT C و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اجرای طرح نشان داد که میانگین کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی سبب افزایش عملکرد محصول به میزان ۱۹/۶ درصد نسبت به میانگین سطح صفر آن شده است. میانگین کاربرد سطوح بالاتر تفاوت معنی داری با سطح ۳۰ کیلوگرم در هکتار آن نداشته است. همچنین نتایج حاصله نشان داد که کاربرد سولفات مس تأثیر معنی داری بر عملکرد محصول نداشته اما با افزایش ویتامین ث در میوه همراه بوده است. میانگین کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس سبب افزایش ویتامین ث در میوه به میزان ۴/۸ درصد نسبت به میانگین سطح صفر آن شده است. بر اساس این نتایج کاربرد همزمان ۶۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۱۵ کیلوگرم در هکتار سولفات مس حداکثر تأثیر را بر مقدار کل ویتامین ث تولیدی داشته است. کاربرد سولفات روی هرچند از نظر عددی با افزایش درصد مواد جامد محلول در گوجه فرنگی همراه بوده است اما این افزایش از نظر آزمون دانکن در سطح ۵٪ معنی دار نبوده است.

میانگین کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی سبب افزایش غلظت روی در گیاه به میزان ۱۴ درصد نسبت به میانگین سطح صفر آن شده است. میانگین کاربرد مقادیر بیشتر این کود تفاوت معنی داری با سطح ۳۰ کیلوگرم در هکتار آن نداشته است. همچنین میانگین کاربرد ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس سبب کاهش غلظت روی در گیاه به ترتیب به میزان ۱۰/۷ و ۱۰/۳ درصد نسبت به میانگین سطح صفر آن شده است.

براساس این نتایج میزان تأثیر سولفات مس بر کاهش غلظت روی تحت تأثیر سطوح سولفات روی بوده است. به طوری که در عدم مصرف سولفات روی و یا در حضور ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی، میانگین کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس سبب کاهش غلظت روی در گیاه به ترتیب بمیزان ۱۴/۹ و ۱۶/۲ درصد نسبت به میانگین سطح صفر آن شده است. اما در حضور ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی تأثیر معنی‌داری بر کاهش غلظت روی در گیاه نداشته است.

میانگین کاربرد ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس سبب افزایش غلظت مس در گیاه به ترتیب به میزان ۹/۸ و ۱۶/۴ درصد نسبت به میانگین سطح صفر آن شده است. گرچه میانگین کاربرد سطوح مختلف سولفات روی تأثیر معنی‌داری بر غلظت مس در گیاه نداشته است اما بررسی اثرات متقابل این دو فاکتور نشان داد که در عدم مصرف سولفات مس، میانگین کاربرد ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی سبب کاهش غلظت مس در گیاه به ترتیب به میزان ۱۱/۴ و ۱۳/۲ درصد نسبت به میانگین سطح صفر آن شده است. کاربرد تمامی سطوح سولفات روی در حضور سولفات مس تأثیر معنی‌داری بر کاهش غلظت مس در گیاه نداشته است.

هرچند مقدار روی قابل استخراج با DTPA بطور میانگین حدود ۰/۹ میلی گرم در کیلوگرم خاک بوده است اما تأثیر مثبت سولفات روی بر بهبود عملکرد محصول نشان دهنده لزوم مصرف روی در خاکهای مشابه محل اجرای طرح و امکان رفع کمبود آن از منبع سولفات آن می‌باشد. تأثیر مثبت سولفات روی بر عملکرد گوجه فرنگی توسط دیگران نیز گزارش شده است (۳). علی‌رغم عدم تأثیر مس بر عملکرد محصول، کاربرد این عنصر با افزایش مقدار ویتامین ث در میوه همراه بوده است. ملکوتی و بای‌بوردی (۲) نیز تأثیر کاربرد سولفات مس به صورت خاکدهی و یا محلول‌پاشی را بر افزایش میزان ویتامین ث در پیاز گزارش نموده‌اند. آیالا و همکاران (۴) نیز نتایج مشابهی را گزارش نموده‌اند. همچنان که قبلاً نیز اشاره شد عنصر غذایی مس نقش مؤثری در فعالسازی آنزیم اسید آسکوربیک اکسیداز دارد (۶). تأثیر مثبت مس مصرفی بر افزایش غلظت ویتامین ث در میوه را می‌توان به این موضوع نسبت داد.

تأثیر سولفات روی بر افزایش مقدار کل ویتامین ث تا سطح ۶۰ کیلوگرم در هکتار را می‌توان نتیجه تأثیر مثبت روی بر عملکرد و نیز غلظت ویتامین ث در میوه دانست زیرا سولفات روی تنها تا سطح ۳۰ کیلوگرم در هکتار با افزایش عملکرد محصول همراه بوده است. همچنان که بررسی دقیق‌تر نتایج حاصله نشان می‌دهد که مصرف سولفات روی به همراه سولفات مس نسبت به مصرف سولفات مس به تنهایی تأثیر بیشتری بر مقدار ویتامین ث در میوه داشته است. تأثیر مصرف خاکی و محلول‌پاشی سولفات روی بر

افزایش میزان ویتامین ث در پیاز نیز گزارش شده است (۲). بر اساس این گزارش عنصر روی با افزایش سنتز هیدرات کربن بطور غیر مستقیم با تولید اسید اسکوربیک ارتباط پیدا می‌کند.

تأثیر سولفات روی بر افزایش غلظت روی و کاهش غلظت مس به خصوص در شرایط عدم مصرف سولفات مس و نیز تأثیر سولفات مس بر افزایش غلظت مس و کاهش غلظت روی در برگهای گیاه به خصوص در شرایط عدم مصرف سولفات روی از دیگر نتایج قابل بحث می‌باشد. چنین نتایجی توسط دیگر محققان نیز گزارش شده است (۸،۷). چودهری و همکاران (۵) معتقدند که تأثیر مس در کاهش غلظت روی در گیاه احتمالاً می‌تواند نتیجه تحریک رشد گیاه (اثر رقت)، جلوگیری از انتقال روی از ریشه به اندام هوایی گیاه و نیز جلوگیری از جذب روی در محل‌های جذب سطح ریشه باشد. تیفین و براون (۹) و برخی دیگر از محققین عقیده دارند که ممکن است روی همانند آهن در گیاه به شکل کمپلکس انتقال یابد و افزایش مس سبب جایگزینی روی توسط این عنصر شده که پیامد آن کاهش انتقال روی از ریشه به اندامهای هوایی گیاه می‌باشد.

با توجه به نتایج فوق می‌توان گفت که جهت بهبود عملکرد و کیفیت گوجه فرنگی در شرایط مشابه محل اجرای طرح کاربرد عناصر غذایی روی و مس ضروری بوده و استفاده از منابع سولفات این عناصر جهت رفع کمبود آنها کفایت می‌نماید. تأثیر روی و مس بر کاهش غلظت یکدیگر نشان دهنده این واقعیت است که کاربرد اضافی هر کدام از این عناصر به خصوص تحت شرایطی که قابلیت استفاده عنصر دوم در خاک در حد مارژینال باشد ممکن است در بروز و یا تشدید کمبود آن مؤثر باشد. این مسئله ضرورت دقت در مصرف هر کدام از این عناصر و پرهیز از مصرف اضافی آنها را ضروری می‌نماید. هرچند انجام توصیه‌های کودی منوط به کالیبراسیون نتایج فوق تحت شرایط هر منطقه می‌باشد اما در شرایط مشابه محل اجرای طرح، کاربرد حدود ۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی جهت بهبود عملکرد گوجه فرنگی ضروری بوده و مقدار بیشتر آن تا سطح ۶۰ کیلوگرم در هکتار تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر بهبود کیفیت گوجه فرنگی دارد. ضمن اینکه کاربرد سولفات مس تا سطح ۳۰ کیلوگرم در هکتار جهت بهبود کیفیت این محصول ضروری بنظر می‌رسد. نکته قابل توجه اینست که کاربرد توأم این عناصر تأثیر بیشتری بر عملکرد و کیفیت محصول نسبت به مصرف هر کدام به تنهایی دارد.

منابع مورد استفاده

- ۱- تیسدل، س. و. و. نلسون. ۱۹۷۴. کودها و حاصلخیزی خاک. چاپ سوم. ترجمه محمد جعفر ملکوتی و سید عبدالحسین ریاضی همدانی. (۱۳۷۰). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ۳۹۵ - ۳۶۸.

- 5- Choudhary, F.M., M. Sharif, and A. Latif. 1973. Zinc – copper antagonism in the nutrition of rice (*oryza sativa* L.). *Plant Soil* 38: 573 – 580.
- 6- Marschner, H. 1989. Mineral nutrition of higher plants. 3rd ed. Academic Press, London, England.
- 7- Ojeniyi, S.O. and G.O. Kayode. 1993. Response of maize to copper and sulfur in tropical regions. *J. Agric. Sci. Camb.* 120: 295 – 299.
- 8- Sahu, S.K., G.N. Mitra, and S.C. Pani. 1996. Effect of Zn application on uptake of nutrients by rice on an Inceptisol. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 44: 795 – 796.
- Tiffin, L.O., and J.C. Brown. 1962. Iron chelates in soybean exudate. *Science* 135: 311 – 313.
- ۲- ملکوتی، م. ج.، ا. بای‌پوردی و س. ج. طباطبائی. ۱۳۸۳. مصرف بهینه کود، گامی مؤثر در افزایش عملکرد، بهبود کیفیت و کاهش آلاینده‌ها در محصولات سبزی و صیفی و ارتقاء سطح سلامت جامعه. چاپ اول. نشر علوم کشاورزی کاربرد. تهران: ۱۴۳ – ۱۰۹.
- 3- Annanurova, M.A., M. Rozyera, T. Tailakoy and L.P. Salvinskoya. 1992. Effects of fertilizers on some physiological process and fruit quality in tomato . *Izvestiga Akademii Nauk Turkmenistana* a. 3:49-59.
- 4- Ayala M.B, and G. Sandmann. 1988. The role of Cu in respiration of pea plants and heterotrophically growing *scenedesmus* cells. *Z. Naturforsch.* 43c. 438 – 442.

تاثیر دفعات محلول پاشی با کود کامل میکرو و مقادیر گوگرد بر عملکرد و کیفیت دو رقم پیاز روز بلند

محمد قاسم زاده گنجه‌ای و جلال رستگار

اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

مقدمه

سطح زیرکشت پیاز در خراسان حدود ۳۲۰۰ هکتار با متوسط عملکرد ۲۶/۷۵ تن می باشد. دو عامل به نژادی و به زراعی در پیاز از اهمیت بسزایی برخوردار است. یکی از عوامل به زراعی، تأثیر مصرف بهینه کودهای شیمیایی علی‌الخصوص عناصر ریزمغذی در افزایش کمیت و کیفیت این محصول می باشد که بدون آن بازده اقتصادی برای کشاورزان پیاز کار به سبب از بین رفتن کیفیت پیاز کاهش زیادی پیدا می کند.

مواد و روش ها

در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ به منظور تعیین مقادیر مناسب کود گوگردی و تعداد دفعات محلول پاشی با کود کامل میکرو و تأثیر آنها بر روی ارقام پیاز (آذرشهر تبریز، سفید قم) در ایستگاه تحقیقات نیشابور طرحی با سه عامل به صورت کرت‌های یک با خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و ۳۲ تیمار به اجراء آمد. در این آزمایش ارقام قرمز آذرشهر و سفید قم در کرت‌های اصلی و با توجه به اهمیت بیشتر، سطوح مختلف کودهای گوگردی و دفعات محلول پاشی این دو فاکتور به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار می گیرند. گوگرد از منبع گوگرد کشاورزی و محلول پاشی با کود کامل میکرو شامل ازت، آهن، منگنز، روی، مس و بُر صورت پذیرفت. مقادیر گوگرد خالص به همراه باکتری تیوباسیلوس در چهار سطح به صورت تیمارهای ۰، ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار (صفر تیمار شاهد می باشد) و تیمارهای دفعات محلول پاشی با کود کامل میکرو نیز در چهار سطح به صورت بدون محلول پاشی (شاهد)، یک بار محلول پاشی (غلظت ۶ در هزار) در هنگام پیازدهی (سه برگی)، ۲ بار محلول پاشی (غلظت ۶ در هزار) در هنگام پیازدهی و رشد غده (پنج برگی) و ۳ بار محلول پاشی (غلظت ۶ در هزار) در هنگام پیازدهی، رشد غده و کامل شدن غده (هشت برگی) انجام گرفت.

نتایج و بحث

در تجزیه واریانس مرکب (دو ساله) نسبت ارتفاع به قطر پیاز، تعداد لایه‌های خوراکی، ضخامت لایه‌های خوراکی، میزان غلظت گوگرد و ازت نیترا ته بر روی ارقام پیاز به لحاظ آماری اختلاف قابل توجهی را به وجود نیاورده است ولی ضخامت گردن، چند قلوبی، میزان غلظت پتاسیم، منگنز و مس تحت تأثیر عوامل آزمایشی قرار گرفتند. در بررسی اثرات متقابل سال × رقم به لحاظ

آماري بين تعداد چند قلوبی، تعداد لایه خوراکی و ضخامت آن و میزان غلظت منگنز، مس و عملکرد غده پیاز (سوخ) تفاوت آماری وجود داشته است. در بررسی ساده بر روی مصرف مقادیر کودهای گوگردی، اختلاف در میزان غلظت پتاسیم، منگنز و ازت نیترا ته از نظر آماری معنی دار بود. اثرات متقابل گوگرد × رقم بر میزان غلظت پتاسیم و منگنز تأثیر معنی داری از لحاظ آماری داشته است. همچنین در بررسی ساده تأثیر محلول پاشی با کود کامل میکرو بر میزان غلظت پتاسیم و منگنز در سوخها تأثیر داشته است. در این تحقیق بیشترین تفاوت آماری بوجود آمده در ارقام متعلق به تعداد پیازهای چند قلو و میزان غلظت مس در رقم آذرشهر بود. در بررسی اثرات متقابل میزان غلظت پتاسیم در سوخها بیشترین تأثیر را هنگامی داشت که ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار کود گوگردی (به همراه باکتری تیوباسیلوس) و دو بار محلول پاشی با کودهای میکرو بر روی تیمارهای پیاز داده شده بود. در ارزیابی به عمل آمده عملکرد پیازها (بالب) تحت تأثیر سال، رقم و میزان مصرف کودهای گوگردی قرار گرفت ولی میزان و دفعات محلول پاشی اثر معنی داری بر میزان عملکرد نداشته است. با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد میزان تجمع نیترا ته در سوخها کاهش یافت. همچنین دو بار محلول پاشی با کود کامل میکرو میزان تجمع نیترا ته در پیاز رقم قرمز آذرشهر را به طور معنی داری افزایش داد (۱۹۵/۴ ppm). در حالی که همین میزان دفعات محلول پاشی با کود کامل میکرو میزان تجمع نیترا ته در رقم سفید قم را بطور معنی داری کاهش داده است (۹۰/۰۴ ppm). انجام دو بار محلول پاشی با کود کامل میکرو (غلظت ۶ در هزار) به همراه ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار کود گوگردی میزان تجمع نیترا ته در سوخها را به طور معنی داری کاهش داد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بای‌بوردی، ا. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر روشهای مصرف عناصر ریزمغذی آهن، روی و مس بر کمیت و کیفیت پیاز، مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران. ایران.
- ۲- ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۱. بررسی اثر کودهای ازته در تجمع نیترا ته در سبزیهای مزارع کشور. گزارش نهایی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.
- 3-Jaggi, R.C. & S. P. Dixit. 1999. Onion (*Allium cepa*) responses to Sulfur in representative vegetable growing soils of Kangra valley of Himachal Pradesh Indian Journal of Agricultural Sciences.

عملکرد ماده خشک و عناصر غذایی کم مصرف در سویا تحت تاثیر تیمارهای خاکی و برگ پاشی آهن و منگنز

سید علی اکبر اقنوم و عبدالمجید رونقی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

آهن از عناصر غذایی ضروری گیاهان می باشد که در تولید انرژی و بسیاری از واکنش های حیاتی گیاه دخالت دارد. در خاک های آهنی کمبود آهن تولید بسیاری از محصولات را کاهش میدهد. منگنز نیز از عناصر غذایی ضروری گیاهان است که در فتوسنتز و تولید اکسیژن نقش مهمی ایفا می کند. کمبود منگنز سبب کاهش تولید ماده خشک، فتوسنتز و غلظت کلروفیل در برگ می شود. اسیدیته بالا و وجود مقادیر نسبتاً زیاد آهن در خاک از مهمترین عوامل ایجاد کمبود آهن و منگنز در خاک های آهنی مناطق خشک و نیمه خشک می باشند. مصرف زیاد کلات های آهن می تواند سبب جذب مقادیر زیاد آهن و در نتیجه برهم خوردن توازن تغذیه ای یا کمبودهای شدید منگنز، مس و روی در گیاه شود.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر سطوح و نحوه کاربرد آهن و منگنز بر رشد و ترکیب شیمیایی سویا (Glycine max (L.) Merrill Var. williamS) انجام شد. پس از انتخاب و آماده سازی خاک، برخی ویژگی های فیزیکی شیمیایی خاک تعیین و آزمایش به صورت فاکتوریل در شرایط گلخانه در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل: سه سطح کاربرد خاکی آهن (۰، ۴، ۸ میلی گرم در کیلوگرم از Fe-EDDHA) و دو سطح محلول پاشی آهن (۱ و ۲ درصد از $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) و سه سطح کاربرد خاکی منگنز (۰، ۱۵ و ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم از $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) و دو سطح محلول پاشی منگنز (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. پاسخ های گیاهی شامل وزن خشک ریشه و اندام هوایی، غلظت و جذب کل آهن، منگنز، روی و مس با برنامه MSTATC و با استفاده از آزمون F تجزیه گردید و میانگین اثر اصلی هر عامل و برهمکنش های آنها تعیین و با آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد کاربرد خاکی آهن اثری بر وزن خشک برگ، ریشه، ساقه و عملکرد بخش 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 بخش هوایی نداشت و حتی محلول پاشی 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 بخش هوایی نداشت. کاربرد آهن و منگنز اثری بر قرائت کلروفیل متر نداشت. تنها محلول پاشی سولفات آهن ۲٪ این شاخص را ۱۲٪ کاهش داد. محلول پاشی آهن و منگنز در افزایش غلظت آهن و منگنز در برگ و اندام هوایی از کاربرد خاکی موثرتر بود. کاربرد منگنز سبب کاهش جذب و غلظت آهن در ریشه گردید در حالی که تنها کاربرد خاکی ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم منگنز سبب کاهش انتقال آهن از ریشه به بخش هوایی و در نتیجه کاهش جذب و غلظت آهن در برگ و اندام هوایی شد. کاربرد خاکی آهن سبب کاهش غلظت و جذب منگنز در ریشه، ساقه، برگ و اندام هوایی شد. آهن اثری بر غلظت و جذب روی در برگ و اندام هوایی نداشت. کاربرد خاکی ۸ میلی گرم در کیلوگرم آهن سبب کاهش معنی دار غلظت و جذب روی به میزان حدود ۲۰٪ در ریشه گردید. محلول پاشی ۱ و ۲ درصد سولفات آهن به ترتیب سبب افزایش معنی دار غلظت به ترتیب برابر با ۱۶ و ۳۸٪ و مقدار جذب روی ۶ و ۲۹٪ در ریشه گردید. کاربرد خاکی و همچنین محلول پاشی ۱٪ سولفات منگنز غلظت روی در ریشه را افزایش داد ولی بر جذب منگنز ریشه اثری نداشت. تنها کاربرد خاکی ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم منگنز سبب افزایش غلظت و جذب روی در برگ و اندام هوایی گردید. کاربرد خاکی ۴ و ۸ میلی گرم در کیلوگرم آهن به ترتیب سبب کاهش معنی دار غلظت به ترتیب به میزان ۲۰ و ۷۴٪ و مقدار جذب مس به مقدار ۳۰ و ۷۷٪ در ریشه و کاهش غلظت به میزان ۱۲ و ۵٪ و جذب مس به مقدار ۱۴ و ۴٪ در اندام هوایی شد که نشان دهنده اثر بازدارندگی آهن بر جذب مس به وسیله ریشه و همچنین انتقال آن به بخش هوایی می باشد. محلول پاشی سولفات آهن اثری بر جذب مس در ریشه نداشت ولی احتمالاً به دلیل جلوگیری از انتقال، سبب کاهش معنی دار جذب مس در اندام هوایی به میزان حدود ۲۲٪ شد. منگنز اثری بر جذب مس در ریشه و اندام هوایی نداشت. کاربرد منگنز، بجز

2- Goos, R. J. and B. E. Johanson. 2000. A comparison of three methods for reducing iron-deficiency chlorosis in soybean. *Agron. J.* 92: 1135-1139.

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.

محلول پاشی با غلظت ۰/۵٪ سبب افزایش غلظت مس در ریشه شد.

منابع مورد استفاده

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.

اثر گوگرد و کمپوست بر افزایش جذب عناصر غذایی توسط گندم در يك خاك آهکی

کرماله گودرزی

کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد

مقدمه

گوگرد علاوه بر این که پنجمین عنصر غذایی مورد نیاز گیاه است، به لحاظ اثرات جانبی مفیدی که در اسیدی کردن موضعی خاک و افزایش قابلیت انحلال سایر عناصر غذایی دارد، اهمیت پیدا می کند. در بسیاری از خاکها، به دلیل بالا بودن PH و فراوانی یون کلسیم، به رغم فراوانی برخی عناصر غذایی، مقدار محلول و قابل جذب این عناصر کمتر از مقدار مورد نیاز گیاه است که روش متداول برای مقابله با این کمبودها، استفاده از کودهای شیمیایی است که علاوه بر بهای زیاد و بازدهی کم، خطر آلودگیهای زیست محیطی را نیز به همراه دارند (۳ و ۶). در حالی که گوگرد، به دلیل ظرفیت اکسیده شدن و تولید اسید سولفوریک، پتانسیل لازم برای کاهش پی. اچ خاک را حداقل در مقیاس کوچک اطراف ذرات خود دارا بوده و بنابراین می تواند به خصوص در منطقه ریزوسفر، در انحلال ترکیبات غذایی نامحلول و آزاد شدن عناصر ضروری موثر واقع شود. اثرات مفید کاربرد گوگرد در خاکهای زیر کشت، مانند افزایش عملکرد محصول، کاهش PH خاکهای آهکی و نیز افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی، در نتیجه تحقیقات Cifentes و Lindemann (۶) به اثبات رسیده است. نتایج تحقیقات Kalbasi و همکاران (۷) درخصوص اثر گوگرد آسیاب شده در افزایش جذب عناصر توسط ذرت سورگوم و سویا، نشان داد که جذب آهن و روی توسط گیاه افزایش و جذب منگنز کاهش یافت. با این وجود مشکل عمده ای که بعد از مصرف گوگرد در خاکهای زراعی مطرح خواهد بود، اکسیداسیون آن می باشد. این عمل، با کمک باکتریهای تیوباسیلوس که در شرایط هوازی در خاک زندگی می کنند، امکان پذیر است. ولی متأسفانه با توجه به مقدار بسیار کم مواد آلی خاکهای زراعی ایران، تعداد و فعالیت این باکتریها در خاکهای ایران محدود می باشد. چه این باکتری در شرایط مطلوب مخصوصاً مواد آلی بالا و رطوبت مناسب قادر به رشد و تکثیر بوده و فعالیت می باشد (۴). پذیرا (۱) در گزارشی یادآور می شود که در فرآیند اکسیداسیون گوگرد خاک، عواملی نظیر وجود و چگونگی فعالیت میکروارگانیسمهای خاک، دما، تهویه، رطوبت مطلوب و اسیدیته خاک نقش دارند، که کمپوست اکثر این شرایط را ایجاد می کند. نتایج تحقیقات سمر و ملکوتی (۲) و Cifuentes و Lindemann (۶) همگی دلالت بر این دارند که مصرف توام گوگرد و کودهای آلی اثری به مراتب بهتر از گوگرد تنها در افزایش عملکرد محصول و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی خاک داشته است. لذا با توجه به تولید روزانه هزارها تن گوگرد مازاد در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

کشورمان، مشکل نگهداری و پایین بودن قیمت صادراتی آنها از یک سو، آهکی بودن خاکهای منطقه و پایین بودن قابلیت جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در آنها از سوی دیگر، باعث شد تا با هدف بررسی امکان استفاده از گوگرد و کمپوست در افزایش جذب عناصر توسط گیاه، این تحقیق در خاکهای آهکی منطقه گچساران به مرحله اجرا در آید.

مواد و روشها

در این آزمایش به منظور بررسی اثر گوگرد و کمپوست بر افزایش جذب عناصر توسط گندم، سه تیمار ۱- شاهد ۲- گوگرد پودری ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار ۳- گوگرد پودری ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار به اضافه ۲۰ تن در هکتار کمپوست، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار مورد مطالعه قرار گرفت. مدت اجرای آزمایش یک فصل زراعی و کمپوست مورد استفاده، ساخت کارخانه کود آلی (کمپوست) زباله شهری اصفهان بود. برای نیل به اهداف مورد نظر، ابتدا قطعه زمین مناسبی انتخاب و از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری آن یک نمونه مرکب خاک تهیه و در آن تجزیههای لازم مطابق جدول (۱) انجام گرفت. پس از آماده سازی زمین در پاییز، تیمارهای کودی اعمال و با خاک مخلوط شدند و بلافاصله عملیات کاشت انجام گرفت. مساحت هر کدام از کرتها بیست متر مربع و فاصله تکرارها یک و نیم متر در نظر گرفته شد. در طول مدت داشت، عملیات مبارزه با علفهای هرز، کنترل آفات و بیماریها و پنج نوبت آبیاری مطابق با نیاز آبی محصول یاد شده، انجام شد. برداشت محصول به صورت کف بر و در سطح ده متر مربع از هر کرت صورت گرفت. سپس کاه و دانه از هم جدا و توزین گردیدند. پس از آن از هر کدام از تیمارها نمونه دانه تهیه و در آنها غلظت فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، مس و روی اندازه گیری شد. در پایان، نتایج، جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

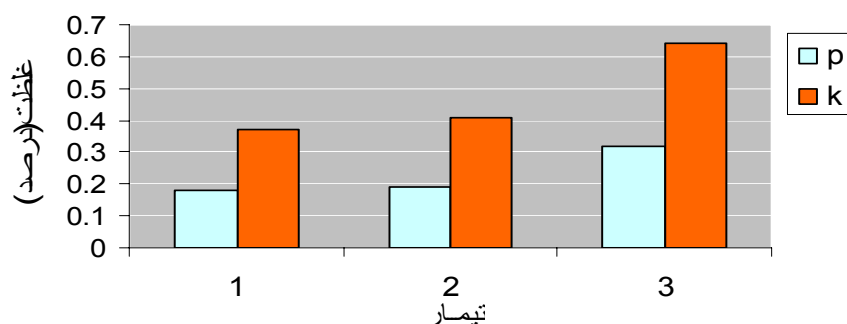
با توجه به شکل (۱) نتایج نشان می دهد که مصرف گوگرد، PH خاک را فقط به میزان ۰/۰۷ واحد کاهش داده است که از نظر آماری معنی دار نبوده و به نظر می رسد بالا بودن میزان آهک خاک و زیاد بودن قدرت تامپونی چنین خاکهایی از کاهش PH خاک جلوگیری نماید (۵). اصولاً کاهش PH خاک در صورتی می تواند وقوع یابد که میزان آهک خاک کم باشد ولی در خاکی با بیش از ۴۰٪ آهک نمی توان شاهد تغییر قابل توجه PH بود. اما با توجه به افزایش جذب عناصر غذایی توسط گیاه که خود نتیجه افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی خاک است، به نظر می رسد که کاهش درجه اسیدیته در ریزمکانها که با روشهای معمول قابل اندازه گیری نیست، عامل این تغییرات بوده است (۵).

جدول (۱) نتایج تجزیه های انجام یافته بر روی نمونه خاک محل آزمایش

بافت خاک	پتاسیم قابل جذب mg/kg	فسفر قابل جذب mg/kg	ازت کل %	کربن آلی %	آهک %	pH	EC ds/m
سیلت لوم	۶۶۴	۸	۰/۰۹	۱/۰۹	۴۰/۵	۷/۴	۰/۹۳

آهن ۳۹٪، روی ۵٪ و مس ۲۹٪ بوده است. این نتیجه در بعضی موارد یا تمام موارد با نتایج حاصل از تحقیقات Kalbasi (۷ و ۸) مطابقت دارد.

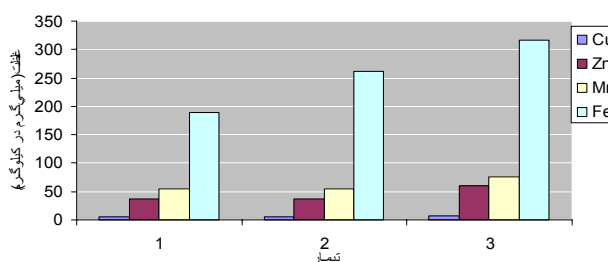
نتایج آزمایش نشان داد که با مصرف گوگرد در خاک میزان جذب عناصر غذایی توسط دانه گندم افزایش یافت. به گونه ای که افزایش جذب نسبت به شاهد برای فسفر ۵/۵٪، پتاسیم ۱۱٪،



شکل (۱) اثر تیمارهای مختلف بر میزان جذب فسفر و پتاسیم توسط دانه گندم

اطراف ذرات خود و افزایش قابلیت جذب عناصر یاد شده گردیده و در نتیجه میزان جذب آنها توسط گیاه افزایش یافته است. و اما اثر کمپوست در تشدید جذب عناصر یاد شده به دو دلیل بوده است. یکی اینکه در این نوع خاک آهکی که به طور معمول تعداد باکتریهای اکسید کننده گوگرد بسیار کم است (۹)، کمپوست شرایط مطلوب برای رشد و تکثیر باکتریهای اکسید کننده گوگرد را فراهم نموده و باعث افزایش اکسیداسیون بیولوژیکی گوگرد گردیده است (۱)، و دیگر اینکه خود کمپوست دارای مقداری عناصر غذایی است که به تدریج آزاد شده و در اختیار گیاه قرار گرفته است.

جالب اینکه وقتی که مصرف گوگرد توام با کود آلی کمپوست بوده است، نتیجه حاصله چشمگیرتر و افزایش جذب عناصر غذایی توسط گیاه به مراتب بیشتر شده است. به گونه ای که افزایش جذب نسبت به شاهد برای فسفر ۷۸٪، پتاسیم ۷۳٪، آهن ۶۸٪، منگنز ۴۲٪، روی ۶۴٪ و مس ۵۴٪ بوده است (شکل ۲). تشدید اثر گوگرد توام با مصرف کودهای آلی، طی بررسیها و تحقیقات سمر و ملکوتی (۲) و Lindeman و Cifuentes (۶) به اثبات رسیده است که نتایج حاصل شده از این آزمایش را تایید می کنند. در توضیح این نتایج باید گفت که مصرف گوگرد سبب کاهش PH در محدوده های کوچک



شکل (۲) اثر تیمارهای مختلف بر میزان جذب عناصر میکرو توسط دانه گندم

گوگرد کشاورزی توام با ۲۰ تا ۳۰ تن کود آلی به هر هکتار خاک اضافه گردد.

در پایان یادآور می شود که آهکی بودن خاکهای منطقه و پایین بودن قابلیت جذب عناصر غذایی در آنها از یک سو و پایین بودن میزان مواد آلی آنها و در نتیجه کم بودن فعالیتهای بیولوژیکی آنها از سوی دیگر، مصرف گوگرد و کودهای آلی را در خاکهای منطقه ضروری می سازد و در همین راستا پیشنهاد می گردد ۳۰۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم

منابع مورد استفاده

- ۱- پذیرا، ابراهیم. ۱۳۶۳. نظری کوتاه بر مسایل شوری و قلیائیت اراضی. روشهای بررسی، اصلاح و بهسازی آن. مجموعه مقالات اولین سمینار بررسی مسایل و کاربردهای مختلف گوگرد،
- ۲- سمر، سید محمود و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. اثر گوگرد، سولفات آهن و کود دامی و چگونگی مصرف آنها بر آهن قابل عصاره گیری خاک. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۲، شماره ۵، صفحات ۵۵ تا ۶۱.
- ۳- ملکوتی، م. ج. و س. ریاضی همدانی. ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاک (ترجمه). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- ۴- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی وابسته به معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات وزارت کشاورزی.

- ۵- ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی. ۱۳۶۷. مصرف کود در اراضی فاریاب و دیم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- 6-Cifuentes, F.R. and W.C. Lindemann. 1993. Organic matter Stimulation of elemental sulfur oxidation in culcareous soil. Soil Sci.Soc. Am. J. 27: 727- 731.
- 7-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 Nutrition. 11(6-11) : 1353-1360.
- 8-Kalbasi, M., N. Manuchehri, and F. Filsoof. 1986. Local acidification of soil as a means to alleviate iron chlorosis on Quince orchards. J.Plant Nutrition. 9(3-7) : 1001-1007.
- 9-Wainwright, M. 1984. Sulfur oxidation in soils. Advances in Agronomy. 37

مطالعه اثرات محلولپاشی قبل از برداشت کلرور کلسیم روی صفات انباری انگور

حامد دولتی بانه، شهین زمردی و عزیز مجیدی
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

مقدمه

استان آذربایجان غربی با داشتن حدود ۲۰ هزار هکتار سطح زیر کشت و با تولید بیش از ۱۵۰ هزار تن انگور در سال یکی از مراکز مهم تولید انگور در سطح کشور است (۱). انگور جزء میوه‌های نافرازگرا است در نتیجه در طول نگهداری در سردخانه کیفیت اولیه میوه، بهبود نمی‌یابد (۴). بنابراین لازم است میوه‌ها سالم‌تر و با کیفیت مطلوب‌تر جهت نگهداری در سردخانه انتخاب شوند تا در مدت نگهداری، از کیفیت آنها کاسته نشود. در سالهای اخیر تحقیقات زیادی در مورد روشهای مختلف افزایش عمر انباری میوه‌ها انجام گرفته است و مشخص شده که حرارت پائین، رطوبت بالا، اتمسفر کنترل شده و عنصر کلسیم نقش بسیار مؤثری در به تأخیر انداختن پیری و حفظ کیفیت میوه‌ها در سردخانه دارند. مهمترین نقش کلسیم در میوه‌ها تحکیم استحکام دیواره سلولی است. کلسیم عامل اتصال دهنده بین دو زنجیره اسید گالاتیک و پکتین می‌باشد که به ترکیبات پکتین در تیغه میانی استحکام بخشیده و باعث افزایش سفتی دیواره سلولی و در نهایت سفتی بافت میوه می‌گردد (۵). بعضی از ارقام انگور در طی انبارداری و بازاریابی بافتشان نرم شده، آب از دست داده و در نهایت به حالت چروکیده و قهوه‌ای درمی‌آیند که در نتیجه از کیفیت و بازاریابی آنها کاسته می‌شود (۳ و ۴). هدف از اجرای این تحقیق مطالعه اثرات غلظتهای مختلف کلرور کلسیم به صورت محلول‌پاشی قبل از برداشت روی صفات انباری دو رقم انگور قرمز اوزوم و ریش‌بابا در منطقه ارومیه بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در طی سالهای ۸۰-۷۹ در باغ انگور ایستگاه تحقیقات باغبانی دکتر نخجوانی اجرا در آمد. با شروع فصل زراعی و ظهور خوشه‌ها، بوته‌های مورد نظر انتخاب و پلاک کوبی شدند. در طی فصل بهار و تابستان کلیه امور زراعی به طور یکنواخت در تمامی قسمتهای باغ اجرا گردید. این طرح به صورت فاکتوریل با پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در باغ و به صورت فاکتوریل با پایه کاملاً تصادفی در انبار معمولی به اجرا در آمد. فاکتور اول کلرور کلسیم (C) در چهار غلظت ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد، فاکتور دوم نوع رقم (V) در دو سطح شامل رقم ریش‌بابا و قرمز اوزوم، و فاکتور سوم زمان محلولپاشی (T) ۱۰ و ۲۰ روز قبل از برداشت بود. میوه‌ها در ساعات خنک صبح برداشت شدند. خوشه‌های رسیده

و سالم بوسیله چاقوی تیز با حداکثر دم خوشه از درخت جدا و به آرامی در جعبه‌ها قرار گرفته و در سایه نگهداری شدند. جبه‌های آلوده از خوشه‌ها به طور دستی جدا و خوشه‌های سالم به صورت یک ردیف در داخل جعبه‌های چوبی به ابعاد ۵۵×۳۳×۱۰ سانتی متر بسته بندی شدند. ۴۸ جعبه از نمونه‌ها در انبار روستایی (۳±۲۰ درجه سانتی گراد). از انگورها قبل از حمل به محل و در طی نگهداری در انبار هر ۱۵ روز یک بار به طور تصادفی نمونه‌برداری شده صفات کمی و کیفی اندازه گیری شدند. جهت برقراری توزیع نرمال در بین ارقام حاصله از فرمول‌های تبدیل $X + \frac{1}{2}$ و $\arcsin \sqrt{X}$ استفاده شد. بعد از تبدیل ارقام، با استفاده از نرم افزار Mstatc تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها با روش آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد در حین برداشت، غلظت کلرور کلسیم بر مقدار کلسیم حبه و خوشه در سطح پنج درصد و بر مقدار پتاسیم چوب خوشه در سطح یک درصد معنی‌داری است. با افزایش غلظت محلول کلرور کلسیم تا ۰/۵ درصد، کلسیم میوه‌ها افزایش یافته ولی افزایش بیشتر غلظت آن تاثیر معنی‌داری نداشته است. با افزایش غلظت محلول کلرور کلسیم تا یک درصد مقدار کلسیم و پتاسیم چوب خوشه‌ها نیز افزایش یافته است ولی افزایش بیشتر تأثیری بر مقدار آنها نداشته است.

محلول پاشی ۲۰ روز قبل از برداشت موجب افزایش مقدار کلسیم حبه ولی موجب کاهش کلسیم و پتاسیم چوب خوشه‌ها شد. نوع واریته بر مقدار کلسیم خوشه در سطح پنج درصد و بر سایر فاکتورها در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. بیشترین مقدار کلسیم حبه و چوب خوشه و مقدار پتاسیم چوب خوشه مربوط به انگور رقم ریش‌بابا بود. غلظت کلسیم در محل نگهداری بر مقدار بریکس، اسیدیته و PH در سطح یک درصد معنی‌دار است ولی بر مقدار افت وزنی معنی‌داری نمی‌باشد.

مقایسه میانگین‌ها حاکی است محلول پاشی با غلظت یک درصد کلرور کلسیم موجب افزایش بریکس و PH و کاهش معنی‌دار اسیدیته شده است. سایر تیمارها نیز در یک گروه آماری قرار داشتند. زمان محلول پاشی فقط بر افت وزنی در انبار سرد در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین‌ها حاکی است درصد افت وزنی در زمان محلولپاشی ۲۰ و ۱۰ روز قبل از برداشت

به ترتیب ۹/۲ و ۸/۷ درصد می‌باشد. بنابراین زمان محلولپاشی ۱۰ روز قبل از برداشت موجب کاهش معنی‌دار افت وزنی انگورها در انبار سرد شده است. در زمان محلول پاشی ۲۰ روز قبل از برداشت غلظت کلسیم تأثیری بر مقدار اسیدیته، PH و افت وزنی نداشته و میانگین آنها در یک گروه آماری قرار دارند. ولی در زمان محلولپاشی ۱۰ روز قبل از برداشت بیشترین مقدار اسیدیته و کمترین مقدار PH و افت وزنی در غلظت ۱/۵ درصد کلرور کلسیم حاصل گردید. بنابر این محلول پاشی با غلظت ۱/۵ درصد ۱۰ روز قبل از برداشت موجب کاهش معنی‌دار افت وزنی شده است. نوع واریته بر تمام صفات کیفی انگور معنی‌داری بود. با افزایش طول نگهداری انگورها مقدار مواد جامد محلول افزایش پیدا کرد. با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها، مشاهده شد که مقدار بریکس میوه در انبار سرد در ابتدای نگهداری از ۲۲/۵۸ در انتهای دوره نگهداری به ۲۸/۴۶ درصد رسید که این افزایش مقدار بریکس میوه ارتباط معکوسی با افت وزنی با افزایش طول نگهداری انگورها مقدار مواد جامد محلول افزایش پیدا کرد. مقایسه میانگین‌ها حاکی است که میزان ریزش در انبار سرد در رقم قزل اوزوم کمتر می‌باشد. تأثیر متقابل نوع واریته $\times$ زمان محلول پاشی

بر قهوه‌ای شدن و آلودگی قارچی در سطح پنج درصد معنی دار گردید.

منابع مورد استفاده

- ۱- بابالار، مصباح. ع. ح. دولتی بانه و م. ع. عسگری. ۱۳۷۷. بررسی تغییرات صفات کمی و کیفی دو رقم انگور فخری شاهرودی و کشمش بیدانه در طول دوره نگهداری در سردخانه. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۹. شماره ۳: ۴۸۳-۴۹۰.
- ۲- راحمی، مجید. ۱۳۷۳. فیزیولوژی پس از برداشت مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه و سبزیها. انتشارات دانشگاه شیراز.
- 3- Moyls, A.L., P.L. Scholberg and A.P. Gaunce. 1996. Modified Atmosphere packaging of grapes and strawberries fumigation with acetic acid. HortScience. 37:414-416.
- 4- Schaller, K., Loehnertz, O. and V. Chikkasubbanna. 1992. Calcium absorbtion by the grape berries of different cultivars during growth and development. Wein- Wissenschaft. 47(2):62-65.
- Subburamu, S. and A. Nazar. 1992. Preharvest spray of calcium in grapes. Hort Abst., 62:958-961.

نقش عناصر غذایی اصلی بر عملکرد میوه انگور و کیفیت آن

فرهاد تقی پور و ناصر فرومدی

به ترتیب عضو هیأت علمی تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان (بخش تحقیقات خاک و آب)، کارشناس و محقق باغبانی تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان (بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر)

مقدمه

کشور ایران یکی از مبادی پیدایش و پراکنش انگور در جهان است که از تنوع ژنتیکی خاصی برخوردار بوده و ارقام متنوعی از انگور در مناطق مختلف آن به چشم می خورد (۳). سطح زیر کشت انگور در استان سمنان حدود ۳۷۵۰ هکتار بوده که ۳۰۰۰ هکتار از آن در شهرستان شاهرود واقع می باشد. میزان تولید انگور در استان ۵۵۰۰۰ تن می باشد (میانگین ۱۷۸۰۰ کیلو گرم در هکتار) که بیشترین عملکرد در کشور است (۱). عوامل متعددی در کمی عملکرد هکتاری انگور نقش داشته که یکی از مهمترین آنها تغذیه متعادل تاکستانها می باشد. نقش عناصر غذایی اصلی (ازت و فسفر و پتاسیم) در تغذیه باغهای انگور در افزایش عملکرد و بهبود خصوصیات کیفی انگور نظیر بریکس، اسیدیته و مواد جامد محلول بسیار با اهمیت می باشد (۶). به منظور تعیین ترکیب کودی مناسب جهت حصول حداکثر عملکرد میوه با کیفیت قابل قبول این بررسی در تاکستان مرکز تحقیقات کشاورزی شاهرود طی سه سال انجام پذیرفت.

مواد و روش ها

به منظور تعیین نقش عناصر غذایی اصلی و مصرف کود حیوانی در کمیت و کیفیت میوه انگور رقم سرخ فخری (شاهرودی) آزمایش فاکتوریل در قالب طرح آماری کرت های یک بار خرد شده انجام گرفت که کود حیوانی در دو سطح تیمار اصلی و عناصر غذایی

جدول (۱) نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی تاکستان محل آزمایش

K(Av)	P(Av)	totalN	OC	T.N.V	Sand	Silt	Clay	Texture	PHof paste	Ec _e ds/m	Depth (cm)
ppm		درصد									
>۳۰۰	>۲۵	۰/۰۸	۰/۷۷	۲۹	۴۲	۳۷	۲۱	L	۸/۱	۰/۹۴	۰-۳۰
۱۷۰	۱/۲	۰/۰۳	۰/۲	۴۱	۷۴	۱۸	۸	SL	۸/۳	۰/۷۹	۳۰-۶۰
۱۴۰	۲/۲	۰/۰۳	۰/۲	۴۳	۸۲	۱۱	۷	SL	۸/۱	۰/۷۲	۶۰-۹۰

قند و ۱۹/۴ در صد مواد جامد محلول در آب) داشته است، که عملکرد میوه و مقدار مواد جامد محلول در آب نسبت به ترکیب شاهد ($M_1N_1P_1$) به ترتیب ۳۴/۲۵٪ و ۴/۳۶٪ افزایش داشته است. لازم به ذکر است که ترکیب کودی منتخب در سه سال تحقیق به ترتیب سالی اجرای آزمایش M_2N_2 و N_2 و $M_1N_3P_1$ بوده است.

کلاس بافت خاک در لایه اول متوسط و در لایه های دوم و سوم به ترتیب نسبتاً سبک و سبک می باشند. میزان فسفر و پتاسیم خاک در لایه اول غنی و در لایه های دوم و سوم فقیر می باشند. نتایج به دست آمده نشان می دهد که تنها اثر ازت بر صفات کمی و کیفی انگور معنی دار بوده و تاثیر فسفر و پتاسیم و همچنین کود حیوانی بر صفات مورد مطالعه معنی دار نشده است. همچنین اثرات متقابل (کود حیوانی، ازت، فسفر) در سطح ۱٪ بر عملکرد میوه معنی دار بوده و ترکیب کودی $M_1N_2P_1$ بیشترین عملکرد را به مقدار ۱۰/۲۹۶ کیلو گرم در هر درختچه با کیفیت قابل قبول (۱۹/۶) در صد

جدول (۲) مقایسه میانگین های عملکرد میوه و صفات کیفی آن در ترکیب های کودی با اثر معنی دار فاکتور های آزمایش

ردیف	صفات کمی و کیفی ترکیب کودی	عملکرد میوه کیلو گرم در هر درختچه	قند میوه			اسیدیته میوه		مواد جامد محلول	
			در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی						
۱	N ₂ N ₃	a ۸/۴۴۵ ab ۸/۵۸۰	a ۱۹/۳۵۶ b ۱۸/۴۵۶	a ۰/۴۵۹ a ۰/۴۶۶	a ۱۹/۴۶۸ b ۱۹/۰۳۷				
۲	P ₁	**۸/۸۸۴	۱۹/۰۶۸	۰/۴۶۴	۱۹/۲۳۸				
۳	M ₁ P ₂ M ₂ P ₃	a ۷/۸۶۸ a ۸/۱۶۳	a ۱۸/۹۹۰ a ۱۸/۵۶۴	ab ۰/۴۶ a ۰/۴۷۵	a ۱۹/۶۷۸ bc ۱۹/۰۳۰				
۴	N ₁ P ₃ N ₂ P ₂	c ۷/۰۲۴ bc ۷/۳۵۰	ab ۱۹/۱۹۱ ab ۱۹/۴۸۷	a ۰/۳۴۹ a ۰/۴۳۸	a ۱۹/۸۷۸ a ۱۹/۷۶۱				
۵	M ₁ N ₂ P ₁ M ₁ N ₃ P ₂	a ۱۰/۲۹۶ abcd **۸/۲۴۴	a ۱۹/۵۹۶ a ۱۸/۳۷۷	abcd ۰/۴۷۱ a **۰/۵۱۱	ab ۴۱۵/۱۹ ab ۱۹/۵۰۴				
۶	M ₂ N ₃ K ₂	**۹/۸۴۳	۱۷/۸۷۷	۰/۴۸۰	۱۸/۴۴۴				

در هر ردیف میانگین های مربوط به هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.
*، *، * : معنی دار بودن اثر فاکتور های آزمایشی و بر همکنش آنان بر صفات کمی و کیفی تعیین شده به ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد.

۴- علیزاده، اسداله. ۱۳۷۹. جمع آوری و شناسایی مقدماتی ارقام محلی انگور استان آذربایجانغربی. نشریه علمی - پژوهشی نهال و بذر. جلد ۲۰، شماره ۱، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، تهران

۵- غلامی، غلامرضا و همکاران. ۱۳۸۲. تاثیر دانه های گرده سترون، حلقه برداری و جیبرلیک اسید روی میوه بندی و کیفیت میوه در سه رقم انگور ماده. مجله پژوهشی علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۴، شماره های ۱ و ۲ انتشارات انجمن علوم باغبانی ایران، شیراز، ایران.

۶- ملکوتی، محمد جعفر و همکاران. ۱۳۷۹. شناخت ناهنجاری های تغذیه ای انگور و ارائه راه حل های کاربردی برای افزایش عملکرد بهبود کیفیت آنها در کشور، مجله علمی و پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه باغبانی)، جلد ۱۲، شماره ۸، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

7- Amberger, A., A.F.A. Fawzi, and M.M. EL-Fouly. 1988. Diagnostic and remedial measures of microelements problems in grape grown an calcareous soils in Egypt. Agronomy of china, 32:41-53.

Maherkar, V.K., V.K. patil, and V .Devyire. 1986. Effect of N,P,K, and Zn on Thompson seedless vinestrained on head system. II.Effect on yield. Research Journal, 10:125-129.

Ambeger و همکاران (۱۹۸۸) با توجه به مطالعات خود در تاکستانهای مصر گزارش داده اند که عملکرد میوه در برخی از ارقام انگور با کاربرد پایه ای ازت، فسفر و پتاسیم به ترتیب ۱۹، ۱۲۴ و گرم عنصر خالص پاسخ مناسبی را نداده است (۷).

شیری گزارش داده است که مصرف ۲۶۰ گرم اوره، ۲۳۰ گرم سوپر فسفات تریپل و ۷۵۰ گرم سولفات پتاسیم برای هر درخت به علاوه ۵ کیلو گرم کود حیوانی پوسیده عملکرد میوه نسبت به تیمار شاهد افزایش داشته است (۸ کیلوگرم در مقایسه با ۵/۷ کیلو گرم میوه در هر درختچه) (۲). Maherkar و همکاران (۱۹۸۶) با توجه به مطالبات خود در تاکستانهای هندوستان بهترین ترکیب کودی عناصر غذایی اصلی را ۸۰-۸۰-۱۸۰ گرم عنصر خالص و همچنین بر به میزان ۲ گرم به ازاء هر بوته انگور معرفی نموده و گزارش داده اند که عملکرد میوه از ۱۸ کیلو گرم به ۲۸ کیلو گرم در هر درختچه افزایش یافته است (۸). علیزاده در بررسی و مطالعات خود بر روی ارقام محلی انگور استان آذربایجانغربی و معرفی ارقام تازه خوری میزان قند معمول میوه را ۱۳ تا ۲۲ درصد، اسیدیته کل میوه را ۰/۸۲۲ تا ۷/۷ گرم در لیتر (۴) و غلامی و همکاران در معرفی ارقام برتر انگور مواد جامد محلول در آب را ۱۸/۸ تا ۲۳ درصد گزارش نموده اند (۵).

منابع مورد استفاده

- ۱- آمار نامه سطح زیر کشت محصولات زراعی و باغی استان سمنان. ۱۳۸۱. سازمان جهاد کشاورزی استان سمنان.
- ۲- شیرینی، محمد. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. تاثیر روش کوددهی در درختان انگورو بادام. مجله پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه مصرف بهینه کود)، جلد ۱۲، شماره ۱۴، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۳- علیزاده، اسداله. ۱۳۷۹. شناسایی انگورهای استان آذربایجانغربی. انتشارات نشرآموزش کشاورزی. کرج. ایران.

بررسی اثرات سطوح مختلف بر و روی بربرخی صفات کمی و کیفی کلزا

جعفرشهابی فر و رضاخوش نظر

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین

مقدمه

مصرف روغن در ایران در طی سالهای اخیر به دلیل رشد جمعیت و افزایش مصرف سرانه فزونی پیدا کرده است. در حال حاضر کمتر از ۱۰ درصد روغن در داخل تولید می گردد. در حالی که کشور از امکانات کافی برای نیل به تولید مطلوب محصولات روغنی برخوردار است. با توجه به سیاست جاری وزارت جهاد کشاورزی در ترویج و توسعه کشت این دانه روغنی جهت جلوگیری از خروج ارز برای واردات روغن و با عنایت به جدید بودن این زراعت برای کشاورزان، راهنمای توصیه کودی برای تغذیه کلزا می تواند حائز اهمیت باشد (۱). این گیاه خواهان آب و هوای خنک بوده و ضمن توانایی تولید بالا در این شرایط و با توجه به وضع دما و رطوبت، کشت پاییزه این گیاه در اغلب نقاط کشور به راحتی امکان پذیر است. عملکرد کلزا تابعی از تعداد غلاف، دانه در غلاف، وزن هزار دانه و فاکتورهای زراعی از جمله تاریخ کاشت، وارسته، تراکم و حاصلخیزی خاک بوده که ممکن است روی مراحل رشد و نمو گیاه موثر بوده و اثرات مطلوب یا نامطلوبی بر عملکرد و اجزای عملکرد داشته باشد (۳). با توجه به جدید بودن کشت کلزا در منطقه و لزوم مصرف بهینه کودهای شیمیایی جهت افزایش کمی و کیفی محصول در ارقام توصیه شده انجام این تحقیق ضروری بوده و امید می رود براساس نتایج مثبت این طرح شاهد افزایش سطح زیر کشت این محصول در استان قزوین باشیم تا بتوان آن را در تناوب زراعی منطقه شرکت داد.

در تحقیقی تحت عنوان بررسی سازگاری و مقایسه ارقام کلزا در مناطق سرد و معتدل، از میان ۲۵ رقم کلزا دو رقم SLM046, Regent × Cobra را به ترتیب با عملکرد معادل ۲۳۹۵ و ۲۲۷۶ کیلو گرم در هکتار به عنوان ارقام برتر برای منطقه قزوین معرفی شد (۲).

برخی پژوهشگران اعلام کردند که مصرف خاکی کودهای حاوی بُر باعث افزایش عملکرد محصول کلزا شده است (۵).

محققان در لهستان نشان 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 نیز محتوی روغن دانه را افزایش داده است. که تا اندازه ای باعث کاهش میزان اسید اورسیک گردیده است. مقادیر بیشتر بُر ممکن است سمیت ایجاد کرده لذا از تماس آن با بذر باید اجتناب ورزید (۴).

مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقاتی اسماعیل آباد قزوین اجرا گردید. بافت خاک مزرعه مورد آزمایش لوم با $pH=7.5$ بوده و دارای اقلیم سرد و معتدل می باشد. این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد که در آن سه سطح بر (صفر، ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک) و سه سطح روی (صفر، ۲۵ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی) در نظر گرفته شد. قبل از اجرای طرح مبادرت به نمونه برداری خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متری جهت توصیه کودهای عناصر پر مصرف گردید (جدول). ابعاد کرت ها $5 \times 2/4$ متر مربع بوده که هر کرت شامل ۴ پشته و روی هر پشته دو خط کشت به فاصله ۳۰ سانتی متر و مجموعاً ۸ خط شد که برداشت از ۶ خط وسط صورت پذیرفت. پس از انجام آزمون خاک و توصیه های کودی عناصر پرمصرف (ازت، فسفر و پتاسیم) مبادرت به اعمال تیمارهای کودی و اجرای طرح شد. سپس 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، تعداد دانه در غلاف و ... یادداشت برداری به عمل آمده و پس از برداشت محصول عملکرد دانه و وزن هزار دانه در هر یک از تیمارها نمونه هایی جهت تعیین درصد روغن به بخش دانه های روغنی مؤسسه نهال و بذر ارسال گردید. کلیه آنالیزهای آماری لازم با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری انجام گردید.

جدول (۱) نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

عمق (cm)	pH	Ec (dS/m)	TNV (%)	درصد ماسه (%)	درصد سیلت (%)	درصد رس (%)	بافت	P (ppm)	K (ppm)	Oc (%)	N (%)
۳۰-۰	۸/۲	۰/۹۸	۷	۵۲	۳۴	۱۴	لوم	۴/۶۲	۲۷۵	۰/۴۷	۰/۰۵

نتایج و بحث

مقایسه میانگین مربعات در جدول (۳) نشان داد که اثر فاکتور بر روی صفاتی از قبیل عملکرد دانه، وزن هزار دانه و عملکرد روغن در سطح

۱٪ و فاکتور روی بر همین صفات به ترتیب در سطوح ۱٪، ۱٪ و ۵٪ معنی دار شده است. در بررسی اثرات متقابل بر روی صفات عملکرد دانه و روغن در سطح ۱٪ معنی دار شده است.

جدول (۲) میانگین مربعات صفات مورد بررسی در کلزا

منبع تغییرات	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	ارتفاع بوته	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	درصد روغن	عملکرد روغن
تکرار	۲۰۴۴۹,۰۰۰	۰,۰۰۰	۳۶۳,۶۲۱	۱۳,۵۷۸	۱۳,۲۲۵	۴,۵۹۳	**۷۱۲۹,۵۹۳
فاکتور بر	**۳۰۴۶۸۴,۰۰۰	**۲۱۸,	۶۱,۸۴۱	ns۱۱,۱۴۷	۳,۰۶۸	ns۳,۸۲۰	**۶۸۲۱۲,۴۸۱
فاکتور روی	**۱۶۲۱۹۲,۰۰۰	**۴۶۰,	۹۰,۲۵۳	۲,۵۸۰	۱,۶۸۹	۱,۷۶۲	*۲۲۳۴۳,۳۷۰
اثر بر در روی	**۳۲۵۵۷۳,۰۰۰	۰,۵۹,	۵۶,۶۲۸	ns۴,۷۰۲	۷,۶۴۶	ns۲,۰۹۵	**۵۴۸۱۹,۸۱۵
اشتباه آزمایشی	۸۲۹۴,۲۵۰	۰,۲۳,	۱۹۴,۲۲۱	۳,۵۳۰	۱۰,۶۱۷	۱۱,۵۳۵	۵۹۶۶,۳۰۱
Cv(%)	۲,۲۵	۳,۵۴	۱۰,۱۲	۱۵,۱۶	۱۲,۵۸	۷,۵۶	۴,۲۷

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

دست آمده است. همچنین استفاده از سطح ۳ روی (۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی) بیشترین میزان عملکرد دانه با رقم ۴۱۷۸ کیلوگرم در هکتار و ۱۸۶۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد روغن بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد. سطح ۲ روی با ۴,۴۷۳ گرم بیشترین وزن هزار دانه را داشت.

جدول (۳ و ۴) مقایسه میانگین اثرات بر روی و اثر متقابل بُر در روی با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ نشان می دهد استفاده از تیمار سطح ۳ بر (۳۰ کیلوگرم در هکتار اسیدبوریک) بیشترین میزان عملکرد دانه با رقم ۴۱۹۵ کیلوگرم در هکتار، بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۴,۵۶۳ گرم و نیز بیشترین میزان عملکرد روغن با ۱۹۰۳ کیلوگرم در هکتار به

جدول (۳) مقایسه میانگین اثر بر روی بر صفات مورد بررسی در کلزا (دانکن ۵٪)

صفت	تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
B ₀	۳۸۴۲ b	۴,۱۱۷ c	۱۷۳۲b	
B ₁	۴۱۱۰ b	۴,۲۷۹b	۱۷۸۸ b	
B ₂	۴۱۹۵ a	۴,۵۶۳ a	۱۹۰۳ a	
Zn ₀	۴۰۵۸ b	۴,۱۶۲b	۱۸۰۳ ab	
Zn ₁	۳۹۱۰ c	۴,۴۷۳a	۱۷۶۱ b	
Zn ₂	۴۱۷۸ a	۴,۳۲۳a	۱۸۶۰a	
CV(%)	۲,۲۵	۳,۵۴	۴,۲۷	

جدول (۴) مقایسه میانگین اثرات متقابل بُر در روی (دانکن ۵٪)

صفت	تیمار	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱	۱۶۰۵c	۴,۰۰۰d	۳۴۸۵d	
۲	۱۸۲۳ab	۴,۱۶۷ cd	۴۰۶۱b	
۳	۱۷۷۰b	۴,۳۲۰bc	۳۹۸۱b	
۴	۱۸۴۸ab	۴,۱۵۰cd	۴۲۵۴a	
۵	۱۵۹۷c	۴,۳۷۰bc	۳۶۷۶c	
۶	۱۹۲۰a	۴,۹۰۰a	۴۲۹۹a	
۷	۱۹۵۷a	۴,۲۰۰bcd	۴۳۳۶a	
۸	۱۸۶۳ab	۴,۳۰۰bc	۳۹۹۴b	
۹	۱۸۹۰ab	۴,۴۷۰b	۴۲۵۵a	
CV(%)	۴,۲۷	۳,۵۴	۲,۲۵	

سطح ۱ بُر × سطح ۳ روی = ۵
 سطح ۲ بُر × سطح ۲ روی = ۶
 سطح ۳ بُر × سطح ۲ روی = ۷
 سطح ۲ بُر × سطح ۳ روی = ۸
 سطح ۳ بُر × سطح ۳ روی = ۹

سطح ۱ بُر × سطح ۱ روی = ۱
 سطح ۲ بُر × سطح ۱ روی = ۲
 سطح ۳ بُر × سطح ۱ روی = ۳
 سطح ۱ بُر × سطح ۲ روی = ۴

منابع مورد استفاده

۳- شیرانی راد، امیرحسین. ۱۳۷۳. بررسی اثر تاریخی کاشت و تراکم بوته بر روند رشد و صفات زراعی دو رقم کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.
 4-Grant, C.A., and L.D. Baileg. 1993. Fertlity Mangement in Canola Production. Canada Journal of Plant Science. 73.65-670.
 5-Mc. kenize, R.H.1998. Fertilizing irrigated and oilseed crop.Alberta Ageiculture Food and Kural. Devolopment Edmonton, Canada.

۱- خادمی، ز. ح. رضایی . م. ج. ملکوتی و پ. مهاجر میلانی. ۱۳۷۹. تغذیه بهینه کلزا گامی موثر در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت روغن. انتشارات نشر آزمون کشاورزی.
 ۲- خوش نظر پرشکوهی، رضا. ۱۳۸۰. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام کلزا در مناطق سرد و معتدل سرد. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی قزوین.

بررسی روش کود کاری نواری با استفاده از کود اوره و تاثیر آن بر عملکرد و مقدار قند چغندر قند

علیرضا یزدان پناه، علی محمد جعفری و عباس نوروزی
اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

مدیریت کود ازت در زراعت چغندر قند، بسیار حائز اهمیت است. زیرا اهدافی مانند حداکثر عملکرد ریشه، حداکثر شکر تولیدی، حداکثر شکر قابل استحصال و حداکثر درآمد یا سود اقتصادی ارتباط مستقیمی با سطح مصرف کود ازت دارد. مصرف زیاد از حد، ممکن است عملکرد ریشه و شکر تولیدی را افزایش دهد ولی سود خالص اقتصادی و شکر قابل استحصال را کاهش دهد.

زارعین چغندر قند در مدیریت کود ازت با مسائل مشابهی روبرو هستند. زیرا بین قیمت، عملکرد و کیفیت محصول رابطه وجود دارد. حداکثر عملکرد چغندر قند نیاز به ازت زیادی دارد، اما مصرف و استفاده بی‌رویه از ازت موجب کاهش عیار قند ریشه می‌گردد. Carter and Traveller (1981) قیمت چغندر قند براساس عیار آن تعیین می‌شود و درآمد کشاورز تابعی از عیار و عملکرد می‌باشد. عیار و شکر موجود در ریشه همراه با افزایش مصرف ازت افزایش پیدا می‌کند تا اینکه به نقطه حداکثر خود می‌رسد ولی پس از آن عیار شروع به کاهش می‌کند. زیرا باعث کاهش خلوص شربت ناشی از افزایش غلظت ترکیبات آمینه در اثر جذب بیش از حد نیترات در آخر فصل شود (۴). بنابراین مصرف بی‌رویه ازت نه تنها هزینه‌های کودی را افزایش می‌دهد، بلکه باعث کاهش بازده اقتصادی می‌گردد. بنابراین مدیریت ازت در زراعت چغندر قند بسیار مهمتر از سایر محصولات است که در آنها مصرف بی‌رویه ازت نسبتاً اثر کمتری بر کیفیت محصول دارد.

دومین مسئله مهم در مدیریت ازت مخاطرات زیست محیطی است که از استفاده نامناسب ازت حاصل می‌شود. استفاده زیاد ازت و آبیاری سنگین که در زراعت چغندر قند انجام می‌شود، شرایط مساعدی را فراهم می‌کند تا مقدار زیادی ازت در اثر شست و شوی سطحی و نفوذ عمقی از دست برود. خصوصاً در خاکهای سبک نفوذ عمقی و پیوستن ازت محلول به آبهای زیرزمینی و زه‌آب خروجی از مزارع که مقادیر قابل توجهی ازت حمل می‌کند و وارد شدن آن به رودخانه‌ها عوارض زیست محیطی زیادی را ایجاد می‌کند و خسارت اقتصادی وارد می‌سازد. زیان‌های اقتصادی و عوارض زیست محیطی هر دو می‌تواند از طریق مدیریت صحیح کود کاهش یابد.

لذا با توجه به اهمیت و حساسیت میزان مصرف ازت در زراعت چغندر قند، تحقیقی به منظور تعیین سطح بهینه مصرف ازت، ارزیابی روش کود کاری با استفاده از کود ازت و همچنین تعداد تقسیط کود در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی همدان در سال ۷۸ اجراء گردید. روش کاربرد کود شامل

روش پاشش سطحی (به عنوان شاهد) در چهار مرحله و کود کاری در طرفین پشته کنار ردیف گیاه در سه سطح کودی شامل ۱۲۰، ۱۸۰، ۲۴۰ کیلوگرم ازت در هر هکتار (البته روش پاشش سطحی فقط شامل سطح مصرف ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار بود)، در تقسیط کود به ۳ و ۴ مرحله بودند. در سال زراعی ۷۸ اثر تیمار کود کاری در مقایسه با تیمار شاهد بر عملکرد محصول ریشه و قند معنی دار گردید اما این اثر بر درصد قند محصول معنی دار نبود.

مواد و روش‌ها

در سال زراعی ۱۳۷۹ مزرعه‌ای به مساحت حدود ۸۰۰۰ مترمربع واقع در ایستگاه تحقیقاتی اکباتان همدان جهت اجرای طرح در نظر گرفته شد. عملیات تهیه زمین در پائیز ۱۳۷۸ با انجام ساب سویلر به عمق ۴۰ سانتی‌متر و شخم با گاوآهن برگرداندار به عمق ۳۰ سانتی‌متر صورت پذیرفت. در فروردین ماه ۱۳۷۹ با استفاده از شش خیش و ماله متصل به آن زمین مورد نظر آماده کشت گردید. قبل از کشت از نقاط مختلف زمین نمونه برداری از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک جهت تجزیه روتین خاکشناسی و توصیه کودی انجام گرفته و بافت خاک از نوع CL با هدایت الکتریکی ۰/۶۹ دسی‌زیمنس تعیین گردید. کود سوپر فسفات به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار تعیین و مصرف شد. ازت مورد نیاز از منبع اوره تامین گردید. آزمایش با ۷ تیمار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجراء شد. تیمارهای آزمایشی عبارتند از:

- ۱- ۲۴۰ کیلوگرم به روش کود کاری در سه نوبت
- ۲- ۲۴۰ کیلوگرم به روش کود کاری در چهار نوبت
- ۳- ۱۸۰ کیلوگرم به روش کود کاری در سه نوبت
- ۴- ۱۸۰ کیلوگرم به روش کود کاری در چهار نوبت
- ۵- ۱۲۰ کیلوگرم به روش کود کاری در سه نوبت
- ۶- ۱۲۰ کیلوگرم به روش کود کاری در چهار نوبت
- ۷- ۲۴۰ کیلوگرم به روش پاشش سطحی در چهار نوبت (به عنوان شاهد)

جهت تعیین صفات کمی و کیفی از هر کرت آزمایشی دو نمونه به مساحت هر یک ۴/۸ مترمربع به طور تصادفی انتخاب و تعداد ریشه شمارش و پس از شستشو توزین گردید. از دو نمونه گرفته شده پولب تهیه و جهت اندازه‌گیری صفات کیفی به موسسه ارسال گردید و سپس نتایج حاصله مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

جدول (۱) تأثیر تیمارهای کودکاری بر عملکرد ریشه و قند چغندر قند

شماره	تیمار	عملکرد ریشه t/ha	عملکرد قند t/ha
۲	۲۴۰ کیلو ازت به روش کودکاری در ۴ نوبت	A ۶۳/۳۳	AB ۱۰/۸۱
۱	۲۴۰ کیلو ازت به روش کودکاری در ۳ نوبت	A ۶۲/۸۵	A ۱۱/۵۱
۳	۱۸۰ کیلو ازت به روش کودکاری در ۳ نوبت	AB ۶۱/۰۴	AB ۱۰/۵۴
۴	۱۸۰ کیلو ازت به روش کودکاری در ۴ نوبت	ABC ۶۰/۴۹	AB ۱۰/۲۸
۶	۱۲۰ کیلو ازت به روش کودکاری در ۴ نوبت	BCD ۵۲/۶۴	AB ۹/۷۱۳
۵	۱۲۰ کیلو ازت به روش کودکاری در ۳ نوبت	CD ۵۰/۶۹	AB ۹/۳۵۷
۷	۲۴۰ کیلو ازت به روش پاشش سطحی در ۴ نوبت	D ۴۸/۱۳	B ۸/۸۶۳

* در هر گروه اعدادی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

۲- بررسی عملکرد زراعت چغندر قند در مزرعه نمونه آستان قدس رضوی ۴۸-۱۳۷۴.

۳- دال، ج، پ. و ف، آرازام. ۱۳۶۶. اقتصاد تولید، مترجم محمدرضا ارسلان بد، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

۴- دیویلرز، پ. ۱۳۶۶. تأثیر مکانیزاسیون بر کیفیت چغندر قند، ترجمه: رحیم طالبیان. نشریه بنگاه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

۵- گوهری، جواد. ۱۳۶۳. نشریه علمی فنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند شماره ۶ ص ۲۸-۴۷، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

۶- گوهری، جواد و علی محمدخانی. ۱۳۶۰. بررسی اثرات مصرف کود ازته فسفره در زراعت چغندر قند و عوارض جنبی آن. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

7- Assirelli: B.S and Pezzi F.1996. Precision drill with Ferilizer applicator. Machine-motori-Agricoli. 1996. 54: 511-19.

8- Baker, J.L., T.S. Colvin, S.J. Marley, and M. Dawelbeit, 1989. A point injector applicator to improve fertilizer management. Appl. Eng. Agric. 5:344-348.

چنان که از جدول (۱) به نظر می رسد تیمار شماره ۲ با میانگین عملکرد ۶۳/۳۳ تن در هکتار بالاترین عملکرد را ایجاد نموده است. از طرفی اختلاف عملکرد تیمار شماره ۳ (۱۸۰ کیلو ازت به روش کودکاری در ۳ نوبت) با این تیمار معنی دار نمی باشد بنابراین تیمار شماره ۳ به علت کاهش در مصرف کود به میزان ۲۵٪ نسبت به تیمار شماره ۲ برتری دارد. گر چه اختلاف عملکرد ریشه تیمار شماره ۵ با تیمار شماره ۲ معنی دار می باشد اما مقدار عملکرد قند در هکتار آنها معنی دار نمی باشد. به عبارت دیگر مقدار قند تولیدی آنها در واحد سطح برابر است بنابراین در کل تیمار شماره ۵ به علت مصرف کود کمتر بر سایر تیمارها برتری دارد. اختلاف تقسیط کود در ۳ و ۴ نوبت معنی دار نمی باشد. بنابراین تیمار ۳ نوبت تقسیط به علت تردد کمتر ماشین آلات و هزینه کمتر آنها دارای مزیت است.

منابع مورد استفاده

۱- آذری، کامران و غلامرضا سبزه ای. ۱۳۵۶. بررسی اثر و میزان مصرف کود ازته در عملکرد ریشه چغندر قند و خلوص شربت آن، گزارش پژوهشی بخش تحقیقات چغندر قند همدان.

بررسی تاثیر غنی سازی بذر با پتاسیم بر مقاومت بذور زیره سبز در برابر تیمارهای مختلف شوری در مرحله جوانه زنی

یوسف هاشمی نژاد، عباس علی آبادی و اسماعیل فیله کش

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی، کارشناس زراعت و کارشناس ارشد مرتع داری. محققین ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

سبزوار، صندوق پستی ۱۰۳، تلفن ۰۵۷۱۲۶۴۷۰۰۶، hasheminejhad@yahoo.com

مقدمه

زیره سبز با نام علمی *Cuminum cyminum* از خانواده چتریان *Amмиaceae* بوده که امروزه در صنایع غذایی، داروسازی، صابون سازی کاربرد داشته و بعضاً از آن در دامداری ها استفاده می شود. صادرات زیره سبز ایران در سال ۱۳۶۹ بالغ بر ۱۷ هزار تن بوده و ایران تا سال ۱۹۶۰ در جهان مقام اول را از نظر مقدار و کیفیت این محصول داشته است (۲). این محصول از قدیم الایام در قسمتهای وسیعی از مزارع استان خراسان رضوی مورد کشت و زرع کشاورزان این مناطق قرار گرفته است. این موضوع سبب شده است که زیره سبز در الگوی کشاورزی مناطق خشک از جایگاه ویژه ای برخوردار باشد اما منابع آب و خاک در مناطق خشک و نیمه خشک عمدتاً با مسائل و مشکلاتی دست به گریبان می باشند، که مهمترین آنها شوری منابع آب و خاک است.

به طور کلی واکنش گیاهان به شوری از سه دیدگاه قابل بررسی است:

- اثر اسمزی
- اثر ویژه یونی
- عدم تعادل تغذیه ای

به نظر می رسد که کاهش رشد گیاه بیشتر ناشی از اثر غیر اختصاصی شوری است. بدین معنی که می توان آن را مستقیماً به کل غلظت املاح محلول و یا پتانسیل اسمزی آب خاک مرتبط دانست (۳). بنابراین در این تحقیق سطوح مختلف شوری به نحوی انتخاب گردیدند که قابل مقایسه با سطوح مختلف تنش آبی نیز باشند به این ترتیب سطح ۱۰ کیلو پاسکال معادل مکش ماتریک در حد کمتر از ظرفیت زراعی، سطح ۳۰ کیلو پاسکال معادل مکش ماتریک در حد ظرفیت زراعی، حد ۵۰ کیلو پاسکال معادل حد آب سهل وصول برای اغلب گیاهان زراعی، حد ۱۵۰ کیلو پاسکال معادل حد آب قابل استخراج در اکثر گیاهان زراعی و حد ۵۰۰ کیلو پاسکال معادل حد پژمردگی برای عمده گیاهان در نظر گرفته شد.

معمولاً خاکهای شور دارای مقادیر متوسط تا فراوان پتاسیم هستند، اما از آنجائی که برای حفظ شوری خاک در حدی معین، مقدار بیشتری آب آبیاری مصرف می شود، بخش زیادی از پتاسیم

محلول طی فرآیند آبشویی از نیمرخ خاک و در نتیجه از دسترس گیاهان خارج می گردد. معمولاً گیاهانی که در خاکهای شور کشت می شوند، دچار کمبود پتاسیم هستند. افزون بر آنچه که در مورد آبشویی پتاسیم گفته شد، یک عامل مهم دیگر در جذب پتاسیم، اثرات آنتاگونیستی سدیم و کلسیم بر پتاسیم است. به علاوه نسبت Na/K و Ca/K در محلول خاکهای شور مختل شده و از این طریق نیز جذب پتاسیم کاهش می یابد. در چنین شرایطی، مصرف کودهای پتاسیمی منجر به افزایش عملکرد می گردد. بنابراین مصرف کودهای پتاسیمی در خاکهای شور افزون بر تامین مستقیم پتاسیم مورد نیاز گیاه از راه بهبود نسبتهای Mg/K ، Na/K و Ca/K نیز باعث افزایش محصول می گردد (۳). به علاوه کاربرد پتاسیم سبب افزایش میزان پتاسیم در اندامهای مختلف گیاه می گردد. بذوری که به این ترتیب تولید می شوند دارای غلظتهای بالاتری از پتاسیم خواهند بود. این غلظت بالنسبه بالا باعث کاهش (منفی تر شدن) پتانسیل اسمزی بذر خواهد شد. بنابراین در صورت کاشت این بذور در شرایط شور توانایی جذب آب از شرایط شور با پتانسیل اسمزی منفی به داخل بذر با پتانسیل اسمزی منفی تر را خواهد داشت.

درودی و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که در $EC = 6 \text{ ds/m}$ کاربرد پتاسیم موجب افزایش عملکرد گندم شده است (۴). El Kadi (۱۹۹۹) نیز گزارش داد که مصرف پتاسیم هم در شرایط کم آبی و هم در شرایط شوری سبب افزایش رشد و عملکرد ذرت و گندم در مزارع مناطق خشک مصر گردیده است (۵). $Maibaum$ (۱۹۹۹) نیز گزارش داده که مصرف پتاسیم سبب افزایش مقاومت و تحمل گیاهان به تنشهای محیطی می گردد (۶).

مواد و روشها

جهت بررسی تاثیر غنی سازی بذور زیره سبز به وسیله پتاسیم بر مقاومت آن به تنش شوری در مرحله جوانه زنی، آزمایشی به شرح زیر اجرا گردید:

در مرحله اول در محل باغ نباتات ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سبزوار با اعمال تیمارهای کودی ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار در کرت های آزمایشی اقدام به کشت زیره سبز گردید. پس از تکمیل دوره رشد رویشی و

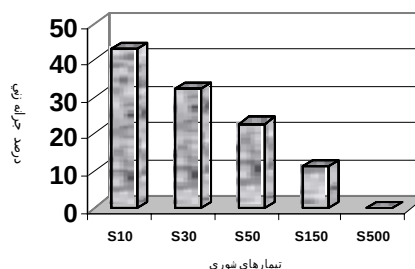
زایشی، بذور تولید شده جمع آوری و جهت مرحله بعد آزمایش نگهداری شدند.

در مرحله دوم، آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی جهت بررسی اثر شوری بر جوانه زنی بذور غنی سازی شده اجرا شد. فاکتورهای این آزمایش شامل شوری با پنج سطح (تنش اسمزی معادل ۱۰، ۳۰، ۵۰، ۱۵۰ و ۵۰۰ کیلوپاسکال حاصل از نمک NaCl) و غنی سازی با پتاسیم به وسیله چهار سطح (۱۵۰، ۱۰۰، ۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار) در چهار تکرار بود. به این ترتیب تعداد ۸۰ کرت آزمایشی (گلدانهای پلاستیکی یک بار مصرف) و به مقدار مورد نیاز ماسه با دانه بندی یکسان تهیه گردید. محلولهای مورد نیاز بر اساس روابط موجود بین پتانسیل اسمزی و شوری با غلظت محاسبه و تهیه گردیدند. تمامی محلولها و وسایل و ظروف مورد نیاز آزمایش در محل اتاق کشت ایستگاه تحقیقات ضد عفونی گردید. همچنین ماسه مورد استفاده نیز به کمک حرارت آون و بخار آب ضد عفونی شد. بذور مورد نیاز نیز که شامل ۱۰۰ عدد بذر برای هر گلدان بود به دقت شمارش و به مدت ۳۰ ثانیه در محلول اتانول ۵ درصد ضد عفونی گردید. بذور بلافاصله کشت شده و روی آنها با خاک استریل پوشانده شد و سپس با محلولهای شور استریل به تدریج با حجم مشخص آب دقیقاً آبیاری گردید. پس از یک دوره ۱۵ روزه، بذور به روش الک تر، جداسازی و تعداد بذور جوانه زده به دقت شمارش گردید. نتایج حاصله در یک آزمایش فاکتوریل ۴×۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

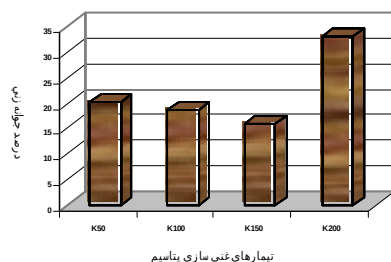
نتایج حاصله از تجزیه واریانس نشان دهنده معنی دار بودن اثر تیمار، اثر شوری، اثر پتاسیم و اثرات متقابل شوری×پتاسیم در سطح ۱٪ بود.

شکل (۱) زیر اثرات شوری بر جوانه زنی بذر را نشان می دهد.



شکل (۱) جوانه زنی در تیمارهای مختلف شوری

مشاهده می شود. با افزایش سطح شوری درصد جوانه زنی بطور معنی داری کاهش یافته است. شکل (۲) بالا نشان دهنده اثر سطوح مختلف پتاسیم بر جوانه زنی بذر می باشد.



شکل (۲) درصد جوانه زنی در تیمارهای مختلف غنی سازی پتاسیم

با توجه به نمودار فوق مشاهده می گردد که با افزایش میزان پتاسیم مصرفی که باعث افزایش مقدار پتاسیم بذر گردیده است درصد جوانه زنی افزایش یافته که نقش مثبت پتاسیم در جهت کاهش اثرات شوری می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- شهبابی، ع. و م. ملکوتی. ۱۳۷۸. ضرورت افزودن پتاسیم به خاکهای زراعی کشور (قسمت اول). نشریه فنی ۶۹ موسسه تحقیقات خاک و آب ایران.
- ۲- ملافیلابی، ع. ۱۳۷۱. اثر تاریخ کشت و فواصل ردیف در عملکرد زیره سبز تحت شرایط دیم و آبی. سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده خراسان.
- ۳- همایی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- 4- Doroodi, M.S, H. Siadat. and J. Abedi, (1999) Interactive effects of potassium and salinity on yield and nutrient content of wheat. International Symposium on Balanced Fertilization and Crop Response to potassium, Tehran.
- 5- El Kadi, M., 1999. Balanced nutrient management with potassium in relieving drought and salinity stress of crops raised under conditions of desert soils of Egypt. International Symposium on Balanced Fertilization and Crop Response to potassium, Tehran.
- 6- Maibaum, W. 1999. Relieving crop stress by balanced nutrient management. International Symposium on Balanced Fertilization and Crop Response to potassium. Tehran

تأثیر تزریق کلسیم بر غلظت آن در اندام هوایی نخل و عارضه خشکیدگی خوشه خرما

سیدعلی غفاری نژاد، جواد سرحدی و آرش صباح
اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت

مقدمه

عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما در چند سال اخیر مهمترین معضل تولیدکنندگان خرماي کشور بوده است. این عارضه در استان کرمان روی رقم مضافتی، هرمزگان مرداسنگ، بوشهر کبکاب، خوزستان خاصی، کبکاب و استعمران خسارت وارد نموده است (۲). بر اساس بررسی منابع و جستجوهای کامپیوتری از بانکهای اطلاعاتی موجود در شبکه اینترنت عارضه مذکور تابه حال از سایر مناطق خرمایز دنیا گزارش نشده است.

در منطقه جیرفت و کهنوج بدلیل اینکه بیشترین سطح زیر کشت مربوط به رقم مضافتی است (۱) و از طرفی این رقم در برابر عارضه بسیار حساس می باشد خسارت وارده بسیار چشمگیر بوده است. این عارضه در مرحله تبدیل خارک به رطب زمانی که گیاه درگیر تنش محیطی ناشی از بالا رفتن شدید و ناگهانی درجه حرارت است به وقوع می پیوندد. میوه در مرحله خارک به حداکثر رشد حجمی خود رسیده است و دارای حداکثر میزان رطوبت می باشد. در چنین شرایطی میوه بسیار ترد و ظریف است و شیره سلولی دارای بیشترین درجه رقت است. احتمالاً در چنین شرایطی می توان با افزایش غلظت شیره سلولی از آسیب پذیری سلولها در برابر افزایش ناگهانی درجه حرارت جلوگیری کرد. در بین یونهای مختلف یون کلسیم می تواند موجب انقباض سلول و افزایش غلظت شیره سلولی شود (۳). بنابراین به نظر می آید که با کمک تزریق به موقع کلسیم در سیستم گیاه می توان مقاومت سلولها در برابر افزایش ناگهانی درجه حرارت را بالا برده و تا حد زیادی از آسیب دیدن میوه ها جلوگیری به عمل آورد.

تحقیقات انجام شده در مورد علل خشکیدگی خوشه خرما در ایران محدود بوده و بررسی های انجام شده تاکنون منجر به شناسایی دقیق عامل یا عوامل ایجاد عارضه نگردیده است. روستا (۴) گزارش کرد که محلول پاشی با کلرور کلسیم با غلظت ۵ در هزار باعث کاهش قابل توجه و معنی دار در صد خوشه های خشکیده، درصد میوه های خشکیده و افزایش عملکرد گردیده است. ساردویی (۵) گزارش کرد که استفاده از محلول پاشی کلرور کلسیم باعث کاهش معنی دار شدت عارضه گردیده است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر تزریق کلسیم بر غلظت آن در اندامهای هوایی نخل (برگ و دُمخوشه) و شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرما طرحی در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۷ تیمار شامل:

۱. شاهد (C)
 ۲. تزریق محلول اشباع سولفات کلسیم در نیمه اول اسفندماه (CS_1)
 ۳. تزریق محلول اشباع سولفات کلسیم در نیمه اول اسفندماه و نیمه اول اردیبهشتماه (CS_2)
 ۴. تزریق محلول ۱٪ نیترات کلسیم در نیمه اول اسفندماه (CN_1)
 ۵. تزریق محلول ۱٪ نیترات کلسیم در نیمه اول اسفندماه و نیمه اول اردیبهشتماه (CN_2)
 ۶. تزریق محلول ۱٪ کلرید کلسیم در نیمه اول اسفندماه (CC_1)
 ۷. تزریق محلول ۱٪ کلرید کلسیم در نیمه اول اسفندماه و نیمه اول اردیبهشتماه (CC_2)
- در ۴ تکرار به گونه ای که هر درخت یک کرت آزمایشی را تشکیل می داد و در دو نقطه در منطقه جیرفت به مرحله اجرا درآمد. تزریق با استفاده از تزریق کننده هیدرولیکی (تزریق با فشار بالا) انجام شد مراقبتهای زراعی در کلیه تیمارها به صورت یکسان صورت پذیرفت. هنگام برداشت میزان خسارت ناشی از عارضه در هر تیمار اندازه گیری شد، نمونه برداری از برگ و دُمخوشه صورت گرفت و غلظت کلسیم در این اندامها توسط دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج (جدول ۱) نشان داد که تزریق سولفات و کلرید کلسیم تأثیری بر شدت عارضه نداشته است اما تزریق نیترات کلسیم به طور معنی دار باعث کاهش خسارت عارضه نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها شده است. استفاده از تکنیک تزریق با فشار بالا باعث افزایش غلظت کلسیم در برگ و دُمخوشه گردید که نشان می دهد تحت شرایط مشابه با این آزمایش استفاده از این تکنیک روشی مناسب جهت استفاده از عناصر غذایی در نخل می باشد. تأثیر زمان تزریق بر غلظت کلسیم در برگ و دُمخوشه نیز قابل توجه بود یعنی تیمارهایی که علاوه بر نیمه اول اسفندماه در نیمه اول اردیبهشتماه تزریق شدند غلظت کلسیم بالاتری در برگ و دُمخوشه نشان دادند.

جدول (۱) میانگین میزان خسارت عارضه، غلظت کلسیم در برگ و دم خوشه و غلظت ازت در برگ و دم خوشه تیمارهای مختلف*.

تیمار	درصد خسارت	کلسیم برگ	کلسیم دم خوشه	ازت برگ	ازت دم خوشه
C	۷۶/۲۴A	۰/۸۲۹B	۰/۲۳۷BC	۰/۹۶۴A	۰/۴۷۶A
CC1	۶۷/۷۹A	۰/۹۹۴AB	۰/۲۴۵ABC	۱/۰۵۹A	۰/۶۵۱A
CC2	۷۰/۳۲A	۱/۱۱۹A	۰/۳۱۱ABC	۰/۹۰۰A	۰/۵۴۷A
CS1	۷۲/۰۹A	۱/۰۴۴AB	۰/۲۲۱C	۰/۹۹۷A	۰/۶۲۱A
CS2	۷۰/۹۱A	۱/۰۹۶A	۰/۳۲۶AB	۰/۹۷۱A	۰/۵۸۹A
CN1	۴۸/۵۰B	۰/۹۹۲AB	۰/۲۹۲ABC	۰/۹۵۶A	۰/۵۵۱A
CN2	۳۸/۴۶C	۱/۱۶۳A	۰/۳۸۷A	۱/۰۶۰A	۰/۴۵۴A

* میانگین هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

منابع مورد استفاده

۳- پناهی، خدابخش. ۱۳۷۹. نگاهی بر علل خشکیدگی خوشه خرما. ماهنامه علمی تخصصی کشاورزی زیتون ۵۱-۴۶:۱۴۴.
 ۴- روستا، محمد جواد. ۱۳۸۲. تاثیر محلول پاشی با سولفات پتاسیم و کلرور کلسیم بر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما رقم مضافتی. مجله علوم خاک و آب ۱۳۰-۱۲۳:۱۷(۲).
 ۵- ساردویی، محمد رضا. ۱۳۷۸. گزارش محلول پاشی خرما با نمکهای کلسیم. جشن خرما. بم.

۱- ابادرپور، مهدی و ابراهیم بصیریان. ۱۳۶۷. شناسایی ارقام خرمای استان کرمان، جلد اول (جیرفت، کهنوج، بم و شهداد). انتشارات اداره کل کشاورزی استان کرمان. ۲۱ص.
 ۲- پژمان، حسین؛ روشن، وحید و اسماعیل راه خدایی. ۱۳۸۲. عارضه پژمردگی خوشه خرما و راههای کنترل آن. فصل نامه دنیای نخل. ۴-۱.

تأثیر بور و نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی اسفناج

هادی کوهکن و منوچهر مفتون

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

بور برای گیاهان عنصری ضروری است که عمدتاً بصورت H_3BO_3 جذب می‌شود (۶). با توجه به اینکه ایران در منطقه خشک و نیمه خشک قرار دارد، لذا میزان بارندگی آن کم است و از طرفی خاکهای زراعی عمدتاً آهکی با pH بالا و میزان ماده آلی کم می باشد که مجموع این عوامل باعث کاهش قابلیت استفاده نیتروژن شده 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 (۵ و ۷). با توجه به موارد فوق آزمایشی گلخانه‌ای به منظور ارزیابی میزان کارایی نیتروژن جهت رفع این معضل و بررسی تأثیر مقادیر مختلف بور و نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی اسفناج انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با شش سطح بور (۰، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰) میلی گرم بور در کیلوگرم خاک از منبع اسید بوریک و چهار سطح نیتروژن (۰، ۷۵، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک از منبع اوره) با سه تکرار با اسفناج رقم Viroflay در یک خاک با نیتروژن و بور قابل استفاده کم انجام شد علاوه بر تیمارهای بور و نیتروژن، سایر عناصر غذایی نیز بر اساس نتایج آزمون خاک یکنواخت به تمام گلدان‌ها اضافه شد. پس از گذشت ۷۳ روز، گیاه از محل طوقه برداشت و پس از خشک کردن، توزین گردید. نیتروژن به روش میکروکلدال و مقدار بور در با استفاده از روش آزومتین (۲) اندازه‌گیری شد. میزان آهن، منگنز، روی و مس بوسیله دستگاه جذب اتمی تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری پاسخ‌های اندازه‌گیری شده به وسیله برنامه های نرم‌افزاری MSTATC و EXCEL انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان می دهد کاربرد نیتروژن در تمام سطوح باعث افزایش معنی‌دار ماده خشک شده‌است. اما ماده خشک در تمام تیمارهای بور بجز سطح ۲/۵ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به شاهد با کاهش معنی‌دار همراه بود. بیشترین ماده خشک تولیدی (۷/۲۳ گرم در

گلدان) در غیاب بور و از مصرف ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک و کمترین آن (۰/۸۳ گرم در گلدان) در غیاب نیتروژن و از مصرف ۴۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک بدست آمده‌است. بایموند و همکاران (۱) مشاهده کردند که با افزایش نیتروژن، وزن خشک و غلظت نیتروژن کل در اسفناج افزایش می‌یابد. برهمکنش نیتروژن و بور بر روی ماده خشک در سطح یک در صد معنی‌دار است. کاربرد ۱۵۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم نسبت به سطح ۷۵ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک سبب افزایش معنی‌داری در وزن خشک اسفناج در تمام سطوح بور گردید. در حالیکه کاربرد ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک در تمام سطوح بور افزایش معنی‌داری نسبت به سطح ۱۵۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک نداشت. مصرف بور با افزایش معنی‌دار غلظت بور همراه بوده‌است. اما کاربرد نیتروژن باعث کاهش معنی‌دار غلظت بور نسبت به شاهد گردید. افزودن نیتروژن سبب افزایش معنی‌دار غلظت نیتروژن در اسفناج شد در حالی که مصرف بور فقط در سطح ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک موجب افزایش غلظت نیتروژن نسبت به شاهد گردید. کاربرد نیتروژن سبب کاهش معنی‌دار غلظت منگنز و روی شد اما تأثیر معنی‌داری بر غلظت آهن و مس نداشت. نتایج مشابهی بوسیله اوکی در پنبه گزارش شده‌است (۸). افزودن بعضی سطوح بور سبب کاهش غلظت منگنز شد و مشابه نتایج در آفتابگردان می‌باشد (۴). و کاربرد بور سبب افزایش روی در اسفناج شد. غلظت مس در اسفناج از روند مشخصی پیروی ننمود. افزایش میزان مس با کاربرد بور در پنبه گزارش شده‌است (۳). نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که نیتروژن می‌تواند تا سطح ۲۰ میلی گرم بور در کیلوگرم خاک از کاهش وزن خشک گیاه جلوگیری کند. انجام آزمایشهای صحرایی جهت تایید نتایج این آزمایش و یافتن مقدار نیتروژن بهینه مصرفی که سبب سمیت بور می‌شود، توصیه می‌شود.

منابع مورد استفاده

- 1- Biemond, H., J. Vos and P. C. Struik. 1996. Effects of nitrogen on accumulation and partitioning of dry matter and nitrogen of vegetables. Netherland J. Agric. Sci. 44:227-239.
- 2- Bingham, F. T. 1982. Boron. p.431-448. In A. L. Page (ed.). Methods of soil analysis. Part 2, Am. Soc. Agron., Madison, WI.

Boron toxicity and deficiency: A review. Can. J. Soil Sci. 65: 381-409.

6- Keren, R. and F. T. Bingham. 1985. Boron in water, soil, and plants. Adv. Soil Sci.1:230-276.

7- Nable, R. O., G. S. Banuelos, and J.G. Paull. 1997. Boron toxicity. Plant Soil 198: 181-198.

Ohki, K. 1975. Manganese and B effect on micronutrients and P in cotton. Agron. J. 67:204-207.

3- EI-Gharably, G. A. and W. Bussler. 1986. Critical levels of boron in cotton plants. Egypt. J. Bot. 26:81-90.

4- Gomez, R. M. V. 1981. Boron, copper, manganese and zinc contents in leaves of flowering sunflower plant (*Heliantus annus* L.)grown with different boron supplies. Plant Soil 62:461-464.

5- Gupta, U. C., Y. W. Jame, C. A. Campbell, A. J. Leyshon, and W. Nicholaichuk. 1985.

تعیین نیاز غذایی چغندر قند بذری در منطقه اردبیل

سلیم فرزانه، سعید صادق زاده حمایتی، وداود ساعدنیا و رؤف سید شریفی

اعضاء ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل

مقدمه

منطقه اردبیل به سطح زیر کشت ۴۰۰۰ هکتار و با تولید بیش از ۸۰۰۰ تن بذر چغندر قند به دلیل شرایط خاص آب و هوایی تنها منطقه تولید بذر چغندر قند برای ۳۳ کارخانه قند فعال کشور می باشد. بنابراین افزایش کمیت و کیفیت تولید بذر در این منطقه اهمیت زیادی دارد. بدیهی است که تخلیه مداوم انواع عناصر غذایی از خاک بدون ترمیم و جایگزینی این مواد، روند نزولی قابلیت تولید خاک های این مناطق را به همراه خواهد داشت (۱). در این راستا استفاده از کود های ازته و فسفره در جهت افزایش کمیت و کیفیت بذر ضروری است. به طوری که زاریشنیاک وشیان (۴) معتقدند مصرف فسفر و ازت، میزان جوانه زنی، وزن هزار دانه و اندازه بذر را در چغندر قند افزایش می دهد. مازپین و اودویدنکو (۳) در آزمایش با مقادیر مختلف کود های ازته و فسفره گزارش کردند که مصرف به ترتیب ۱۸۰ و ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و فسفر بیشترین عملکرد بذری چغندر قند را در مقایسه با سایر تیمار های کودی تولید نمود. خارچنکو (۲) در رابطه با تاثیر نیتروژن همراه با سوپر فسفات غنی شده با بورات کلسیم روی کیفیت بذر چغندر قند گزارش کرد مصرف این کود ها علاوه بر افزایش عملکرد بذر، درصد جوانه زنی بذور را هم افزایش می دهد.

مواد و روش ها

در این راستا جهت بررسی نحوه تاثیر مقادیر متفاوت عناصر نیتروژن و فسفر روی عملکرد و ویژگیهای کیفی بذر پلی ژرم الیت ۷۲۳۳ چغندر قند، آزمایشی به صورت فاکتوریل با دو عامل نیتروژن در چهار سطح (صفر، ۲۰۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره) و فسفر در سه سطح (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلو گرم فسفر در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل (آلارق) به مورد اجرا گذاشته شد. هر کرت آزمایشی را هشت ردیف کاشت به طول ۱۰ متر و فواصل بین ردیفی ۶۵ سانتیمتر تشکیل می داد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که مقادیر مختلف ازت تاثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد روی عملکرد بذر چغندر قند دارد. مقایسه میانگین ها نشان داد همراه با مصرف ۲۰۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم ازت خالص در هکتار، عملکرد بذر در مقایسه با تیمار شاهد (با عملکرد ۱۴۹۸ کیلو گرم در هکتار)، به ترتیب معادل ۷۴/۶۶، ۵/۴ و ۵۹/۲ درصد افزایش و درصد پوکی بذر در مقایسه با تیمار شاهد (با ۴/۹۸ درصد بذر پوک) به ترتیب ۹/۳۱، ۱۲/۳ و ۱۲/۳۵ درصد بیشتر گردید. ولی قوه نامیه مکانیکی بذر همراه با مصرف مقادیر فوق از حدود ۹۱ درصد در تیمار شاهد به ۸۲/۴۰، ۱/۸ و ۷۴ درصد کاهش یافت. از لحاظ درجه بندی اندازه بذر، مصرف ازت با افزایش سهم بذور درشت و کاهش سهم بذوری با قطر ۳/۵ تا ۶ میلیمتر همراه شد.

مصرف فسفر تاثیر معنی داری بر عملکرد، میزان پوکی و قوه نامیه مکانیکی بذر نداشت ولی در سطح احتمال پنج درصد روی سهم بذوری با قطر ۳/۵ تا ۴/۵ میلیمتر تاثیر معنی داری گذاشته و همراه با افزایش مصرف آن، سهم این دسته از بذور کاهش یافت.

منابع مورد استفاده

- 1-Gruhn, P., f. Goletti and M. Yudelman. 2000. Integrated management. Soil Fertility and sustainable agriculture: current issues and fertilizer challenges. Washington D.C. IFPRI.
- 2-Kharchenko, N. A . 1993. Application of superphosphate enriched with calcium borate to sugarbeet seedlings Sakhamaya Svekla. No:11:34-35.
- 3-Mazepin, K.G. and N.M. Udovidenko. 1985. Fertilization of sugarbeet mother roots. Sakhamaya Svekla. No 1:33-36.
- 4-Zarishnyak, A.S. and P.N. Shiyan. 1991. Effect of fertilizers on intensity of growth, nutrient uptake, yield and quality of seeds from non – planted (overwintered) seed plants of sugarbeet. Agrokhiyma, 5:71-78.

تأثیر مقادیر مختلف ازت و فسفر بر عملکرد و کیفیت دانه و برخی دیگر از صفات آفتابگردان رقم

شفق

سلیم فرزانه، رئوف سید شریفی، ودود ساعدنیا و حسین مصطفایی

اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل

مقدمه

واکنش مناسب آفتابگردان به کودهای شیمیایی و سازگاری خوب آن با شرایط آب و هوایی مختلف کشور امکان کاشت این گیاه را در مناطق وسیعی از کشور فراهم ساخته است. ولی کشت آن در خاک های فقیر به همراه مدیریت ضعیف کودی (مصرف نا متعادل کودها) موجب کاهش عملکرد کمی و کیفی این گیاه شده است و این در حالی است که حدود ۹۰ درصد روغن خوراکی کشور از خارج وارد می شود.

مواد و روش ها

در این راستا به منظور بررسی عملکرد کمی و کیفی آفتابگردان تحت سطوح مختلف کود ازته و فسفره آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار و به مدت دو سال در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل (الاروق) اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی چهار سطح (صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار) ازت از منبع اوره و چهار سطح (صفر، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار) فسفر از منبع سوپر فسفات بودند. صفات مورد بررسی عملکرد دانه، درصد روغن، طول دوره های کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی، پایان گلدهی، طول دوره رشد رویشی، طول مدت زمان کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک، وزن هزار دانه و قطر طبق بودند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی ازت بر مدت زمان کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی، پایان گلدهی، طول دوره رشد رویشی، طول دوره کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که با افزایش کاربرد سطوح کود ازته طول این دوره ها نسبت به تیمار شاهد (صفر مقدار کود ازته) افزایش می یابد هر چند که اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال یک درصد بین بکارگیری صفر تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته بر طول هر یک از مراحل یاد شده مشاهده نگردید که با گزارشات یابری و همکاران (۱) مبنی بر اینکه مصرف زیاد کود ازته موجبات تاخیر در رسیدگی محصول را فراهم می سازد هماهنگ است. معنی دار شدن صفاتی مانند ارتفاع بوته، درصد روغن و عملکرد دانه تحت

تأثیر سطوح کود ازته و اثر متقابل سال در کود ازته در سطح احتمال یک درصد و مقایسه میانگین این صفات نشان داد که با افزایش میزان مصرف کود ازته ارتفاع بوته ها افزایش می یابد به طوری که کمترین ارتفاع بوته به تیمار شاهد (۱۴۸/۴۳ سانتیمتر) و بیشترین آن (۱۵۷/۱۱ سانتیمتر) در بالاترین سطح از کود ازته بدست آمد.

مقایسه میانگین ها نشان داد بیشترین درصد روغن (۴۰/۲۹۴٪) با مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن (۳۶/۹٪) در بالاترین سطح از مصرف کود ازته بدست آمد. عملکرد دانه با مصرف کود ازته افزایش یافت به طوری که کمترین عملکرد دانه (۳/۱۶ تن در هکتار) در صفر مقدار کود ازته و بیشترین آن (۳/۸۶۳ تن در هکتار) در به کارگیری ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که این امر نشان دهنده افزایش ۱۸/۵ درصدی عملکرد دانه را در به کارگیری کود ازته در مقایسه شاهد نشان می دهد. هر چند که اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ در عملکرد دانه در به کارگیری مقادیر ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته مشاهده نگردید. وجود اثرات متقابل معنی دار بین سطوح کود ازته در سال در سطح احتمال یک درصد و مقایسه میانگین ها نشان داد در هر دو سال آزمایش بیشترین عملکرد دانه به مصرف بالاترین سطح از کود ازته مربوط میشد در حالی که بیشترین میزان روغن در به کارگیری ۶۰ کیلوگرم ازت در هکتار حاصل می شد. ملکوتی و همایی (۲) در محاسبه کارایی مصرف زراعی نیتروژن نشان دادند که سطوح نیتروژن مصرفی ۹۰، ۱۳۵، ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب دارای کارایی ۱۳/۴، ۹/۴ و ۷/۲ می باشند عبارتی با افزایش مصرف نیتروژن کارایی آن کاهش می یابد. در این بررسی نیز نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد به منظور افزایش عملکرد و درصد روغن و تسریع در طول دوره رشد رویشی و مدت زمان کاشت تا رسیدگی بوته ها و جلوگیری از عمل ورس بوته ها و افزایش کارایی مصرف زراعی نیتروژن و حفظ محیط زیست به کار گیری ۶۰ کیلو گرم کود ازته در هکتار کافی است که این امر ضرورت بازنگری در مصرف کودهای نیتروژنه به منظور جلوگیری از هدر رفت سرمایه، تعادل حاصلخیزی خاک و همچنین حفظ محیط زیست را امری اجتناب ناپذیر می سازد (۳).

تأثیر سطوح مختلف کود فسفره به جز عملکرد دانه و وزن هزار دانه در بقیه صفات مورد بررسی معنی دار نبود. مقایسه میانگین

این صفات تحت سطوح مختلف کود فسفره نشان داد که با افزایش مصرف فسفر عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد افزایش می یابد، هر چند که اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال یک درصد بین مصرف ۹۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره بر عملکرد دانه وجود نداشت. روند مشابهی نیز در وزن هزار دانه مشاهده گردید.

منابع مورد استفاده

۱- الیاری، ه. ف. شکاری و ف. شکاری . ۱۳۷۹. دانه های روغنی، فیزیولوژی و زراعت آن. انتشارات عمیدی تبریز.

۲- ملکوتی، م. ج و م. همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاک های مناطق خشک (مشکلات و راه حل ها)، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

حسن زاده قورت تپه، ع. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر کودهای الی، شیمیایی و تلفیقی بر کارایی زراعی نیتروژن ارقام آفتابگردان در آذربایجان شرقی، مجموعه مقالات کوتاه هفتمین کنفرانس علوم خاک ایران، شهرکرد.

بررسی اثر تلفیقی روش های کاربرد خاک و کود-آبیاری مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه ای (رقم ۷۰۴)

حمید رضا بهره ور، حمید رضا مسلمی کبریا و محمد علی بهمنیار

به ترتیب کارشناس ارشد، کارشناس تحقیقات شرکت زراعی دشت ناز ساری و استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه مازندران

مقدمه

بدلیل پویایی و تحرک نیتروژن در خاک، مدیریت مصرف آن از قبیل نوع و مقدار کود مصرفی و نیز زمان و روش کود دهی از اهمیت ویژه ای برخوردار است تا حداکثر عملکرد عاید گشته و کیفیت محصول نیز بهتر شود (۱).

کود-آبیاری (Fertigation) که همان مصرف کود با آب آبیاری در طی دوره رشد گیاه است، نقش مهمی در افزایش کارایی مصرف این دو نهاده خواهد داشت. آب آبیاری سریعترین، موثرترین و کم هزینه ترین وسیله مصرف مواد شیمیایی مورد نیاز محصولات کشاورزی است و می توان آن را برای مصرف خاکی و برگی کودهای شیمیایی به کار برد. در سیستم های آبیاری تحت فشار، از آنجائیکه بازده آبیاری بیشتر است کود آبیاری رایج تر است (۴). نتایج آزمایشات مختلف نشاندهنده راندمان بالاتر روش کود-آبیاری نسبت به روشهای مرسوم می باشد. مصرف نیتروژن (بصورت محلول اوره- نیترات آمونیوم) به همراه آب آبیاری موجب افزایش عملکرد ذرت نسبت به روشهای رایج کود دهی به میزان ۱۲ درصد گردیده و کارایی مصرف کود بیشتر می شود (۲). در روش کود-آبیاری امکان مصرف نوبتی عناصر غذایی، بر اساس نیاز گیاه در طول دوره رشد وجود دارد. بنابراین هدر رفت کود کم بوده و کارایی مصرف آن بیشتر است (۵). در یک بررسی چهار ساله بر روی ذرت نشان داده شد که با مصرف ازت به روش کود-آبیاری مقدار جذب ازت، عملکرد و کارایی مصرف آب افزایش می یابد (۶). ضمناً با افزایش مقدار ازت مصرفی از ۱۶۸ به ۳۳۶ کیلو گرم در هکتار، بیشترین عملکرد با مصرف ۱۶۸ کیلو گرم ازت در هکتار بدست آمد. این مقدار معادل ۶۰ درصد ازت مصرفی در روش رایج کود دهی بود (۲). با عنایت به سطح کشت وسیع ذرت دانه ای در شرکت زراعی دشت ناز ساری و عدم امکان مصرف کود نیتروژن به فرم خاک کاربرد در مراحل گلدهی و شیرگی شدن دانه که مصادف با نیاز گیاه می باشد، روش تلفیق خاک کاربرد و کود آبیاری جهت تاثیر آن بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت بررسی شد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۳ در مزرعه شرکت زراعی دشت ناز ساری بر روی ذرت سینگل کراس رقم ۷۰۴ اجراء گردید. آزمایش در ۴ سطح، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار در ۳ تکرار اجراء گردید. هر سطح کودی به سه حالت یعنی در سه تیمار اجراء گردید. در حالت اول کود اوره در مراحل قبل از کاشت و ابتدای مرحله رشد سریع به صورت خاک کاربرد مصرف شد (T2, T5, T8). در حالت

دوم هر سطح کودی به سه قسمت مساوی تقسیم و در مراحل قبل از کاشت و ابتدای مرحله رشد سریع به صورت خاک کاربرد و اما در مرحله گلدهی به صورت کود-آبیاری مصرف گردید (T3, T6, T9). در حالت سوم هر سطح کودی به چهار قسمت مساوی تقسیم و در مراحل قبل از کاشت و ابتدای مرحله رشد سریع به فرم خاک کاربرد و در مراحل گلدهی و شیرگی شدن به صورت کود-آبیاری مصرف گردید (T4, T7, T10). در ۹ تیمار کودی و با شاهد ۱۰ تیمار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی اجراء گردید. در تیمارهای مربوط به کود-آبیاری، کود اوره پس از انحلال در مخزن کود، با آبیاری بارانی مصرف گردید. قبل از کاشت از محل آزمایش از عمق ۳۰-۰ سانتی متر بصورت مرکب نمونه برداری شده و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید. مساحت هر کرت (۴*۲۴ متر مربع بوده و کاشت توسط دستگاه ردیف کار ذرت با فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ۲۰ سانتی متر انجام گردید. برداشت بعد از حذف حواشی در سطح ۸ متر مربع صورت گرفت. در هر کرت تعداد دانه در هر بلال، وزن دانه در بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه تعیین گردید. تجزیه آماری داده ها به کمک نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد (جدول ۱) نشان داد که عملکرد دانه، تعداد دانه در بلال، وزن دانه در بلال و وزن هزار دانه تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت و در سطح پنج درصد معنی دار شد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار ۲۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار و با ۴ بار مصرف کود (تلفیق روش خاک کاربرد و کود-آبیاری) به مقدار ۹۶۲۱ کیلو گرم در هکتار بوده است که در مقایسه با مصرف همین مقدار کود به روش خاک کاربرد (با اختلاف ۲۱۸۱ کیلو گرم در هکتار) افزایش معنی داری نشان داده است (جدول ۲). در تمامی تیمارهای کودی ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار عملکرد دانه در تیمار ۴ بار توصیه کودی در مقایسه با دو بار توصیه کودی بطور معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد بالاتر بود. اگرچه در تمامی مقادیر کود مصرفی در تیمار ۴ بار توصیه کودی عملکرد بالاتر از تیمار ۳ بار توصیه کودی به روش کود-آبیاری بود، ولی این اختلاف از لحاظ آماری معنی دار نگردید. افزایش راندمان عملکرد در اثر مصرف کود اوره به روش کود آبیاری توسط محققین (۲ و ۵) دیگر گزارش گردیده است.

جدول (۱) جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد	تعداد دانه در بلال	وزن دانه در بلال	وزن ۱۰۰۰ دانه
تکرار	۲	۲۳۷۷۵۷/۷۳۳	۲۹/۰۳۳	۲/۱۰۰	۱۹/۶۷۶
تیمار	۹	۲۹۰۶۷۵۲/۸۳۰*	۲۵۱۴/۶۱۱*	۸۲۲/۶۰۷*	۴۴۳/۶۰۷*
خطا	۱۸	۳۱۲۳۲۲/۵۸۵	۲۱۲/۳۶۷	۷۹/۵۰۷	۷۷/۶۸۹
ضریب تغییرات (%)		۶/۷۲	۲/۳۱	۵/۳۰	۲/۸۰

کارایی مصرف کود نیز تحت تاثیر روش کود دهی و مقدار مصرف کود قرار گرفت. کاربرد کود تا تیمار ۲۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار موجب افزایش کارایی مصرف کود گردید. همچنانکه نتایج این آزمایش نشان می دهد کارایی مصرف کود علاوه بر مقدار مصرف کود، در روش کود- آبیاری بیشتر از روش خاک کاربرد بود. بطوریکه با افزایش مقدار کود مصرفی از ۲۰۰ به ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار میانگین کارایی مصرف کود کاهش یافت. لام و همکاران (۶) در بررسی های خود افزایش کارایی مصرف کود اوره را در روش کود- آبیاری نتیجه گرفتند.

روش کود دهی و مقدار کود مصرفی اجزاء عملکرد ذرت از قبیل تعداد دانه در بلال، وزن دانه در بلال و وزن هزار دانه را تحت تاثیر قرار داد و در تمامی تیمارهای مربوط به تلفیق روش خاک کاربرد و کود-

آبیاری اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایشی در مقایسه با روش خاک کاربرد مشاهده گردید. همچنانکه نتایج جدول (۲) نشان می دهد، اجزاء عملکرد ذرت در هر یک از سطوح کودی ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار در روش تلفیقی در مقایسه با روش خاک کاربرد آن در همان سطوح کودی بالاتر است. در این میان بالاترین مقادیر مربوط به تیمار ۲۰۰ کیلو گرم اوره با ۴ بار توصیه کودی بدست آمد. در تیمار کودی ۲۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار با ۴ بار توصیه کودی به روش تلفیقی تعداد دانه با مقدار ۶۷۶ دانه در بلال بالاترین مقدار را دارا بود (جدول ۲). وزن دانه در بلال نیز در این تیمار با مقدار ۱۸۶ گرم در بالاترین مقدار قرار داشت. بالاترین مقدار وزن هزار دانه نیز مربوط به تیمار ۲۰۰ کیلو گرم کود اوره با ۴ بار توصیه کودی به روش کود- آبیاری با مقدار ۳۲۸/۲۱ گرم می باشد (جدول ۲).

جدول (۲) مقایسه میانگین عملکرد، وزن دانه در بلال، تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف مصرف کود

تیمار	عملکرد	تعداد دانه در بلال	وزن دانه در بلال	وزن هزار دانه
T1	f ۶۳۴۷	c ۵۸۰/۷	e ۱۲۸/۰	d ۲۸۸/۷
T2	e ۷۴۴۰	b ۶۱۳/۷	d ۱۵۷/۰	cd ۳۰۰/۸
T3	abc ۹۰۳۵	a ۶۷۱/۰	ab ۱۸۲/۳	ab ۳۲۳/۹
T4	ab ۹۳۶۲	a ۶۵۷/۳	abc ۱۷۸/۳	abc ۳۱۶/۳
T5	de ۷۸۱۸	b ۶۱۵/۳	bcd ۱۶۶/۰	bc ۳۰۹/۳
T6	cde ۸۰۴۹	b ۶۲۶/۷	abc ۱۷۴/۷	ab ۳۲۰/۳
T7	a ۹۶۷۴	a ۶۷۶/۳	a ۱۸۶/۰	a ۳۲۸/۲
T8	cde ۸۱۸۳	b ۶۲۲/۰	cd ۱۶۴/۳	abc ۳۱۴/۰
T9	bcde ۸۴۸۳	b ۶۲۷/۰	abcd ۱۷۱/۰	ab ۳۲۱/۷
T10	abcd ۸۸۲۳	b ۶۲۸/۳	abc ۱۷۴/۳	ab ۳۲۳/۸

T1= شاهد (بدون نیتروژن) T2، T3، T4، T5 و T8 به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار در دو مرحله (قبل از کاشت و ابتدای مرحله رشد سریع) T3، T6 و T9 به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار در سه مرحله (قبل از کاشت، ابتدای مرحله رشد سریع و مرحله گلدهی) T4، T7 و T10 به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار در چهار مرحله (قبل از کاشت، ابتدای مرحله رشد سریع، مرحله گلدهی و مرحله شیری شدن دانه)

* در هر ستون، هر دو تیماری که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند از لحاظ آماری اختلافی با یکدیگر ندارند.

بر اساس نتایج بدست آمده مشخص می گردد که با مصرف عناصر غذایی بصورت محلول، امکان نفوذ آنها به عمق ریشه فراهم می گردد. همچنین با مصرف عناصر غذایی بر اساس نیاز فیزیولوژیکی گیاه به مواد غذایی، کارایی بهتر از این عناصر در طول دوره رشد گیاه در جهت افزایش عملکرد گیاه بدست می آید. در نتیجه با عنایت به افزایش معنی دار تعداد دانه در بلال، وزن دانه در بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه ذرت به روش تلفیق خاک کاربرد و کود- آبیاری، مصرف ۲۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار با چهار بار کود پاشی (دو بار خاک کاربرد و دو بار کود- آبیاری) قابل توصیه می باشد.

- 4- Creighton, G. and C. Rolf. 1997. Horticultural fertigation, techniques, equipments and management. Available on www: url: [http:// www.Agric.Nsw.Gov.au/ Arm/ water pub1009. Htm](http://www.Agric.Nsw.Gov.au/Arm/water/pub1009.Htm).
- 5- Dasberg, S. and D. Or. 1999. Drip irrigation. Springer- Verlog, New York, USA.
- 6- Lamm, F. R., A. J. Scheyel, G. A. Clark. 2000. Optimum nitrogen fertigation for corn using subsurface drip irrigation. Available on the www. url: [http:// Oznet. Ksu. Edu/ sdi/ SDI %20 N %Optimization. htm](http://Oznet.Ksu.Edu/sdi/SDI%20N%Optimization.htm).

منابع مورد استفاده

- ۱- خادمی، زهرا، م. ج. ملکوتی و م. آقا لطف اللهی. ۱۳۷۹. مدیریت بهینه ازت در مزرعه گندم به منظور افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول. تغذیه متعادل گندم.
- 2- Bullock, D. G., G. J. Gascho, and D. R. Summer. 1990. Grain yield, stalk rot and mineral concentration of fertigation corn as influenced by NPK. J. of Plant Nut., 13(8): 915-937.
- 3- Champion, D. F. and R. C. Bartholomay. 1992. Fertigation through surge valves. Available on www: url: [http// www. Prsurge. Com/ csufert. Htm](http://www.Prsurge.Com/csufert.Htm).

تأثیر پتاسیم، بر و مس بر عملکرد ترکیب شیمیایی یونجه رقم همدانی

محمد اسماعیلی، احمد گلچین و عباسعلی دماوندی

به ترتیب محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، دانشیار دانشگاه زنجان

مقدمه

یونجه یک گیاه دائمی بوده که به علت داشتن ریشه قوی و عمیق، قدرت زیادی در استفاده از مواد غذایی ذخیره شده در خاک دارد. یونجه در شرایط مدیریت صحیح پتانسیل تولید حدود ۲۵-۲۰ تن ماده خشک در هکتار را دارا می‌باشد. اگر میزان پتاسیم در ماده خشک حدود ۲-۱/۸ درصد باشد یک هکتار یونجه در سال حدود ۵۰۰ کیلوگرم پتاسیم از خاک خارج می‌کند. گرچه خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک معمولاً از پتاسیم غنی می‌باشند. ولی مشخص نیست که فاز جامد خاک بتواند با سرعت مناسب مواد غذایی مورد نیاز را فراهم نماید. آزمایشات انجام شده در استان زنجان تخلیه خاک از پتاسیم را در اثر کشت متوالی یونجه به وضوح نشان می‌دهد (۲). کمبود پتاسیم می‌تواند یکی از دلایل زردی در یونجه باشد. علائم کمبود از بالای ساقه به سمت برگهای پیرتر افزایش می‌یابد که نشانه متحرک بودن پتاسیم در گیاه می‌باشد. کمبود پتاسیم در چین اول کمتر و در چین‌های دوم و سوم بیشتر خواهد بود. چون مقداری پتاسیم در طول فصل زمستان آزاد می‌شود که گیاه آن را جذب می‌کند. کمبود پتاسیم می‌تواند باعث مرگ یونجه در زمستان شده، برای تداوم تولید و حفظ و نگهداری بونه‌ها ۲٪ یا بیشتر پتاسیم در بافت خشک گیاهی ضروری است (۶).

گزارش محققین نشان می‌دهد جذب پتاسیم زیاد باعث افزایش جذب بور از خاک شده و اکثر گیاهان کمتر از یونجه پتاسیم از خاک جذب می‌کنند. یونجه شاخص خوبی برای کمبود بور می‌باشد یونجه از جمله گیاهانی است که نیاز زیاد به بور داشته و شدیداً به کمبود آن حساس می‌باشد محققین مقدار بور مصرف شده برای یونجه را حدود ۳-۲ کیلوگرم گزارش نموده‌اند (۳، ۴ و ۵). این در حالی است که گزارش سایر محققین نشان می‌دهد مصرف سالانه ۱/۲ تا ۳/۶ کیلوگرم بر در هکتار در شیدر گرمسوسن به مدت ۴ سال، روی محصولات بعدی حساس به بر تأثیر منفی گذاشت (۹).

گزارشات نشان می‌دهد که کمبود مس در خاک می‌تواند به وسیله مصرف خاکی کودهای مس‌دار بر طرف و محلول‌پاشی روش مناسبی نمی‌باشد. آنها بیان نمودند کمبود مس با مصرف ۳/۳ تا ۱۴/۷ کیلوگرم مس در هکتار به صورت پخش در تمام سطح از منبع سولفات مس برطرف می‌شود (۷). سایر محققین نیز پیشنهاد نمودند که مصرف ۶/۷ تا ۱۳/۴ کیلوگرم در هکتار مس به صورت پخش در تمام سطح برای برطرف نمودن کمبود مس در یونجه و سایر گیاهان حساس به کمبود مس لازم می‌باشد (۸).

بنابراین با عنایت به کمبود پتاسیم و پتاسیم بودن خاکهای منطقه و پائین بودن قابلیت جذب عناصر کم مصرف و لزوم افزایش عملکرد علوفه یونجه اولین زراعت آبی استان از نظر سطح زیر کشت بوده و حدود ۴۰۰۰۰ هکتار

وسعت دارد (۱). لذا این تحقیق به منظور مصرف بهینه و متعادل عناصر غذایی بر روی عناصر پتاسیم، بور و مس جهت افزایش عملکرد یونجه در نظر گرفته شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف پتاسیم، بور و مس بر عملکرد و کیفیت یونجه این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و در ۳ تکرار از سال ۱۳۷۷ به مدت ۴ سال در ایستگاه تحقیقات خیرآباد زنجان اجراء گردید. فاکتورهای آزمایشی عبارتند از: سطوح پتاسیم شامل (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار به طور همه ساله) از منبع سولفات پتاسیم و سطوح بور خالص شامل (صفر، ۱/۵ و ۳ کیلوگرم در هکتار به طور همه ساله) از منبع اسید بوریک (و یا در مقادیر صفر، ۹ و ۱۸ کیلوگرم در هکتار اسیدبوریک) تأمین و در سال اول قبل از کاشت و در سالهای دوم، سوم و چهارم بعد از برداشت چین اول در تیمارهای آزمایشی مصرف و با خاک مخلوط گردید. سطوح مس شامل (صفر و ۶ کیلوگرم در هکتار به طور یک جا در سال اول) از منبع سولفات مس با ۵ آب متبلور (به مقادیر صفر و ۲۴ کیلوگرم در هکتار) تأمین و به همراه سایر کودها قبل از کشت مصرف و با خاک مخلوط گردید. فسفر مورد نیاز براساس آزمون خاک به میزان ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپرفسفات تریپل تأمین و یک جا قبل از کشت به طور یکنواخت در تمام قطعات آزمایشی پخش و با خاک مخلوط گردید. بذور مصرفی قبل از کشت باریزوبیوم میلیوتی تلقیح و مقدار ۵۰ کیلوگرم کود اوره به منظور تأمین نیاز اولیه گیاه قبل از کشت به صورت یکنواخت در تمامی تیمارها مصرف و با خاک مخلوط گردید.

به منظور اجرای آزمایش در اردیبهشت ماه سال ۷۷ قطعه زمین مورد نظر انتخاب و بعد از آماده‌سازی کامل چارچوب آزمایش تعیین گردید. سپس دو نمونه مرکب خاک از اعماق ۰-۳۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری تهیه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها توسط آزمایشگاه تعیین گردید. نتایج تجزیه خاک در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری نشان داد میزان کربن آلی ۰/۵ درصد و میزان فسفر، پتاسیم، مس و بور قابل جذب خاک به ترتیب ۹/۹، ۳۷۶، ۱/۸ و ۰/۴۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بوده است. مساحت هر کرت آزمایشی ۳۰ مترمربع و کشت به صورت ردیفی در دو طرف پشته‌ها با استفاده از رقم همدانی انجام گردید. برای رکوردگیری عملکرد محصول، سال اول به عنوان سال استقرار در نظر گرفته شد و از سال دوم و در مرحله ۵۰٪ گلدهی پس از حذف حاشیه‌ها از ۱۰ مترمربع وسط هر کرت انجام و عملکرد محصول تر و خشک تعیین گردید. بعد از پایان دوره اجرای طرح، از تیمارهای آزمایشی نمونه خاک تهیه و خصوصیات شیمیایی آنها شامل K ، OC ، Cu و B تعیین گردید.

نتیجه و بحث

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی نشان داد، اثر سال بر عملکرد محصول خشک یونجه معنی‌دار بوده و سال اول با ۹/۵ تن در هکتار در گروه C و سال سوم با ۱۷/۱۵ تن در هکتار در گروه A قرار گرفته است. اثر اصلی پتاسیم بر عملکرد یونجه معنی‌دار نبوده به عبارت دیگر پتاسیم موجود در خاک برای تولید عملکرد به دست آمده در طی ۳ سال کافی بوده است ولی نتایج تجزیه خاک بعد از برداشت محصول نشان داد که میزان پتاسیم خاک افت قابل توجهی نموده و از ۳۷۶ میلی‌گرم در کیلوگرم به ۲۷۳ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در سطح K_0 کاهش یافته و بین سطوح پتاسیم خاک اختلاف معنی‌دار ایجاد و همبستگی موجود را منفی نموده است. اثر اصلی بور بر عملکرد علوفه معنی‌دار بوده و مصرف همه ساله ۱۸ کیلوگرم اسیدبوریک عملکرد محصول را کاهش داده است. اثر اصلی مس بر عملکرد محصول معنی‌دار بوده و مصرف مس باعث افزایش عملکرد گردیده است.

اثر متقابل پتاسیم و مس بر اغلب صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود، به طوری که ملاحظه می‌شود با افزایش مصرف پتاسیم و بدون مصرف مس (تیمار K_2Cu_0) عملکرد کاهش و در گروه C قرار گرفته است. ولی با مصرف همزمان مس و پتاسیم (تیمارها K_1Cu_1 و K_2Cu_1)

عملکرد به طور معنی‌دار افزایش و در گروه A قرار گرفته است. این امر نشان می‌دهد مصرف توأم این دو کود می‌تواند در افزایش عملکرد بیشتر مؤثر واقع گردد. با مصرف پتاسیم و مس به تنهایی و توأم تأثیر آنها در بافت گیاهی و میزان باقیمانده این دو عنصر در خاک بعد از برداشت محصول معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱).

اثر متقابل بور و مس بر عملکرد علوفه معنی‌دار بوده و تیمار B_0Cu_0 در گروه C و تیمارهای B_0Cu_1 و B_1Cu_1 در گروه A قرار گرفته‌اند. این امر نشان می‌دهد که افزایش عملکرد با مصرف کود مس دار حادث و با افزایش مصرف بور عملکرد کاهش یافته است. با مصرف مس و بور میزان این عناصر در بافت گیاهی و باقیمانده آنها در خاک پس از برداشت محصول به طور معنی‌دار افزایش یافته است. به طوری که باقیمانده این دو عنصر در خاک تیمار B_0Cu_0 در پائین‌ترین گروه آماری واقع و با افزایش مصرف آنها میزان آنها در خاک افزایش یافته است (جدول ۲).

بنابراین با عنایت به مراتب فوق، جمع‌بندی نتایج نشان می‌دهد بیشترین تأثیر در افزایش عملکرد مربوط به عنصر مس بوده و لزوم توجه به عنصر پتاسیم با عنایت به تخلیه شدید آن در خاک برای گیاه یونجه که معمولاً حدود ۵ الی ۶ سال در مزرعه استقرار داشته و یک نبات دائمی محسوب می‌گردد کاملاً ضروری می‌باشد.

جدول (۱) اثر متقابل پتاسیم و مس بر میانگین صفات مورد مطالعه در یونجه

میلی گرم در کیلوگرم خاک	B	Cu	K	میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی		پتاسیم گیاه درصد	عملکرد علوفه خشک تن در هکتار	صفات سطوح پتاسیم و مس
				بور	مس			
۰/۶۴ Bc	۱/۴۳ c	۲۵۸ d	۹۰/۷۸ a	۱۲/۴۴ b	۲/۴۵ d	۱۳/۴۵ B	K_0Cu_0	
۰/۷۴ ab	۲/۰۵ ab	۲۸۹ cd	۸۵/۱۸ b	۱۳/۳۶ a	۲/۶۹ c	۱۳/۵۱ B	K_0Cu_1	
۰/۵۸ c	۱/۵۴ c	۳۲۸ b	۹۰/۰۹ a	۱۲/۲۵ b	۲/۸۰ abc	۱۲/۸۹ bc	K_1Cu_0	
۰/۶۳ bc	۲/۱۷ a	۳۲۱ bc	۹۰/۴۸ a	۱۳/۲۲ a	۲/۸۷ a	۱۴/۳۳ a	K_1Cu_1	
۰/۶۸ bc	۱/۳۶ c	۳۵۸ a	۹۱/۰۲ a	۱۲/۹۰ ab	۲/۷۴ bc	۱۲/۴۱ c	K_2Cu_0	
۰/۸۱ a	۱/۸۷ b	۳۹۹ a	۸۵/۸۱ b	۱۳/۵۲ a	۲/۸۱ ab	۱۴/۴۳ a	K_2Cu_1	
۰/۱	۰/۲۸	۳۳	۴/۰۴	۰/۶۴۸	۰/۱۱۱	۰/۷۹	LSD %5	

جدول (۲) اثر متقابل بور و مس بر میانگین صفات مورد مطالعه در یونجه

میلی گرم در کیلوگرم خاک	B	Cu	K	میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی		پتاسیم گیاه درصد	عملکرد علوفه خشک تن در هکتار	صفات سطوح بور و مس
				بور	مس			
۰/۴۴ C	۱/۴۶ c	۳۲۷ abc	۸۶/۷۹ b	۱۲/۲۱ c	۲/۷۹ ab	۱۲/۳۳ c	B_0Cu_0	
۰/۵۲ bc	۲/۲۴ a	۳۱۱ bc	۸۰/۹۹ c	۱۳/۴۰ a	۲/۷۴ ab	۱۴/۸۶ a	B_0Cu_1	
۰/۶۱ b	۱/۵۵ c	۳۴۹ a	۹۱/۳۵ a	۱۲/۹۰ ab	۲/۷۱ b	۱۳/۲۲ B	B_1Cu_0	
۰/۷۹ a	۱/۸۹ b	۳۵۴ a	۹۰/۱۷ ab	۱۳/۲۹ a	۲/۸۰ ab	۱۴/۴۶ a	B_1Cu_1	
۰/۸۴ a	۱/۳۳ c	۲۹۶ c	۹۳/۷۴ a	۱۲/۴۷ bc	۲/۵۷ c	۱۳/۲۰ b	B_2Cu_0	
۰/۸۷ a	۱/۹۵ b	۳۴۵ ab	۹۰/۳۱ ab	۱۳/۴۲ a	۲/۸۳ a	۱۲/۹۶ Bc	B_2Cu_1	
۰/۱	۰/۲۸	۳۳	۴/۰۴	۰/۶۴۸	۰/۱۱۱	۰/۷۹	LSD %5	

مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن و در سطح ۵٪ انجام و حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

5-Mortvedt, J.J. and Cox, F.R. 1985. Production, marketing and use of calcium, Magnesium and micronutrient fertilizers. In O.P. Engelstad Fertilizer Technology and use. Soil Science Society of America. Inc. Madison. Wisconsin. USA.

6-Sprague, H.B. and Pluckentt (ed.). 1985. Detecting mineral nutrient deficiencies in temperate and tropical soils. Westview press, Boulder, co.

7-Varvel, G.E. 1983. Effect of Banded and Broadcast placement of Cu fertilizer on correction of Cu deficiency. Agron. J. 75:99-101.

8-Varvel, G. E. Fenster, W.E. and Granva, J. 1983. Copper for organic soils. Minnesota Agric. Ext. serv. Folder. 347.

9-Wear, J.J. 1957. Boron requirements of some crops in Alabama Agric. Exp. Stn. Bull. 305.

منابع مورد استفاده

۱- آمارنامه سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰. (جلد اول. محصولات زراعی و باغی). دفتر آمار و فن آوری اطلاعات معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

۲- فکرمندی، علی. ۱۳۷۶. گزارش نهایی طرح بررسی و تعیین میزان و زمان مصرف کود فسفره در زراعت یونجه. مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان.

3-Gupta, V.C. and cutcliffe, J.A. 1984. Effect of applied and residual boron on the nutrition of cabbage and fieldbean. Con. J. Soil. Sci. 64:571-576.

4-Gupta, V.C. and cutcliffe, J.A. 1982. Residual effect of boron applied to rutabaga on subsequent cereal crops. Soil Sci. 133. 155-159.

ارزیابی توصیه کودی گندم رقم مرو دشت در شرایط شور در سرستان فارس

جهانبخش میرزاوند، محمدرضا بلالی و زهرا خادمی

اعضاء هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب در فارس و تهران

مقدمه

براساس گزارش فائو حدود ۲۵ درصد سطح زمین (۴۰۰ الی ۹۰۰ میلیون هکتار) به نوعی با مسائل شوری دست به گریبان است. در مناطق خشک و نیمه خشک تنگنای خشکی به همراه شوری از عوامل محدود کننده عمده در تولید محصولات زراعی به حساب می آید. بنابراین در چنین مناطقی خسارت ناشی از اثر توامان خشکی و شوری در رشد و نمو گیاهان زراعی دو چندان می گردد (۲). افزایش شوری تا حد آستانه تحمل گیاه به صورت کاهش عملکرد و فراتر از آن علائم گیاهی را نیز به همراه دارد. زیادی شوری باعث بسته شدن روزنه ها و کاهش جذب دی اکسید کربن و در نتیجه کاهش میزان تعرق و فتوسنتز را به دنبال دارد. همچنین افزایش شوری در محیط رشد گیاه (آب و خاک) به صورت افزایش فشار اسمزی و کاهش قابلیت استفاده آب یا به صورت اثر اختصاصی یون مخصوصی که غلظت زیاد آن منجر به مسمومیت گیاه می شود به ظهور می رسد. اختلالات تغذیه ای که در اثر شوری ایجاد می شود با مصرف متعادل کودهای شیمیایی برطرف می گردد. مکانیسم بسته شدن روزنه ها در شرایط شور با کاهش نسبت K^+/Na^+ در ارتباط است. تحقیقات نشان می دهد که مصرف ازت و پتاسیم در شرایط شور از اثرات شوری می کاهد (۶). پژوهش های رینو (۸) و سیلبربوش و همکاران (۹) نشان می دهد که مصرف پتاسیم همراه ازت و مصرف آمونیوم به همراه نیترات و افزایش نسبت آمونیوم به نیترات باعث افزایش مقاومت غلات به شوری و متعاقب آن افزایش عملکرد در آن شرائط می گردد. میلانی و همکاران (۳) در تحقیقات سه ساله خود به این نتیجه رسیدند که در اراضی شور، با افزایش شوری بایستی میزان مصرف ازت را بالا برد. همچنین دریافتند که مصرف کودهای ازته و پتاسیمی از سمیت کلرور سدیم در گیاه می کاهند. تحقیقات میلر (۷) نشان داد که بیشتر ازت و فسفر برداشت شده توسط گندم به دانه انتقال می یابد. دریک آزمایش مزرعه ای پاسخ گندم به مصرف ازت، پتاسیم، فسفر و عناصر کم مصرف در شرایط شور مثبت بوده و اثر ازت، فسفر، پتاسیم، روی و منگنز بر رشد و عملکرد گندم معنی دار بوده است. این تحقیق روشن ساخت که در شرایط شور به همراه زهکش زیرزمینی امکان کمبود چندین عنصر غذایی با همدیگر در زراعت گندم وجود دارد (۴). در تحقیقی در ایران دیده شد که فقط در سطوح بالای مصرف سولفات روی (۲۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار) در شرائط شور، گندم افزایش عملکرد معنی داری نسبت به شاهد داشت (۱). اسلام و فوزیا (۵) طی تحقیقی اثرات شوری بر مقاومت (تحمل به شوری) در رقم گندم و برنج را بررسی کردند. آنها مشاهده نمودند، بین جوانه زنی، رشد، جذب عناصر غذایی و آب بافت گیاهی رابطه معنی داری وجود دارد. در ارقام برنج و گندم با زیاد شدن میزان شوری مقدار کلروفیل کاهش یافت. این تحقیق به روشنی نشان داد که ترکیبات

آلی نقش بسیار کمی در مقاومت گیاه به شوری دارند. شاپو (۱۰) در یک مطالعه گلخانه ای با سه سطح شوری مشاهده نمود، شوری بطور معنی داری غلظت ازت و فسفر را در دانه و کاه کاهش داد. اما زیاد شدن شوری میزان سدیم و کلر را افزایش داد. بنابراین در خاکهای شور علاوه بر تنش شوری، فعالیت عناصر کم نیاز (نظیر آهن، روی، مس و منگنز) پایین بوده و گیاهانی که در این خاک ها رشد می کنند، اغلب دچار کمبود این عناصر می باشند. کمبود این عناصر در خاکهای شور بستگی به فاکتور هایی نظیر نوع گیاه، میزان شوری، ترکیب املاح، غلظت عناصر کم نیاز، شرایط و دوره رشد و نمو گیاه دارد. از این رو روابط عناصر غذائی کم مصرف و شوری پیچیده می باشد. با علم به اینکه احتیاجات غذایی گندم در شرایط شور افزایش می یابد، بنابراین بحث تغذیه گندم در شرایط شور بسیار پیچیده است اما متأسفانه تحقیقات زیادی در کشور ما در این خصوص انجام نگرفته و کارهای انجام نشده بسیار زیاد است.

مواد و روش ها

ابتدا تعدادی نمونه خاک و آب از مناطق شور (سرستان فارس) تهیه و پس از تجزیه آزمایشگاهی، خاک مزرعه هواسرو با شوری آب آبیاری ۵/۸۴ دسی زیمنس بر متر (بالا تر از ۵ دسی زیمنس بر متر) و شوری عصاره اشباع خاک قبل از کشت برابر ۳۶ دسی زیمنس بر متر انتخاب گردید. غلظت اکثر عناصر غذایی در خاک کمتر از حدود بحرانی آنها برای گیاه گندم بود. آزمایش با چهار تیمار کودی شامل مقدار کود توصیه شده در منطقه، ۳۰ درصد بیشتر از مقدار توصیه و ۳۰ درصد کمتر از میزان توصیه و شاهد در سه تکرار در قالب بلوکهای کامل تصادفی در پلاتهای ۱۲ مترمربع با رقم کراس آزادی (مرو دشت) و تراکم 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 دو مرحله به صورت سرک مصرف گردید. مبنای توصیه های کودی برای گندم براساس پیشنهاد مؤسسه خاک و آب و داشته های ذاتی خاک مزرعه به قرار ذیل بود. ازت از منبع اوره به مقدار ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار، فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل به مقدار ۱۰۰، پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۵۰ کیلو، روی از منبع سولفات روی ۴۰ کیلو، منگنز از منبع سولفات منگنز ۳۰ کیلو و مس از منبع سولفات مس ۲۰ کیلو، و آهن از منبع کلات آهن به مقدار ۱۰ کیلوگرم در هکتار به صورت مصرف خاکی استفاده گردید. در طول دوره مراقبتهای زراعی به عمل آمد. در پایان دوره ۲ متر مربع وسط هر کرت به صورت کف بر برداشت و میزان عملکرد دانه، کاه وزن هزار دانه محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تجزیه های آماری نشان داد که اثر سطوح مصرفی کود بر عملکرد دانه و کاه گندم در سطح ۵ درصد معنی دار می باشد (جدول ۱). اما این تأثیر بر روی وزن هزاردانه معنی دار نمی باشد. هر چند تمام سطوح کودی باعث افزایش وزن هزاردانه نسبت به شاهد شده است. مقایسه میانگین ها نشان داد که سطح کودی سوم (مقدار توصیه شده در شرایط غیرشور) باعث حداکثر عملکرد دانه به میزان ۳۶۱۶ کیلوگرم در هکتار شده است. در صورتی که سطح کودی برابر با ۳۰ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده، باعث ایجاد حداکثر عملکرد کاه و به میزان

۶۰۶۶ کیلوگرم در هکتار شده است. سطح کودی توصیه شده باعث افزایش عملکرد دانه به میزان ۲۱۱۶ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد و سطح کودی برابر با ۳۰ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده، باعث افزایش مقدار کاه به میزان ۳۷۳۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد گردیده است. با توجه به این که در زراعت گندم هدف بیشتر افزایش عملکرد دانه می باشد، بنابراین تا انجام تحقیقات جامع تر، هم اکنون می توان برای گندم رقم مرودشت همان توصیه کودی در شرایط غیر شور را لحاظ نمود.

جدول (۱) تجزیه واریانس تأثیر سطوح کودی بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه و عملکرد کاه گندم رقم کراس آزادی (مرودشت) در شرایط شور (۱۳۸۱).

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		دانه	کاه	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۹۱۵۸۳۳/۳۳	۱۱۵۶۴۵۸/۳۳	۲/۴۴
اثر سطوح کودی	۳	۲۴۵۲۷۷/۷۸*	۵۴۱۰۷۶۳/۸۸*	۶/۶۹ ^{ns}
خطا	۶	۶۷۳۱۵۲/۷۸	۸۸۸۴۷۲/۲۲	۵/۶

منابع مورد استفاده

- composition of wheat and rice grown in saline soil Bangladesh, Journal of soil science. V (16): 29-33.
- 6- Kingsbury, R. W. and E. Epstein. 1986. Salt sensitivity in wheat. Plant Physiol, 86: 651-654.
- 7- Miller, E. C. 1939. A physiological study of the winter wheat plant of different stages of its development. Kansas Agric. Exp. Sfn. Tech. Rep. No. 47.
- 8- Reano, J. F. 1990. Enhancement of salinity tolerance in three crop species by potassium and nitrogen enrichment. College laguna (Philippines). 200 leaves.
- 9- Siber bush, M. and S.H. Lips 1991. Potassium, nitrogen ammonium/ nitrate ratio, and sodium chloride effects on wheat growth II. Tillering and grain yield. Journal of plant nutrition (USA). / V. 14(2). 756-773.
- Shaviv, A.; O. Hazan; P. M. Neuman and J. Hagin. 1990. Increasing salt tolerance of wheat by mixed ammonium nitrate nutrition. Journal of plant nutrition: New York, N.Y. Mareel Dkker. 1990. 13(10) P. 1227-39.

- ۱- خوشگفتار منش، امیرحسین، ز. خادمی و م. بلالی. ۱۳۸۰. تأثیر مصرف سولفات روی بر رشد و عملکرد گندم در اراضی شور بایر اصلاح شده. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران ۴-۷ شهریور. دانشگاه شهر کرد. صفحه ۳۹۸ تا ۴۰۰.
- ۲- مجیدی هروان، اسلام و مریم شهبازی. ۱۳۷۳. روش بررسی تعیین تحمل ارقام گندم به شوری. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۵، شماره ۱.
- ۳- مهاجر میلانی، پرویز. ۱۳۷۷. تأثیر شوری آب و خاک بر نیاز ازت و فسفر در گندم. نشریه فنی شماره ۱۰۳۸. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- 4- Anand, S. 1996. Consequences of nutrient losses through tile drains and crop responses of fertilizer use in a saline soil with a subsurface drainage system. Center soil salinity res. Inst. Karnal- 132001, Haryand. India.
- 5- Islam, A. K. M. N. and K. Fouzia. 1980. Comparative ecology of crop plants in relation to salinity, I: preliminary investigation of biochemical

بررسی اثرات محلولپاشی عناصر روی، بر و آهن بر عملکرد کمی و کیفی ارقام کلزا

غلامعلی کیخا، حمیدرضا فنایی، محمدرضا پیل شکن پهلوان، علیرضا اکبری مقدم و فرحناز سراوانی
اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان (زابل)

مقدمه

گیاهان روغنی به عنوان منبع روغن های اشباع نشده، بخش بزرگی از روغن مصرفی انسان را تامین کرده و با توجه به تاثیر روغن هادر سلامت جسمانی انسان، مصرف آنها رشد فزاینده ای یافته است. کلزا یکی از گیاهان مهم روغنی است که کشت آن در سالهای اخیر در کشور رواج گسترده ای پیدا نموده و توسعه زراعت آن نقطه امیددی برای تامین قسمت عمده ای از روغن مورد نیاز کشور بوده که در حال حاضر حدود ۹۰ درصد روغن کشور وارداتی میباشد. لذا با توجه به پتانسیل عملکردی مطلوب آن در کشور، لزوم تحقیقات همه جانبه به خصوص استفاده صحیح و بهینه از کودهای شیمیایی از جمله کودهای ریز مغذی (عناصر میکرو) بیشتر به نظر رسیده که این امر علاوه بر افزایش قابل توجه عملکرد، باعث بالا رفتن کیفیت و غنی سازی بذور نیز می گردد (۴ و ۵).

جذب عناصر میکرو در مناطق خشک و نیمه خشک به دلایل متعدد از جمله: آهکی بودن، بالا بودن PH خاک، مصرف بیش از نیاز کودهای فسفات، وجود آنیون بیکربنات به خصوص در شرایط عدم تهویه و کمی مواد آلی به شدت کاهش یافته که در این شرایط علایم کمبود این عناصر به خصوص روی-آهن و بر ظاهر می شود (۳).

عنصر روی (Zn) در گیاه کلزا سبب افزایش شاخه بندی، تعداد غلاف و عملکرد دانه میگردد. ازت، روی و بر در صورتی که به صورت محلولپاشی قبل از گلدهی استفاده شوند، می توانند افزایش تشکیل دانه را سبب شوند. چنانچه مقدار روی در گیاه کلزا به ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم برسد، مقدار مطلوب کلزا کافی خواهد بود (۸).

عنصر بر (B) از عناصر غذایی کم مصرف بوده که برای رشد گیاهان ضروری می باشد. کمبود آن سبب توقف رشد و کاهش عملکرد گردیده که دلیل آن نقش ویژه بر در تشکیل دیواره سلول و تحرک کم بر در گیاه است (۷). بر همچنین سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی کلزا گردیده و ارتفاع گیاه، میزان فتوسنتز و فعالیت نیترات ردوکتاز را در کلزا افزایش می دهد (۹).

عنصر آهن (Fe) نیز از عناصری است که گیاه کلزا به آن نیاز داشته و مسایل مدیریتی در آن بسیار با اهمیت است. آهن در بیشتر خاکها به

اندازه کافی وجود داشته ولی مشکل اساسی، کمبود آهن فعال است که در فعل و انفعالات فتوسنتز گیاهی لازم و ضروری است (۸).

با محلولپاشی آهن در دو مرحله ساقه رفتن و قبل از گلدهی به میزان ۰/۶ کیلوگرم در هکتار از منبع FeEDTA-افزایش وزن هزار دانه تولید روغن در واحد سطح و غلظت آهن در دانه گزارش شده است (۶). همچنین بررسی تاثیر میزان و روش مصرف عناصر میکرو بر عملکرد کلزا بیانگر تاثیر مثبت عناصر در افزایش عملکرد کلزا به ویژه با محلولپاشی آنها بوده و بیشترین عملکرد با استفاده از مصرف روی و آهن به روش نواری همراه با محلولپاشی گزارش شده است (۱).

در منطقه سیستان نیز با وجود پتانسیل بالای عملکردی در زراعت کلزا و همچنین کاهش شدید محدودیت جذب مواد غذایی به خصوص عناصر میکرو از طریق ریشه به دلیل بالا بودن PH خاکهای زراعی و کمبود مواد آلی و همچنین فقر عناصر میکرو (۲) ضرورت بررسی این پژوهش به منظور افزایش عملکرد و غنی سازی بذور در راستای ارتقاء کیفیت محصول کلزا کاملاً ضروری می باشد.

مواد و روش ها

این پژوهش به منظور بررسی اثرات کاربرد عناصر (روی، بر و آهن) به صورت محلولپاشی بر عملکرد کمی و کیفی ارقام مختلف کلزا از سال زراعی ۱۳۸۱-۸۲ به مدت دو سال و در سه تکرار به صورت فاکتوریل شامل چهار سطوح محلولپاشی: S₁- محلولپاشی با عناصر در مرحله غنچه دهی S₂- محلولپاشی با عناصر در مرحله گلدهی (۵۰ درصد) S₃- محلولپاشی با عناصر در مرحله غنچه دهی + گلدهی (۵۰ درصد) S₄- بدون محلولپاشی (شاهد) و سه سطح ارقام شامل:

۱- Hyola308-۲ Hyola401-۳ Pf7045/91 در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در محل ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک اجرا گردید. خاک مزرعه دارای بافت SandyLoam تا SandyClayLoam بوده و مشخصات فیزیکی و شیمیایی محل اجرای طرح به صورت مرکب در دو سال اجرای آزمایش مطابق جدول (۱) می باشد.

جدول (۱) نتایج تجزیه شیمیایی خاک محل اجرای طرح

عمق	Ec	PH	%O.C	K(Av) p.p.m	P(Av) p.p.m	Fe p.p.m	Cu p.p.m	Zn p.p.m	Mn p.p.m
۰-۵۰	۴/۵	۸/۳	۰/۳	۱۳۲	۵/۲	۳/۶۱	۰/۷۷	۰/۵۲	۶/۸

کرتهای آزمایش شامل ۶ خط ۵ متری با فاصله خطوط ثابت ۲۰cm و سطح کاشت ($6m^2$) بوده، روش کاشت با دستگاه خطی کار غلات و به صورت هیرم کاری انجام گرفته است. قبل از کاشت نمونه برداری از خاک انجام و با اندازه گیری نسبت به تعیین فاکتورهای مورد نیاز (جدول ۱) اقدام گردید. میزان و نحوه مصرف کودهای ماکرو شامل ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۱۷۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و یک سوم کود اوره برمبنای ۳۵۰ کیلوگرم و بر اساس آزمون خاک قبل از کاشت و مابقی کود اوره در مرحله روزت و شروع گلدهی به صورت سرک استفاده شد. غلظت محلول پاشی عناصر برای روی و آهن ۵ در

هزار و برای بر ۳ در هزار لحاظ گردید و آهن از منبع سولفات آهن، روی از منبع سولفات روی و بر از منبع اسید بوریک استفاده شد. در هر سال آزمایش جهت تعیین اجزا عملکرد ۱۰ بوته متوالی از خطوط انتخاب و میانگین گیری اجزا تعیین گردید. برداشت نهایی با حذف دو خط از طرفین و نیم متر از ابتدا و انتها از سطح $3/2$ متر مربع صورت گرفته و عملکرد محاسبه شد. جهت انجام تعیین صفات کیفی مقدار ۴۰ گرم بذر به آزمایشگاه تجزیه شیمی بخش دانه های روغنی و ۶۰ گرم جهت آنالیز عناصر غذایی به آزمایشگاه خاک و آب ارسال شد. در پایان آنالیز تجزیه واریانس مرکب با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و همچنین نتایج مقایسه میانگین ها (جدول ۲ و ۳) نشان می دهد که علیرغم معنی دار نبودن اثرات اصلی تیمارهای محلولپاشی بر عملکرد دانه، عملکرد در تمامی تیمارها نسبت به شاهد افزایش یافته به طوریکه این افزایش در تیمارها S_1 ، S_2 ، S_3 ، به ترتیب $9/64$ ، $5/45$ و $5/12$ درصد بوده است. بیشترین عملکرد دانه با محلول پاشی در مرحله S_1 (غنچه دهی) با میانگین ۴۵۷۷ کیلوگرم و

کمترین آن بدون محلول پاشی (شاهد) با میانگین ۴۱۳۶ کیلوگرم حاصل گردیده که این مهم ناشی از تاثیر مثبت محلول پاشی در افزایش و بهبود اجزای اصلی عملکرد از قبیل تعداد خورجین در هر بوته و همچنین تعداددانه در هر خورجین می باشد. اثر ارقام نیز بر عملکرد دانه در سطح آماری یک در صد معنی دار بوده به طوریکه بالاترین میزان عملکرد با میانگین ۴۸۷۴ کیلوگرم متعلق به رقم Hyola 308 و کمترین آن با میانگین ۳۷۰۱ کیلوگرم به رقم pf اختصاص یافته است. درصد روغن و نیز عملکرد روغن نیز تحت تاثیر محلول پاشی نسبت به شاهد افزایش یافته است و ارقام نیز بر روی صفات درصد روغن و نیز عملکرد روغن نسبت به همدیگر اختلاف معنی داری ایجاد نموده اند به طوریکه رقم Hyola 401 با میانگین $50/56$ درصد بیشترین میزان درصد روغن را به خود اختصاص داده و با رقم Hyola 308 در یک گروه آماری قرار گرفته و کمترین میزان درصد روغن با میانگین $48/86$ درصد به رقم pf اختصاص یافته است. از نظر عملکرد روغن نیز رقم Hyola 308 با میانگین ۲۴۱۳ کیلوگرم بیشترین و رقم pf با میانگین ۱۸۰۵ کیلوگرم کمترین میزان را به خود اختصاص داده اند. غلظت عناصر غذایی در دانه کلزا نیز تحت تاثیر محلول پاشی عناصر قرار گرفته به طوریکه این اثرات بر روی غلظت روی در سطح آماری یک در صد معنی دار بوده و غلظت آهن نیز علی رغم معنی دار نبودن تفاوت تیمارها نسبت به شاهد افزایش داشته است. بیشترین میزان غلظت روی در دانه با $38/42$ میلی کیلوگرم در مرحله S_3 (محلولپاشی در مرحله غنچه و گلدهی 50%) و کمترین آن به میزان $30/92$ میلی کیلوگرم متعلق به شاهد (بدون محلولپاشی) حاصل گردیده است. بیشترین مقدار جذب آهن در دانه با محلولپاشی در مرحله S_1 (غنچه دهی) با میانگین $137/51$ میلی کیلوگرم بدست آمده است. ارقام نیز نسبت به جذب عناصر غذایی در دانه عکس العمل های متفاوتی نشان داده به طوری که Hyola 401 با میانگین $132/56$ میلی کیلوگرم بیشترین میزان جذب آهن و رقم Pf با میانگین $36/25$ میلی کیلوگرم بیشترین میزان جذب روی را به خود اختصاص داده اند.

* * معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد * دار در سطح احتمال ۵ درصد ns عدم اختلاف معنی دار
جدول (۲) مقایسه میانگین سطوح محلولپاشی بر صفات کمی و کیفی کلزا

صفات تیمار	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)	درصد روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	غلظت روی در دانه (mg/kg)	غلظت آهن در دانه (mg/kg)
S1	۲۷۶a	۲۴a	۲/۱۴۴A	۴۵۷۷a	۵۰/۰۱ab	۲۲۶۷a	۳۲/۳۲c	۱۳۷/۵۱ a
S2	۲۵۹ab	۲۳a	۲/۲۵۶A	۴۲۷۴a	۵۰/۲۳a	۲۱۸۳ b	۲۵b	۱۳۱/۴۵ a
S3	۲۷۲Aa	۲۳a	۲/۰۸۳A	۴۳۵۹a	۴۹/۸ab	۲۱۳۶ c	۳۸/۴۲ a	۱۲۲/۸۴ a
S4	۲۳۲b	۲۳a	۲/۲۸۹A	۴۱۳۶a	۴۹/۴۸b	۲۰۲۴ d	۳۰/۹۲ d	۱۱۳/۹۲ a

S1 = محلولپاشی در مرحله غنچه دهی S2 = محلولپاشی در مرحله گلدهی S3 = محلولپاشی در مرحله غنچه دهی و مرحله گلدهی S4 = عدم محلولپاشی (شاهد)

جدول (۳) مقایسه میانگین ارقام مورد بررسی بر صفات کمی و کیفی کلزا

صفات تیمار	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)	درصد روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	غلظت روی در دانه (mg/kg)	غلظت آهن در دانه (mg/kg)
هیبرید هایولا ۳۰۸	۲۵۹a	۲۷a	۲/۸۸۷b	۴۸۷۴a	۵۰/۲۳a	۲۴۱۳a	۳۲/۷۵ a	۱۲۳/۴۲ a
هیبرید هایولا ۴۰۱	۲۵۰a	۲۳b	۳/۶۹۲a	۴۵۱۰b	۵۰/۵۶a	۲۲۳۹b	۳۳/۵۱ A	۱۳۲/۵۶
Pf7047 (ساریگل)	۲۶۹a	۲۰c	۳/۰۷۸b	۳۷۰۱c	۴۸/۸۶b	۱۸۰۵c	۳۶/۲۵ A	۱۲۳/۳۱ a

میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شده اند. در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند

- ۴- ملکوتی، م. ج، ز، خادمی و پ، مهاجرمیلانی. ۱۳۸۲. توصیه بهینه کودی برای کلزا در کشور. مجموعه مقالات تغذیه بهینه دانه های روغنی. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران.
- ۵- ملکوتی، م. ج و طهرانی. ۱۳۷۷. نقش عناصر ریز مغذی در افزایش عملکرد بیولوژیک محصولات کشاورزی.
- ۶- مرشدی، آ، م، ج، ملکوتی و ح، رضایی. ۱۳۷۹. تاثیر محلولپاشی آهن، روی و بر عملکرد و خواص کیفی و غنی سازی دانه های کلزا در بردسیر کرمان. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. ویژه نامه کلزا. جلد ۱۲- شماره ۱۲، موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران
- 7-Hu, H. and P. H. Brown. 1997. Absorption of boron by palnt roots. Palnt and Soil, 193: 49-58.
- 8-Grant, C. A. and L. D. Baily. 1993. fertility managment in canola production.
- 9-Yang, Y, X. Xue, Z. Ye and K. Wong. 1993. Respaonse of genoty pes to Boron application. Plant and Soil, 166: 321-324.

باتوجه به محدودیت جذب عناصر غذایی میکرو به دلیل بالا بودن pH خاکهای منطقه و همچنین فقر نسبی آنها، محلولپاشی عناصر خصوصا روی، آهن و بر می تواند نقش بسزایی در افزایش عملکرد کمی و کیفی ارقام کلزا داشته باشند. لذا پیشنهاد می گردد زارعین عناصر مذکور را در مرحله غنچه دهی کامل به صورت محلولپاشی با غلظتهای ۵ در هزار برای روی و آهن و نیز ۳ در هزار برای بر استفاده نمایند.

منابع مورد استفاده

- ۱- حقیقت نیا، ج و رجایی، م. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر میزان و روش مصرف عناصر کم مصرف بر عملکرد کلزا. هشتمین کنگره علوم خاک ایران گیلان.
- ۲- کیخا، غ. ۱۳۸۲. بررسی تغییرات پتاسیم قابل جذب خاکهای دشت سیستان. همایش پتاسیم و راهبردهای آینده موسسه تحقیقات خاک و آب تهران. ایران.
- ۳- کوچکی، ع و ا، علیزاده. ۱۳۷۰. اصول زراعت در مناطق خشک. انتشارات آستان قدس رضوی.

بررسی اثرات روی، آهن و منگنز بر غلظت عناصر کم مصرف در گندم هامون

محمدرضا پهلوان، غلامعلی کیخا، حسین اکبری مقدم و غلامرضا اعتصام

اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

مقدمه

گندم مهمترین محصول زراعی در جهان و ایران می باشد و اهمیت آن از نظر تولید و تامین نیازهای غذایی انسان بیش از سایر محصولات کشاورزی می باشد. در طی سالهای اخیر بهبود روشهای مدیریت زراعی به طور موفقیت آمیزی عملکرد محصول را افزایش داده است (۱ و ۴) و با انجام این روشها کمبود مواد غذایی و سوء تغذیه کاهش یافته است. ولج و گراهام (۱۹۹۹) یک توازن تغذیه ای جدیدی برای تولید محصول پیشنهاد کردند و بیان کردند که اگر چه تولید گندم در سالهای اخیر کافی بوده است ولی از لحاظ توازن عناصر غذایی پیشرفت کافی نداشته است.

نتایج و بحث

آزمایش نشان داد که تیمار روی اثر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بر غلظت روی و در سطح ۵ درصد بر غلظت آهن در دانه داشته است (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین به روش دانکن (جدول ۲) نشان داد که بالاترین غلظت روی با ۶۲/۲ میلی گرم بر کیلوگرم مربوط به تیمار محلول پاشی روی بوده است و در تیمارهای شاهد، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم غلظت روی به ترتیب ۳۱/۲۱، ۳۳/۵۱، ۳۳/۶۷ میلی گرم بر کیلوگرم بوده است. همچنین محلول پاشی سولفات آهن در سطح احتمال ۱ درصد اثر معنی داری بر غلظت آهن و روی داشته است. مقایسه میانگین نشان داد که در تیمار محلول پاشی آهن غلظت آهن و روی به ترتیب ۷۲/۶ و ۴۲/۶ میلی گرم در کیلوگرم بوده است و برای شاهد غلظت آهن ۶۰/۱۵ و غلظت روی ۳۷/۶ میلی گرم بر کیلوگرم بوده است. اثرات اصلی منگنز اثر معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد بر غلظت منگنز در دانه داشته است. افزایش غلظت عناصر ریز مغذی در دانه در اثر کاربرد این عناصر در آزمایشات متعددی مشاهده شده است (۳ و ۶). اثرات اصلی تیمارها بر غلظت مس در دانه معنی دار نگردید. نتایج نشان می دهد که محلول پاشی عناصر سبب افزایش غلظت این عناصر در دانه و سبب غنی سازی دانه گردیده است. بنابراین جهت غنی سازی دانه گندم، محلول پاشی عناصر ریز مغذی در همه مزارع انجام گیرد.

مواد و روشها

این آزمایش در سالهای زراعی ۸۲-۸۱ و ۸۳-۸۲ به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه فاکتور روی، آهن و منگنز انجام شد. فاکتور روی شامل چهار سطح (۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۶۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار، ۸۰ کیلوگرم در هکتار و محلول پاشی ۰/۵ درصد سولفات روی) و فاکتور آهن با دو سطح (۰ و محلول پاشی ۱ درصد سولفات آهن) و فاکتور منگنز با دو سطح (۰ و محلول پاشی ۰/۵ درصد سولفات منگنز) جمعاً با ۱۶ تیمار در ایستگاه تحقیقات

جدول (۱) تجزیه واریانس دوساله غلظت عناصر در دانه

منبع تغییرات	درجه آزادی	روی	آهن	منگنز	مس
تکرار	۲	۷۶/۵۸*	۵۸/۱۴۳	۱۰۶/۹۷۳	۴/۶۳۹
خطای نوع اول	۲	۱/۰۵	۳۲/۳۵	۱۸۰/۲	۰/۷۲
روی	۳	۵۱۷۶/۴۲**	۲۷۱/۹*	۸۳/۴۰۱	۱/۲۸۶
آهن	۱	۵۸۳/۱۷**	۳۷۲۲/۰۸**	۳۳۱/۱۵۵	۰/۵۴۹
آهن*روی	۳	۱۰۴/۶۵*	۱۱۰/۵۵	۵۰/۰۰۸	۱/۱۸۷
منگنز	۱	۳/۳۱۲	۲۰۰/۷	۲۶۱/۰۹۶*	۲/۹۳۳
خطای نوع دوم	۶۰	۲۰۱۷/۰۷	۹۸/۴۶	۴۲/۰۹۳	۰/۹۳۶
ضریب تغییرات		۱۴/۴۵	۱۴/۹۵	۱۲/۹۶	۱۳/۳۲

* معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد ** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد بدون علامت عدم معنی دار نتایج تجزیه واریانس مرکب

جدول (۲) مقایسه میانگین دو ساله اثرات اصلی روی، آهن و منگنز بر غلظت عناصر در دانه گندم

تیما	غلظت عناصر در دانه (میلی گرم در کیلوگرم)			
	روی	آهن	منگنز	مس
بدون کاربرد روی	۳۱/۲b	۶۵/۷b	۴۹/۱a	۷/۳a
۴۰ کیلوگرم سولفات روی	۳۳/۵b	۶۴/۳b	۴۸/۱a	۷/۳a
۸۰ کیلوگرم سولفات روی	۳۳/۸b	۶۵/۴b	۵۲/۳a	۶/۹a
محلول پاشی روی	۶۲/۱a	۷۱/۲a	۵۰/۸a	۷/۵a
بدون مصرف آهن	۳۷/۶b	۶۰/۱۵b	۵۱/۹a	۷/ ۲a
محلول پاشی آهن	۴۲/۶a	۷۲/۶a	۴۸/۲a	۷/ ۳a
بدون کاربرد منگنز	۴۰/۳a	۶۴/۹a	۴۸/۴b	۷/۱a
محلول پاشی منگنز	۳۹/۹a	۶۷/۸a	۵۱/۷a	۷/۴۳a

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم معنی دار در سطح ۵ درصد

improvement of Field Crops . Marcel Dekker, New York.

5- Welch, R.M. and R.D. Graham. 1999. A new paradigm for world agriculture: Meeting human needs : Productive , sustainable , nutritious .Field Crops Res . 60:1-

Yilmaz, A., H. Ekiz, B. Torun, I.Guttek, 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. J. Plant Nutr., 20:461-471.

منابع مورد استفاده

- 1- Calderini, D.F., and G.A. Slafer. 1998 . Change in yield and yield stability in wheat during the the 20th century . Field Crops Res . 57 :3335-347.
- 2- Marschner, H. 1995 .Mineral nutrition of higher plants , Secand Edition Academic Press, Germany.
- 3- Obrador, J. and J.M. Alvarez. 2003. Mobility and availability to plants of two zinc source applied to calcareous soil.SSSAJ.67:564-572.
- 4- Slafer, G.A., E.H Sstorre and F.H. Andrade. 1994 . Increases in grain grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes .p. 1-68. In G.A. Slafer (ed) Genetit

بررسی برخی فاکتورهای تغذیه‌ای بر کنترل بیماری پاخوره گندم

امید قاسمی چپی، علی چراتی آرائی و محمود رضا رمضانپور
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

بیماری پاخوره گندم در اثر قارچ *Gaeumannomyces graminis* Var. *tritici* walker بوجود آمده و یکی از بیماریهای مهم گندم در اغلب مناطق گندم خیز جهان است. در ایران این بیماری ابتدا در سال ۱۳۶۴ در دشت ناز ساری و در سالهای بعد در دیگر مناطق استان مازندران و گرگان گزارش گردید (۱). این بیماری در اغلب مزارع استان شایع بوده و میزان آلودگی در شهرستان های بهشهر، نکا و ساری (مناطق مهم گندمکاری استان) به ترتیب ۰-۱۱، ۳-۱۴ و ۰-۱۹ درصد برآورد گردیده است.

مدیریت تغذیه گیاهی نقش بسزائی در کنترل این بیماری دارد. استفاده از شکل آمونیاکی کود ازته مثل سولفات آمونیوم موجب کاهش آلودگی در گندم شده (۲) در حالی که کودهای نیترا ته مانند نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم موجب افزایش شدت بیماری پاخوره می شود (۵). کاربرد کودهای کلردار مثل کلرید آمونیوم و یا کلرید پتاسیم به همراه کودهای ازته آمونیاکی موجب کاهش شدت بیماری پاخوره می گردد (۶) که علت آنرا می توان به تاثیر Cl بر کاهش نیتریفیکاسیون (تبدیل ازت آمونیاکی به ازت نیتراتی) در خاک ذکر نمود (۴). گراهام و روویرا (۳) مقدار منگنز در بذور و سنبله های گندم را از شاخص های مرتبط با مقاومت به پاخوره دانسته و اظهار داشتند که احتمالا منگنز با افزایش بیوستز ترکیبات فنولی، لیگنین و کاهش آنزیم آمینوپپتیداز و همچنین افزایش فتوستز موجب مقاومت گیاه می شود.

بنابراین با توجه به نقش و اهمیت مسائل تغذیه ای در کنترل بیماری پاخوره گندم این طرح به منظور تعیین همبستگی بعضی از خصوصیات خاک با شدت بیماری پاخوره گندم در مناطق مختلف گندمکاری مازندران و بررسی تاثیر منابع کود ازته و همکنش آن با گوگرد، کلر و عناصر ریز مغذی روی و منگنز در کنترل بیماری پاخوره در گندم اجرا گردید.

موارد و روش ها

این بررسی که از سال ۱۳۷۸ شروع شده، ابتدا همبستگی بین شدت آلودگی با خصوصیات خاک از جمله مقدار منگنز و روی قابل استفاده و کربن آلی در خاک تعیین شد. برای این منظور از مزارع استان بازدید و مناطق آلوده تعیین شد. سپس نمونه خاک (۰-۳۰ cm) از مزارع آلوده و غیر آلوده تهیه و به آزمایشگاه

تحقیقات خاک و آب انتقال یافت. پس از ظهور سنبله وضعیت آلودگی گندم با در آوردن بوته های گندم از خاک و دادن نمرات ۰ تا ۵ بر اساس روش Clook Waller (۱۹۸۳) صورت پذیرفت.

آزمایش گلدانی در قالب طرح کرت های خرد شده و در ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. تیمار اصلی شامل سه منبع کود ازته (اوره، سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم) و تیمار های فرعی شامل: ۱- هریک از کودهای ازته به تنهایی ۲- کود ازته به همراه گوگرد ۳- کود ازته به همراه منگنز و روی ۴- کود ازته به همراه کلرید پتاسیم بوده است. آزمایش در گلخانه ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل به اجراء درآمد. بذر رقم تجن در گلدان هایی به حجم ۷ کیلوگرم که با خاک سطحی سترون (۲ بار بفاصله ۲۴ ساعت اتوکلاو شده) پر شده و به وسیله مایه تلقیح قارچ عامل بیماری (Ggt) تکثیر شده، روی دانه های گندم سترون به طور مصنوعی آلوده شده کشت گردید. در آزمایش جدا گانه کلیه تیمارها بدون استفاده از بذور تلقیح شده با مایه تلقیح قارچ عامل بیماری (Ggt) کشت شدند.

ارزیابی آزمایش با تعیین درجه آلودگی به روش Clook و Waller (۱۹۸۳) انجام گرفت. پس از رسیدن گندم، گیاه کف بر و در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد برای مدت ۲۴ ساعت خشک، و وزن دانه و کاه توزین شد. نمونه کاه و دانه به آزمایشگاه منتقل و غلظت عناصر غذائی در آن تعیین گردید.

نتایج و بحث

روابط همبستگی و معادلات بدست آمده بین هر یک از پارامترهای اندازه گیری شده، از جمله غلظت عناصر ریز مغذی در خاک با میانگین درجه آلودگی حاکی از تاثیر مثبت منگنز، روی و ماده آلی بر کاهش بیماری و عملکرد محصول می باشد. از سوی دیگر روابط همبستگی بین غلظت روی و منگنز در کاه و دانه گندم با درجه آلودگی منفی بوده هر چند که میزان همبستگی نسبتا پائین بوده است. علائم مزرعه ای بیماری در اغلب مزارع به صورت لکه ای و پراکنده، ولی در آلودگیهای شدید در سطوح وسیعی از مزرعه مشاهده شده است. بوته های آلوده نسبت به بوته های سالم تکامل زود رسی داشته، سیستم ریشه ای کاهش یافته و ریشه انتهائی پوسیده و سیاه شده بود. سنبله های آلوده به رنگ سفید و

منابع مورد استفاده

۱- فروتن، ع.، ع. بامدادیان، ح. گلزار، ب. دانش پژوه و ر. ابراهیمی. ۱۳۶۸. بروز بیماری پاخوره غلات روی گندم در استان مازندران. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد: ۱۲۹.

2- Darbyshire, J.F., M.R. Davidson, N.M. Scott, G.P. Sparling, and P.J. Shipton. 1974. Amonium and nitrate in the rhizosphere of spring barley *Hordeum vulgare* L. and Take-all disease. *Soil Biochem.* 11: 453-458.

3- Graham, R.D. and A.D. Rovira. 1984. A role for manganese in resistant of wheat plants to take-all. *Plant and Soil.* 78: 441-444.

4- Huber, D.M. and N.S. Wilhelm. 1988. The role of manganese in resistance to plant disease. P.155-173. In: R.D. Graham et al. (eds.) *Manganese in soil and plants.* Kluwer Academic Public. Dordrecht, Netherland.

5- Macnish, G.C. 1980. Management of cereals for control of Take-all. *J. Agric. West Australia.* 21: 48-51.

6- Powelson, R.L. and T.L. Jackson. 1978. Suppression of Take-all (*Gaeumannomyces graminis*) root rot of wheat with fall applied chloride fertilizers. *Proceedings of 29th Am. Fer. Cont. Pacific. N.W. Boarton. OR.* 175-182.

کوچکتر از سنبله‌های سالم بوده، اغلب آنها پوک و یا دانه‌های چروکیده و ریزی داشتند. تعداد پنجه‌های گیاه در اغلب بوته‌های آلوده کاهش یافته و در بیشتر موارد پریسیوم‌های قارچ به صورت خال‌های سیاه رنگ و برجسته در سطح و زیر غلاف برگها مشاهده می‌شد.

درگلدان‌های که آلوده شده‌اند، گیاهان کشت شده در گلدان‌های حاوی کود اوره با بیشترین میانگین درجه آلودگی در گروه A و دو منبع کودی دیگر شامل نترات آمونیوم و سولفات آمونیوم به ترتیب در گروه AB و B قرار گرفتند. میانگین درجه آلودگی در تیمارهای کلرور پتاسیم و گوگرد مشابه بوده و در گروه A ولی تیمار منگنز باضافه روی از نظر سطح آلودگی پائین و در گروه B بوده است.

در گلدان‌های که آلوده نشده‌اند. وضعیت اکثر تیمارها از نظر درجه آلودگی مشابه بوده و سطح آلودگی نیز نسبتاً پائین بوده است. در مجموع، نتایج بدست آمده حاکی از تاثیر مثبت سطح حاصل خیزی خاک و منگنز و روی بر کنترل بیماری می‌باشد. در ارزیابی انجام شده وضعیت گندم‌های کشت شده در نقاطی که از نظر تغذیه‌ای از وضعیت مناسب تری بر خوردار بوده اند، مناسبتر از خاک‌های معمولی زراعی و قطعات شاهد بوده است. بنابراین با مدیریت مناسب شامل افزایش مواد آلی خاک با اضافه نمودن کودهای دامی و کاربرد روی و منگنز می‌توان این بیماری را کنترل کرد.

بررسی تأثیر منابع مختلف کود ازته بر عملکرد کلزا

امید فاسمی چپی، مهران افصلی چالی، محمود رضا رمضانپور و لیلا عابدیان
به ترتیب کارشناس ارشد و اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و کارشناس آزمایشگاه

مقدمه

کلزا یکی از نباتات روغنی است که کشت آن در طی چند سال اخیر در ایران متداول گردیده است این گیاه از خانواده Brassicaceae و یک ساله می باشد. یکی از عوامل موثر در عملکرد و کیفیت محصولات زراعی وجود تعادل بین عناصر غذایی مورد نیاز می باشد. کلزا گیاهی است که در شرایط آب و هوای متفاوت در اغلب نقاط کشور کشت آن به راحتی امکان پذیر است و حتی در تناوب با سایر محصولات زراعی بعد از کشت برنج نیز قرار می گیرد. روغن دانه ارقام خوراکی کلزا از کیفیت بسیار مطلوبی برخوردار بوده و به عنوان یک گیاه مناسب روغنی برای کشت در شرایط آب و هوایی کشور بخصوص مازندران مورد توجه کشاورزان قرار گرفت. از آنجایی که نیاز کلزا به ازت در طول دوره رشد بالایی باشد باید در زمین هایی کشت شود که از نظر مواد غذایی خصوصاً ازت غنی باشد. در صورتیکه نیاز غذایی کلزا در دوره کشت تأمین گردد به جرأت می توان گفت که کشت آن از لحاظ اقتصادی سود فراوانی عاید کشاورزان و بخش صنعت خواهد نمود (۱). در کشت کلزای بهاره در سوئد و قبل از شروع گلدهی بیشتر از ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ازت از خاک جذب گردید. در فرانسه به فاصله ۳۱ روز یعنی بین ۱۲ فروردین تا ۱۹ اردیبهشت مقدار ۱۳۴ کیلو گرم ازت جذب شد (۲). در اثر کوددهی ازت، سطح برگ افزایش پیدا می کند. بخش اعظم ازت مورد نیاز گیاه تا زمان وقوع گلدهی از خاک جذب می شود و سپس از برگها و ساقه ها به غلاف و دانه ها انتقال می یابد (۴).

- تأثیر ازت معمولاً سبب تولید تعداد زیادی غلاف در متر مربع می گردد و تأثیر ناچیزی بر روی اجزایی که دیرتر تشکیل می شود دارد. مشاهده شده است که کاربرد ازت در مرحله رزت تا مرحله اولیه تولید شدن ساقه عموماً بهتر از مراحل زودتر یا دیرتر از آن است (۳). ازت موجود در برگهای مسن تر با توزیع مجدد وارد برگهای جوان تر شده و برگهای پیر پژمرده و خشک می شوند و بقیه برگها به ارغوانی تغییر رنگ می دهند. پوشش گیاهی نازک و ضعیف مانده و تعداد غلافها کاهش می یابد و عملکرد بشدت کم می شود (۲).

مواد و روش ها

بمنظور بررسی تأثیر منابع و مقادیر کود ازته بر عملکرد کلزا این آزمایش در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با ۱۵ تیمار در ۴ تکرار بصورت فاکتوریل در مازندران به اجراء در آمده است . فاکتورهای آزمایشی عبارتند از (منبع ازت) : اوره ، نیترات آمونیوم ، سولفات آمونیوم همراه با ۵ سطح ازت N0, N60 N120) N180, N240) در ۴ تکرار ، که ازت در ۳ نوبت $\frac{1}{3}$ همزمان با کاشت $\frac{1}{3}$ هنگام ساقه رفتن و $\frac{1}{3}$ هنگام غلاف بندی مصرف گردید. برداشت محصول از ۸ متر مربع از وسط هر کرت بعد از حذف حاشیه ها انجام شد . پس از توزیع عملکرد دانه تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس تیمارهای آزمایش منابع مختلف کودهای ازته بر عملکرد محصول کلزا

میانگین	سولفات آمونیوم	اوره	نیترات آمونیوم	منابع سطح
۱۴۰۸(b)	۱۴۳۰(fg)	۱۴۱۰(fg)	۱۳۸۴(g)	۰
۱۹۸۱(c)	۲۲۴۹(cd)	۱۸۷۸(de)	۱۸۱۸(ef)	۶۰
۲۴۴۷(b)	۲۵۷۲(bc)	۲۴۰۰(bc)	۲۳۶۸(bc)	۱۲۰
۲۷۰۲(a)	۳۲۶۸(a)	۲۴۷۵(bc)	۲۳۶۸(bc)	۱۸۰
۲۳۳۹(b)	۲۷۵۳(b)	۱۵۲۰(efg)	۲۴۴۴(bc)	۲۴۰
۲۱۵۵	۲۴۵۴(a)	۱۹۳۶(b)	۲۰۷۶(b)	میانگین

*اعدادی که دارای حروف مشترک می باشند در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری ندارند.

منابع مورد استفاده

۱- احمدی، محمد رضا و فرزاد جاوید فر. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا، تهران، ایران.

1- Almond J. A, T. C. K. Dawkins, and Askew. M.F. 1986. Aspect of crop husbandry. In: Scarisbrick, D. H. and Daieles, R. W (eds) oilseed rape. Collines, London, pp.127-175.

2- Bernardi, A. L. and I. W. Banls. 1993. Peti oil nitrate nitrogen: Is it a good indicator of yield potential in irrigated canola? In: Warthen, N. and mailer, R. J (eds) Ninth austrlian Research Assenbly on Brassica, wagga, new south weless pp. 51-56.

3- Hocking, P. I. and M. Stapper. 1993. Effects of sowing tin and nitrogen fertilizer rate on growth, rate on growth, yield and nitrogen accumulation of canola, mustard and wheat. In: warthen, N. and mailer, R. J (eds) proceedings Ninth Austrlian research Assembly on Brassicas, wagga. New south wales. pp. 33.

با توجه به جدول (۱) نتایج نشان داد که بین میانگین منابع کودی اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد و بیشترین عملکرد از منبع سولفات آمونیوم بدست آمده است. بین میانگین سطوح مختلف کود ازته اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد و بیشترین عملکرد مربوط به مصرف ۱۸۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار است که نسبت به شاهد ۹۱/۹ درصد افزایش عملکرد داشت. اثرات متقابل منابع کودی در سطوح مختلف ازت بیانگر اختلاف معنی داری در سطح یک درصد بود و بیشترین عملکرد با مصرف ۱۸۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار از منبع سولفات آمونیوم حاصل شد که نسبت به مصرف ۱۸۰ کیلوگرم از منبع نیترات آمونیوم و اوره به ترتیب ۳۸ درصد و ۳۲/۱ درصد افزایش عملکرد داشته است. با توجه به شرایط خاص آب و هوایی و شست شوی زیاد کودهای ازته می توان سولفات آمونیوم را برای زراعت کلزا توصیه نمود.

تعیین مناسبترین برگ نخل خرما به منظور نمونه برداری و تعیین غلظت عناصر غذایی

عبدالحمید محبی و عبدالامیر معزی

به ترتیب عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور-اهواز و عضو هیأت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

غلظت عناصر غذایی در اندام های گیاه با سن فیزیولوژیکی گیاه تغییر کرده و بین قسمت های مختلف گیاه تفاوت های شدیدی وجود دارد (۱). اطلاعات حاصل از پژوهش ها نشان می دهد در چه زمان و از کدام قسمت گیاه باید نمونه برداری صورت گیرد به طوریکه مناسب ترین برگ جهت نمونه برداری برگ انبه، پنجمین برگ از پائین شاخه های سال جاری می باشد (۵). پنجمین و ششمین برگ از شاخه های ثانویه به عنوان نماینده برگ درختان کنار می باشند (۲). جهت نمونه برداری برگ مرکبات باید از برگ های ۵ تا ۷ ماهه (از دومین، سومین و چهارمین برگ روی شاخه) نمونه برداری نمود (۴). توصیه می شود برای بررسی وضعیت عناصر مس و بر در برگ نارگیل از برگ های جوانتر و برای بررسی وضعیت آهن و منگنز از برگ های پیرتر (برگ شماره ۱۴) نمونه برداری صورت گیرد (۶). ال-دیپ و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی که در رابطه با تغذیه نخل خرما رقم حیانی انجام داد، جهت نمونه برداری برگ تعداد ۲۰ برگچه را از برگ های بالایی منطقه میوه انتخاب و نمونه برداری نمود (۳). بنابراین در رابطه با خرما معیار دقیقی وجود ندارد بنابراین رعایت معیاری دقیق برای نمونه برداری لازم است.

مواد و روش ها

این تحقیق درسال ۱۳۸۲ بر روی نخل خرما رقم استعمران در اهواز با مشخصات جغرافیائی "۲۵' ۱۸" ° ۳۱ عرض شمالی و "۳۰' ۳۸" ° ۴۸ طول شرقی و دارای خاکی با رده بندی جدید آمریکائی Carbonatic, Hyperthermic typic Fine, Torrifluent به صورت زیر اجرا گردید:

دراین آزمایش ابتدا سه نخل استعمران که شرایط یکنواختی داشتند را انتخاب و برگ های کامل هر نخل از قسمت بالای تاج (از نزدیک جوانه مرکزی) به سمت پائین و در جهت عقربه های ساعت شماره گذاری شد. و نمونه برداری از برگچه های وسط هر برگ انجام و غلظت عناصر مختلف درون برگ تعیین گردید سپس نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کولموگراف اسمیرنف بررسی شد و با استفاده از طرح آشیانه ای نسبت به تجزیه واریانس داده ها برای هر عنصر به صورت جداگانه اقدام شد. برای تعیین بهترین برگ (برگها) جهت اندازه گیری غلظت هر عنصر از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان میدهد که غلظت، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز و مس در ردیف های مختلف برگ در تاج درخت با هم در سطح ۱٪ و میزان ازت در قسمتهای مختلف درخت در سطح ۵٪ با هم اختلاف معنی دار دارند ولی میزان فسفر و روی از لحاظ آماری در ردیف های مختلف برگ در تاج درخت با هم تفاوت معنی داری از خود بروز ندادند. از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن مشخص گردید که برای اندازه گیری غلظت فسفر، پتاسیم، مس برگ های ردیف اول برای اندازه گیری ازت و آهن برگ های ردیف هفتم، برای اندازه گیری منیزیم برگ های ردیف نهم و برای اندازه گیری کلسیم، منگنز و روی برگ های ردیف دهم بهترین برگ ها می باشند. همانطور که ملاحظه می شود برای تعیین غلظت هر عنصر از یک برگ خاص باید نمونه برداری صورت گیرد. لذا به منظور کاهش تعداد نمونه برداری و معرفی یک برگ جهت نمونه برداری آزمون کورلاسیون به عمل آمد و همبستگی بین غلظت عناصر مختلف در بهترین برگ ارائه شده جهت آن عنصر با سایر برگها مشخص شد که برگ ردیف ۲ غلظت کلیه عناصر را با یک همبستگی خوبی با بهترین برگ پیشنهاد شده برای هر عنصر ارائه می نماید بنابراین بهتر است از برگ ردیف ۲ جهت نمونه برداری و تعیین غلظت عناصر مذکور استفاده شود

منابع مورد استفاده

- ۱- خلد برین، ب. و ط. اسلامزاده. ۱۳۸۰، تغذیه معدنی گیاهان عالی (ترجمه)، شیراز، انتشارات دانشگاه شیراز.
- 2- Bhargava, B. S., Raturi, G. B., & Hiwale, S. S., 1990. Leaf sampling in ber (*Zizyphus mauritiana* Lam) for nutritional diagnosis, Singapore-Journal-of-Primary-Industries 18: 2, 85-95.
- 3- El-Deeb, M. D., Sourour, M. M. and Ismail, S. A., 2000. Use of olive pomace and mineral fertilizers for "HAYANY" Date-palm fertilization. Fac. Of environmental Agric, Sci, El Arish, Suez canal univ. Egypt.
- 4- Kohli, R. R. & Srivastava, A. K., 1997. Citrus nutrition - a retrospection, Agricultural-Reviews-Karnal, 18: 2, 128-138.

Silva, M.T., 1974. Micronutrients in the nutrition of coconut. I. Methods and preliminary investigation, Ceylon-Coconut-Quarterly, 25: 3-4, 116-124.

5- Pushparajah, E., 1994. leaf analysis and soil testing for plantation tree crops, International Board for soil Research and Management (IBSRAM).

مطالعه اثرات روی، آهن و منگنز بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

محمدرضا پهلوان، غلامعلی کیخا و محمد رضا نارویی راد، علیرضا اکبری مقدم و فرحناز سراوانی
اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

مقدمه

کمبود عناصر کم مصرف در اراضی زیر کشت غلات گسترش جهانی دارد و میلیونها هکتار از اراضی قابل کشت در دنیا دارای کمبود یک یا چند عنصر غذایی کم مصرف هستند. طبق گزارش ولج و همکاران (۱۹۹۱)، حدود ۴۰ درصد از جمعیت دنیا از کمبود عناصر ریز مغذی از جمله روی رنج می‌برند. ایلماز و همکاران (۱۹۹۷) با استفاده از روشهای مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم نتیجه گرفتند که مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم هم فزونی یافته و سبب غنی سازی دانه می‌شود. سیادت و همکاران (۱۳۷۸)، در آزمایش تاثیر کودهای دارای عناصر ریز مغذی مشاهده کردند که اثر این کودها بر عملکرد دانه گندم معنی دار بود. غلظت بحرانی روی در خاکهای کشور ۰/۷۷ میلی گرم بر کیلوگرم، غلظت بحرانی منگنز ۴/۶ میلی گرم بر کیلوگرم و برای آهن ۴/۵ میلی گرم بر کیلوگرم می‌باشد (ملکوتی و همکاران ۱۳۷۷). اراضی زیادی از خاکهای منطقه سیستان به دلیل بالا بودن PH خاک و کمی مواد آلی خاک دچار کمبود عناصر ریز مغذی می باشد. هدف از اجرای آزمایش بررسی اثرات اصلی و متقابل این عناصر بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم بوده است.

مواد و روشها

این آزمایش در سالهای زراعی ۸۱-۸۲ و ۸۲-۸۳ به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک زابل اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی عبارتند از فاکتور روی با چهار سطح (۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و محلول پاشی ۰/۵ درصد سولفات روی) و فاکتور آهن با دو سطح (۰ و محلول پاشی ۱ درصد سولفات آهن) و فاکتور منگنز با دو سطح (۰ و محلول پاشی ۰/۵ درصد سولفات منگنز) بر روی گندم رقم هامون و با سه تکرار انجام گردید. تیمارهای مصرف خاکی قبل از کاشت با خاک مخلوط گردید و محلول پاشی در دو زمان ابتدای ساقه دهی و ابتدای خوشه دهی انجام گردید. سایر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک استفاده شد. ازت در چهار مرحله یک چهارم قبل از کاشت و مابقی در مراحل پنجه دهی، ساقه دهی و خوشه دهی به صورت سرک استفاده گردید. بقیه عناصر قبل از کاشت پخش سطحی شده و با خاک مخلوط گردید. در جدول (۱) مقادیر برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک تحت آزمایش آمده است.

جدول (۱) مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاکهای تحت آزمایش

سال آزمایش	عمق (cm)	بافت	EC Dsm-1	pH	%O.C	میلی گرم در کیلوگرم					
						فسفر	پتاسیم	Fe	Zn	Mn	Cu
۸۱-۸۲	۰-۳۰	لوم شنی	۳	۸/۲	۰/۳۵	۱۱	۱۰۰	۲/۸۴	۰/۲۶	۴/۸۶	۰/۵۸
۸۲-۸۳	۰-۳۰	لوم شنی	۲/۵	۸/۴	۰/۳۷	۶/۵	۱۹۰	۳/۵	۱/۵۷	۳/۲	۱/۰۵

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال بر مصرف سولفات روی در سطح ۱ درصد بر تعداد خوشه بر متر مربع و وزن هزار دانه و بر عملکرد در سطح ۵ درصد اثر معنی داری داشت. بالاترین عملکرد با کاربرد ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی به میزان ۶۱۷۳ کیلوگرم دانه در هکتار بدست آمد و تیمارهای ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار، محلول پاشی و شاهد به ترتیب دارای عملکردهای ۵۸۰۶، ۵۴۷۵ و ۵۴۱۰ کیلوگرم در هکتار بودند. ملکوتی و همکاران (۱۳۷۸) و ایلماز و همکاران (۱۹۹۷) نیز افزایش عملکرد دانه گندم را در اثر مصرف خاکی سولفات روی مشاهده کردند. در سال دوم آزمایش مصرف سولفات روی اثر معنی داری بر عملکرد نداشت که علت تفاوت پاسخ در دو سال آزمایش به دلیل پایین بودن مقدار روی خاک در سال اول

آزمایش و بالاتر بودن مقدار روی از حد بحرانی در سال دوم آزمایش بوده است. محلول پاشی آهن و منگنز در هیچکدام از سالها ی آزمایش اثر معنی داری بر عملکرد نداشت. اثر متقابل آهن و روی در سطح ۱ درصد بر وزن هزار دانه و تعداد دانه در خوشه معنی دار شد ولی بر عملکرد اثر معنی دار نداشت، بالاترین عملکرد مربوط به تیمار ۸۰ کیلوگرم سولفات روی و محلول پاشی آهن بوده است. اثر متقابل روی و منگنز در سطح یک درصد بر تعداد دانه در خوشه معنی دار گردید ولی بر عملکرد از لحاظ آماری اثر معنی داری نداشت، بالاترین عملکرد مربوط به تیمار ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و محلول پاشی منگنز می‌باشد. اثر متقابل روی، آهن و منگنز بر هیچ کدام از صفات مورد مطالعه اثر معنی دار نداشت. هیچکدام از تیمارها بر ارتفاع گیاه و طول خوشه اثر معنی دار نداشتند. نتایج این آزمایش نشان داد

که کاربرد روی در خاکهایی که مقدار غلظت روی خاک کمتر از حد بحرانی باشد سبب افزایش عملکرد می‌گردد بنابراین در اراضی که مقدار روی خاک کمتر از حد بحرانی می‌باشد کود سولفات روی به صورت خاکی حداقل به مقدار ۴۰ کیلوگرم در هکتار هر دو سال یکبار استفاده می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بلالی، م. ر، م. ج. ملکوتی، ح. ح. مشایخی و ز. خادمی. ۱۳۷۸. اثر عناصر ریز مغذی بر افزایش عملکرد و تعیین حد بحرانی آنها در خاکهای تحت کشت گندم آبی ایران. مجله خاک و آب ویژه‌نامه گندم. جلد ۱۲. شماره ۶ صفحه ۱۱۱-۱۱۹. موسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۲- سیادت، س. ع.، س. ا. هاشمی دزفولی، م. رادمهر و لطف علی آدینه. ۱۳۷۸. تاثیر عناصر کم مصرف بر عملکرد و روند جذب ازت،

فسفر و پتاسیم توسط گندم. خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه مشهد، ایران.

۳- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۷. افزایش تولید گندم و بهبود سلامتی مردم از طریق مصرف سولفات روی در مزارع گندم کشور، تغذیه متعادل گندم، مجموعه مقالات، موسسه خاک و آب، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

- 4-Marschner, H. 1995 . Mineral nutrition of higher plants, Secand Edition Academic Press, Germany.
- 5- Welch, R. M, W. H. Allaway, W.A. House and J. Kubota. 1991. Geographic distribution of trace element problems pp. 31-57 in : J.J. Mortvet micronutrient in Agriculture . 2 nd ed . Soil Sci Soc .Am. Madison WF.
- 6- 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. J. Plant Nutr., 20:461-471.

تأثیر سطوح مختلف پتاسیم و گوگرد بر میزان روغن ، پروتئین و برخی از شاخص های رشد در دو رقم آفتابگردان

محمد علی بهمنیار

استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه مازندران

مقدمه

پتاسیم نه تنها از نظر مقدار موجود در بافت های گیاهی بلکه از نظر وظائف فیزیولوژیکی و بیوشیمیائی مهمترین کاتیون است (۲). نقش کلیدی دیگر پتاسیم وابستگی بیشتر از ۵۰ آنزیم بدن می باشد که با بطور کامل به پتاسیم وابسته اند و یا به وسیله آن تحریک می شوند. پتاسیم در سطوح گوناگون علاوه بر تاثیر در فتوسنتز گیاهان عالی در ساختن پروتئین گیاهان عالی نیز لازم و ضروری است (۱). برخی از محققین (۷) با مصرف کودهای پتاسه افزایش معنی داری را در عملکرد و روغن دانه آفتابگردان اندازه گیری نمودند و این افزایش در حالت تقسیط بالاترین بود. همچنین کاربرد ۱۳۵ کیلو گرم اکسید پتاسیم در هکتار افزایش عملکرد دانه و وزن هزار دانه را موجب شد (۳). ضمناً با افزایش مصرف گوگرد میزان پروتئین و روغن افزایش یافت (۴ و ۸) و با کاربرد ۴۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار حداکثر میزان تولید بدست آمد (۵ و ۶). اما در تحقیقی دیگر مصرف گوگرد تأثیری بر عملکرد و اجزای عملکرد نداشت ولی مصرف گوگرد همراه با منیزیم باعث افزایش عملکرد گردید و درصد روغن دانه را بطرز معنی داری افزایش داد (۴). هدف از این تحقیق بررسی تأثیر سطوح مختلف پتاسیم و گوگرد بر برخی شاخص های رشد و عملکرد بویژه درصد روغن و پروتئین دانه می باشد.

مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی ساری اجراء گردید. بافت خاک مزرعه رس سیلتی و متوسط PH حدود ۷/۵ می باشد. طرح بصورت اسپلیت فاکتوریل با سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی دو رقم آفتابگردان (رکورد و آیسون -۳۲) و فاکتور های فرعی کودهای پتاسیم و گوگرد با سطوح مختلف بودند. پتاسیم در چهار سطح (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار) و گوگرد در چهار سطح (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم گوگرد بنتونیت دار با ۸۵ درصد گوگرد) قبل از کاشت به زمین داده شد. کود گوگردی قبل از پخش به باکتری تیو باسیلوس به تعداد ۱۰^۸

آغشته گردید. ابعاد کرت ۴×۴ متر، فاصله ردیف کاشت ۷۵ سانتی متر، فاصله بوته ها ۳۰ سانتی متر بود. در مرحله گلدهی از برگ انتهائی جهت تعیین میزان پتاسیم، آهن و گوگرد در برگ نمونه برداری صورت پذیرفت. طبق های واقع در ردیف های کاشت پس از پایان دوره گرده افشانی با سیم توری پوشانیده شد تا از خسارت گنجشک محفوظ باشند. در مرحله رسیدگی (مرحله ای که طبق ها زرد و براکته ها قهوه ای بودند) تعداد دانه در هر طبق شمارش گردید و وزن هزار دانه اندازه گیری شد. به منظور تعیین عملکرد دانه در مرحله رسیدگی، از مساحتی معادل شش متر مربع با دست برداشت شد (عملکرد بر مبنای ۱۰ درصد رطوبت محاسبه گردید). درصد روغن بر روی نمونه هایی از دانه کامل با روش سوکسله و با استفاده از حلال پترولیوم اتر و درصد پروتئین با دستگاه کجلیتک تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

وزن دانه در هر طبق در رقم آیسون -۳۲ بیشتر از رقم رکورد بوده و کاربرد گوگرد هم موجب افزایش وزن دانه در طبق گردید و در تیمار ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار حداکثر میزان دانه در طبق حاصل شد. ضمناً وزن دانه در طبق نیز تحت تاثیر کاربرد پتاسیم قرار گرفت و در تیمار ۳۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار حداکثر میزان دانه در طبق بدست آمد (جدول ۱). عملکرد دانه در رقم آیسون -۳۲ بیشتر از رقم رکورد بوده (در سطح پنج درصد و کاربرد گوگرد موجب افزایش عملکرد گردیده است. تعدادی از محققین (۵ و ۶) در برسی های خود با مصرف گوگرد افزایش عملکرد دانه را بدست آوردند. اثر متقابل رقم و گوگرد در میزان عملکرد در سطح یک درصد معنی دار شد. کاربرد پتاسیم اثر معنی داری در تولید عملکرد دانه آفتابگردان داشته و با افزایش میزان پتاسیم مقدار عملکرد افزایش یافت و در تیمار ۳۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار حداکثر میزان عملکرد حاصل شد (جدول ۱).

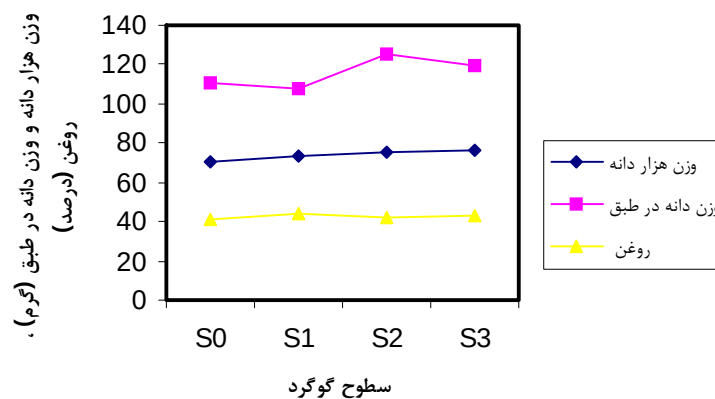
جدول (۱) تأثیر سطوح مختلف پتاسیم بر میزان وزن دانه در طبق ، عملکرد، وزن هزار دانه و روغن دانه آفتابگردان

سولفات پتاسیم (کیلو گرم در هکتار)	وزن دانه در طبق (گرم)	عملکرد (کیلو گرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	روغن (درصد)
۰	۱۰۶/۳	۲۶۶۸	۶۹/۹	۳۸/۵۶
۱۰۰	۱۱۲/۷	۲۸۲۰	۷۳/۸	۴۱/۰۴
۲۰۰	۱۱۸/۸	۲۹۷۲	۷۵/۳	۴۳/۵۱
۳۰۰	۱۲۵/۲	۳۱۳۵	۷۷/۰۴	۴۶/۷۲
LSD	۴/۸ = (۵٪)	۱۲۳ = (۵٪)	۳/۲۹ = (۱٪)	۱/۰۸ = (۱٪)

وزن هزار دانه در ارقام مورد مطالعه تفاوت معنی داری نداشته اما مصرف گوگرد موجب افزایش وزن دانه گردید و با مصرف ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار وزن هزار دانه از ۷۰/۷۰ گرم به ۷۵/۲۵ گرم افزایش یافت (شکل ۱). همچنین بکار گیری پتاسیم موجب افزایش وزن هزار دانه گردید. در تیمار ۱۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار و بیشتر وزن هزار دانه نسبت به سایر تیمارها بیشتر بوده است (جدول ۱). سپهر و ملکوتی (۳) با بکارگیری ۱۳۵ کیلو گرم اکسید پتاسیم در هکتار حداکثر میزان عملکرد و وزن هزار دانه را اندازه گیری نمودند. در رقم آیسون -۳۲ درصد پروتئین دانه بیشتر از رقم رکورد بوده و در سطح یک درصد معنی دار شد. اما با افزایش میزان گوگرد مصرفی در هر دو رقم مورد مطالعه میزان پروتئین دانه افزایش یافت ولی معنی دار نشد. اما برخی از محققین (۴ و ۸) در اثر مصرف گوگرد تاثیر معنی داری را در افزایش پروتئین دانه مشاهده نمودند. ضمناً مصرف توام

پتاسیم و گوگرد درافزایش درصد پروتئین دانه معنی دار شد و با مصرف ۲۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم و ۲۰۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار حداکثر میزان پروتئین دانه حاصل شد.

درصد روغن دانه نیز در ارقام مورد مطالعه متفاوت بوده و در رقم رکورد بیشتر از آیسون -۳۲ بدست آمد. با افزایش میزان گوگرد مصرفی میزان روغن دانه افزایش یافت و در تیمار ۱۰۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار مقدار آن به ۴۳/۵۹ تغییر یافت و در مقادیر با لاتر گوگرد مقدار روغن کاهش یافته اما معنی دار نشد (شکل ۱). درصد روغن دانه تحت تاثیر مصرف پتاسیم قرار گرفت و با افزایش مصرف پتاسیم میزان روغن دانه افزایش یافت و در تیمار ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار حداکثر میزان درصد روغن دانه حاصل شد (جدول ۱). تاثیر متقابل پتاسیم و گوگرد در افزایش روغن دانه معنی دار شد و با مصرف ۱۰۰ کیلو گرم گوگرد و ۳۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار تولید روغن دانه به حداکثر مقدار خود یعنی ۴۸/۲۱ درصد رسیده است.



شکل (۱) تاثیر سطوح مختلف گوگرد بر میزان وزن هزار دانه، وزن دانه در طبق و درصد روغن دانه
S0 = شاهد (بدون گوگرد) = ۱۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار ، S2 = ۲۰۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار و S = ۳۰۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار

6- Bhagat, G. J., S. P. Abdul Hamid, M. D. Bonde Giri, and M. Sajid. 2003. Effect of irrigation and sulphur levels on growth and yield attributes of rabi sunflower (*Helianthus annuus*). Research Crops. 4: 1, 56-59.
7- Shinde, S. V., K. Naphade, S. K. Kohale, and G. R. Fulzele. 1993. Effect of varying levels of potash on seed and oil yield of sunflower. PKV Research Journal. 17: 1, 31-32.
8- Singh, A., S. P. Singh, R. S. Katiyar, P. P. Singh. 2000. Response of nitrogen and sulphur on economic yield of sunflower (*Helianthus annuus*) under sodic soil condition. Indian Journal of Agricultural Science. 70: 8, 536-537.

منابع مورد استفاده

۱- خلد برین، ب. و ط. اسلام زاده، ۱۳۸۰، تغذیه معدنی گیاهان عالی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۹۰۲ ص.
۲- سالاردینی، ع. ا. و م. مجتهدی، ۱۳۶۷، اصول تغذیه گیاه (جلد دوم)، مرکز نشر دانشگاهی، ۳۱۵ ص.
۳- سپهر، ا. و م. ج. ملکوتی، ۱۳۸۳، تاثیر سطوح مختلف پتاسیم و منیزیم بر کمیت و کیفیت آفتابگردان، مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۳، شماره ۱، ص ۲۹ الی ۳۶.
۴- طاهر، م. ن. دشتی، م. ر. مجیدی، ع. و ع. ا. پور میرزا، ۱۳۷۹، تاثیر عناصر غذائی گوگرد و منیزیم بر عملکرد و خواص کیفی دو رقم آفتابگردان روغنی، مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱۳، ص ۸۲ الی ۹۲.

5-Agrawal, M. M., B. S. Verma. and C. Kumar. 2000. Effect of phosphorus and sulphur on yield, N, P and S content and uptake by sunflower (*Helianthus annuus*). Indian Journal of Agronomy. 45: 1, 184-187.

بررسی عملکرد و کیفیت دانه سویا تحت تأثیر کودهای گوگردی و منیزی

محمد علی بهمنیار، محمود رضا رمضان پور، محمد جعفر ملکوتی و حمید رضا بهره‌ور

به ترتیب استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استاد دانشگاه تربیت مدرس و کارشناس ارشد شرکت زراعی دشت ناز ساری

مقدمه

سویا به دلیل وجود روغن و پروتئین در بذری یکی از محصولات مهم و اساسی است. گوگرد جزو ساختمان اسیدهای آمینه و متیونین و در نتیجه جزو ساختمان پروتئین هاست. هردو این اسیدهای آمینه، برای ساخت دیگر ترکیبات دارای گوگرد مانند کوآنزیم ها و فرآورده های ثانوی گیاهان لازم هستند (۱). مصرف ۲۰ تا ۴۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار از منبع سولفات آمونیوم یا گوگرد عنصری موجب افزایش عملکرد دانه، وزن هزار دانه و مقدار ازت و گوگرد در دانه سویا شد (۴). همچنین در بررسی دیگری تعداد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد و شاخص برداشت نیز تحت تأثیر مصرف گوگرد قرار گرفت (۷). ضمناً، مصرف گوگرد علاوه بر افزایش جذب گوگرد موجب افزایش درصد روغن دانه و تولید روغن می گردد (۵). در ایالت آیوا با مصرف ۱۰، ۲۰ و ۴۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار اثر معنی داری در افزایش تولید سویا مشاهده نشد (۹). منیزیم نیز به عنوان اتم مرکزی کلروفیل در ساختن پروتئین نقش ضروری و اساسی دارد (۱). همچنین مصرف کودهای محتوی منیزیم بخصوص سولفات منیزیم با توجه به حالیت بالائی که دارد در محصولاتی نظیر ذرت، گندم، سیب زمینی، پنبه و آفتابگردان باعث افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آنها می شود (۳). کاربرد محلول پاشی منیزیم نیز موجب افزایش عملکرد خواهد شد (۸). هدف از این آزمایش تعیین نقش گوگرد و منیزیم در میزان رشد، عملکرد، میزان پروتئین، چربی دانه سویا و جذب برخی از عناصر معدنی می باشد.

مواد و روش ها

این طرح در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه زراعی دشت ناز ساری به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل (رقم فاکتور اصلی، کودهای منیزیم و گوگرد فاکتور فرعی) در سه تکرار اجرا گردید. خاکها قبل از اجرای طرح نمونه برداری و خصوصیات فیزیکی و شیمیائی آن طبق روش های مرسوم در موسسه تحقیقات خاک و آب تعیین گردید (۲). اندازه پلاتها ۳×۴ متر، فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر و فاصله بین بوته ها ۶ سانتی متر بود. گوگرد در چهار سطح (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم گوگرد بنتونیت دار در هکتار) و چهار سطح سولفات منیزیم (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار) در زمان کاشت به خاک داده شد. کود های نیتروژنه، فسفره و پتاسه طبق آزمون خاک مصرف شد. در مرحله گلدهی از برگهای انتهائی جهت تعیین میزان گوگرد و منیزیم جذب شده نمو نه برداری شد. برداشت به صورت دستی از سه خط وسط با کسر نیم متر از ابتدا و انتها صورت گرفت. پس از برداشت، وزن بوته ها، وزن غلافها، تعداد غلافها، عملکرد دانه و وزن هزار دانه

تعیین گردید. میزان روغن دانه با استفاده از سوکسله اندازه گیری و میزان پروتئین دانه نیز با کجلیتک قرائت گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد (جدول ۱) نشان می دهد که در بین ارقام مورد بررسی از نظر میزان روغن، پروتئین و عملکرد دانه تفاوت معنی داری وجود ندارد. اما وزن ماده خشک و وزن هزار دانه در ارقام مورد مطالعه متفاوت بود (رقم جی کی بیشتر از پی بی). افزایش مصرف منیزیم موجب افزودن وزن ماده خشک، درصد روغن و عملکرد دانه گردید. برخی از محققین (۳ و ۸) افزایش عملکرد دانه آفتابگردان در اثر مصرف منیزیم را نتیجه گرفتند. ولی درصد پروتئین دانه با مصرف منیزیم چندان تحت تأثیر قرار نگرفت (جدول ۱). میزان روغن تولیدی از ۲۵/۶۶ درصد در تیمار شاهد به ۲۷/۴۵ درصد در تیمار ۲۰۰ کیلو گرم سولفات منیزیم در هکتار افزایش یافت و سپس در تیمار ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار به ۲۶/۷۹ درصد کاهش یافته است.

اثر متقابل رقم و منیزیم بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار شد و در رقم جی کی بیشتر از پی بی بود و این تأثیر بر وزن ماده خشک، وزن هزار دانه، میزان روغن و پروتئین دانه معنی دار نشد. کاربرد گوگرد در تیمارهای مختلف بطرز معنی داری موجب افزایش وزن ماده خشک، درصد روغن و عملکرد دانه گردید ولی تأثیر معنی داری بر افزایش مقدار پروتئین دانه و وزن هزار دانه نداشت (جدول ۱). پوتکیل و بوده (۷) افزایش عملکرد و سایر (۹) افزایش درصد روغن دانه را در اثر مصرف گوگرد نتیجه گرفتند. تولید روغن در تیمار شاهد ۲۵/۲ درصد بود اما در اثر مصرف گوگرد میزان روغن افزایش یافته و در تیمار ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار به ۲۸/۳ درصد تعبیر یافت. اثر متقابل رقم و گوگرد در میزان روغن، پروتئین و وزن غلافها، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، درصد روغن و پروتئین دانه معنی دار نشد اما در وزن ماده خشک در سطح یک درصد معنی دار شد (جی کی بیشتر از پی بی).

جدول (۱) جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد

منابع	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن ماده خشک	روغن	پروتئین	عملکرد	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۴۷۵۵۱/۸ ns	۸/۴ ns	۸/۹ ns	۴۴۰۹/۷ ns	۱۰۹/۱ ns
رقم	۱	۱۵۰۸۷۶۲/۷ *	۳/۲ ns	۶/۴ ns	۳۳/۲ ns	۸۳۴۹/۶ * *
خطا	۲	۱۷۱۹۸/۷	۵/۵	۰/۵	۵۰۲/۸	۱۲/۶
منیزیم	۳	۹۸۳۵۰/۹*	۱۵/۹ * *	۰/۹ ns	۹۵۳۶/۹ * *	۱۵۷/۳ ns
رقم× منیزیم	۳	۱۲۷۳۹/۱ ns	۱/۰ ns	۰/۴ ns	۱۱۷۲۸/۲ * *	۱۲۷/۹ ns
گوگرد	۳	۳۰۲۴۲/۶ *	۴۰/۱ * *	۰/۲ ns	۶۰۲۴/۲	۱۹۸/۱ ns
رقم × گوگرد	۳	۹۸۳۰۳/۱ * *	۰/۱ ns	۰/۷ ns	۱۵۸۵/۹ ns	۱۶۳/۱ ns
منیزیم × گوگرد	۹	۱۱۸۰۷۹/۲ * *	۱/۳ ns	۰/۸ ns	۴۷۷۴/۷ * *	۲۶۴/۵ * *
رقم×منیزیم×گوگرد	۹	۹۲۳۷۷/۶ ns	۰/۹ ns	۰/۶ ns	۲۳۵۸/۲ ns	۱۸۲/۲ ns
خطا کل	۶۰	۳۰۶۳۰/۸	۰/۹	۰/۵	۱۴۸۸/۸	۹۶/۹
ضریب تغییرات		۱۴/۵	۳/۵	۲/۲	۷/۹	۵/۸

منابع مورد استفاده

- ۱- خلد برین. ب. و ط. اسلام زاده. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۹۰۲ ص.
- ۲- علی اخیانی م. و ع. ا. بهیمنی زاده. ۱۳۷۲. شرح روش های تجزیه خاک (جلد اول)، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۸۹۳، تهران- ایران.
- ۳- ملکوتی م. ج. و ح. ج. مشایخی. ۱۳۷۶. ضرورت ترویج مصرف سولفات منیزیم برای افزایش تولیدات کشاورزی در کشور، نشریه فنی شماره ۲۳، نشر آموزش کشاورزی، معاونت تات وزارت کشاورزی، کرج- ایران.
- 4- Agrawal, H. P. and A. K. Mishra. 1994. Sulphur nutrition of soybean. Communication in Soil Science and Plant Analysis. 25: (9,10) 1303-1312.
- 5- Ganeshamurthy, A. N. 1996. Critical plant sulphur content and effect of S application on grain and oil yield of rainfed soybean in Vertic Ustochrepts. Journal of the Indian Society of Soil Science. 44 (2): 290-294.
- 6- Kadamdhad, G. R., V. P. Babhulkar, and P. S. Babhulkar 1996. Response to soybean (Glycine max L.) to sulphur, and zinc in Vertisols. Annals of Plant Physiology. 10 (2): 153-156.
- 6- Potkile, S. N., and G. N. Bobde. 1996. Effectivity of phosphorus and sulphur

مصرف توام منیزیم و گوگرد بر افزایش درصد روغن و پروتئین دانه معنی دار نشد ولی بطرز معنی داری موجب افزایش وزن ماده خشک، عملکرد و وزن هزار دانه گردید (جدول ۱). ضمناً، اثر متقابل رقم، منیزیم و گوگرد بر فاکتورهای مورد بررسی تاثیر معنی داری نداشته است. درصد روغن دانه تحت تاثیر مصرف منیزیم و گوگرد قرار گرفت اما مصرف توام منیزیم و گوگرد تاثیر معنی داری در افزایش روغن دانه نداشته است. همچنین درصد پروتئین دانه با کاربرد منیزیم و گوگرد افزایش یافت ولی معنی دار نشد. مقایسه میانگین عملکرد نشان داد که عملکرد در تیمار شاهد ۴۱۷۴ کیلو گرم در هکتار بوده و در تیمارهای مختلف منیزیم به ترتیب به ۴۳۰۵، ۴۴۲۹ و ۴۵۹۵ کیلو گرم در هکتار افزایش یافته است. کاربرد گوگرد هم باعث افزایش تولید سویا گردید و در سطح یک درصد معنی دار شد. ضمناً، مصرف توام سولفات منیزیم و گوگرد بطرز معنی داری موجب افزایش عملکرد گردید و در تیمار ۲۰۰ کیلو گرم سولفات منیزیم و ۳۰۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار حداکثر عملکرد سویا بدست آمد.

وزن هزار دانه سویا با مصرف منیزیم و یا گوگرد افزایش یافت اما معنی دار نشد. ولی مصرف توام گوگرد و منیزیم موجب افزایش وزن هزار دانه سویا گردید و در سطح یک درصد معنی دار شد. در تیمار بدون مصرف گوگرد و منیزیم وزن هزار دانه ۱۶۵/۲ گرم بدست آمد اما در تیمار ۲۰۰ کیلو گرم سولفات منیزیم و ۱۰۰ کیلو گرم گوگرد در هکتار وزن هزار دانه به ۱۸۵/۳ گرم افزایش یافت.

9- Sawyer, J. E. 2001. Sulfur fertilizer application to corn and soybean. Iowa State University, Southeast Research and Demonstration Farm

application on the yield and quality of soybean. *Annals of Plant Physiology*. 10 (2): 191-194.

8- Reinbott, T. M., and D. G. Blevins 1995. Response of soybean to foliar-applied boron and magnesium and soil-applied boron. *Journal of Plant Nutrition*. 18 (1): 179-200.

بررسی اثر کاربرد سولفات مس در گندم در شرایط آب شور

ناصر رشیدی و محمدرضا بلالی

به ترتیب: عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

یکی از مشکلات اساسی نواحی خشک و نیمه خشک، شوری آب آبیاری و خاک می باشد که این امر موجب کاهش رشد و عملکرد محصول در این نواحی می گردد. برای موفقیت در بهره برداری از اراضی شور، علاوه بر رعایت مبانی مدیریتی، تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان نیز ضرورت دارد که این امر با عرضه منظم عناصر غذایی در مقدار و نسبت بهینه خود، شرایط خاک به گونه ای باید تغییر داده شود که موجب رشد گیاه و افزایش عملکرد محصول گردد. بنابراین در شرایط فوق تغذیه درست و مناسب نقش مهمی در روند بهبود وضعیت خاک و گیاه ایفا می کند (۳). مطالعات زیادی نشان داده است که مدیریت مصرف کودهای شیمیایی در شرایط شور اهمیت زیادی دارد. اغلب این خاکها حاصلخیزی کمی دارند و اثرات زیانبار زیادی املاح محلول در خاک را می توان با فراهم نمودن مواد غذایی ضروری و کمک به گیاه برای تحمل تنشهای محیطی تا حدودی تعدیل نمود (۴ و ۵). به طور کلی در شرایط شور قابلیت جذب عناصر غذایی در محلول خاک به واسطه غلظت زیاد یونهای کلرید و سدیم کاهش یافته و منجر به اختلال در امر تغذیه گیاهان می گردد (۶). در مورد اثر کاربرد عناصر کم مصرف بر روی عملکرد و کیفیت محصول در بسیاری از محصولات تحقیقات زیادی صورت گرفته است. بطوری که سیلانیا (۱۰) اظهار داشت که کمبودهای پنهان عناصر کم مصرف در ۳۰ کشور مورد مطالعه بسیار گسترده تر از آنچه تصور می شود است و ی پیش بینی نمود که در آینده نزدیک این کمبودها گسترده تر می گردند. سیادت و همکاران (۲) گزارش کردند که اثر کودهای محتوی عناصر کم مصرف در عملکرد دانه گندم معنی دار بود. هم چنین مالهی و همکاران (۸) در آزمایشی ۲-۴ کیلوگرم در هکتار از کلات مس یا ۲۰-۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس استفاده کردند. آنان چنین نتیجه گیری کردند که میزان عملکرد دانه گندم به طور معنی داری افزایش یافته است. سدری و ملکوتی (۱) گزارش کردند که با مصرف روی، سکستین آهن و سولفات مس علاوه بر افزایش ۲۰ درصدی در عملکرد، غلظت آهن، روی و مس در دانه و کلش گندم و نیز درصد پروتئین افزایش یافت. کسیل و همکاران (۷) اظهار داشتند که مصرف خاکی مس قبل از کاشت و به طریقه محلولپاشی در مرحله ساقه رفتن به ترتیب منجر به افزایش عملکرد در حدود ۰/۴۵ تا ۰/۹ تن در هکتار گردید.

مواد و روشها

از آنجایی که آزمایش بایستی در شرایط آب شور انجام می گرفت (EC آب آبیاری در آزمایش فوق باید بزرگتر از 5ds/m می بود)

موتور پمپهای منطقه ارزوئیه از نظر شوری مطالعه گردید سپس موتور پمپی که شوری آن بیشتر از حد فوق بود انتخاب گردید (شوری آب موتور پمپ فوق 9ds/m^{-1} بود). سپس نمونه برداری مرکب از خاک آن صورت گرفت و نمونه ها جهت انجام آزمایشات لازم به آزمایشگاه ارسال گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای مورد آزمایش عبارت بودند از:

۱ - تیمار شاهد (بدون مصرف کود سولفات مس).

۲ - ۲۰ کیلو گرم سولفات مس در هکتار.

۳ - ۱۰ کیلوگرم سولفات مس در هکتار.

۴ - تیمار ۵۰ درصد بیشتر از میزان توصیه (۳۰ کیلو گرم سولفات مس در هکتار).

کودهای ازته، فسفری و پتاسیمی نیز به طور مساوی در همه تیمارها و بر اساس آزمون خاک مصرف گردید. در طول انجام آزمایش مراقبتهای لازم صورت گرفت. قبل از برداشت محصول شمارش تعداد پنجه، خوشه و ساقه در گیاه، انجام شد. و در اواخر اردیبهشت ماه نسبت به برداشت محصول اقدام گردید. سپس عملکردهای دانه، کاه و کل تعیین گردید و نمونه های دانه جهت اندازه گیری پارامترهای مورد نظر به آزمایشگاه ارسال گردید و نهایتاً نتایج با استفاده از برنامه آماری MSTATC و آزمونهای F و دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اعمال تیمارهای مورد آزمایش موجب افزایش و یا کاهش برخی از فاکتورهای مورد اندازه گیری نسبت به شاهد گردید. بطوری که در سال اول آزمایش مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس موجب افزایش ازت ساقه نسبت به شاهد گردید. هم چنین در این سال تیمارهای مصرف ۲۰ کیلوگرم و ۳۰ کیلوگرم سولفات مس در هکتار موجب افزایش تعداد خوشه در گیاه نسبت به شاهد گردیدند که از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی دار بود. اما در مجموع ۲ سال آزمایش بین شاهد و سایر تیمارها از نظر تعداد خوشه تفاوت معنی داری ملاحظه نگردید هر چند که تیمار مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار ۳۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش تعداد خوشه گردید. هم چنین در سال اول اجرای آزمایش فاکتورهایی نظیر درصد ازت دانه و درصد پروتئین دانه بیشتر از سال دوم بودند ولی فاکتورهای دیگر نظیر

عملکرد کل، عملکرد دانه، عملکرد کاه و تعداد پنجه در گیاه در سال دوم آزمایش بیشتر از سال اول آزمایش بودند. ولی در مجموع دو سال تیمارهای مورد آزمایش تأثیری بر عملکردها و سایر فاکتورهای مورد اندازه گیری نداشتند. ولی تیمار مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار ۵۰ درصد بیشتر از میزان توصیه موجب کاهش تعداد خوشه در گیاه گردید. در حال که مصرف کود مس به میزان ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم موجب افزایش تعداد خوشه در گیاه گردید که از نظر آماری معنی دار نبود. با توجه به نتیجه بدست آمده از تحقیق فوق بنظر می رسد که مصرف کود سولفات مس در مزارع گندمکاری منطقه فعلاً نیاز نمی باشد. ولی برای اظهار نظر قطعی نیاز به انجام آزمایشات دقیقتر و کاملتر می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱ - سدری، م. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. تعیین حد بحرانی عناصر کم مصرف در مزارع گندم کردستان. مجله علمی پژوهشی خاک و آب، انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۲ - سیادت، س. ع. س. ا. هاشمی دزفولی، م. رادمهر و غ. لطف علی آینه. ۱۳۷۸. تأثیر عناصر کم مصرف بر عملکرد و روند جذب ازت، فسفر و پتاسیم توسط گندم. خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران دانشگاه مشهد، ایران.

- ۳ - مهاجر میلانی، پ. س. سیادت و ر. وکیل. ۱۳۷۷. تغذیه گندم در شرایط شور استان قم. تغذیه متعادل گندم. راهی به سوی خود کفایی در کشور و تأمین سلامت جامعه (مجموعه مقالات).
- 4- Bernstein, L., L. E. Francois and R.A. Clark. 1974. Interaction of salinity and fertility on yields of grains and vegetables. Agron. J. 66: 412-421.
- 5- Fegin, A. 1985. Fertilization management of crops irrigated with saline water. Plant Soil. 89: 285 - 299.
- 6- Grattan, S.R. and C. M. Grieve. 1992. Mineral element acquisition and growth response of plant growth in saline environments. Agric. Ecosys. Environ, 38: 275 - 300 .
- 7- Kisiel, R. D, D. Borirzecka, and D. Kaliszewicz. 1995. Effect of nitrogen and copper fertilizer application on yield and direct production costs of wheat. Acta Academia Agricultural Techniea Olstensis Oeconomica, 31:33 - 45.
- 8- Malhi, S. S, L. J. Piencing and D.J. Macpherson. 1989. Effect of copper on stem melansis and yield of wheat of copper on stem melansis and yield of wheat: Sources, rates and methods of applcation. Plant Soil, 119:119 - 204.
- 9- Sillanpa, M. 1982. Micronutrients and the nutrient status of soils. A global study. F .A. O. Solis. Bulletin, No. 48. FAO. Rome. Italy.

تأثیر مصرف عناصر پرمصرف و کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی انگور یاقوتی در قم

محمد رضا نائینی و محمد هادی میرزاپور

اعضای هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قم

مقدمه

عملکرد انگور در واحد سطح غالباً به دلیل اطلاع کم زارعین، عدم شناخت دقیق نیاز کودی و مصرف متعادل عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف، حدود ۷/۹ تن در هکتار بوده که خیلی پایین تر از عملکرد در کشورهای توسعه یافته می باشد (۱). انگور در گروه گیاهانی دسته بندی می شود که نسبت به کمبود بر، آهن، منگنز و روی حساس می باشند و از طرف دیگر نیاز بالایی به نیتروژن، پتاسیم، روی و بر دارد. (۲) در یک بررسی محققان تیمارهای کودی NP و NPK را با هم مقایسه نمودند و نتیجه گرفتند که مصرف ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاسیم (K_2O) بالاترین عملکرد میوه و میزان قند در آب میوه را دارا بود (۴). در آزمایشی دیگر، محققان نشان دادند که افزودن سولفات پتاسیم به همراه عناصر کم مصرف، باعث افزایش معنی دار ضریب باردهی شده است اما اثر آن بر روی وزن خوشه و حبه های آن و نیز متوسط طول خوشه معنی دار نشده است، هرچند آنها را افزایش داده بود. (۳) هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر مصرف عناصر پرمصرف و کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی انگور یاقوتی در شرایط آهکی قم بود.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر مصرف عناصر پرمصرف و کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی انگور یاقوتی، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی، با ۸ تیمار در سه تکرار، و هر تیمار شامل ۴ بوته یکنواخت، طی سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در یک تاکستان انگور یاقوتی، که دارای بوته های یکنواخت از لحاظ سن و رشد بود اجرا گردید. جهت بررسی وضعیت عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف خاک، نمونه برداری به صورت مرکب از اعماق ۳۰ - ۶۰ سانتی متری از هر بلوک به طور مجزا انجام گرفت. توصیه ی کودهای پرمصرف و کم مصرف براساس توصیه های مؤسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت. تیمارهای آزمایشی به شرح ذیل بودند.

- 1- NP 2- NPK 3- NPK+ محلولپاشی 4- NPKS
5- NPKSMn 6- NPKSMnZn
7- NPKSMnZnFe 8- NPKSMnZnFeCu

کلیه کودهای پرمصرف و کم مصرف به صورت چالکود (چاله هایی به عمق و دهانه حدود ۵۰ سانتی متر) در اواخر زمستان در کنار بوته ها داده شد. به طوریکه کودهای شیمیایی با کود حیوانی کاملاً پوسیده مخلوط و چاله ها با این مخلوط کاملاً پر شدند و هیچ گونه خاکی جهت پر کردن چاله ها استفاده نشد. در شروع غوره دهی (میوه بستن)، نمونه برداری برگ به صورت مرکب از برگ های روبروی خوشه ها صورت گرفت و عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، بر، مس، منگنز، آهن و روی موجود در برگ اندازه گیری گردید. عملیات وجین علف های هرز در طول دوره داشت در دو مرحله صورت گرفت. پس از رسیدن میوه ها، از کلیه بوته ها، کیل گیری صورت و صفاتی مانند، تعداد خوشه در هر بوته، طول هر خوشه، قطر و وزن حبه ها و عملکرد کل هر بوته، میزان TSS و اسیدتاریک آب انگور در تیمارهای مختلف آزمایشی اندازه گیری گردید. تجزیه و تحلیل های آماری با نرم افزار MSTATC صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مهم در انگور یاقوتی نشان داد که اثر تیمارهای کودی به جز در مورد عملکرد میوه، در سایر صفات تحت بررسی در سطح ۵٪ معنی دار نبود (جدول ۱). معنی دار شدن اثر تیمار در عملکرد محصول نشان دهنده اثر ترکیبات مختلف کودی در میزان عملکرد است، به طوری که مصرف نیتروژن و فسفر به تنهایی، دارای پایین ترین میزان عملکرد ($kg.ha^{-1} ۶۵۳۷$) (میوه بود و با مصرف سایر عناصر کم مصرف (تیمار ۸)، بالاترین عملکرد میوه ($kg.ha^{-1} ۸۹۶۴$) به دست آمد و سایر تیمارهای کودی در دو حد فوق قرار گرفتند که با نتایج سایر تحقیقات هم خوانی دارد. به نظر می رسد در روش چالکود، با توجه به کاهش سطح تماس ریشه ها با خاک آهکی، عملکرد گیاه افزایش می یابد ضرایب همبستگی بین صفات نشان داد که بین میزان محصول و طول خوشه همبستگی مثبت و معنی داری ($R^2=۰.۶۸$) مشاهده گردید در حالیکه بین میزان محصول و تعداد خوشه هیچگونه همبستگی مشاهده نشد. در مورد صفت اخیر، با توجه به اینکه در انگور یاقوتی معمولاً ۲ سری گلدهی مشاهده می شود که معمولاً سری دوم دارای خوشه های کوچکتری می باشد و تعداد این خوشه ها بسته به شرایط مختلف آب و هوایی و خاکی متفاوت می باشد و از طرفی طبیعتاً انگور یاقوتی دارای خوشه های با اندازه

و وزن متفاوت زیاد می‌باشد. لذا بین تعداد خوشه و میزان محصول همبستگی مشاهده نمی‌گردد. بین قطر حبه و وزن حبه همبستگی مثبت و معنی‌داری ($R^2=0.41$) مشاهده شد. از طرفی قطر حبه با محصول همبستگی معنی‌داری نداشت. به نظر می‌رسد، در انگور یاقوتی، قطر بزرگ حبه، به علت فشردگی زیاد حبه‌های موجود در هر خوشه بسیار متغیر باشد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که تیمارهای مختلف کودی تأثیر معنی‌داری بر میزان TSS و اسیدتارتاریک آب انگور ندارند. با این وجود میزان TSS و اسیدتارتاریک در تیمارهای کودی نسبت به شاهد کاهش مختصری یافته است (نمودار ۱و۲).

منابع مورد استفاده

- ۱- اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی. ۱۳۷۵. کشاورزی ایران درنگاه آماری ۱۳۷۵. معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی وزارت کشاورزی، تهران، ایران. ۲۰.
- ۲- ملکوتی، م. ج. و سید جلال طباطبائی. ۱۳۷۸. تغذیه صحیح درختان میوه برای نیل به افزایش عملکرد و بهبود کیفی محصولات باغی در خاکهای آهکی ایران (تألیف). انتشارات نشر آموزش کشاورزی معاونت تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- نجاتیان، م.ع. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر برخی عناصر کم مصرف و پر مصرف بر قدرت باروری و خواص کمی و کیفی انگور بیدانه. مجموعه مقالات کوتاه هفتمین کنگره علوم خاک ایران، ۷ - ۴ شهریور، شهرکرد، ایران.
- 4- Shardakov. B.K. and F.M.Shardakoy. 1984. Grapevine yield and quality in relation to increasing potassium fertilizer rates. Khimiga vselskom khozaistve, 22: (11) : 23 - 24.

مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ۲۰ رقم و لاین گندم در شرایط شور و غیر شور استان قم

محمدرضا نائینی، حمید سیادت، عباس پورمیدانی و امیرحسین کوچه باغی
به ترتیب عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب قم، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، عضو هیات علمی و محقق بخش تحقیقات
اصلاح و تهیه نهال و بذر قم

مقدمه

شوری منابع آب و خاک یکی از مهمترین مشکلات کشاورزی مخصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک است. براساس گزارش فائو ۴۰٪ از اراضی تحت آبیاری ایران در معرض شوری ثانویه قرار دارند (۱). به منظور استفاده از اراضی شور، مؤثرترین راه استفاده از گونه‌ها و ارقام متحمل می‌باشد (۴).

آستانه تحمل به شوری ۶ میلی موس بر سانتی‌متر می‌باشد که با افزایش آن به ۷/۴ و ۹/۶ میلی موس بر سانتی‌متر بترتیب ۱۰ و ۲۵ درصد کاهش عملکرد خواهد داشت. در مرحله جوانه زنی و اوایل دوره رشد بسیار حساس به شوری بوده و با رشد گیاه به مقاومت آنها افزوده می‌شود (۲). در تحقیقی مقاومت به شوری ۹ ژنوتیپ گندم نان و رقم الوند در سطوح مختلف شوری آب آبیاری بررسی گردید. نتایج نشان داد که با افزایش شوری، ماده خشک کل، عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه و ... کاهش می‌یابد (۳). با مطالعه خصوصیات ژنوتیپ‌های مختلف گندم در شرایط تنش شوری و دستیابی به ارقام متحمل‌تر می‌توان بازده تولید را در این شرایط افزایش داد.

مواد و روش‌ها

به منظور مقایسه عملکرد ارقام مختلف گندم در شرایط غیر شور و شور ۲۰ رقم و لاین متداول گندم در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی، در سه تکرار و در دو مزرعه بررسی شد با Ec آب آبیاری بترتیب ۱/۵ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر بود. عملیات آماده سازی زمین شامل شخم، دیسک، لولر انجام و کوددهی هر دو مزرعه براساس آزمون خاک و توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت، کلیه کودهای ماکرو فسفره، پتاسیمی و ۱/۴ کود نیتروژنی به همراه کودهای ریزمغذی قبل از کاشت به زمین داده شد و ۳/۴ ما بقی سود نیتروژن در سه سرک در مراحل پنجه‌زنی، ساقه رفتن و شروع خوشه دهی به زمین داده شد. هر رقم در هر تکرار در ۸ خط بطول ۲ متر کشت گردید.

به منظور ارزیابی تأثیر شوری بر عملکرد و اجزاء آن، پس از برداشت، صفات وزن اندام هوایی، وزن و طول خوشه، عملکرد دانه و عملکرد کل (کاه + دانه) در دو مزرعه اندازه‌گیری و نسبت وزن خوشه به وزن کل اندام هوایی محاسبه گردید. عملکرد نسبی هر رقم که عبارت است از نسبت عملکرد هر رقم در شرایط تنش شوری به عملکرد آن در شرایط غیر شور نیز محاسبه گردید. تجزیه واریانس دو طرفه برای صفات تحت بررسی در دو مزرعه بصورت جداگانه و تجزیه مرکب صفات انجام گردید. مقایسه میانگین صفات به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای هر مزرعه بصورت جداگانه انجام و همچنین

ضرایب همبستگی ساده بین صفات به منظور بررسی وجود یا عدم وجود رابطه خطی بین متغیرهای تحت مطالعه محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، در هر دو مزرعه غیر شور و تحت استرس شوری بین ارقام تحت بررسی از نظر کلیه صفات تحت بررسی در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱ و ۲). بعبارت دیگر ارقام چه در مزرعه شاهد و چه در مزرعه تحت تنش در بروز صفات مختلف با یکدیگر اختلاف داشتند. مقدار ضریب تغییرات در هر دو مزرعه برای صفات در حد متوسط بود. نتایج تجزیه مرکب نیز نشان دهنده معنی‌دار شدن اثر محل آزمایش و نوع رقم در صفات مختلف بود (جدول ۳).

مقایسه میانگین صفات در مزرعه غیر شور نشان داد، تنوع زیادی بین ارقام از نظر وزن کل اندام هوایی وجود نداشته و اکثر ارقام بصورت مشترک در گروه‌های A و B قرار گرفتند. از نظر وزن خوشه و نسبت وزن خوشه به وزن کل اندام هوایی تنوع زیادی بین ارقام مشاهده شد. در این شرایط ارقام بک‌کراس روشن زمستانه، کراس فلات، خلیج و الوند بیشترین عملکرد دانه و ارقام طبری و کویر کمترین عملکرد دانه را در بین ارقام داشتند.

در مزرعه تحت تنش شوری تنوع بیشتری بین ارقام تحت بررسی از نظر صفات مختلف مشاهده گردید. بطوریکه ارقام از نظر عملکرد دانه در ۹ گروه تقسیم شدند. ارقام بک‌کراس روشن بهار و بک‌کراس روشن زمستانه بیشترین و ارقام هیرمند، مهودی، طبری و شعله کمترین عملکرد دانه را در شرایط تنش شوری داشتند.

مقایسه میانگین عملکرد نسبی ارقام نشان داد، ارقام کویر، طبری، ماهوتی و روشن دارای بیشترین عملکرد نسبی و بعبارتی کمترین کاهش محصول را نسبت به شرایط غیرشور داشتند. بالا بودن عملکرد نسبی ارقام مذکور نشان می‌دهد، این ارقام مناسب شرایط شور بوده و در این شرایط به بالاترین پتانسیل خود رسیده‌اند. ارقام متحمل به شوری در شرایط غیرشور پتانسیل بیشتری نداشته و لذا کشت آنها در این شرایط کمک‌چندانی به افزایش عملکرد آنها نخواهد کرد.

ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه با وزن اندام هوایی، وزن خوشه و عملکرد کل مثبت و معنی‌دار بود. در شرایط تنش شوری نیز همین متغیرها بالاترین ضریب همبستگی را با عملکرد دانه داشتند. در هر دو شرایط غیر شور و استرس شوری وزن خوشه با کلیه صفات تحت بررسی به جز عملکرد کل همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. عملکرد نسبی ارقام با کلیه صفات در شرایط غیر شور همبستگی منفی

داشت. این متغیر با کلیه متغیرهای تحت بررسی در شرایط تنش شوری بجز عملکرد کل همبستگی معنی‌داری نداشت. شوری به علت ایجاد استرس کمبود آب و مواد غذایی و در نهایت کاهش سطوح فتوسنتزی و سوخت و ساز گیاه، باعث کاهش رشد اندام هوایی و ریشه شده و در نهایت عملکرد گیاه را کاهش می‌دهد. همانطوریکه نتایج نشان می‌دهد با افزایش میزان شوری میزان عملکرد محصول کاهش یافته که این میزان کاهش در ارقام و لاین‌های مختلف با توجه به تفاوت در میزان تحمل به شوری و

کودپذیری ارقام متفاوت می‌باشد. بطوریکه ارقام کویر، ماهوتی، روشن و طیبی کمترین کاهش عملکرد را در شرایط شور نشان دادند. نتایج این تحقیق با نتایج سایر محققین کاملاً مطابقت دارد، بطوریکه در تحقیقی که توسط افیونی و مهلوجی (۱۳۸۲) در اصفهان بر روی ۴۲ ژنوتیپ گندم در شرایط تنش شوری انجام شده رقم روشن، عملکرد بالاتری داشته است. همچنین در تحقیق دیگری که توسط بنده حق و همکاران بر روی ۲۰ ژنوتیپ گندم انجام شد، ژنوتیپ‌های تجن و روشن در گروه مقاوم به شوری قرار گرفتند.

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس صفات تحت بررسی ارقام گندم در مزرعه غیر شور

ضریب تغییرات	خطا df	تیمار df	تکرار df	
۱/۷۳	۲/۷۴	۷/۲۵**	ns. / ۵۳	وزن اندام هوایی
۱۶/۶	/۵۱	۲/۵۶**	ns. / ۱۴	وزن خوشه
۹/۲	/۰۰۱	/۰۰۷**	ns. / ۰۰۱	نسبت وزن خوشه به کل اندام هوایی
۷/۸	/۷۲	۴/۱۱**	ns. / ۰۸۵	طول خوشه
۲۰	۲۳۵۸۷۷۳	۸۱۷۲۵۰۷**	ns. ۳۴۲۳۰۴۱	عملکرد دانه
۱۲	۶۸۳۴۹۸۰	۲۷۹۸۷۸۴۲**	ns. ۳۳۵۲۰۴۱	عملکرد کل (کاه+دانه)

جدول (۲) نتایج تجزیه واریانس صفات تحت بررسی ارقام گندم در مزرعه شور

ضریب تغییرات	خطا df	تیمار df	تکرار df	
۸/۱	۰/۰۷۲	۱/۱**	ns. / ۱۸	وزن اندام هوایی
۱۲/۴	۰/۰۶۲	۰/۴۳**	ns. / ۰۳	وزن خوشه
۱۲/۶	۰/۰۰۴	۰/۰۱۵**	ns. / ۰۰۵	نسبت وزن خوشه به کل اندام هوایی
۶/۹	۰/۲۸	۰/۳۳**	ns. / ۳۰	طول خوشه
۱۱/۲	۳۴۵۷۵	۲۲۰۳۳۷۸**	ns. ۱۰۶۹۱۳	عملکرد دانه
۹/۸	۱۹۲۵۹۱	۱۳۵۶۴۰۶۲**	ns. ۴۷۹۴۱۱	عملکرد کل (کاه+دانه)

جدول (۳) نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات تحت بررسی ارقام مختلف گندم

ضریب تغییرات	خطا df	مکان * تیمار df	تیمار df	خطا df	مکان df	
۱۷/۸	۱/۴	۳/۲**	۵/۱۶**	۰/۳۵	۹۹۷**	وزن اندام هوایی
۱۶/۹	۰/۲۸۷	۰/۹۹**	۱/۹۹**	۰/۰۲	۱۵۴/۴**	وزن خوشه
۱۰/۷	۰/۰۰۳	۰/۰۱**	۰/۰۱۱**	۰/۰۰۳	۰/۲۳۲**	نسبت وزن خوشه به کل اندام هوایی
۷/۱	۰/۵۰	۲/۹۵**	۷/۵**	/۱۹۵	۱۰۵/۱**	طول خوشه
۱۸	۱۱۹۶۳۵۴	۳۸۴۵۷۶۴**	۶۵۳۰۱۲۰**	۱۷۶۵۰۰۰	۲۶۹۶۰۷۱۴۳**	عملکرد دانه
۱۱/۲	۳۵۰۳۷۸۶	۱۳۱۶۶۰۴۰**	۲۸۳۸۵۸۶۴**	۱۹۱۵۷۲۶	۱۹۶۴۵۸۳۸۵۵**	عملکرد کل (کاه+دانه)

منابع مورد استفاده

۳- محمدی، س، ا، مجیدی هروان، ن. خوش خلق سیما، ق. نورمحمدی و ع. سعیدی. ۱۳۸۳. ارزیابی تحمل به شوری ژنوتیپ‌های گندم نان در کشت گلخانه. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۵ - ۳ شهریور، رشت. ایران.

4-Pessarakli, M.1993. Handbook of plant and crop stress. pp:697. Macel Dekker.

۱- جعفری، م. ۱۳۷۳. سیمای شوری و شورروی ها. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۲- شکاری، ف. ۱۳۷۲. مقاومت به شوری در مرحله رشد رویشی تعدادی از گیاهان زراعی و مرتعی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تبریز.

تأثیر مصرف آهن بر غلظت عناصر معدنی برگ و درصد روغن دانه آفتابگردان در خاکهای شور

محمد هادی میرزاپور، امیر حسین خوشگفتار، سعید سعادت، امیر حسین کوچه باغی، محمد رضا نایینی و رضا وکیل
به ترتیب عضو هیات علمی بخش خاک و آب قم، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، عضو هیات علمی مؤسسه خاک و آب، محقق
بخش خاک و آب قم، عضو هیات علمی بخش خاک و آب قم و محقق بخش خاک و آب قم

مقدمه

برخی تحقیقات نشان داده، شوری باعث افزایش غلظت آهن در ساقه نخود (۴)، گوجه فرنگی، سویا و کدومسمی (۶) شده ولی غلظت آهن را در جو و ذرت کاهش داده است (۵). بررسی ها نشان داده، شوری ناشی از کلرید سدیم، باعث کمبود آهن در گیاه می گردد (۳). نتایج تحقیق دیگری نشان داد با مصرف آهن به شکل کلات (Fe-EDDHA) تحمل به شوری آفتابگردان افزایش یافت. همچنین کاهش رشد و جذب عناصر ناشی از شوری، با افزایش آهن در محلول غذایی، تا حدودی جبران شد. این نتایج همچنین نشان داد با مصرف آهن، غلظت سدیم و کلر در گیاه کاهش و غلظت آهن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم افزایش یافت (۷). در تحقیق حاضر سعی شده با توجه به آهکی و شور بودن مزارع آفتابگردان قم، اثر سطوح مختلف آهن بر درصد روغن دانه و نیز غلظت عناصر معدنی برگ آفتابگردان در چنین شرایطی بررسی شود.

مواد و روش ها

این آزمایش صحرایی، در دو مزرعه با خاکهای شور (pH سال اول و دوم ۸/۲، EC_e سال اول و دوم به ترتیب ۷/۸ و ۸/۱ دسی زیمنس بر متر، درصد آهک سال اول و دوم ۲۹ درصد، آهن قابل عصاره گیری با DTPA سال اول و دوم ۵/۵ میلی گرم در کیلو گرم و EC_w سال اول و دوم برابر ۷/۲ دسی زیمنس بر متر) طی دو سال زراعی ۱۳۸۱-۱۳۸۰ و ۱۳۸۱-۱۳۸۰ اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: مصرف خاکی آهن از منبع کلات Fe-EDDHA در دو سطح ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار، محلولپاشی برگ آهن از منبع

سولفات آهن (با غلظت ۵ در هزار زمان و در مراحل ۱۰ برگی و غنچه دهی) و نیز یک تیمار شاهد (بدون مصرف آهن). 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 مؤسسه تحقیقات خاک و آب، پیش از کاشت مصرف شد، بذرهایی آفتابگردان رقم رکورد با تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار کاشته شد. آزمایش در سال دوم با استفاده از تیمارهای مشابه، در بخش دیگری از همان مزارع مورد استفاده در سال اول اجرا گردید، شصت روز پس از کاشت، از چهارمین برگ از بالا از هر کرت نمونه گیری صورت گرفته و سپس غلظت عناصر در آنها اندازه گیری شد (۱). همچنین 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

در سال اول، مصرف خاکی سکوسترین آهن و محلولپاشی سولفات آهن تأثیر معنی داری بر درصد روغن دانه نداشتند اگر چه درصد روغن دانه در تیمار محلولپاشی بالاتر از سایر تیمارها بود. در سال دوم آزمایش، با مصرف خاکی ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم سکوسترین آهن در هکتار، درصد روغن دانه به طور معنی داری (حدود ۲ درصد) نسبت به شاهد افزایش یافت در حالی که محلولپاشی آهن تأثیر معنی داری بر درصد روغن دانه نداشت (جدول ۱). نتایج تجزیه مرکب میانگین درصد روغن دانه در دو مزرعه مورد آزمایش نشان داد اختلاف معنی داری بین مزارع وجود نداشت.

جدول (۱) میانگین درصد روغن دانه در تیمارهای مختلف آهن در طی دو سال آزمایش

تیمار	درصد روغن		
	سال اول	سال دوم	مرکب (با توجه به اثر مکان)
Fe ₀	۴۸/۵۲ ^{ab}	۴۶/۸۸ ^b	۴۷/۹۸ ^a
FeEDDHA ₁₀	۴۷/۷۰ ^b	۴۸/۸۷ ^a	۴۸/۰۹ ^a
FeEDDHA ₂₀	۴۸/۷۵ ^{ab}	۴۸/۴۱ ^a	۴۸/۶۰ ^a
FeSO ₄ Spray	۴۹/۲۵ ^a	۴۶/۷۵ ^b	۴۸/۴۰ ^a

×در هر ستون حروف مشابه، اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد آزمون دانکن ندارند

نتایج تجزیه برگ تیمارهای مختلف آهن در سال اول نشان داد، مصرف ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم سکوسترن آهن در هکتار سبب افزایش معنی دار غلظت نیتروژن، فسفر و آهن در برگ گردیده در حالی که غلظت پتاسیم، روی، مس، منگنز و کلر برگ را کاهش داد ولی بر سدیم بی تاثیر بود. مصرف آهن به صورت محلولپاشی، باعث کاهش غلظت نیتروژن، پتاسیم، روی، مس، منگنز و کلر در برگ گیاه نسبت به شاهد گردید در حالیکه غلظت سدیم و فسفر برگ کاهش و غلظت آهن افزایش یافت. مصرف سطوح مختلف آهن در سال دوم، سبب افزایش غلظت نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن و مس در برگ گیاه گردیده، در حالی که غلظت سدیم و کلر برگ را کاهش داد. محلولپاشی آهن موجب افزایش غلظت نیتروژن، فسفر و آهن برگ و کاهش کلر، مس و منگنز شد. در حالیکه بر غلظت سایر عناصر تاثیر معنی داری نداشت. بر اساس نتایج مرکب بدست آمده در دو سال آزمایش، مصرف آهن موجب افزایش غلظت نیتروژن، فسفر و آهن و کاهش غلظت کلر، روی، مس و منگنز و نیز بی تاثیر بر غلظت سدیم در برگ آفتابگردان گردید. بررسی دو ساله تیمارهای محلولپاشی آهن و روی نشان داد محلولپاشی آهن تنها سبب افزایش غلظت آهن برگ و کاهش غلظت پتاسیم، کلر و منگنز برگ گردید. اثر محلولپاشی آهن بر غلظت سایر عناصر نسبت به شاهد معنی دار نبود.

بر اساس نتایج آزمایش اخیر، مصرف آهن موجب افزایش غلظت نیتروژن، فسفر و آهن در هر دو سال آزمایش شد. به نظر می رسد افزایش مصرف آهن با توجه به اینکه آهن در ساختمان کلروفیل نقش اساسی دارد، سبب شده تا غلظت آهن برگ بالا رفته و در نتیجه فتوسنتز بهتر انجام شده و همین امر باعث بهبود رشد گیاه شده است. همچنین مصرف آهن موجب کاهش غلظت کلر، سدیم، روی، مس و منگنز در برگ شد. تحقیقات نشان داده مصرف آهن سبب کاهش غلظت سدیم و کلر در شرایط شور در آفتابگردان می شود (۷). نتایج بدست آمده در این تحقیق نیز مؤید آن است که مصرف آهن می تواند با کاهش جذب سدیم و کلر

همراه باشد. به علاوه بررسی نسبت پتاسیم به سدیم در تیمارهای آهن نشان داد مصرف آهن باعث افزایش نسبت فوق (ضریب انتخاب پذیری پتاسیم) در برگ شده است. تحقیقات نشان داده با افزایش نسبت پتاسیم به سدیم در بافتهای گیاهی، تحمل به شوری گیاه افزایش می یابد. بنابراین مصرف آهن با افزایش این نسبت موجب بهبود رشد شده است (۳). همچنین مصرف آهن به علت رقابت با سایر عناصر کم مصرف بخصوص روی و منگنز، موجب کاهش غلظت عناصر فوق در برگ گردید.

منابع مورد استفاده

- ۱- ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه، جلد اول. نشریه ۹۸۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۲- خوشگفتارمنش، ا. م. و ح. سیادت. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. چاپ اول. کرج. ایران.
- ۳- ملکوتی، م. ج.، پ. کشاورز، س. سعادت، و ب. خلد برین. ۱۳۸۲. تغذیه گیاهان در شرایط شور. انتشارات سنا. چاپ اول. تهران. ایران.
- 4- Dahiya, S. S. and M. Singh. 1976. Effect of salinity alkalinity and iron application on the availability of iron , manganese, phosphorus and sodium in pea (*Pisum sativum* L.). *Crop. Plant. Soil.* 44: 697- 702.
- 5- 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.
- Pakroo, N. and A. Kashirad. 1981. The effect of salinity and iron application on growth and mineral up- take of sunflower. *J. Plant. Nutr.* 4 (1): 45-56.

ررسی اثرات محلول پاشی آهن، روی و مس بر خصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان هیبرید هایسان ۳۳ در شرایط کشت دوم در منطقه خوی

جواد خلیلی محله

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

مقدمه

امروزه آفتابگردان به علت سازگاری با اکثر شرایط آب و هوایی، رشد خوب آن در طیف وسیعی از خاک ها، درصد روغن بالا، کیفیت روغن مناسب به سبب نداشتن کلسترول و ماهیت غیر اشباع آن، عدم حساسیت به طول روز کوتاه بودن دوره رشد (۱۱۰-۸۵ روز) و امکان کشت آن به عنوان محصول دوم بعد از غلات پاییزه در ردیف مهمترین گیاهان زراعی قرار گرفته است. طبق تحقیقات ملکوتی و همکاران (۱۳۷۹) در ایران به علت شرایط حاکم بر اغلب خاکها از قبیل بالا بودن PH خاک و آهکی بودن خاکها، عدم مصرف متعادل کودهای شیمیایی و به ویژه مصرف بیش از حد فسفر و عدم رعایت تناوب زراعی مناسب و عدم بکارگیری کودهای دامی و کود سبز، اکثر زراعتها و از جمله ذرت از کمبود عناصر غذایی رنج می‌برند که این مسأله بر روی سلامتی افراد جامعه تأثیر می‌گذارد. (۱) کمبود عناصر ریز مغذی در خاک منحصراً به ایران نیست. طیف وسیعی از تحقیقات کشاورزی در کشور مصر را تحقیقات در زمینه چگونگی و میزان مصرف عناصر ریز مغذی تشکیل می‌دهد. عثمان و همکاران (۱۹۹۳) آشوب و همکاران (۱۹۹۶)، در کشور آمریکا نیز کشاورزان با مشکل کمبود عناصر ریز مغذی و کلروز ناشی از آن مواجه هستند هرگرت و همکاران (۱۹۹۶). طبق گزارشات ملکوتی و همکاران (۱۳۷۹) در خاک های آهکی که مشکل تثبیت و عدم جذب عناصر غذایی ریزمغذی وجود دارد بهترین راه تغذیه گیاهان روش تغذیه برگری می‌باشد (۳). ملکوتی و ضیائیان (۱۳۷۶) نیاز آفتابگردان به مس، بر و روی را بیش از سایر عناصر ریز مغذی دانستند. دورنسکیو و همکاران (۱۹۹۲) طی یک بررسی ۲۰ ساله بر روی ۴ گیاه ذرت، لوبیا، گندم و آفتابگردان گزارش دادند مصرف کودهای حاوی عناصر ریز مغذی مخصوصاً کودهای حاوی روی باعث افزایش ۵۰-۳۴ درصدی عملکرد آفتابگردان شده است. تیمو شنکو (۱۹۷۲) در شوروی سابق گزارش داد که در خاک‌های آهکی با مصرف کودهای حاوی منگنز، روی، مس و بر عملکرد آفتابگردان افزایش یافته ولی درصد روغن تغییر نکرده است. سپهر (۱۳۷۶) گزارش داد بکارگیری عناصر ریز مغذی در کنار پتاسیم، و منیزیم باعث افزایش ۲۸ درصدی عملکرد و ۵۶ درصدی محتوای روغن دانه‌ها شده است. رشدی و رضا دوست (۱۳۸۱) نیز به اهمیت

استفاده از روی و بر در افزایش عملکرد و در صد روغن آفتابگردان اشاره کرده‌اند (۲). توبولا و همکاران (۱۹۹۵) در یک آزمایش مزرعه‌ای در منطقه چاموتولی لهستان گزارش داد محلول پاشی عناصر ریز مغذی باعث افزایش عملکرد دانه و نسبت آکن به طبق می‌شود. (۴)

مواد و روش‌ها

این آزمایش در طی تابستان ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقات کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی واقع در ۵ کیلومتری شرق خوی انجام گرفت. ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۳ متر و میزان نزولات جوی منطقه ۲۹۵ میلیمتر بوده و طبق طبقه‌بندی کوپن جزو مناطق نیمه خشک محسوب می‌شود. آزمایش در یک خاک لوم رسی با $pH=8/1$ انجام گرفت. عملیات تهیه زمین شامل شخم و توزیع ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم، ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره و ۳۰ کیلوگرم اسید بوریک انجام گرفت و با دیسک عمود بر هم کودهای شیمیایی با خاک مخلوط شدند. همچنین ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته در مرحله شروع فاز زایشی و زمان غلاف رفتن به صورت سرک در اختیار گیاه قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در ۴ تکرار انجام گرفت. هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط کاشت ۴ متری به فاصله ۶۰ سانتی‌متر از هم بود. فاصله بوته روی ردیف حدود ۲۰ سانتی متر انتخاب گردید. همچنین هیبرید مورد بررسی هیبرید هایسان-۴۳ بود که برای کشت دوم در منطقه خوی مناسب تشخیص داده شده بود (غفاری ۱۳۷۸). تاریخ کاشت ۲۰ تیرماه تعیین گردید. عملیات آبیاری بلافاصله پس از کاشت انجام شد سپس برای استقرار بهتر بوته‌ها و برای کاهش PH خاک و در جهت افزایش درصد سبز مزرعه دو بار آبیاری پشت سر هم و به فاصله سه روز از هم انجام شد، دوره‌های آبیاری بعدی بین ۷-۱۰ روز انتخاب شد. عملیات تنک کردن و بستن تور دور طبق‌ها برای جلوگیری از خسارت گنجشک در طی دوره داشت انجام گرفت. نمونه‌برداری از دو خط وسطی با رعایت حاشیه از دو انتهای خطوط کشت انجام گرفت. صفات ارتفاع ساقه، قطر ساقه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، و تعداد برگ با رویت ۱۰ عدد بوته در هر کرت

یادداشت برداری شد. برای دانه و وزن هزار دانه نمونه‌ها در داخل آون در دمای به مدت ۷۲ ساعت خشک گردیدند. برای تعیین درصد روغن نیز نمونه‌ها به آزمایشگاه در علوم و تحقیقات ارسال شدند. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها و تعیین ضرایب همبستگی با استفاده از برنامه آماری MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس انجام شده در مورد ارتفاع ساقه نشان می‌دهد بین تیمارهای آزمایشی در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی داری وجود دارد به طوری که تیمار کودی T8 با میانگین ارتفاع ساقه ۱۲۹/۲ سانتیمتر بالاتر از سایر تیمارهای کودی و در گروه A قرار گرفت در این بین کمترین ارتفاع ساقه با ۸۷/۸۴ سانتیمتر در تیمار شاهد (T1) بدست آمد و در گروه C قرار گرفت. علت افزایش ارتفاع ساقه را می‌توان به خاطر افزایش جذب ازت و وجود یک رابطه سینرژسمی بین ازت با روی و آهن ذکر کرد همچنین یک همبستگی مثبت و همسو با ضریب ۰/۵۹ بین ارتفاع ساقه و عملکرد دانه مشاهده شد. در این بررسی تعداد برگ تحت تأثیر کودهای مصرفی واقع نشد و این می‌تواند بیانگر یان مسأله باشد که تعداد برگ بیشتر یک صفت ژنتیکی است و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی واقع می‌شود (میلر ۱۹۸۲). قطر ساقه به عنوان یکی دیگر از خصوصیات مورفولوژیکی تحت تأثیر محلول پاشی واقع شد و تیمار کودی T8 با میانگین ۱/۸۲ سانتیمتر در گروه A واقع شد و تیمارهای کودی T1 و T2 به ترتیب با ۱/۳۷ و ۱/۴۱ سانتیمتر در گروه C جای گرفتند. ضریب همبستگی محاسبه شده برای دو صفت عملکرد دانه و قطر ساقه برابر با ۰/۵۰ بود. تیمارهای کودی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد بر قطر طبق داشتند به طوری که بیشترین قطر طبق با ۲۰/۹۱ سانتیمتر در تیمار کودی T8 حاصل شد و کمترین قطر طبق با ۱۶/۱۵ سانتیمتر در تیمار کودی T1 (شاهد) بدست آمد. تعداد دانه به عنوان یکی از شاخص‌های عملکرد مورد ارزیابی واقع شد و تیمارهای کودی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد بر روی آن گذاشتند در این بین تیمار کودی T8 با میانگین ۹۸۲ عدد بذر در طبق در گروه A قرار گرفت و کمترین تعداد دانه در تیمارهای کودی T4 و T1 بدست آمد به طوری که با ۷۱۹/۸ و ۷۲۳/۳ عدد بذر در گروه B واقع شدند در این بررسی بیشترین ضریب همبستگی در صفات مورد بررسی، بین تعداد دانه و عملکرد دانه مشاهده گردید به طوری که با ضریب ۰/۷۷ بیانگر این نکته بود که عامل مهم تأثیرگذار بر عملکرد آفتابگردان، تعداد دانه در طبق می‌باشد شاید علت اصلی افزایش تعداد دانه در طبق و متعاقب آن افزایش عملکرد، کاهش سقط دانه‌های تازه تشکیل شده در اثر وجود یک منبع قوی از مواد و عناصر غذایی باشد که در اثر محلول پاشی عناصر ریز مغذی و اثرات مثبتی که محلول پاشی بر

روی قابلیت جذب سایر عناصر دارد بوجود آمده باشد که نتیجه آن کاهش سقط جنین دانه‌ها در اثر کمبود عناصر غذایی می‌باشد (سپهر ۱۳۷۶).

در این بررسی وزن هزار دانه تحت تأثیر محلول پاشی واقع نشد و لذا تعداد دانه مهمترین جزء عملکرد محسوب شد که در این بین ضریب همبستگی بالا بین عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق، گویای این مطلب است. شاید فاکتورهای محیطی و یا کودی دیگر بر روی وزن هزار دانه تأثیر گذار باشند ولی در این بررسی این صفت مورد مطالعه تحت تأثیر کود مصرفی واقع نشد. بیشترین عملکرد دانه نیز در تیمار کودی T8 حاصل شد، به طوری که با میانگین ۵/۷۳۳ تن در هکتار در گروه A قرار گرفت و تیمار کودی T1 با ۳/۴۲۱ تن در هکتار در گروه B قرار گرفت و دارای کمترین عملکرد دانه در بین تیمارهای مورد مقایسه بود که بیانگر این نکته است که آهنی بودن خاک بر روی قابلیت جذب عناصر غذایی تأثیر سوء می‌گذارد که به شکل کاهش عملکرد دانه نمود پیدا می‌کند. در این آزمایش درصد روغن دانه به عنوان یکی از خصوصیات کیفی تحت تأثیر محلول پاشی واقع نشد و کلیه تیمارهای مورد آزمایش در یک گروه قرار گرفتند. با توجه به نتایج این بررسی محلول پاشی عناصر ریز مغذی می‌تواند با تأثیر مثبت و معنی‌دار بر اجزای عملکرد آفتابگردان در افزایش عملکرد ارقام آفتابگردان موثر باشد. و لذا قابل توصیه به کشاورزان می‌باشد و می‌تواند گامی مهم در جهت خود کفائی باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- سپهر، ابراهیم و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۶. بررسی اثرات پتاسیم، منیزیم، گوگرد و عناصر ریزمغذی بر روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۰۸ صفحه.
- ۲- رشدی، محسن و ساسان رضادوست. ۱۳۸۱. بررسی اثرات پتاسیم و عناصر کم مصرف روی، بر و آهن بر خصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان در کشت دوم. گزارش نهایی طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی. ۲۰ صفحه.
- ۳- ملکوتی، م. ج. و م. م. طهرانی. ۱۳۷۹. نقش ریزمغذی‌ها در عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس شماره ۴۲. ۳۰۰ صفحه.
- 4- Dornescu, D., E. Istrati, Z. Borlan, and C. Tiganas, 1992. studies on the by main cropes. ceretari agronomic in moldva. 25:1, 129-143.
- Timoshenko, A.G., 1972. Response of sunflower to application of fertilizers. udobrenis sel skokboz ya istevenykh kultur moldovi utilization of foliar fertilizers, 197-207.

بررسی اثرات مصرف برگی عناصر ریز مغذی بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلوئی ۷۰۴ در منطقه خوی

جواد خلیلی محله، ساسان رضادوست و محسن رشدی
اعضای هیأت علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

مقدمه

ذرت (*Zea mays*) یکی از مهمترین گیاهان خانواده غلات بوده و به خاطر عملکرد بالا راندمان مصرف آب بالا، تنوع ژنتیکی فراوان، کاربردهای غذایی و صنعتی بیشمار در ردیف مهمترین گیاهان استراتژیک جهان بشمار می‌رود و هم اکنون مقام سوم را از لحاظ سطح زیر کشت در جهان بخود اختصاص داده است. ملکوتی و همکاران (۱۳۷۸) گزارش دادند که در ایران به دلیل شرایط حاکم بر اغلب خاک ها از قبیل بالا بودن pH، آهکی بودن خاک ها، برداشت عناصر بدون جایگزینی، عدم مصرف متعادل کودهای شیمیایی و به ویژه مصرف بیش از حد فسفر، کمبود عناصر ریز مغذی در اغلب خاکهای کشور وجود داشته و باعث گردیده جامعه از این کمبود رنج ببرد. ضیائی و ملکوتی (۱۳۷۷) نشان دادند مصرف روی در ذرت باعث افزایش عملکرد می‌شود. یاندر و همکاران (۲۰۰۲) گزارش نمودند کمبود روی و آهن در مزارع کالیفرنیا به شکل حادی بروز کرده است، آنها پیشنهاد کردند برای رفع کمبود این عناصر از محلول پاشی سولفات آهن و روی و یا تیمار بذور با این ترکیبات استفاده شود. آنها محلول پاشی آهن را بهتر از مصرف خاکی آن دانستند. برگلند و همکاران (۱۹۹۹) کمبود عناصر غذایی آهن و روی را در بخش وسیعی از اراضی ایالت داکوتای شمالی آمریکا گزارش داده و محلول پاشی با نسبت ۵ در هزار با سولفات روی، و یا مصرف خاکی ۳۰ آن به میزان ۳۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار و مصرف برگی سولفات آهن هیدراته به نسبت ۵ در هزار در زمان ۴۵-۳۰ روز پس از کاشت را بهترین راهکار برای رفع این معضل توصیه نمودند.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان خوی واقع در ۵ کیلومتری شمال خوی انجام گرفت. ارتفاع منطقه از سطح دریا حدود ۱۱۰۳ متر و میزان نزولات جوی منطقه ۲۹۰ میلی لیتر می‌باشد. آزمایش در یک خاک لوم سیلینی با اسید یته ۷/۸ انجام گرفت. عملیات تهیه زمین شامل شخم پائیزه، توزیع ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم، ۱۵۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم و ۲۰۰ کیلوگرم اوره و انجام دیسک عمود بر هم بعد از کوددهی را شامل شدند سپس با استفاده از فاروئر شیارهایی

به عرض ۵۰ سانتیمتر از هم ایجاد شد. رقم کشت شده هیبرید دیر رس ۷۰۴ بود که یک هیبرید دو منظوره سیلوئی دانه ای است، انتخاب شد. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و آبیاری های بعدی به فاصله ۱۲-۱۰ روز از هم انجام گرفت. در طی مرحله داشت ۱۰۰ کیلو کود ازته اوره در مرحله ساقه رفتن (۸-۶ برگی) و ۵۰ کیلوگرم کود ازته اوره در زمان غلاف رفتن گل تاجی داده شد. همچنین دو بار سمپاشی علیه آفت زنجبرک با استفاده از سم دیازینون انجام شد. آزمایش به صورت طرح کت‌های یکبار خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی و در ۳ تکرار انجام شد. زمان محلول پاشی به عنوان فاکتور اصلی و ترکیب عناصر کم مصرف روی، آهن و منگنز به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد فاکتور اصلی شامل ۳ سطح محلول پاشی در شروع ساقه رفتن محلول پاشی در زمان ظهور گل تاجی و محلول پاشی در دو مرحله شروع ساقه رفتن+ ظهور گل تاجی انتخاب شد. سطوح فاکتور فرعی شامل ۸ سطح بود که عبارتند از: ۱- عدم مصرف کود (شاهد)، ۲- محلول پاشی آهن، ۳- محلول پاشی روی، ۴- محلول پاشی منگنز، ۵- محلول پاشی آهن+ روی، ۶- محلول پاشی آهن+ منگنز، ۷- محلول پاشی روی+ منگنز و ۸- محلول پاشی آهن+ روی+ منگنز. محلول پاشی تمام کودها به نسبت ۵ در هزار و در عصر هنگام که شدت نور کم شده است انجام گرفت. در مجموع ۷۲ کرت آزمایشی بوجود آمد هر کرت فرعی شال ۴ ردیف کاشت به طول ۶ متر با فاصله ردیف های ۵۰ سانتیمتری و فاصله بوته‌های روی ردیف ۱۷ سانتی متر در نظر گرفته شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های انجام شده با استفاده از برنامه آماری Mstatc انجام شد.

نتایج و بحث

در این بررسی خصوصیات هم چون وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک بلال، عملکرد علوفه خشک، عملکرد علوفه تر، نسبت بلال به شاخ و برگ، درصد خاکستر شاخ و برگ و درصد پروتئین مورد ارزیابی واقع شد. نتایج تجزیه واریانس انجام شده در مورد علوفه تر نشان داد که زمان محلولپاشی بر روی عملکرد علوفه تر تأثیر معنی‌داری داشت، به طوریکه تیمار سوم مربوط به زمان مصرف کود با میانگین عملکرد علوفه تر ۵۶/۰۸ تن در

هکتار بالاتر از دو سطح دیگر قرار گرفت. تیمارهای کودی نیز تأثیر معنی‌داری در سطح آماری ۵٪ بر روی عملکرد علوفه‌تر گذاشتند، به طوری‌که تیمار محلول پاشی با کودهای آهن+ روی + منگنز با عملکردی برابر با ۵۸,۰۸ تن در هکتار در گروه A قرار گرفت. کمترین مقدار عملکرد علوفه تر نیز در تیمار کودی منگنز با ۵۰/۵۱ تن در هکتار بدست آمده بطوریکه همراه با تیمار شاهد در گروه B قرار گرفت. زمان محلول پاشی بر روی عملکرد علوفه خشک تأثیر معنی‌داری نداشت اما تیمارهای کودی اعمال شده تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد نشان دادند. مقایسه میانگین‌های انجام شده در مورد علوفه خشک نشان داد تیمار محلول پاشی با سه کود آهن+روی+منگنز با عملکرد ماده خشک ۱۷/۸۷ تن در هکتار نسبت به سایر تیمارها برتری داشت. کمترین عملکرد ماده خشک نیز در تیمار شاهد با میانگین ماده خشک ۱۵/۳۵ تن در هکتار بدست آمد. وزن خشک ساقه به عنوان یکی از مؤلفه های عملکرد، تحت تأثیر زمان محلول پاشی واقع شد. همچنین تیمارهای کودی نیز بر روی عملکرد ساقه تأثیر معنی‌داری نداشتند ولی با این وجود بیشترین عملکرد ساقه با ۷/۲۴۴ تن در هکتار مربوط به تیمار کودی آهن + روی + منگنز بود.

وزن خشک برگ به عنوان یکی دیگر از مؤلفه های عملکرد تحت تأثیر زمان محلول پاشی واقع نشد. اما تیمارهای کودی تأثیر معنی داری بر روی عملکرد علوفه خشک داشتند که در این بین تیمار کودی هفتم (روی+منگنز) با میانگین وزن خشک برگ ۲/۵۵۶ تن در هکتار بالاتر از سایر هیبریدها و به همراه تیمار کودی آهن + روی + منگنز و تیمار کودی آهن + روی، در گروه A قرار گرفت. کمترین عملکرد برگ خشک نیز در تیمار کودی شاهد بدست آمد، به طوری‌که با میانگین عملکرد برگ خشک ۲/۳۳۶ تن در گروه C قرار گرفت. با توجه به اینکه برگ ها حاوی پروتئین خام و قابلیت هضم بیشتری نسبت به ساقه هستند اهمیت بالا بودن عملکرد برگ خشک که در نتیجه اعمال یک تیمار کودی بدست می‌آید، بیش از پیش نمایان می‌شود.

وزن خشک بلال به عنوان مهمترین و با ارزش ترین جزء عملکرد در علوفه سیلوئی مورد ارزیابی و تجزیه واریانس قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که زمان محلول پاشی تأثیر معنی‌داری روی وزن خشک بلال نداشت. اما تیمارهای کودی، وزن خشک بلال را تحت تأثیر قرار دادند، به طوری‌که بیشترین وزن خشک بلال با میانگین ۸/۵۶۲ تن در هکتار در تیمار کودی آهن+روی+روی بدست آمد و در گروه A قرار گرفت، کمترین وزن خشک بلال مربوط به تیمار شاهد بود که با میانگین ۶/۸۱۷ تن در هکتار در گروه C قرار گرفت. نسبت بلال به شاخ و برگ به عنوان یک شاخص و معیار مهم در تهیه علوفه سیلویی یکی دیگر از شاخص‌های ارزیابی شده بود. نتایج تجزیه واریانس انجام شده

نشان می‌دهد که زمان محلول پاشی و نوع تیمارهای کودی تأثیر معنی داری روی شاخص نسبت بلال به شاخ و برگ نداشته ولی با این وجود بیشترین نسبت بلال به شاخ و برگ در تیمار کودی محلول پاشی با آهن+روی+منگنز بدست آمد، به طوری‌که با میانگین ۰/۴۶۲ بالاتر از سایر تیمارهای قرار گرفت. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان گفت که آهن و روی مهمترین عناصر ریزمغذی در امر تغذیه ذرت سیلوئی هستند که به نظر می‌رسد در این زمینه نقش روی مهمتر از آهن باشد. منگنز نیز به تنهایی شاید عنصر مهمی به شمار نیاید، ولی در کنار سایر عناصر مصرفی نقش غیر قابل انکاری در عملکرد دارا می‌باشد. زمان مصرف کود تأثیر معنی‌داری روی درصد خاکستر شاخ و برگ نداشت. ولی نوع کود مصرفی اثر معنی‌داری در این زمینه داشت به طوری‌که بیشترین درصد خاکست با ۹/۸۵ درصد در تیمار مصرف هر سه کود باه بدست آمد، درصد پروتئین در این بررسی از زمان محلول پاشی و نوع کود تبعیت نکرد. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان گفت محلول پاشی عناصر ریزمغذی آهن، روی و منگنز در دو زمان ساقه رفتن و اندکی قبل از ظهور گل تاجی باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد ذرت سیلوئی می‌شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- شرفی، سوران، مهدی تاج بخش. عزیز، مجیدی. علی اصغر، پورمیرزا و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۹. اثر کودهای محتوی آهن و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت علوفه‌ای در ارومیه، ویژه‌نامه نیوبا سیلیوس، جلد ۱۲.
- ۲- ضیائی‌ان، عبدالحسن و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات کودهای محتوی عناصر ریزمغذی و زمان مصرف آنها در افزایش تولید ذرت. نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱. تهران، ایران.
- ۳- ملکوتی، محمد جعفر و محمد مهدی طهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود محصولات کشاورزی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ اول، تهران، ایران.
- ۴- نورمحمدی، قربان، علی، کاشانی. و سید عطاء سیادت. ۱۳۷۷. زراعت، جلد اول غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴۷۶، صفحه.

- 5- Berglund, R. and M. C. W. Denisa. 1999. Corn production for grain and silage. North Dakota State University. 9PP.
- 6- Bauder Troy and et. al. 2002. Managment pratices for Colorado Corn . 30PP.
- 7- Feket, L, and T.M. Kiss, 1970. Effect of foliar fertilizer of various composition on yield and chemical composition of silage maiz and winter wheat. Agratudomanyi Egytem Kozlemenyei Codollo.169-186.

8- Peaslee. D.E, A. Isarang Kura, and J.E. Leggeha. 1981. Accumulation and Translocation of Zinc by Two Corn Cultivars. Agronomy Journal, 73(4): 729 – 732 .

بررسی اثر مقادیر مختلف کود ازته و پتاسیمی و زمانهای مختلف آبیاری بر روی پنبه رقم ساحل

کمال اسلامی گمش تپه و محمد نعمتی

به ترتیب اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان و ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد

مقدمه

منطقه گرگان و گنبد یکی از مناطق مهم کشت پنبه ایران می باشد. با توجه به لزوم صرفه جویی در استفاده از منابع آب و کود تعیین مقادیر مناسب مصرف آب و کود از اهمیت خاصی برخوردار است. بدین منظور بررسی و تعیین مناسب ترین میزان آب، کودهای ازته و پتاسه، اثرات متقابل این عوامل بر روی خواص کمی و کیفی پنبه و همچنین بررسی همبستگی صفات مورد مطالعه و تعیین ارتباط عملکرد آن با صفات مورد نظر در تیمارهای آزمایشی انجام گرفت. در منطقه گنبد در رابطه با بررسی تلفیقی آب و کود طرح مشخصی بر روی پنبه اجرا نگردیده، ولی در مورد نیاز کودی پنبه رقم ساحل در گنبد بیشترین عملکرد از تیمار $N135P90$ بدست آمده است (۶).

در سال ۱۳۶۳ در ایستگاه ورامین بر روی پنبه رقم ورامین آزمایش آبیاری توام با کود انجام گرفته که رفتارهای اصلی شامل دو سطح آبیاری (زمانیکه جمع تبخیر از طشتک کلاس A به ۹۰ و ۱۲۰ میلی متر برسد) و رفتارهای فرعی نیز در سه سطح کود اوره ($200, 400$ و 400 کیلوگرم در هکتار) بوده است. نتایج به دست آمده نشان داده که بین تیمارهای آبیاری اختلاف معنی دار وجود نداشته ولی بین تیمارهای مختلف کود ازته اختلاف معنی دار وجود داشته است (۲). در گرگان جهت تعیین آب مورد نیاز پنبه رقم ساحل در مرحله قبل از گلدهی بر اساس ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک در سالهای ۶۵ لغایت ۶۸ آزمایشی انجام گرفته و حداکثر محصول از ۶۰٪ کسر رطوبت قابل استفاده خاک به دست آمده است (۱). مقدار آبی که صرف تبخیر و تعرق گیاه می گردد. یکی از عوامل موثر در برنامه ریزی آبیاری است و میزان آن بستگی به شرایط اقلیمی و نوع گیاه دارد. نیاز آبی پنبه در طول دوره رشد متغیر بوده و در اوایل فصل میزان آن کم می باشد. به موازات رشد گیاه و در مراحل گلدهی که سطح برگها به حداکثر خود می رسند آب مصرفی آن نیز افزایش یافته و سپس تا انتهای دوره رویشی به تدریج کاهش می یابد (۵).

تحقیقات انجام شده در استرالیا نشان داده است که حداقل در زمانیکه ۵۰٪ آب قابل استفاده در خاک مصرف شده بایستی آبیاری صورت گیرد و در زمانی که ۶۰٪ آب قابل استفاده مصرف شده، رشد برگها به طور مشخصی متاثر گردیده و تنش بیشتر از آن را توصیه نمی نمایند، مگر آن که بخواهیم از این طریق جلوی رشد رویشی بیش از حد گیاه را بگیریم (۵). طبق گزارشات

F.A.O برای رشد مناسب و تشکیل گل و قوزه های خوب و سالم وجود آب کافی ضروری می باشد. آب زود هنگام در مرحله رشد سبب محدودیت رشد ریشه و گیاه می گردد. پنبه در دوران تشکیل غنچه ها و قبل از آن به آب کافی نیاز دارد ولی عرضه مداوم آب در مراحل باز شدن و تشکیل قوزه ها سبب رشد سبزینه ای زیاد و طولانی شدن مراحل فوق می گردد. تبخیر ناگهانی در عرضه آب اثر معکوس روی رشد داشته و سبب ریزش گل و قوزه می گردد. کاهش شدید رطوبت خاک در مرحله گلدهی ممکن است باعث توقف کامل رشد گردد ولی با عرضه بعدی آب رشد گیاه بهبود یافته و تولید گل نیز ادامه می یابد. گزارشات F.A.O هم چنین نشان داده است که در زمان کاشت برای جوانه زنی و استقرار گیاه بایستی رطوبت کافی در خاک موجود باشد و در دوران رشد رویشی پنبه نباید رطوبت قابل استفاده خاک کمتر از ۵۰٪ باشد و در صورتی که پایین تر از آن باشد سبب محدودیت رشد رویشی می گردد. اما آب فراوان رشد بیش از حد گیاه را سبب شده که خود باعث تاخیر در گلدهی، دیررسی قوزه ها و کاهش محصول می گردد (۸).

تحقیقات نشان داده که در پنبه با گلدهی نامحدود تنش آب در ابتدای گلدهی موجب ریزش جوانه های تازه گل می شود، ولی تأثیری بر گلدهی جاری و یا دوام قوزه ها ندارد. تنش مشابه در زمان اوج گلدهی موجب ریزش جوانه گل و هم چنین تقلیل دوام قوزه ها می گردد. تنش در مرحله بعدی باعث کاهش گلدهی و تقریباً مانع نگهداری تمام قوزه ها می باشد. حداکثر آب مورد نیاز گیاه پنبه در مرحله آخر گلدهی و اوایل قوزه بستن بوده و گیاه در این مرحله نسبت به کمبود آب شدیداً حساس می باشد (۸). در آزمایش دیگری در گرگان میزان محصول در تیمار $N30P30$ و عمق آبیاری ۶۰٪ طشتک تبخیر حداکثر بوده است (۲). تأمین گیاهان با ازت تنها زمانی موجب افزایش محصول می شود که پتاسیم نیز به خوبی تأمین شده باشد در غیر این صورت افزایش کود ازته حتی موجب کاهش محصول نیز می شود (۳). در آزمایش انجام شده در ترکیه مصرف ۶۰ کیلوگرم K_2O در هکتار افزایش معنی داری در محصول داشته است علاوه بر آن باعث بهبود کیفی الیاف پنبه گردیده است.

مواد و روش ها

این بررسی به صورت طرح آماری اسپلیت فاکتوریل بر روی پنبه رقم ساحل در سه تکرار اجرا گردید. کرت های اصلی شامل سه تیمار آبیاری:

۱- آبیاری در زمان ۴۰٪ رطوبت قابل استفاده خاک مصرف گردیده باشد.

۲- آبیاری در زمان ۶۰٪ رطوبت قابل استفاده خاک مصرف گردیده باشد.

۳- آبیاری قبل از اوج گلدهی در زمانی که ۴۰٪ و بعد از گلدهی زمانی که ۶۰٪ رطوبت قابل استفاده مصرف گردیده باشد.

کرت های فرعی شامل مقادیر مختلف کود ازته در چهار سطح (۰، ۴۵، ۹۰ و ۱۳۵ کیلو گرم در هکتار ازت خالص) و کود پتاسه در سه سطح (۰، ۷۵ و ۱۵۰) کیلو گرم در هکتار (K_2O) به صورت فاکتوریل جمعاً ۱۲ تیمار می باشد. کرت ها در ۵ خط با فاصله کاشت ۲۰ × ۸۰ سانتیمتری به طول ۱۱ متر کشت گردید. یادداشت برداریها و فاکتورهای مورد مطالعه از سه خط وسط انجام گرفت.

نمونه خاک جهت تعیین عناصر غذایی و خصوصیات فیزیکی خاک تهیه گردید. میزان رطوبت خاک (درصد وزنی) به صورت مستقیم تعیین و میزان آب آبیاری محاسبه گردید و توسط کنتور حجمی آب به قطعات اضافه گردید. تمام کود فسفره و پتاس مورد نیاز به همراه نصف کود ازته در زمان کاشت مصرف گردید و بقیه کود اوره در دو نوبت به صورت سرک مصرف گردید. میزان فسفر بر اساس آزمون خاک مصرف گردید. نتایج تجزیه خاک قبل از شروع آزمایش در جدول یک نشان داده شده است. میزان پتاسیم در خاک بیش از حد بحرانی (250 mg.Kg^{-1}) و خاک نیاز به مصرف پتاسیم ندارد. لیکن به منظور بررسی اثرات متقابل با آب و کود ازته تیمارهای پتاسیم اعمال گردید.

نمونه گیاه جهت تعیین عناصر غذایی در اوج گلدهی تهیه گردید. درصد سبز چالها در ۱۵ روز و ۳۰ روز پس از کشت، درصد بوته های بارده هر کرت، نحوه و شدت گلدهی و ریزش، مشخصات مورفولوژیک بوته ها در تیمارهای مورد بررسی، متوسط وزن قوزه محصول هر چین، کل محصول هر کرت و درصد زودرسی یادداشت برداری گردید. جهت محاسبه سرعت رشد محصول (CGR) بر اساس درجه روز رشد (GDD) استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش در سال زراعی ۷۵ نشان داد که بین تیمارهای آبیاری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری وجود داشته اما بین تیمارهای ازت و پتاسیم اختلاف معنی داری وجود نداشته است. اثر متقابل آبیاری، ازت و پتاسیم در ارتفاع بوته معنی دار بوده است.

در مقایسه میانگین عملکرد و صفات دیگر، تیمار آبیاری زمانی که ۴۰٪ رطوبت قابل استفاده در خاک مصرف گردید، با ۱/۸۵۵ تن

در هکتار بیشترین عملکرد را داشته و با تیمار آبیاری در زمانی که ۶۰٪ رطوبت قابل استفاده خاک مصرف گردیده بود، اختلاف معنی دار دارد. درصد زودرسی چین اول با افزایش مقدار آب به تاخیر افتاده بود.

تیمارهای مختلف ازت و پتاسیم در میانگین عملکرد و سایر صفات اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. عدم واکنش به پتاسیم با توجه به میزان بالای پتاسیم در خاک قابل پیش بینی بوده است. ولی در رابطه با عدم واکنش نسبت به کود ازته می توان کاهش عملکرد در منطقه به علت شرایط نامناسب اقلیمی از جمله دمای شدید در زمان گلدهی پنبه که باعث ریزش و خشکیدگی قوزه های جوان پنبه گردید دانست.

نتایج آزمایش در سال زراعی ۷۶ نشان داد که آبیاری در عملکرد موثر بوده و در بین تیمارهای آبیاری اختلاف معنی دار وجود دارد. در این سال اثر متقابل آبیاری و پتاسیم نیز معنی دار گردیده است. اثر آبیاری بر عملکرد چین اول معنی دار نبوده است. آبیاری بر درصد زودرسی چین اول، متوسط وزن قوزه و تعداد قوزه در بوته تاثیر داشته است. تیمارهای مختلف ازت و پتاسیم در عملکرد و سایر صفات اختلاف معنی دار ی با یکدیگر نداشتند. مقایسه میانگین عملکرد و سایر صفات نشان می دهد که آبیاری در ۴۰٪ کسر رطوبت قابل استفاده خاک بیشترین عملکرد را داشته و تیمار آبیاری در ۶۰٪ کسر رطوبت کمترین عملکرد را داشته است. تیمارهای آبیاری در متوسط وزن قوزه ها و تعداد قوزه ها موثر بوده و با افزایش مقدار آب هر دو صفت افزایش یافته است. تیمارهای مختلف ازت و پتاسیم اختلاف معنی دار با یکدیگر نداشتند.

نتایج مقایسه میانگین عملکرد و سایر صفات در سالهای ۷۵ و ۷۶ نشان می دهد که تیمار آبیاری زمانی که ۴۰٪ رطوبت قابل استفاده در خاک مصرف گردیده، بیشترین عملکرد (۱/۵۸۶ تن در هکتار) و تیمار آبیاری زمانی که ۶۰٪ رطوبت قابل استفاده در خاک مصرف گردیده کمترین عملکرد را داشته است. لیکن بین این دو تیمار اختلاف معنی دار وجود نداشته است. بین تیمارهای ازت و پتاسیم اختلاف معنی دار وجود نداشته است.

نتایج نشان داده است که تیمار I1 به دلیل شاخص سطح برگ بیشتر سرعت جذب خالص بیشتر و تجمع ماده خشک پس از مرحله گلدهی سرعت رشد محصول بیشتری نسبت به تیمار I2 داشته است. بنابراین تامین رطوبت در طول دوره رشد حداقل به مقدار ۶۰٪ رطوبت قابل استفاده در خاک ضروری می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- آذری، حاجی محمد، ۱۳۷۰. گزارش نهایی بررسی و تعیین آب مورد نیاز پنبه در منطقه گرگان و گنبد. بخش تحقیقات خاک و آب استان گلستان.

7- Bullock, K.G and R.L. Nielsen.1988. growth. analysis comparision of corn growth in conventional and aquidistant plant spacing.

8- Doorenbos.J. and A. H. Kassam. 1979.Yield response to water, F.A.O. No.33.

9- Marchner. H. 1993. Mineral nutrition of higher plants. Academic press.

10- Tozan. S. 1990. Effect of Fertilizers on nutrient removal and quality aspect of cotton . EGE university. Fac of .Agric PHD thesis.

۲- حاجی زاده، اکبر. ۱۳۷۰. نیازهای آب و کود پنبه در گرگان. بخش تحقیقات پنبه و گیاهان لیفی ورامین.

۳- حق پرست تنها، محمد رضا. ۱۳۷۵. تغذیه و متابولیسم گیاهان. انتشارات دانشگاه گیلان.

۴- خواجه پور، محمدرضا و همکاران. ۱۳۶۷. تخمین مساحت سطح برگ پنبه، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۹ شماره ۴.

۵- صالحی، محمد صادق. ۱۳۶۹. مدیریت آبیاری در زراعت پنبه. سازمان پنبه و دانه های روغنی ایران.

۶- صلاحی فراهی، محمد. ۱۳۷۶. بررسی و تعیین نیاز غذایی پنبه در گنبد. بخش تحقیقات خاک و آب استان گلستان.

بررسی تأثیر مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند زمستانه دزفول

سعید سلیم پور، اکبر گندمکار و علیرضا پاک نژاد

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد- دزفول، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد و محقق مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد- دزفول

مقدمه

پتاسیم یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان می باشد که نقش مهمی در اقتصاد آب برای گیاه، فتوسنتز و کمیت و کیفیت محصولات دارد (۲). متأسفانه در مقابل مصرف زیاد کودهای فسفره و ازته، مصرف کودهای پتاسیم معمول نمی باشد. این تصور که خاکهای ایران به ویژه در منطقه خوزستان غنی از پتاسیم می باشند، سبب شده که مصرف این عنصر به صورت کود در اکثر گیاهان زراعی و مخصوصاً چغندر قند معمول نباشد. برای این که پتاسیم به خوبی جذب گیاه شود، رابطه K/Ca بایستی بیش از واحد باشد، حال آنکه این نسبت در خاکهای ایران به دلیل وجود آهک کمتر از یک بوده و مصرف پتاسیم را ضروری می سازد. یکی از اهداف اصلی در زراعت چغندرقند افزایش درصد قند و عملکرد قند می باشد. عوامل متعددی عملکرد کمی و کیفی چغندرقند را تحت تأثیر قرار می دهند. یکی از این عوامل نوع و مقدار کود پتاسیمی می باشد. اعمال مدیریت های گوناگون زراعی از قبیل استفاده از ارقام پر محصول، آبیاری و کودهای نیتروژنی و فسفره به منظور افزایش عملکرد گیاه سبب شده که پتاسیم خاک کاهش یابد، به طوری که گزارشات مختلف نشان داده که مصرف پتاسیم به صورت کود عملکرد محصول را تحت تأثیر قرار داده است (۳). سلیم پور (۱۳۷۵) با انجام یک آزمایش نشان داد که مصرف ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار K_2O در هکتار عملکرد چغندر قند را بهبود بخشید (۱). در مصرف کودهای پتاسیمی اثر غیر مستقیم پتاسیم به عنوان آنیون همراه مطرح می باشد، بدین معنی که کلر موجود در کلرور پتاسیم باعث کاهش جذب نیتروژن به شکل نترات می گردد (۴ و ۵). از طرفی مصرف پتاسیم ممکن است باعث کاهش تولید گلوتامین که یکی از ترکیبات اصلی نیتروژن در گیاه می باشد، شود (۶). تخلیه پتاسیم خاک در اثر کشاورزی فشرده و عدم مصرف کود های پتاسیمی در سال های گذشته، بررسی مصرف این عنصر را در خاکهای منطقه خوزستان به ویژه برای محصول مهمی مانند چغندرقند که نیاز بالایی به پتاسیم دارد را ضروری می سازد. از اینرو این آزمایش با هدف بررسی تأثیر مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در منطقه دزفول اجرا گردید.

مواد و روش ها

آزمایش در قطعه زمینی که پتاسیم قابل استفاده آن ۱۰۴ میلی گرم در کیلوگرم بود اجرا گردید (جدول ۱). عملیات آماده سازی زمین مطابق

دستورالعمل های معمول آزمایشات چغندر قند (آبیاری، شخم با گاواهن برگرداندار، دیسک و ماله) صورت گرفت. پس از تهیه زمین نقشه آزمایش با ۹ تیمار و ۳ تکرار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی بر روی زمین پیاده شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۱- کاربرد کود نیتروژن و فسفر بر اساس آزمون خاک (۴۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل)، ۲- تیمار یک به اضافه کلرور پتاسیم (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر اساس آزمون خاک، ۳- تیمار یک به اضافه سولفات پتاسیم (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر اساس آزمون خاک، ۴- تیمار یک به اضافه کلرور پتاسیم ۲ برابر مقدار محاسبه شده (۶۰۰ کیلوگرم در هکتار)، ۵- تیمار یک به اضافه سولفات پتاسیم ۲ برابر مقدار محاسبه شده (۶۰۰ کیلوگرم در هکتار)، ۶- تیمار دو به اضافه مصرف عناصر کم مصرف (۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۳۰ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک)، ۷- تیمار ۳ به اضافه مصرف عناصر کم مصرف (۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۳۰ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک)، ۸- تیمار ۱ به اضافه سولفات پتاسیم به صورت پایه و کلرور پتاسیم به صورت سرک و مصرف عناصر کم مصرف (۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۳۰ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک) و ۹- تیمار ۸ به اضافه مصرف ۱۵ تن در هکتار کود دامی. تمام کودها به استثنای نیمی از نیتروژن و کلرور پتاسیم در تیمار ۸ به صورت پایه قبل از کاشت در کرت های مربوطه و در مقادیر محاسبه شده پخش گردیدند. همچنین عناصر ریز مغذی شامل روی از منبع سولفات روی و بر از منبع اسید بوریک به صورت خاک کاربرد مصرف شدند. هر کرت شامل ۵ خط کاشت به فاصله ۶۰ سانتی متر و طول ۱۰ متر بود. کاشت با استفاده از بذکار آزمایشی و بذر رقم منورزم رسول انجام شد. پس از کاشت آبیاری انجام شد و پس از سبز شدن عملیات داشت شامل تنک بوته (به فاصله ۲۰ سانتیمتر از یکدیگر) کود سرک، مبارزه با آفات و علفهای هرز و آبیاری مطابق عرف معمول انجام شد. در پایان آزمایش بوته های دو خط وسط هر کرت با حذف یک متر از بالا و پایین برداشت گردیدند. ریشه ها توزین و از آنها جهت تعیین خصوصیات کیفی خمیر تهیه شد تا درصد قند و سایر خصوصیات کیفی مشخص شود. داده های بدست آمده از آزمایش مورد تجزیه واریانس طرح بلوک های کامل تصادفی و مقایسه میانگین به روش دانکن قرار گرفتند.

جدول (۱) نتایج تجزیه خاک محل آزمایش قبل از کاشت در عمق ۳۰-۰ سانتی متر

عمق خاک	هدایت الکتریکی dS/m ⁻¹	اسیدیته اشباع	کربن آلی	فسفر قابل جذب mg.kg ⁻¹	پتاس قابل جذب mg.kg ⁻¹	روی mg.kg ⁻¹	مس mg.kg ⁻¹	منگنز mg.kg ⁻¹	آهن mg.kg ⁻¹	بافت خاک
۰-۳۰	۱/۳	۷/۶	۰/۶۶	۱۰/۴	۱۰۴	۰/۶۴	۲/۳۴	۶/۵۶	۸/۶۲	لومی رسی

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده های به دست آمده نشان داد که تیمارهای مورد آزمایش تنها از نظر درصد قند و درصد قند قابل استحصال با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند و از نظر سایر خصوصیات کمی و کیفی بین آنها اختلاف معنی داری وجود نداشت. بالاترین عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد شکر مربوط به تیمار ۸ (به ترتیب ۶۲/۷ تن در هکتار،

۱۷/۳ درصد و ۱۰/۱۱ تن در هکتار) و کمترین عملکرد ریشه، عملکرد شکر و درصد قند به ترتیب مربوط به تیمار ۶ (۵۴/۶۴ تن در هکتار)، تیمار ۱ (۸/۳ تن در هکتار) و تیمار ۷ (۱۶/۳ درصد) بود. جدول ۲ مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن را نشان می دهد. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می رسد که مصرف کود پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به صورت پایه و کود کلرور پتاسیم به صورت سرک در افزایش عملکرد کمی و کیفی چغندر قند می تواند موثر باشد.

جدول (۲) مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش برای صفات مختلف کمی و کیفی چغندر قند

تیمار	درصد قند	پتاسیم ریشه meq/100g	سدیم ریشه meq/100g	ازت مضره meq/100g	درجه خلوص	درصد قند سفید	قند ملاس %	عملکرد ریشه t/ha	عملکرد شکر t/ha
۱	۱۶/۵ ^{bc}	۴/۰۴ ^{ab}	۰/۷۴ ^a	۱/۲۱ ^a	۹۱/۱ ^{ab}	۱۵ ^b	۱/۵ ^a	۵۵/۴ ^a	۸/۳ ^b
۲	۱۶/۵ ^{bc}	۳/۴ ^a	۰/۷ ^a	۱/۶۲ ^a	۹۰/۴ ^b	۱۴/۹ ^b	۱/۶ ^a	۶۰/۸ ^a	۹/۱ ^{ab}
۳	۱۶/۵ ^{bc}	۴/۲ ^{ab}	۰/۸۵ ^a	۱/۵۷ ^a	۹۰/۳ ^b	۱۴/۹ ^b	۱/۶ ^a	۵۷/۵ ^a	۸/۶ ^b
۴	۱۶/۷ ^{bc}	۴/۰۹ ^{ab}	۰/۷۳ ^a	۱/۴۲ ^a	۹۰/۹ ^{ab}	۱۵/۲ ^b	۱/۵ ^a	۶۲ ^a	۹/۴ ^{ab}
۵	۱۶/۳ ^{bc}	۱/۴ ^{ab}	۰/۷۶ ^a	۱/۲۸ ^a	۹۰/۷ ^{ab}	۱۴/۸ ^b	۱/۵ ^a	۵۸/۷ ^a	۸/۷ ^b
۶	۱۶/۸ ^{ab}	۴/۰۸ ^{ab}	۰/۸۱ ^a	۱/۳۱ ^a	۹۰/۷ ^{ab}	۱۵/۳ ^b	۱/۵ ^a	۵۴/۶ ^a	۸/۴ ^b
۷	۱۶/۳ ^c	۴/۲ ^{ab}	۰/۸ ^a	۱/۳۱ ^a	۹۰/۴ ^b	۱۴/۷ ^b	۱/۶ ^a	۵۸/۴ ^a	۸/۶ ^b
۸	۱۷/۳ ^a	۳/۷ ^b	۰/۶۲ ^a	۱/۳۸ ^a	۹۳/۱ ^a	۱۶/۱ ^a	۱/۲ ^a	۶۲/۷ ^a	۱۰/۱ ^a
۹	۱۶/۶ ^{bc}	۴/۳ ^a	۰/۷ ^a	۱/۴۳ ^a	۹۰/۵ ^b	۱۵/۱ ^b	۱/۶ ^a	۵۹/۶ ^a	۹ ^{ab}

در هر ستون اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند با یکدیگر اختلاف ندارند.

منابع مورد استفاده

4- Ludwich, A.E., W.A.Gilbert, and D.G. West full, 1980. Sugar beet quality as related to KCL fertilization. Agron.J.72:453-456.

Schmehel, W.R., and S.W. James, 1971. Phosphorous and potssium nutrition . In: advances in sugar beet production. R.J. Johnson,(ed), Iowa State univer. Press, Ames, Iowa, pp,137-169.

۱- سلیم پور، سعید. ۱۳۷۵. بررسی مصرف کود پتاسه و فسفره بر کمیت و کیفیت چغندر قند. مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد. گزارش نهایی طرح.

۲- کلارستاقی، کیومرث و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۵. چگونگی استفاده از کودهای آلی و شیمیایی در افزایش تولید چغندر قند در ایران. نشریه فنی شماره ۵ موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران، ایران.

3- Siadat, H. et al. 1993. K fertilizer in use and recommendation in IRAN. International symposium on balanced fertilization and crop response to potassium soil and water Res. Ins. And Intl potash Ins.Tehran-IRAN.

بررسی اثر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص شیمیایی خاک و عملکرد محصول

فرهاد دهقانی، محمد گلشن اردکانی و فاطمه علایی یزدی

به ترتیب عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

مقدمه

به دلیل کمی باران، تبخیر زیاد و بالا بودن میزان درجه حرارت سالیانه در استان یزد امکان تشکیل مواد آلی به طور طبیعی در خاکهای مذکور ضعیف و بسیار ناچیز می باشد. از طرفی با توجه به عدم رعایت صحیح تناوب زراعی، جمع آوری بقایای گیاهی و تعلیف احشام، مواد آلی اکثر زمینهای زراعی این مناطق با گذشت زمان و روز به روز فقیرتر می گردد.

مواد آلی بعلت اثرات سازنده ای که بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و حاصلخیزی خاک دارند، بعنوان یکی از ارکان حاصلخیزی خاک شناخته شده اند (۱). افزایش مواد آلی در خاکهای زراعی علاوه بر بهبود خصوصیات فیزیکی شیمیایی، حلالیت فسفر و برخی از عناصر کم مصرف را افزایش میدهد. بنابراین برای کشاورزی پایدار و حفظ کشاورزی برای نسل آینده مواد آلی خاک بهر نحوی بایستی افزایش یابد (۲). در اصلاح خاکهای آهکی سدیمی کارایی انتقال سدیم با استفاده از ماده آلی در دو قطعه بدون کشت و کشت شده نباتات اصلاح کننده مورد بررسی قرار گرفته و سه مکانیزم مختلف در افزایش غلظت CO_2 اتمسفر خاک و در نتیجه تسریع اصلاح خاک بیان شده است. بدین صورت که با تنفس ریشه گیاهان و تجزیه مواد آلی CO_2 تولید شده که با حل شدن آن در آب تولید اسید کربنیک می کند، اسید تولید شده با کاهش pH خاک باعث افزایش حلالیت کانیهای کربنات کلسیم و آهک شده و غلظت Ca^{2+} در محلول خاک افزایش می یابد (۴). مطالعه تاثیر اکسدهای آهن و آلومینیم و مواد آلی برروی همآوری و پراکنش خاکهای خشک نشان می دهد که انتقال اکسیدهای بی شکل و کریستالی باعث پراکنش رس می شود، در حالیکه انتقال مواد آلی در خاک پراکنش رس را کاهش می دهد (۳).

مواد و روش ها

در استان یزد با توجه به فقر شدید مواد آلی خاک ها و فراوانی نسبی کود گاوی نسبت به سایر مواد آلی تیمارهای آزمایش از منبع کود گاوی پوسیده و در چهار سطح ۰-۱۵-۳۰-۴۵ تن در هکتار اجرا گردید. مقادیر مذکور قبل از کاشت و در سه نوبت به زمین اضافه شد. آزمایشات زراعی در طی مدت چهار سال و در تناوب ذرت، آیش، گندم، آیش، ذرت اجرا گردید. از نظر آماری اجرای طرح در چهار چوب آزمایشات فاکتوریل و به صورت بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار بوده که کرت های آماری طی مدت اجرای آزمایش به صورت دائم و ثابت تحت آزمایش و مورد بررسی قرار گرفت. در طول این مدت بر

اساس تناوب دو نوبت ذرت و یک نوبت گندم کشت گردید. همچنین زمین در دو فصل در حالت نکاشت باقی ماند. در هر نوبت از کشت از تیمارهای آزمایش در تکرارهای اول و سوم نمونه برداری خاک قبل و بعد از برداشت محصول انجام و آزمایشات مورد نظر بر روی آنها صورت گرفت. مقایسه میانگین عملکرد محصول تیمارها در هر یک از سال های اجرا با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن بوده، پس از بررسی نتایج چگونگی تاثیر ماده آلی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به صورت پیشنهادات و توصیه ارائه می گردد.

نتایج و بحث

زمین آزمایش پس از برداشت محصول ذرت در سال ۱۳۷۹ تا آبان ۱۳۸۰ مطابق تناوب منطقه بدون کشت باقی ماند و سپس بر روی آن در پاییز ۱۳۸۰ گندم کشت گردید. نتایج آزمایش قبل از کاشت گندم (جدول (۱) نشان می دهد که اثرات فعالیت کشت و کار بر روی زمین و اعمال تیمارهای کود دامی چشمگیر بوده به نحوی که در طی این مدت شوری خاک از ۶/۰۳ به ۵/۳۷ دسی زیمنس بر متر کاهش یافته ولی ازت کل خاک و پتاسیم قابل تبادل تغییرات چندانی نداشته است. روند تغییرات کربن آلی خاک متناسب با تیمارهای طرح بوده به طوری که از ۰/۳ درصد در تیمار M_1 به ۰/۵۳ در تیمار M_3 افزایش می یابد. افزایش فسفر قابل جذب نیز قابل توجه می باشد. میزان آن در تیمار M_3 تا دو برابر زیاد گردیده است.

جدول (۱) وضعیت حاصلخیزی خاک قطعه آزمایش قبل و بعد از شروع طرح

پتاسیم قابل جذب	فسفر قابل جذب	ازت کل	کربن آلی	اسیدیته گل اشباع	هدایت الکتریکی	عمق	تیمارهای طرح
mg kg ⁻¹		%			dS/m	cm	
نتایج قبل از اجرای طرح							
۲۴۶	۶/۵	۰/۰۰۹	۰/۱	۷/۹۷	۶/۱	۰-۳۰	میانگین
۲۷۴	۶/۴	۰/۰۰۸	۰/۰۹۶	۷/۹۶	۶/۵	۳۰-۶۰	تکرارها
نتایج بعد از اجرای طرح							
۱۶۲	۴/۱۵	۰/۰۰۹	۰/۱۳	۷/۷۱	۴/۷۱	۰-۳۰	M ₀
۱۵۳	۳/۱۴	۰/۰۰۹	۰/۱۲	۷/۶۶	۵/۵۰	۳۰-۶۰	
۲۰۸	۳۲/۶۲	۰/۰۳۰	۰/۳۹	۷/۷۰	۵/۶۳	۰-۳۰	M ₁
۲۲۷	۸/۷۸	۰/۰۸۵	۰/۱۰	۷/۶۶	۵/۴۴	۳۰-۶۰	
۲۴۰	۵۷/۷۵	۰/۰۵۰	۰/۵۷	۷/۷۰	۵/۷۰	۰-۳۰	M ₂
۲۷۲	۹/۷۸	۰/۰۱۲	۰/۱۴	۷/۶۷	۵/۱۴	۳۰-۶۰	
۲۳۸	۴۱/۸۸	۰/۰۳۵	۰/۴۱	۷/۶۸	۵/۷۱	۰-۳۰	M ₃
۲۷۰	۹/۴۴	۰/۰۸۵	۰/۱۳	۷/۶۸	۴/۹۵	۳۰-۶۰	

بررسی نتایج تجزیه خاک پس از برداشت گندم حاکی از تاثیر تدریجی مواد آلی خاک بوده و میزان حاصلخیزی خاک افزایش داشته است. در این سال علاوه بر اینکه میزان عناصر اصلی غذایی از تیمار M₀ (بدون مصرف کود دامی) تا تیمار M₃ (مصرف ۴۵ تن کود دامی در هکتار) بالا رفته است. مقایسه وضعیت کلیه تیمارها با زمان قبل از

کاشت حاکی از کاهش شوری غلظت املاح خاک و افزایش چشمگیر عناصر فسفر و پتاسیم قابل جذب در تیمارهای با مصرف کود دامی بیشتر است. در حالیکه تغییرات عناصر غذایی در تیمار M₀ کم یا بدون تغییر می باشد.

جدول (۲) میانگین عملکرد دانه و علوفه محصولات کشت شده در تناوب (۱۳۷۹-۱۳۸۲)

عملکرد علوفه ذرت	عملکرد دانه ذرت	وزن هزار دانه	عملکرد کاه گندم	عملکرد دانه گندم	عملکرد علوفه ذرت	عملکرد دانه ذرت	تیمار
t/ha	t/ha	g	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	
۵۲/۱۶ B	b۵/۰۵۳	b۲۹/۴۲	c۹/۲۶	b۵/۲۳	۴۹/۲۲۲	۸/۸۱۷	M ₀
۵۵/۵۴ b	b۵/۵۸۷	ab۳۳/۱۰	b۱۱/۵۵	ab۶/۰۴	۴۷/۴۵	۹/۳۱۷	M ₁
۷۱/۳۳ a	a۷/۲۹۷	a۳۷/۲۹	a۱۲/۹۷	a۶/۹۳	۵۴/۵۶	۱۰/۰۴۰	M ₂
۷۶/۶۸ a	b۶/۳۹۳	b۳۱/۹۷	b۱۱/۸۱	b۵/۴۵	۵۴/۸۹	۹/۴۴۷	M ₃

نتایج طرح در سال اول (کاشت ذرت) حاکی از برتری تیمارهای مصرف کود دامی نسبت به تیمار بدون مصرف کود دامی می باشد. به نحوی که تیمار M₂ با مصرف کود دامی ۳۰ تن در هکتار با عملکرد ۱۰/۰۴ تن در هکتار بالاترین عملکرد دانه را داشته و تیمار M₀ (بدون مصرف کود) دارای حداقل عملکرد برابر ۸/۸۲ می باشد. نتایج میزان عملکرد علوفه نیز حاکی از برتری تیمار M₃ با عملکرد ۵۴/۸۹ نسبت به سایر تیمارها دارد (جدول ۲).

بررسی نتایج عملکرد گندم نشان می دهد که بالاترین میزان عملکرد محصول از تیمار M₂ (۳۰ تن کود دامی در هکتار) با عملکرد ۶/۹۳ تن در هکتار دانه می باشد که نسبت به تیمار M₀ و M₃ تفاوت معنی دار داشته است. (جدول ۲).

زمین طرح سپس در تابستان ۱۳۸۲ به کشت ذرت اختصاص یافت. بررسی نتایج در این سال حاکی از افزایش عملکرد محصول تیمارهایی است که کود دامی بیشتر مصرف گردیده است. نتایج تجزیه شیمیایی خاک قبل و بعد از اجرای آزمایش در این سال بیانگر افزایش حاصلخیزی خاک می باشد کاهش غلظت املاح خاک نسبت به سنوات قبل و افزایش میزان فسفر خاک قابل توجه می باشد (جدول ۱ و ۲).

منابع مورد استفاده

- ۱- کلباسی، م. ۱۳۷۵. وضعیت مواد آلی در خاکهای ایران و نقش کود کمپوست. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران. ۱۰ تا ۱۳ شهریور ماه. آموزشکده کشاورزی کرج. صفحه ۷.
- ۲- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران در جهت نیل به کشاورزی پایدار. خلاصه مقالات کنگره

علوم خاک ایران. ۱۰ تا ۱۳ شهریور ماه، آموزشکده کشاورزی کرج. صفحه ۳

- 3- Goldberg, S., B. S. Kapoor, and J. D. Rhoades. 1990. Effect of Alaminum and Iron Oxides and Organic Matter on Flocculation and Dispersion of Arid Znoe soils. Soil Sci. 150: 588-593.
- 4- Poul, W. V. 1993. Residual effects of soil profil modification on water infiltration, Bulk density and wheat yield. Agron. J. 85: 656-659.

تأثیر کود روی بر عملکرد و میزان فیتواستروژن میوه انار در ارقام تجاری استان یزد

فاطمه علایی یزدی، فرهاد دهقانی و بهجت تاج‌الدین

به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی

مقدمه

انار یکی از مهمترین میوه های مناطق نیمه گرمسیری ایران است که عمدتاً در مناطق حاشیه کویر که دارای تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای سرد که معمولاً دارای آب و خاک نسبتاً شور است پرورش داده می شود. یکی از فاکتورهایی که مورد توجه خریداران انار استان بوده میزان فیتواستروژن موجود در آن به دلیل خواص دارویی می باشد. انار یکی از منابع غنی فیتواستروژن است که این ماده شیمیایی خصوصاً در هسته آن یافت می شود. این ماده در هسته انار بیشتر از آب میوه می باشد (۳ و ۴). همچنین عنصر روی در هسته بیشتر از آب میوه است (۲). در بین گونه های باغبانی بالاترین مقدار استروژنهای استروئیدی در روغن هسته انار بوده و همچنین محتوی مقادیر زیادی از استروژنهای غیر استروئیدی مانند کامسترون، کامسترون، ایزوفالون، ژنستین و دایدژین می باشد. ترکیبات اخیر خاصیت آنتی اکسیدان داشته و متوقف کننده آنزیمهای سیکلو اکسیژناز و لیپو اکسیژناز می باشند. در سال ۱۹۹۸ مرکز تحقیقات پزشکی آمریکا خوردن روزانه انار را در معالجات ایدز (AIDS) بعلت خواص ضد اکسیدانی و ضد باکتریایی آن توصیه کرده است. روی یک عنصر خیلی مهم در تولید هورمونهای گیاهی بوده و نقش مهمی در رشد لوله گرده دارد (۱). همچنین عنصر روی بر ساخت ترکیبات فیتواستروژنی گیاه دخالت دارد (۱). در محلولپاشی روی در گیاه شیدر که جهت رفع کمبود این عنصر انجام شد آزمایشات بیانگر بالاتر بردن میزان ایزوفالون و استروژن در برگهای نرمال بوده است. (۷)

مواد و روش ها

اجرای طرح بصورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار و دو سال بر روی ارقام صادراتی انار استان یزد (طوق گردن و شهوار دانه قرمز، ملس و زاغ یزدی) در ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و تیمارهای روی به میزان صفر، Zn و ۴۰٪ بود که تیمارها از طریق محلولپاشی در دو نوبت، اواخر فروردین و اواخر اردیبهشت ماه بر روی درختان اعمال گردید. صفات ارزیابی شده در باغ عبارتند از محصول هر درخت شامل عملکرد میوه، اندازه گیری میزان روی در آب میوه، اندازه گیری فیتواستروژن در هسته انار (که به منظور اندازه گیری آن میزان ده گرم

از نمونه های آسیاب شده را توسط متانل مخصوص دستگاه HPLC عصاره گیری کرده (۶). سپس میزان اواستروژنها (دایدژین، ژنستین، دایدژین ژنستین و کامسترون) توسط دستگاه HPLC با بکاربری متانل و سرعت جریان یک میلی لیتر در دقیقه در ۲۵۴ نانومتر مجموعاً ۱۷ دقیقه برای هر نمونه اندازه گیری گردید (۸).

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از اجرای طرح با استفاده از نرم افزار کامپیوتری MSTAT-C و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت. بررسی نتایج دو ساله و نتایج تجزیه مرکب طرح نشان داد که در میزان عملکرد اختلاف معنی داری نسبت به شاهد وجود نداشت. اگرچه در هر سال میزان عملکرد در سه رقم زاغ یزدی، شهوار دانه قرمز و طوق گردن با روند مشخصی در اثر مصرف کود روی افزایش داشته است. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می رسد که به طور کلی بجز در رقم شهوار دانه قرمز در سایر ارقام محلول پاشی روی باعث افزایش مقدار روی در هسته انار شده است.

بر اساس جدول (۱) در مورد میزان فیتواستروژن هسته انار منابع تغییر رقم و کود بسیار معنی دار شده است. با توجه به عدم معنی دار شدن اثر متقابل کود در رقم و نیز با توجه به نتایج میانگین های مندرج در جدول (۲) می توان اسباط نمود که تیمار روی در تمامی ارقام باعث افزایش مقدار فیتواستروژن در هسته انار شده است. اما مقدار افزایش در ارقام مورد آزمایش یکسان نبوده است. بر اساس نتایج گروه بندی دانکن در جدول ۱ نیز مشاهده می شود که از نظر مقدار فیتواستروژن در تیمار روی بیشترین مقدار متعلق به رقم ملس یزدی و کمترین مقدار متعلق به رقم طوق گردن می باشد. اما بیشترین افزایش مربوط به رقم طوق گردن، و معادل ۳/۶ میلی گرم در کیلو گرم می باشد نکته قابل توجه در این خصوص این است که در بین ارقام مورد آزمایش مقدار فیتواستروژن در رقم شهوار دانه قرمز در تیمار شاهد با تیمار روی اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ نداشته است. بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش به نظر می رسد تاثیر کود روی در ارقام مورد آزمایش وابسته به رقم بوده و بایستی در مورد هر رقم به طور مجزا و به تفکیک جهت تاثیر عناصر متفاوت مورد بررسی دقیق قرار گیرد.

جدول (۱) مقایسه میانگین میزان فیتواستروژن در هسته انار در دو سطح

سطح روی دو	سطح روی یک

گروه بندی دانکن	میانگین (میلی گرم در کیلو گرم)	نوع رقم	گروه بندی دانکن	میانگین (میلی گرم در کیلو گرم)	نوع رقم
A	۳۱/۷۲	ملس یزدی	bc	۲۹/۳۵	ملس یزدی
ab	۳۰/۴۲	زاغ یزدی	bc	۲۹/۳۵	زاغ یزدی
bc	۲۹/۶۲	شهبوار دانه قرمز	bc	۲۸/۴۸	شهبوار دانه قرمز
c	۲۸/۱۹	طوق گردن	d	۲۴/۵۶	طوق گردن
CV=۶/۴۴					

جدول (۲) تجزیه مرکب آماری بر روی میانگین خواص کیفی انار

روى در آب میوه	روى در هسته انار	فیتواستروژن در هسته انار	میزان F منابع تغییرات
۰/۵۲	**۲۲/۰۵	۰/۳۹	سال
۰/۵	۰/۸۱	**۱۵/۳۵	رقم
۲/۳۴	*۳/۳۰	۰/۱۷	سال×رقم
**۴۹/۹۰	*۵/۵۰	**۱۹/۳۸	کود
*۵/۱۶	۱/۶۷	۰/۱۴	کود×رقم
۲/۲۱	۱/۴۳	۱/۶۸	کود×سال
۱/۸۶	۰/۲۸	۱/۱۵	کود×سال×رقم

in this ancient fruit. Nutrition Frontier Archive. Available WholeHealth md.com.

6- Murphy, P. A. 1981. Separation of genistin, daidzin, and their aglucones and coumestrol by gradient High Performance Liquid chromatography. Journal of Chromatography 211:166-169.

7- Rossiter, R. C. and A.B., Beck. 1966. Physiological and ecological studies on estrogenic isoflavens in subterranean clover. Effect of Temperature. Aust. J. Agric. Res. 17. 29-37.

Sh. Y. Schubert., E. Ph. Lansky. and I. Neeman. 1999. Antioxidant and eicosanoid enzyme inhibition properties of pomegranate seed oil and fermented Juice flavonoids. Journal of Ethnopharmacology.66:11.

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، م. ج. و س. ج. طباطبایی. ۱۳۷۸. تغذیه صحیح درختان میوه برای نیل به افزایش عملکرد و بهبود کیفی محصولات باغی در خاکهای آهکی ایران. نشر آموزش کشاورزی.
- 2- El-Nemer, S. E., I.A, Ismail. and M, Ragab. 1990. Chemical composition of Juice and seeds of pomegranate fruit. Nahrung. 34: 601-606.
- 3- El-Shaarawy, M. L. and A, Nahapetian.1983. Studies on pomegranate seed oil. Hort. Abs, V (53)6217.
- 4- Lansky, E. L.,. 2001 Pomegranate material including pomegranate seeds. Us.Patent No. 6. 060,063.
- 5- Multherm, M. 1999. Pomegranate power researchers discover the phytochemical potential

بررسی روش و میزان مصرف عناصر ریز مغذی در زراعت کلزا در شهرستان کرمانشاه

جلال قادری، محمود شریعتمداری و کیومرث صیادیان

اعضا هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه

مقدمه

کلزا از جمله محصولات است که حساسیت بیشتری به کمبود عناصر ریزمغذی بویژه روی و بر دارد (۲). سلیم پور و همکاران (۱۳۸۰) به این نتیجه رسیدند که بالاترین عملکرد دانه در صفی آباد دزفول و مجتمع شهید رجائی به ترتیب با مصرف خاکی ۸۰ و ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار به روش نواری همراه با دو مرتبه محلول پاشی سولفات روی بود (۱). Pageau و همکاران (۱۹۹۹) به این نتیجه رسیدند که مصرف پور عملکرد، درصد روغن در دانه و غلظت پور در برگ کلزا را افزایش که در اثر کاربرد مقادیر ۵/۱ و ۲ کیلوگرم در هکتار پور خالص عملکرد دانه به ترتیب ۱۹، ۲۶، ۳۱ درصد و به طور متوسط ۴/۴ درصد مقدار روغن نیز نسبت به شاهد افزایش یافتند (۳).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی روش و میزان مصرف عناصر ریزمغذی در زراعت کلزا (رقم طلایه) آزمایشی شامل سولفات روی در دو سطح ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار به دو روش نواری و پخش سطحی و اسید بوریک در دو سطح ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار، فقط به روش پخش سطحی (در قبل از کاشت با توجه به تجزیه خاک که مقدار آنها زیر حد بحرانی بود، اقدام گردید) با و بدون محلول پاشی، در سه تکرار و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۸۱-۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت واقع در کیلومتر ۲۰ جاده کرمانشاه - اسلام‌آباد غرب با مختصات ۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی، ارتفاع از سطح دریا ۱۳۶۵ متر که خاک محل اجرای طرح بر اساس U.S.D.A Soil Taxonomy جزء فامیل Fine Mixed Thermic و تحت رده Calcixerepts و دارای بافت Silty Clay بودند، اجرا شد.

قبل از کشت از محل اجرای طرح یک نمونه خاک مرکب از عمق ۰-۳۰ سانتی متری جهت انجام تجزیه خواص فیزیکوشیمیایی لازم تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. در این آزمایش مصرف کودهای ازته، فسفره و پتاسه بر اساس آزمون خاک که کود ازته از منبع اوره به مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و در سه تقسیط (یک سوم قبل از

کاشت، یک سوم در مرحله خروج از ریز و ثلث باقیمانده در مرحله ساقه رفتن) استفاده گردید. همچنین محلول پاشی سولفات روی و اسید بوریک با غلظت‌های سه در هزار و در دو مرحله خروج از ریز و قبل از گلدهی انجام گرفت. ابعاد کرت‌های ۵*۴ متر، فاصله ردیفها ۳۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتیمتر بودند. برای مصرف نواری کود شیار در دو طرف پشته (در امتداد داغ آب) ایجاد و کود در عمق ۵ سانتی متری وزیر بذر و در روش پخش سطحی کود در تمام سطح کرت پخش و سپس با دیسک به زیر خاک قرار داده شد. در طول دوره رشد علاوه بر وجین و مبارزه با علفهای هرز، همچنین شش بار آبیاری به روش آبیاری بارانی منطبق با مراحل رشد فنولوژیکی کلزا انجام گرفت. در مرحله برداشت نیز نمونه برداری از سطح چهار متر مربع به صورت کف بر انجام، عملکرد و میزان عناصر غذایی و درصد روغن در دانه اندازه گیری شدند. سپس نتایج حاصله نیز با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

پ هاش، مقدار آهک، کربن آلی، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، آهن، منگنز، روی، مس و بور خاک به ترتیب ۷،۱۴/۷ درصد، ۱/۳۲ درصد، ۲۹/۱۶، ۳/۱۱، ۴/۲۹۰، ۴/۸، ۱/۹۸ و ۶/۱ میلی گرم در کیلوگرم خاک و بافت خاک سیلتی کلی بود. مقدار اسیدیته، هدایت الکتریکی، کلر، بی کربنات و نسبت جذب سدیمی به ترتیب ۶/۷، ۱۵/۶، ۱ میلی اکوی والان در لیتر، ۶/۴ میلی اکوی والان در لیتر و ۱/۲ بود. نتایج اجرای این آزمایش نشان داد از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد بین تیمار کودی بر عملکرد دانه و درصد روغن وجود داشت. بالاترین عملکرد و درصد روغن به ترتیب مربوط به تیمار دوم با عملکرد ۴۹۱۶ کیلوگرم در هکتار و ۴۰/۷ درصد بود که اختلاف آنها نسبت به تیمار شاهد ۹۱۷ کیلوگرم در هکتار و ۱/۴۷ درصد بود (جدول ۱). همچنین بالاترین غلظت عناصر غذایی در دانه کلزا اکثراً با تیمار دوم بود که عناصر ریزمغذی مانند روی و بر به ترتیب ۴/۵ و ۳ درصد نسبت به شاهد افزایش یافتند.

جدول (۱) تاثیر روش ومیزان عناصر ریزمغذی در عملکرد و درصد روغن دانه کلزا

روغن(%)	عملکرد دانه (kg/ha)	تیمارهای کودی
۳۹/۹۷۷ B	۴۵۵۰ BC	مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار بصورت نواری + محلول پاشی
۴۰/۷ A	۴۹۶۷ A	مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی بصورت نواری
۳۹/۹۵۷ B	۴۷۳۳ B	مصرف خاکی ۸۰ کیلوگرم سولفات روی بصورت نواری + محلول پاشی
۳۹/۰۵۳ B	۴۲۱۷ C	مصرف خاکی ۸۰ کیلوگرم سولفات روی بصورت نواری
۴۰/۳۴۰ A	۴۲۵۰ C	مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی و ۱۰ کیلوگرم اسید بوریک بصورت پخش سطحی + محلول پاشی
۳۹/۳۳۷ B	۴۲۵۰ C	مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی و ۱۰ کیلوگرم اسید بوریک بصورت پخش سطحی
۳۹/۵۹۷ B	۴۵۵۰ BC	مصرف خاکی ۸۰ کیلوگرم سولفات روی و ۲۰ کیلوگرم اسید بوریک بصورت پخش سطحی + محلول پاشی
۴۰/۴۵۳ A	۴۳۳۰ C	مصرف خاکی ۸۰ کیلوگرم سولفات روی و ۲۰ کیلوگرم اسید بوریک بصورت پخش سطحی
۳۹/۵۴۰ B	۴۵۱۷ BC	مصرف محلول پاشی عناصر ریزمغذی
۳۹/۱۴۰ BC	۴۰۵۰ D	شاهد (بدون مصرف ریزمغذی)

* اعداد داخل جدول میانگین سه تکرار است. اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد

بحث

نتایج اجرای این آزمایش نشان داد که تاثیر روش نواری بر عملکرد دانه کلزا در مقایسه با روش پخش سطحی بیشتر و اعمال تیمارهای مختلف کودی به روش نواری با محلول پاشی و چه بدون محلول پاشی باعث افزایش عملکرد، غلظت عناصر غذائی و درصد روغن در دانه کلزا شدند. مقایسه روش های محلول پاشی و مصرف خاکی نشان داد که در اکثر موارد تیمارهای محلول پاشی دارای تاثیر بیشتری نسبت به مصرف خاکی در افزایش غلظت عناصر غذائی در دانه داشت. همچنین با توجه به جدول یک مشاهده می شود که اسیدیته خاک محل اجرای آزمایش قلیائی و میزان آهک بالا می باشد. در این شرایط کارائی جذب عناصر کم مصرف از خاک توسط ریشه ها کاهش می یابد. ولی در صورت محلول پاشی، این عناصر مستقیماً در اختیار گیاه قرار می گیرد. از طرف دیگر میزان رس (۳۵ درصد) نیز در خاک بالا می باشد. این عامل سبب افزایش تثبیت این عناصر در خاک می گردد. این آزمایش نشان داد که با افزایش میزان روی، غلظت ازت و فسفر در دانه کلزا کاهش یافته است. در این رابطه می توان استنباط نمود که عنصر روی با تحریک فاکتورهای رشد، جذب و مصرف عناصر ازت و فسفر را به دلیل اثر رقت کاهش داده است. همچنین ثابت شده که برای رسیدن به عملکرد بالا، غلظت عناصر ریزمغذی مانند روی و بر در اوایل مرحله گلدهی بایستی بالا باشد. بنابراین پیشنهاد می نماید نسبت به مصرف سولفات روی به

مقدار ۴۰ کیلوگرم در هکتار به روش نواری همراه با محلول پاشی اسید بوریک و سولفات روی با غلظت سه در هزار در دو مرحله خروج از روزت و قبل از گلدهی (با توجه به اثر مثبت در بالا رفتن غلظت عناصر غذائی و درصد روغن در دانه) در مزارع کلزا و با رده خاکشناسی مشابه Fine Mixed Thermic Vertic CalciXerepts اقدام گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- سلیم پور، سعید، کامران میرزاشاهی، عبدالحمید دریاشناس، محمد جعفر ملکوتی و حامد رضائی. ۱۳۷۹. بررسی میزان و روش مصرف سولفات روی در زراعت کلزا در صفی آباد دزفول. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. جلد ۱۲، شماره ۱۲، سال ۱۳۷۹. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران، ایران.
- ۲- ملکوتی، محمد جعفر ملکوتی و محمد مهدی طهرانی. ۱۳۷۱. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات زراعی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- Pageau, D., J. Lafond, and G.F. Tremblay. 1999. The effects of boron on the productivity of canola. Proceedings of the 10 th international rapeseed congress. Canberra, Australia.

تأثیر کاربرد پتاسیم و دور آبیاری بر ترکیب شیمیایی و بعضی از شاخص های زیست شیمیایی سه پایه پسته

احمد تاج آبادی پور، منوچهر مفتون و علیرضا سپاسخواه

به ترتیب استادیار بخش خاکشناسی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، استاد بخش خاکشناسی و استاد بخش آبیاری دانشگاه شیراز

مقدمه

مشکلات ناشی از وابستگی کشور به صادرات محصولات نفتی روز به روز بیشتر احساس می شود. لذا، صادرات محصولات غیرنفتی اهمیت بیشتری پیدا می کند. یکی از راههای تامین ارز مورد نیاز کشور صادرات محصولات کشاورزی می باشد که مهمترین آنها پسته است. پسته نه تنها یکی از منابع مهم ارزآور به حساب می آید، بلکه به دلیل ویژگی های بالقوه ای که از نظر سازگاری با شرایط نامساعد محیطی از جمله شوری آب و خاک و مقاومت نسبی به خشکی دارد می تواند به عنوان مناسبترین محصول کشاورزی برای بسیاری از مناطق کویری و خشک ایران توصیه شود. در حال حاضر بالغ بر ۳۶۰ هزار هکتار باغ پسته بارور و غیر بارور در ایران وجود دارد که در حدود ۸۵ درصد از این باغ ها در استان کرمان قرار دارد. تولید محصول سالانه کشور بالغ بر ۲۰۰ هزار تن پسته خشک بوده که بیش از ۵۰ درصد آن صادر شده و درآمد حاصله در حدود یک چهارم ارز درآمدهای غیرنفتی کشور می باشد (۱). پتاسیم یکی از عناصر ضروری پر مصرف است. مقدار متوسط این عنصر در پوسته زمین ۲/۴ درصد می باشد و از چند صد کیلوگرم در هکتار در خاک های شنی تا بیش از ۵۶۰۰۰ کیلوگرم در هکتار در خاک های بافت ریز یافت می شود (۲). پتاسیم در گیاهان نقش های مهمی در فرایندهای فیزیولوژیکی ایفا می کند. اثرات پتاسیم در فرایندهای فیزیولوژیکی و زیست شیمیایی مختلف نظیر روابط آبی، تبادلات گازی، متابولیسم کربن و نیتروژن، حرکت روزنه های، تنظیم اسمزی و رشد و عملکرد گیاهان گزارش گردیده است (۵). کمبود آب در هر مرحله ای از رشد گیاه جذب، انتقال و مصرف عناصر غذایی را کاهش می دهد. از آنجائی که آب برای بسیاری از مواد از جمله نمک های معدنی، قندها و آنیون های آلی یک حلال است. بنابراین در انتقال عناصر غذایی در داخل گیاه، بین سلول ها، بافت ها و اندام ها ضروری می باشد. کاهش رشد در اثر تنش رطوبتی تا حدی به اثرات تغذیه ای مربوط می شود (۶). در رابطه با اثر شوری و 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 در اثر تنش شوری و آبی میزان پرولین افزایش یافته و میزان قندهای احیا کننده کاهش پیدا می کند (۴ و ۶). از جمله تغییرات صورت گرفته در گیاه در اثر تنش های محیطی از جمله شوری و

خشکی افزایش رادیکال های سمی اکسیژن نظیر پروکسید هیدروژن و رادیکال هیدروکسیل می باشد که گیاهان برای مقابله و از بین بردن این ترکیبات سمی دارای سیستم آنتی اکسید نظیر کاتالاز و پروکسیداز می باشند (۳). بوئو و همکاران (۳) مشاهده کردند که فعالیت آنزیم کاتالاز تحت تنش خشکی سه برابر افزایش یافت.

مواد و روش ها

آزمایش حاضر به منظور بررسی نقش پتاسیم و دور آبیاری بر ترکیب شیمیایی و فعالیتهای زیست شیمیایی سه پایه پسته تحت شرایط گلخانه ای به صورت فاکتوریل و 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 از منبع سولفات پتاسیم)، سه دور آبیاری (۱، ۳ و ۷ روزه) و سه پایه پسته (بادامی، قزوینی و سرخس) تشکیل دادند. به تمامی گلدانهای محتوی ۵ کیلوگرم مخلوط خاک و شن با نسبت ۳۰:۷۰ (شن: خاک) مقادیر ۵۰ و ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک به ترتیب نیتروژن و فسفر به صورت محلول افزوده شد. تعداد ۱۰ عدد بذر جوانه زده کشت گردید و رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه رسانده شد. یک ماه پس از کشت، تعداد نهالها به ۵ بوته در هر گلدان تقلیل پیدا کرد و دورهای آبیاری در تیمارهای مورد نظر اعمال گردید. ۳۰ هفته پس از کاشت گیاهان در محل طوقه قطع و برگ و ساقه آنها جدا گردید و ریشه نیز از خاک خارج و در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد تا رسیدن به وزن ثابت خشک شدند. پس از توزین جداگانه برگ، ساقه و ریشه به وسیله آسیاب برقی پودر گردیدند. ریشه، ساقه و برگ به صورت خشک خاکستر گردیدند و غلظت یون های سدیم و پتاسیم توسط دستگاه شعله سنجی، غلظت یون های کلسیم و منیزیم توسط دستگاه جذب اتمی و مقدار کلر در ریشه، ساقه و برگ تعیین گردید. مقدار پرولین و قندهای احیا کننده در برگ خشک، فعالیت آنزیم پروکسیداز در ریشه و فعالیت آنزیم کاتالاز در برگ تعیین گردید. نتایج به کمک برنامه های آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهد که در حالی که کاربرد پتاسیم منجر به افزایش غلظت پتاسیم برگ، ساقه و ریشه، افزایش غلظت کلسیم ریشه و افزایش غلظت کلر برگ و ساقه پایه‌های پسته گردید، غلظت منیزیم و سدیم برگ، ساقه و ریشه پایه‌های پسته را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار نداد. همچنین افزایش دور آبیاری غلظت پتاسیم برگ و منیزیم برگ و ریشه را به طور معنی‌داری تغییر نداده در حالی که غلظت پتاسیم ساقه و ریشه را کاهش و غلظت منیزیم ساقه را افزایش داد. افزایش دور آبیاری با افزایش معنی‌دار غلظت کلسیم و سدیم برگ، ساقه و ریشه و افزایش معنی‌دار غلظت کلر برگ و ساقه پایه‌های پسته همراه می‌باشد. این نتایج همچنین نشان می‌دهد که غلظت پتاسیم، منیزیم، کلسیم و کلر در شاخسار و به ویژه برگ بیشتر از ریشه می‌باشد در حالی که غلظت سدیم در ریشه به مراتب بیشتر از شاخسار می‌باشد که بیانگر این است که گیاه پسته دارای مکانیسم دفع سدیم از قسمت هوایی بوده اما در ارتباط با کلر چنین سیستمی وجود ندارد. صرفنظر از نوع پایه، با افزایش دور آبیاری و کاربرد پتاسیم غلظت پرولین به طور معنی‌داری افزایش یافته و میزان قندهای احیا کننده کاهش پیدا کرده است. تجمع بیشتر پرولین تحت تاثیر کاربرد پتاسیم بیانگر این حقیقت است که پتاسیم از طریق افزایش غلظت پرولین و کاهش قندهای احیا کننده و در نتیجه به وسیله تطابق اسمزی تحمل گیاه به تنش خشکی را افزایش می‌دهد. با افزایش دور آبیاری میزان فعالیت آنزیم‌های پروکسیداز و کاتالاز به منظور مقابله و از بین بردن مواد سمی ایجاد شده در گیاه افزایش معنی‌داری یافته است به طوری که میزان فعالیت آنزیمها با افزایش دور آبیاری از یک روز به ۷ روز به حدود ۲ برابر رسیده است. کاربرد پتاسیم از آنجایی که مقاومت این گیاه را به تنش خشکی افزایش داده است سبب کاهش فعالیت آنزیم‌های

پروکسیداز و کاتالاز گردیده است. چنین به نظر می‌رسد که با کاربرد پتاسیم و افزایش مقاومت به تنش خشکی، از میزان تولید مواد سمی در سلول‌های گیاه کاسته شده و در نتیجه فعالیت آنزیم‌های مورد مطالعه کاهش یافته است. در بین پایه‌های پسته، فعالیت آنزیم‌های پروکسیداز و کاتالاز در پایه سرخس بیشتر می‌باشد و احتمالاً بیانگر مقاومت بیشتر این پایه به تنش خشکی می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- پناهی، ب.، ع. اسماعیل پور، ف. فربود، م. مؤذن پور کرمانی و ح. فریور مهین. ۱۳۸۰. اصول داشت و برداشت پسته، نشر آموزش کشاورزی. ۶۵ صفحه.
- ۲- ملکوتی، م. ج. و ع. ریاضی همدانی (مترجمان). ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاک. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- 3- Bueno, P., A. Piqueras, J. Kurepa, A. Savoure, N. Verbruggen, 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.
- 4- 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.
- 5- Marcshner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic press, London, U.K.
- Narayanan, A. 1992. Nutritional approaches for drought management in agriculture crops. A review. *Plant Physiol. Biochem.* 19: 59-64.

بررسی تأثیر منابع مختلف کود نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی گندم

یوسف رضا باقری، فریدون نورقلی پور و محمد لطف الهی

به ترتیب کارشناس، کارشناس ارشد و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

ازت عنصری مهم و حیاتی برای گیاه به شمار می رود و در پروتئینها، اسیدهای نوکلئیک و کلروفیل وجود دارد و بیش از عناصر غذایی دیگر در معرض از دست رفتن می باشد. بازیافت آن کمتر از نصف مقدار به کار رفته می باشد (۵). بیشتر خاکهای ایران به دلیل کمبود مواد آلی دارای سطوح پائین نیتروژن می باشند (۳). بدین دلیل تأمین نیتروژن از طریق کودهای شیمیائی و آلی ضروری می باشد. اگر چه مصرف نیتروژن می تواند باعث افزایش محصول گردد، کاربرد آن می تواند باعث آلودگی آبهای زیرزمینی نیز گردد (۴). میزان جذب ازت توسط گندم تا مرحله پنجه زدن ۴ درصد، از مرحله پنجه زدن تا تشکیل خوشه ۲۵ درصد و از این مرحله تا تکامل دانه ۳۰ درصد می باشد. مصرف زیاد ازت در گندم موجب افزایش نسبی وزن کاه به دانه می گردد. کودهای ازته به سه گروه آمونیاکی، نیتراتی و کندجذب تقسیم می شوند. اوره به عنوان کود آمونیومی دارای حدود ۴۶ درصد ازت بوده و بیشترین غلظت را در میان کودهای ازته به خود اختصاص داده است ولی خاصیت اسیدزدایی چندانی ندارد. نیترات آمونیوم دانه ای شکل و محتوی ۳۳ درصد ازت می باشد. معمولاً نصف این مقدار به شکل آمونیوم و نیمی دیگر به صورت نیترات است. جاذب الرطوبه بودن، حلالیت زیاد در آب و تغییرات دما از عواملی هستند که سبب کلوخه شدن کود می شوند. خطر دیگر نیترات آمونیوم احتمال انفجار آن است که این خود مصرف آن را با دشواری مواجه می سازد. کود اوره با پوشش گوگردی (Sulfur Coating Urea)، یکی از مناسبترین کودهای کندها می باشد. این کود دارای ۴۰ درصد ازت و ۱۰ درصد گوگرد می باشد. اوره با پوشش گوگردی یکی از بهترین کودهای نیتروژنه با قابلیت جذب کند، به ویژه برای محصولات زراعی با فصل رشد طولانی می باشد (۳). در این بررسی اثر کود اوره با پوشش گوگردی به عنوان کود کندها با دو نوع کود نیتروژنی دیگر بر عملکرد کمی و کیفی گندم مقایسه خواهد شد.

مواد و روشها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج در سال زراعی ۱۳۸۲-۸۳ به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تیمار و

نتایج و بحث

نتایج برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک محل انجام آزمایش پیش از کشت در جدول (۱) نشان داده شده است.

سه تکرار اجرا گردید. تیمارها عبارت بودند از T1= شاهد، T2= اوره با پوشش گوگردی، T3= نیترات آمونیوم، T4= اوره. قبل از اجرای آزمایش از قطعه مورد نظر یک نمونه مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متر تهیه و برخی از خواص فیزیکی و شیمیائی آن از قبیل میزان نیتروژن کل، فسفر محلول در بی کربنات سدیم، پتاسیم قابل استخراج با اسات آمونیوم، اسیدیته، میزان شوری، درصد مواد خنثی شونده، غلظت آهن، منگنز، روی و مس و بافت خاک بر اساس روش های آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری گردید (۲). در تیمار شاهد (T1)، کود نیتروژنی استفاده نشد و در تیمار دوم نیتروژن از منبع اوره با پوشش گوگردی (SCU) و در تیمار سوم و چهارم نیتروژن به ترتیب از منبع نیترات آمونیوم و اوره تأمین گردید. مقدار نیتروژن استفاده شده در سه تیمار دوم، سوم و چهارم یکسان بود (۱۸۰ kgN/ha). بر این اساس اوره به مقدار ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در سه تقسیط استفاده شد. نیترات آمونیوم به مقدار ۵۴۰ کیلوگرم در هکتار در سه تقسیط مصرف شد. کود اوره با پوشش گوگردی (SCU) به مقدار ۴۸۰ کیلوگرم بر هکتار پیش از کشت مصرف شد. سوپرفسفات تریپل به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار و سولفات پتاسیم به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم بر هکتار پیش از کشت استفاده شدند. پس از مشخص نمودن ابعاد کرت های آزمایشی (۲/۵×۶ مترمربع) و پیاده کردن نقشه طرح و اعمال تیمارهای مختلف، با استفاده از بذرکار همدانی، گندم رقم M75-10 بر روی پشته هایی به فاصله ۵۰ سانتی متر از هم کشت گردید. آبیاری هر تکرار به صورت مجزا و به روش سیفونی انجام گرفت و وجین علف های هرز به وسیله دست انجام گرفت. برداشت محصول از سطح ۱/۵×۴ مترمربع به وسیله دست انجام گرفت و عملکرد دانه، کاه و کل تعیین گردید. در نمونه های دانه مقدار عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس تعیین گردید (۱). نمونه های خاک نیز از عمق ۳۰-۰ سانتی متر از هر کرت تهیه گردید و عناصر ازت کل، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، مس، منگنز در آنها اندازه گیری گردید (۲) که نتایج در اینجا ارائه نشده است. تجزیه آماری اطلاعات به وسیله نرم افزار SAS با آزمون Tukey در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

جدول (۱) نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیائی محل اجرای آزمایش قبل از کشت

عمق	pHs	Ece dS/m	TNV	O.C	Total N	P	K	Mn	Fe	Cu	Zn	Textur e
			%			mgkg ⁻¹						
۰-۳۰	۸/۰۲	۰/۷۳	۸/۲۸	۰/۶۴	۰/۰۶	۵/۸	۲۲۴	۸/۲	۸/۲	۱/۷۴	۵/۰۸	Loam

جدول (۲) تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد و مقدار عناصر در دانه گندم

تیمار	عملکرد دانه	عملکرد کاه	عملکرد کل	N	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu
	Kg/ha ⁻¹			%			mgkg ⁻¹			
T1	۱۵۳۳ c	۵۱۰۰ b	۶۶۳۳ c	۱/۶۴ b	۰/۳۳۷ a	۰/۴۱۰ a	۲۸/۶۷ a	۲۲/۶۷ a	۴۰/۱۷a	۵/۰۰۰ b
T2	۳۳۶۶ b	۸۶۳۳ a	۱۲۰۶۷ b	۱/۶۶ b	۰/۳۱۷ a	۰/۳۶۳ a	۲۱/۵۰ a	۱۹/۵۰ a	۳۸/۱۷ab	۵/۸۳۳ ab
T3	۵۳۶۷ a	۱۰۳۰۰ a	۱۵/۶۶۶۷ a	۱/۹۳ a	۰/۲۸۳ a	۰/۳۷۷ a	۲۰/۰۰ ab	۲۰/۱۷ a	۲۵/۱۷ bc	۷/۶۶۷ a
T4	۵۲۰۰ a	۹۱۶۷ a	۱۴۳۶۷ ab	۱/۶۴ b	۰/۲۸۰ a	۰/۳۸۰ a	۲۲/۶۷ ab	۱۷/۰۰ a	۳۳/۰۰ c	۵/۸۳۳ ab
CV(%)	۱۱/۵۳	۱۰/۱۰	۹/۲۸	۴/۱۴	۸/۲۰	۶/۷۴	۹/۱۵	۱۱/۵۸	۴/۲۶	۱۴/۷۵

* در هر ستون مقادیری که دارای حروف مشترک می باشند اختلاف آماری در سطح ۵ درصد ندارند (Tukey test)

گیرد تا شاید بدین نحو بتوان نیاز نیتروژنه گندم را در زمان رشد سریع و گلدهی تامین کرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- امامی، ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه، نشریه فنی شماره ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
 - ۲- علی احيائي، م و ع. ا. بهبهانی زاده. ۱۳۷۲. شرح روشهای تجزیه خاک (جلد اول). موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره ۸۹۳، تهران، ایران.
 - ۳- ملکوتی، م. ج و م. همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ایران.
 - 4- Thomason, W.E., W.R. Raun, G.V. Johason, B.L. Phillips and R.L. Westerman. 2004. Winter wheat nitrogen use efficiency in grain and forage production systems URL. /http://www. Nue. Okstate. Edu/for-gra. Pdf.
 - 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. 3rd ed. SSSA Madison, WI.
- ۱- تأثیر کاربرد تیمارهای مختلف بر عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار) با توجه به جدول (۲) با کاربرد کود ازته عملکرد دانه به صورت معنی داری نسبت به شاهد افزایش یافت. بیشترین عملکرد دانه از تیمار سوم با کاربرد نیترات آمونیوم (۵۳۶۷ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد که اختلاف معنی داری با تیمارهای شاهد و SCU داشت. کاربرد کود SCU اگر چه عملکرد دانه را به صورت معنی داری نسبت به شاهد افزایش داد ولی عملکرد در این تیمار به صورت معنی داری کمتر از دو تیمار نیترات آمونیوم و اوره بود. تفاوت بین دو تیمار نیترات آمونیوم و اوره معنی دار نبود.
- ۲- تأثیر تیمارهای مختلف بر مقدار عناصر در دانه گندم از لحاظ ازت دانه، بیشترین مقدار مربوط به تیمار سوم بود که با تیمارهای دیگر اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد داشت. مقدار ازت دانه در دو تیمار دوم و چهارم اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نداشت که این می تواند به دلیل اثر رقت باشد. از لحاظ فسفر، پتاسیم و روی اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف دیده نشد.
- با توجه به نتایج به دست آمده برای عملکرد دانه، به نظر می رسد کود اوره با پوشش گوگردی نتوانسته عملکرد را به اندازه دو نوع کود اوره و نیترات آمونیوم افزایش دهد و نمی تواند به عنوان جایگزین دو نوع کود استفاده گردد. بهتر است در آزمایشی اثر کاربرد کود SCU پیش از کشت و کاربرد اوره به صورت سرک در آن تیمار، مورد بررسی قرار

بررسی تأثیر سه منبع کود نیتروژنی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت

فریدون نورقلی پور، یوسف رضا باقری و محمد لطف الهی

به ترتیب کارشناس ارشد، کارشناس و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

nourfg@yahoo.com

مقدمه

از آنجا که ایران در منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته، بالطبع مقدار مواد آلی خاکهای آن پائین بوده و در نتیجه دارای سطوح پائین نیتروژن می باشند. اغلب گیاهان دچار کمبود ازت می باشند و بدین دلیل تامین نیتروژن از طریق کودهای شیمیایی و آلی ضروری است (۴). نیتروژن به عنوان مهمترین عنصر غذایی در تولید ذرت در نظر گرفته می شود (۵، ۶ و ۸). نیاز عمده ذرت به ازت در شروع ماه های دوم و سوم دوره رشد می باشد. به طوری که در ماه اول تنها هشت درصد و در ماه چهارم تنها شش درصد کل ازت مورد نیاز گیاه برداشت می شود (۳). متأسفانه کودهای ازتی به صورت موثر استفاده نشده و کارایی ازت برای غلات در دنیا حدود ۳۳ درصد می باشد. یکی از روش های افزایش کارایی کود نیتروژن آن است که کود به طور مداوم، نیتروژن را به میزان نیاز فیزیولوژیکی گیاه تامین نماید (۷). کودهای نیتروژنه به سه گروه آمونیاکی، نیتراتی و کند جذب تقسیم می شوند. اوره به عنوان کود آمونیومی دارای حدود ۴۶ درصد ازت بوده و بیشترین غلظت را در میان کودهای ازته به خود اختصاص داده است، ولی خاصیت اسیدزایی چندانی ندارد. نیترات آمونیوم، دانه ای شکل و محتوی ۳۳ درصد ازت می باشد. معمولاً نصف این مقدار به شکل آمونیوم و نیمی دیگر به صورت نیترات است. جاذب الرطوبه بودن، حلالیت زیاد در آب و تغییرات دما از عواملی هستند که سبب کلوخه شدن آن می شوند، و این خود مصرف آن را با دشواری مواجه می سازد. خطر دیگر نیترات آمونیوم احتمال انفجار آن است. کود اوره با پوشش گوگردی (Sulfur Coated Urea)، دارای ۴۰ درصد ازت و ۱۰ درصد گوگرد می باشد و یکی از بهترین کودها بویژه برای محصولات زراعی با فصل رشد طولانی می باشد (۴). با توجه به این که ذرت در مراحل مختلف رشد به مقادیر متفاوتی از نیتروژن نیاز دارد، در این بررسی اثر کود اوره با پوشش گوگردی (به عنوان کود کندرها) با دو نوع کود نیتروژنی دیگر (که نیتروژن را به آسانی آزاد می نمایند) جهت تامین ازت مورد نیاز گیاه ذرت مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج، در تابستان سال ۱۳۸۲ به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تیمار و سه

نتایج و بحث

جدول (۱) نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش پیش از کشت

Texture	Cu	Mn	Zn	Fe	K	P	T.N	TNV	OC	EC _e	PH _s	عمق

تکرار اجرا گردید. تیمارها عبارت بودند از: شاهد $T_1=$ ، اوره با پوشش گوگردی $T_2=$ ، نیترات آمونیوم $T_3=$ و اوره $T_4=$. قبل از اجرای آزمایش از قطعه مورد نظر یک نمونه مرکب خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متر تهیه و برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی آن از قبیل میزان نیتروژن کل، فسفر محلول در بیکربنات سدیم، پتاسیم قابل استخراج با استات آمونیوم، اسیدیته، شوری، درصد مواد خثی شونده، غلظت آهن، منگنز، روی و مس و بافت خاک در آزمایشگاه موسسه تحقیقات خاک و آب تعیین گردید (۲). در تیمار شاهد (T_1)، کود نیتروژنی استفاده نشد. مقدار نیتروژن استفاده شده در سه تیمار دوم، سوم و چهارم یکسان بود (180 KgN/ha). کود اوره و نیترات آمونیوم در سه تقسیط و کود اوره با پوشش گوگردی پیش از کشت مصرف گردید. سولفات پتاسیم به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار و از عناصر میکرو تنها سولفات آهن به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار پیش از کشت مصرف گردید. پس از مشخص نمودن ابعاد کرت های آزمایش ($5 \times 2/4$ متر مربع) و پیاده کردن نقشه طرح و اعمال تیمارهای مختلف، با استفاده از دستگاه فاروزن، پشته هایی به فاصله ۶۰ سانتی متر در هر کرت، ایجاد گردید. بذر ذرت رقم SC704 به وسیله دست بر روی پشته ها کشت گردید. آبیاری به روش سیفونی و در هر تکرار به صورت مجزا انجام گرفت. در طول دوره رشد دو بار وجین علفهای هرز به وسیله دست انجام گرفت و فاصله بوته ها به ۱۷ سانتی متر تنک گردید. در زمان گلدهی نر، نمونه برداری برگ از برگ روبروی بلال انجام گرفت و عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، مس و منگنز در آن اندازه گیری گردید (۱). برداشت عملکرد تر علوفه از سطح $4 \times 1/2$ متر مربع انجام گرفت. نمونه های خاک نیز پس از برداشت عملکرد از عمق ۰-۳۰ سانتی متر تهیه گردید و عناصر ازت، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، مس و منگنز در آن اندازه گیری گردید (جدوا ۱). نتایج به وسیله نرم افزار SAS تجزیه آماری گردید و مقایسات میانگین به روش توکی و در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

Cm		dS/m	%			mgkg ⁻¹					
۰-۳۰	۸/۲	۱/۳۲	۰/۸	۷/۳۶	۰/۰۷	۲۸	۲۵۰	۲/۳	۳	۱۲	۲/۵
Loam											

جدول (۲) تاثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد علوفه تر و مقدار عناصر در برگ ذرت

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	N	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu
		%			mgkg ⁻¹			
T ₁	۴۰۶۵۶ b	۱/۸۷ a	۰/۳۲ b	۱/۵۱ a	۱۷۷/۳ a	۶۵/۵ a	۳۸/۷ a	۸/۷ a
T ₂	۶۱۷۷۱ a	۲/۱۵ a	۰/۳۱۷ b	۱/۴۴ a	۱۶۵/۷ a	۶۱/۳ a	۲۷/۰ a	۷/۷ a
T ₃	۶۹۳۴۰ a	۲/۴۷a	۰/۳۶ b	۱/۵۷ a	۱۷۸/۳ a	۸۶/۱۷a	۳۸/۱۷a	۹/۷ a
T ₄	۶۳۶۱۱ a	۲/۵۸ a	۰/۴۳۳ a	۱/۷۴ a	۱۶۱/۷ a	۷۴/۰ a	۳۴/۵ a	۱۱/۵ a
C.V (%)	۱۱/۱۱	۱۱/۸۱	۶/۱۸	۱۴/۰۴	۸/۴۸	۱۶/۳۱	۱۷/۱۲	۱۵/۸۳

* در هر ستون مقادیری که حروف یکسانی دارند از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری با هم ندارند

است). لازم است در آزمایشی اثر کاربرد پیش از کشت اوره با پوشش گوگردی و سرک دهی اوره مورد مقایسه قرار گیرد و آزمایش در خاکهایی با بافت های متفاوت تکرار گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- امامی، ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه. نشریه فنی شماره ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- ۲- علی احيائي، م و ع. ا. بهبهانی زاده. ۱۳۷۲. شرح روشهای تجزیه خاک (جلد اول)، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۸۹۳، تهران، ایران.
- ۳- ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۸۳. اصول تغذیه ذرت. انتشارات سنا. تهران، ایران.
- ۴- ملکوتی، م. ج. و م. همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.
- 5-Gordon, W.B., D.A. Whitney and R.J. Raney. 1993. Nitrogen management in furrow irrigated, ridge- tilled corn. J. Prod. Agric., (6). 213-217.
- 6-Olaniyan, A.B., H.A. Aintoye and M.A. Balogun. 2004. Effect of different sources and rates of nitrogen fertilizer on growth and yield of sweet cron. URL/ <http://www.Tropentay.de/2004/abstracts/Links.Olaniyan-efxjaceu.Pdf>
- 7-Raun, W.R. and G.V. Johnson. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agron. J., 91:357-363.
- 8-Roth, G.W. and R.H. Fox. 1990. Soil nitrate accumulations following nitrogen fertilization of corn in Pennsylvania. J. Environ. Qual.19:243-348.

۱- تاثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار) با توجه به جدول (۲) بیشترین مقدار علوفه تر (۶۹۳۴۰ کیلوگرم در هکتار) از تیمار سوم (نیترا آمونیوم) به دست آمد. بین تیمارهای استفاده شده از کود نیتروژنی و تیمار شاهد (T₁)، اختلاف آماری در سطح ۵ درصد وجود دارد ولی بین تیمارهایی که در آنها از کود نیتروژنی استفاده شد، اختلاف آماری معنی دار نگردید.

۲-تاثیر تیمارهای مختلف بر مقدار عناصر در برگ ذرت با توجه به جدول (۲) کمترین مقدار درصد نیتروژن برگ مربوط به تیمار اول (۱/۸۷) بود. با کاربرد کودهای نیتروژنی مقدار نیتروژن برگ افزایش یافت ولی این افزایش در سه نوع کود استفاده شده نسبت به شاهد معنی دار نبود. بیشترین درصد نیتروژن برگ مربوط به تیمار چهارم (اوره) بود. از لحاظ درصد فسفر برگ تفاوت بین تیمارهای مختلف معنی دار گردید. بیشترین مقدار فسفر برگ مربوط به تیمار چهارم (اوره) بود و تفاوت آن با تیمارهای دیگر در سطح ۵ درصد معنی دار گردید. از لحاظ پتاسیم و عناصر آهن، روی، منگنز و مس تفاوت بین تیمارهای مختلف معنی دار نبود. با توجه به نتایج به دست آمده کاربرد کود ازته در خاکی با مشخصات محل آزمایش و به دلیل کمبود مواد آلی در خاک ضروری می باشد. به نظر می رسد کاربرد نیتروژن از هر سه منبع بتواند نیاز نیتروژنی گیاه ذرت را تامین نماید ولی به نظر می رسد ما بین سه نوع کود، نیترا آمونیوم، منبع بهتری نسبت به دو نوع دیگر کود باشد. اگر چه در حال حاضر به دلیل برخی ملاحظات کاربرد این کود رایج نمی باشد. توصیه نهایی در این زمینه بستگی به ارزش اقتصادی هر واحد ازت در سه نوع کود و مقدار افزایش عملکرد در هر نوع کود دارد. نتایج تجزیه خاک پس از آزمایش نشان داد که مقدار ازت کل خاک و مقدار مواد آلی خاک در دو تیمار سوم و چهارم بیشتر از تیمار دوم بود ولی این افزایش معنی دار نگردید (نتایج ارائه نشده

واکنش کلزا نسبت به مقادیر مختلف فسفر و روش مصرف آن

احمد رضا محمدزاده و محمدجعفر ملکوتی

به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان و استاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

فسفر یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاه می باشد. این عنصر در انتقال انرژی سلولی، تنفس و فتوسنتز شرکت دارد. علاوه بر این فسفر یکی از اجزای ساختمانی اسیدهای هسته ای ژنهای و کروموزومها و بسیاری از کوآنزیمها، فسفوپروتئین ها و فسفولیپیدها می باشد. (Ozanne, ۱۹۸۰). نتایج حاصل از بررسی های محققین نشان داده است که در گیاهان مختلف تأمین فسفر مورد نیاز گیاه نقش بسیار مهمی را در تولید عملکرد بهینه ایفا می کند. کمبود فسفر در سرعت پیدایش و اندازه برگها را به ویژه در بخش تحتانی گیاهان کم می کند. بر اثر رشد کمتر برگ مقدار تشعشع دریافتی از خورشید کاهش و در نتیجه تغذیه کربنه تنزل می یابد که پیامد آن کاهش توسعه ریشه است که می تواند تاثیر مضاعفی بر توانایی جذب فسفر به وسیله گیاه داشته باشد (Pellerin و همکاران، ۲۰۰۰).

پویایی فسفر در خاک اندک می باشد. بنابراین کود فسفره می بایست در حجمی از خاک قرار داده شود تا ریشه های گیاهان بتوانند در ابتدای فصل رشد به آسانی به آن دسترسی داشته باشند. مصرف نواری روش معمول در استفاده از کودهای فسفره است. مصرف نواری کود فسفره همراه با بذر در ردیف کاشت یا نزدیک به آن باعث می شود تا ریشه گیاهان فسفر را با کارایی بیشتری نسبت به روش پخش گسترده جذب نمایند. بسیاری از گیاهان زمانی که با منبع غنی از فسفر مانند یک نوار کود قرار گیرند قادرند تا ریشه های خود را تکثیر نمایند و یا زمانیکه تحت تنش فسفر قرار داشته باشند جذب فسفر را به ازای هر واحد سطح ریشه افزایش دهند (Jungk و Barber, ۱۹۷۴). پخش نواری کود فسفره سطح تماس آن را با خاک کم می کند. اما پخش نواری کود حجم خاک در دسترس را در منطقه فعالیت ریشه کاهش می دهد.

مواد و روشها

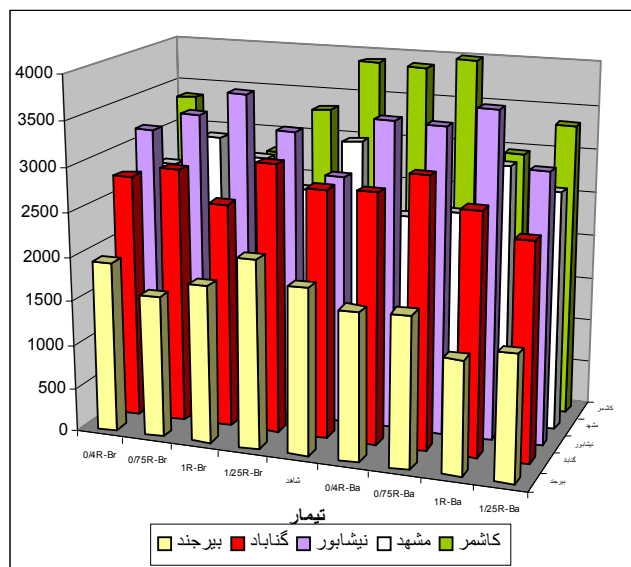
به منظور بررسی میزان و روش مصرف کود فسفره در زراعت کلزا، در طی سالهای زراعی ۸۱-۱۳۸۰ و ۸۲-۱۳۸۱ در پنج سایت تحقیقاتی

مشهد، نیشابور، کاشمر، گناباد و بیرجند که فسفر قابل استفاده خاک آنها کمتر از ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم بود، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش شامل میزان فسفر به مقدار توصیه شده بر اساس آزمون خاک (R)، ۱/۲۵، ۰/۷۵ و ۰/۴ مقدار توصیه شده و شاهد (بدون مصرف فسفر) و دو روش پخش گسترده و استفاده نواری بود. فسفر، پتاسیم و ازت به ترتیب از منابع سوپرفسفات تریپل، سولفات پتاسیم و اوره بود. ریز مغذیهای آهن، روی، منگنز و مس به شکل سولفات مصرف گردید. تمام کودهای فسفر، پتاسیم یک سوم کود ازت و تمام ریز مغذی ها قبل از کاشت به خاک داده شد.

ابعاد کرت در کلیه سایتها ۳ × ۷ متر بود. در هر کرت ۵ پشته به عرض ۶۰ سانتیمتر احداث و بر روی هر یک از آنها دو ردیف کلزا کشت گردید. بذر مصرفی در مشهد و نیشابور رقم اکایی و در سه سایت دیگر رقم اورینت بود. در اواخر اسفند در هنگام خروج از مرحله روزت تقسیط دوم و در مرحله قبل از گلدهی سومین تقسیط ازت مصرف گردید. در زمان رسیدگی پس از برداشت و کوبیدن غلافها، عملکرد هر تیمار اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نشان داد که در مکان مشهد اختلاف معنی داری از نظر عملکرد در بین تیمارهای مختلف میزان و روش مصرف فسفر با تیمار شاهد وجود نداشته است ولی در مکان نیشابور تفاوت عملکرد دانه به دست آمده از تیمار مقدار توصیه شده به روش نواری و شاهد معنی دار می باشد. در مکانهای کاشمر، گناباد و بیرجند اختلاف عملکرد تیمارهای مختلف میزان و روش مصرف فسفر با تیمار شاهد معنی دار نبوده است. علاوه بر این در تمام سایت ها، اثر تیمارهای مختلف بر درصد روغن دانه معنی دار نبود. بیشترین مقدار روغن در نیشابور با رقم اکایی به میزان ۴۰/۳۳ درصد به دست آمده است. در شکل (۱) عملکرد دانه در مکانهای های مختلف ارائه شده است.



شکل (۱) عملکرد دانه در مکانهای های مختلف
R: میزان کود فسفره توصیه شده بر اساس آزمون
Br: روش مصرف پخش گسترده
Ba: روش مصرف نواری

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدی، م. ر. و ف. جاویدفر. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا. انتشارات کمیته دانه های روغنی. شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی.
- 2- Grant, C.A. and L. D. Baily. 1993. Fertility management in canola production. Can. J. Plant Sci. (73): 651-970.
- 3- Barber, S.A. and A. Jungk. 1980. Long-term dryland crop responses to residual phosphorus fertilizer. Soil Sci. Am. J.(49): 928.933.
- 4- Ozanne, P.G. 1980. Phosphate nutrition of plants. A general treatise. In : Khasawneh, F. E., Sample, E.C. and Kamprath, E. J. Editors. The role of phosphorus in Agriculture. American Society of Agronomy. Madison, WI. 559.589.
- Pellerin, S., A. Mollier. and D. Plenet. 2000. Phosphorus deficiency affects the rate of emergence and number of maize adventitious nodal roots. Agron. J., (92):690. 697.

نتایج به دست آمده از ۵ سایت آزمایش حاکی از این است که اگرچه میزان فسفر قابل استفاده خاک ها کمتر از ۱۰ میلی گرم در کیلو گرم بوده بوده است ولی به طور کلی واکنش کلزا نسبت به مصرف کود فسفره اندک می باشد. نتایج به دست آمده از تحقیقات دیگران نیز حاکی از این است که بسیاری از خاک ها بخش اعظم نیاز کلزا به این ماده غذایی را تامین می کنند و کود فسفره به ندرت اثر بزرگی بر عملکرد دانه دارد (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷؛ Baily و Grant ۱۹۹۹). ثابت شده است که ریشه های کلزا با ترشح اسید در ناحیه ریزوسفر فسفر خاک را به شکل محلول و قابل استفاده در می آورند. از این رو گیاه کلزا می تواند فسفر خاک را با کارایی زیاد جذب نماید. با توجه به داده های موجود به نظر می رسد که حد بحرانی فسفر برای کلزا از آنچه که تصور می شود پیچیده تر باشد و دستورالعمل های مورد استفاده در توصیه کود فسفر می بایست مورد بازنگری قرار گیرد.

اثر سطوح مختلف ازت و پتاسیم به روش کود آبیاری بر عملکرد گوجه فرنگی

مهدی مهدوی و سعید رضائیان

به ترتیب کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

مقدمه

توهم افزایش عملکرد ناشی از مصرف هر چه بیشتر آب و کود در بعضی مناطق سبب استفاده بی‌رویه از منابع آب و کود باعث بهم خوردن تعادل عناصر غذایی و باعث بروز مسائل زیست محیطی شده است. در روش تلفیق آب و کود یعنی کود آبیاری (Fertigation) به خاطر استفاده بهینه از کود، آلودگی محیط زیست کاهش پیدا کرده و مصرف کود به همراه تقسیم آن در مراحل حساس و مورد نیاز به سهولت انجام می‌پذیرد. همچنین به دلیل کنترل غلظت عناصر غذایی، از هدر رفتن کود در خاک جلوگیری شده و باعث افزایش راندمان مصرف کود خواهد شد. موفقیت در این روش مستلزم داشتن آگاهی در ارتباط با مقادیر بهینه آب و کود برای هر محصول است که در این بررسی مورد نظر می باشد.

تحقیقات زیادی در مورد مقایسه روش های آبیاری قطره‌ای و سطحی از لحاظ میزان آب مصرفی و عملکرد بر روی درختان و محصولات دیگر از جمله صیفی جات در نقاط مختلف کشور و جهان انجام شده و نتایج به دست آمده مبین این نکته است که راندمان مصرف آب در روش آبیاری قطره‌ای نسبت به آبیاری سطحی بیشتر بوده ضمن اینکه در مصرف کود نیز صرفه جویی می‌شود (۱، ۲ و ۳).

در کشورهای مانند مصر، عربستان سعودی، قبرس و آمریکا تحقیقاتی نیز در زمینه کود آبیاری (Fertigation) بر روی گیاهان مختلف زراعی انجام گردیده که بررسی نتایج به دست آمده از این تحقیقات نشان می دهد که در روش کود آبیاری علاوه بر کاهش مصرف کود، کمیت و کیفیت عملکرد محصولات و همچنین راندمان

مصرف آب افزایش می‌یابد (۴، ۶ و ۷). براساس نتایج تحقیقات انجام شده در کشورهای مختلف توصیه کودی مناسب برای تولید ۴۰-۵۰ تن محصول گوجه فرنگی را به صورت ۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم ازت، ۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم P_2O_5 ، ۲۵۰-۳۰۰ کیلوگرم K_2O ، پیشنهاد کرده‌اند (۶ و ۷). ملکوتی و طهرانی (۱۳۷۷) نیز مقدار تقریبی عناصر غذایی برداشت شده توسط گوجه فرنگی را برای تولید ۳۵ تن در هکتار به صورت ۲۰۰، ۵۵، ۳۷۰، ۵۰ و ۳۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب برای عناصر Mg ، S ، K ، P ، N گزارش نموده و توصیه کودی گوجه فرنگی را برای عناصر K ، P ، N بر اساس آزمون خاک به میزان ۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل، ۳۰۰-۴۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۳۵۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم اوره پیشنهاد کرده است (۵).

به طور کلی نیاز کودی گیاه گوجه فرنگی برای عناصر پتاسیم، آهن و کلسیم زیاد و برای ازت، منیزیم، فسفر، گوگرد، بر، مس، منگنز، و روی متوسط است. این گیاه در اوایل دوره رشد به فسفر زیاد نیاز دارد، عناصر مهم و بحرانی برای تولید این محصول کلسیم، پتاسیم و فسفر می‌باشند (۸).

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش یک قطعه زمین به ابعاد (۲۵ × ۵۰ متر) در ایستگاه طرق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان انتخاب و پس از نمونه برداری خصوصیات شیمیایی خاک در آن اندازه گیری شد (جدول ۱).

جدول (۱) خصوصیات شیمیایی خاک محل آزمایش در سال اول و دوم

شماره نمونه	سال	عمق (cm)	درصد اشباع	EC dS/m	O.C	N	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu
					درصد			میلی گرم بر کیلوگرم				
۱	۱	0-30	۳۶	۱/۳۷	۰/۳۷	۰/۰۴۹	۸/۶	۱۳۰	۳/۶	۷/۳	۰/۷	۱/۰
۳	۲	0-30	۳۸	۱/۴۷	۰/۵۴	۰/۰۱۱	۱۳/۶	۱۲۹	۲/۸۲	۶/۲۸	۰/۵۸	۰/۷۸

(N2-K2): مصرف کودهای پتاسیم و ازت به میزان ۲۰٪ کمتر از توصیه کودی
(N3-K3): مصرف کودهای پتاسیم و ازت به میزان ۴۰٪ کمتر از توصیه کودی توصیه کودی با توجه به آزمون خاک محل اجرای آزمایش و همچنین تحقیقات انجام شده در کشور و سایر مناطق

جهت اجرای آزمایش طرحی در قالب بلوک کامل تصادفی بصورت فاکتوریل شامل دو نوع کود در سه سطح و در سه تکرار (۲۷ کرت) در نظر گرفته شد که سطوح کودها بشرح ذیل می‌باشد:
(N1 - K1): مصرف کودهای پتاسیم و ازت به میزان توصیه کودی و مبتنی بر آزمون خاک

جهان به مقدار (۱۰۰،۱۸۰،۲۰۰) که به ترتیب N,P,K می باشد، انجام گرفت.

کودهای پتاسیم و ازت به ترتیب از منابع کلرور پتاسیم و نیترا ت آمونیوم تامین گردید. کود فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل و به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار به صورت یکسان در تمام تیمارها و به صورت مصرف خاکی قبل از کاشت به زمین داده شد. کودهای پتاسیم و ازت از طریق آب آبیاری در ۱۰ نوبت توسط پمپ تزریق وارد سیستم آبیاری گردید. آبیاری مزرعه قطره‌ای با دور ۳ تا ۷ روز انجام گرفت. حجم آب آبیاری در هر نوبت، بر اساس نیاز آبی گیاه دور آبیاری، سطح سایه انداز گیاه و احتساب راندمان ۹۰ درصد در طی اجرای آزمایش تعیین، و در ۲۰ نوبت به میزان ۸۹۲۸ متر مکعب در هکتار در سال اول و ۸۴۵۰ مترمکعب در هکتار در سال دوم طرح، در اختیار گیاه قرار داده شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌های (مرکب دو سال) که بر روی عملکرد میوه انجام گرفت، مشخص گردید اثرات ازت و پتاسیم و همچنین اثر متقابل بین آنها معنی‌دار نیست. مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نیز نشان داد از لحاظ عملکرد میوه اختلافی بین تیمارهای مختلف وجود ندارد (جدول ۲). بیشترین عملکرد از تیمارهایی حاصل شده است که مصرف ازت و پتاسیم به ترتیب ۴۰ و ۲۰ درصد کمتر از مقادیر توصیه شده است (تیمار N3K2 با تولید ۸۲/۱۳ تن در هکتار عملکرد میوه، نسبت به سایر تیمارها برتری نشان می‌دهد). راندمان مصرف آب نیز در این تیمارها دارای بیشترین مقدار است. بنابراین با توجه به نتایج حاصل شده چنین استنباط می‌شود که در روش کود آبیاری مصرف کودهای ازت و پتاسیم نسبت به روش متداول است.

جدول (۲) مقایسه بین میانگین عملکرد میوه در تیمارهای آزمایش (عملکرد بر حسب تن در هکتار)

N1K1	N1K2	N1K3	N2K1	N2K2	N2K3	N3K1	N3K2	N3K3
۶۴/۸۰ ^a	۷۲/۹۵ ^a	۶۷/۹۴ ^a	۶۵/۲۱ ^a	۷۵/۴۱ ^a	۸۲/۰۱ ^a	۷۳/۸۸ ^a	۸۲/۱۳ ^a	۶۶/۸۱ ^a

منابع مورد استفاده

- ۵- ملکوتی، محمد جعفر و محمد مهدی طهرانی. ۱۳۷۷. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، شماره ۴۳، تهران، ایران.
- 6- Papadopolous, I. 1998. Overview on fertilizer use through out pressurisedirrigation systems. Regional workshops on guidelines for efficient fertilizer usethrough modern irrigation, Cairo, Egypt.
- 7- Halliday, D.J. and M.E. Trenkel. (Eds).1992. IFA World Fertilizer UseManual. pp.289-290, and 331-337. International Fertilizer Industry Association,Paris, France
- Jones, J.B. 1998. Tomato Plant Culture. CRC. Press LLC., Boca Raton, Florid.

- ۱- دانش نیا. عبدالعظیم. ۱۳۷۲. گزارش نهائی بررسی اثر متقابل ازت و آهن بر کمیت و کیفیت محصول نارنگی با روش آبیاری قطره‌ای. نشریه شماره ۲۷۹/۷۱، موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.
- ۲- رهبر. عباس. ۱۳۶۷. مقایسه روش های آبیاری قطره ای، بارانی و سطحی بر روی درختان میوه. مجموعه مقالات خاک و آب، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۳- رستگار، حمید. ۱۳۷۲. گزارش نهائی بررسی اثر مقادیر مختلف ازت و آبیاری بر روی رشد و ترکیبات لیموشیرین با روش آبیاری قطره‌ای درجه‌رم. نشریه شماره ۱۴۳/۷۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران .
- ۴- ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۷. گزارش ماموریت سه روزه مصرف مؤثر کودها از طریق آبیاری تحت فشارپ در قاهره، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

اثر کودهای شیمیایی محتوی عناصر آهن و روی و کود حیوانی بر عملکرد کمی و کیفی زعفران

سعید رضائیان

عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان و مجتمع کشاورزی طرق- صندوق پستی: ۴۸۸- مشهد

مقدمه

زعفران به عنوان گران ترین محصول کشاورزی و داروئی جهان (۴) و (۵)، گیاهی استراتژیک در جنوب خراسان می باشد. طبق آمار موجود سطح زیر کشت آن حدوداً بیش از ۳۰۰۰۰ هکتار تخمین زده شده، که استان خراسان بالاترین مقام را از نظر کشت زعفران به خود اختصاص داده است (۱،۲ و ۳). نیاز آبی این محصول پرارزش بسیار کم می باشد. تغذیه زعفران به طور متوسط تحت تأثیر عوامل مختلف اقلیمی، زراعی و حاصلخیزی خاک می باشد. قبل از شروع آزمایش یک نمونه خاک مرکب از هر تکرار و نمونه آب نیز جداگانه برداشته شده، و به آزمایشگاه برای تجزیه شیمیائی فرستاده شد. این آزمایش هر سال برای چهار سال ادامه دارد. در سال زراعی ۱۳۸۳، گل سال دوم آن برداشته شد.

مواد و روش ها

در این طرح به منظور بررسی اثر کود حیوانی و عناصر کم مصرف روی و آهن، و همچنین اثر متقابل آنها بر عملکرد گل زعفران آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار از پائیز سال ۱۳۸۰ شروع شده و به مدت چهار سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گناباد ادامه خواهد داشت. به علت ناقص بودن زمین ابعاد کرت (۲/۷ × ۱۰) متر مربع و فاصله کرتها ۰/۵ متر در نظر گرفته شده، در حالی که فاصله تکرارها ۱/۵ متر و عرض ردیفها ۰/۳۵ متر و در هر کرت ۷ ردیف پیاز زعفران کشت شده که در داخل هر ردیف به طور متوسط پیازهائی به وزن ۴-۵ گرم در عمق ۲۰ سانتیمتری سطح زمین کاشته شد. ضمناً مهمترین صفت مورد بررسی این آزمایش عملکرد گل زعفران بوده است. تیمارهای این آزمایش شامل: کود آهن در سطوح (۰، ۱۰۰، ۲۰۰) و روی در سطوح (۰، ۳۰، ۶۰) کیلوگرم در هکتار (Kg/ha) و کود حیوانی در سطح ۲۵ (Mg/ha) می باشد، که کود آهن از منبع سولفات آهن و کود روی از منبع سولفات روی و کود حیوانی از منبع کود گاوی پوسیده بوده است. البته کودهای اوره و سولفات پتاسیم به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل

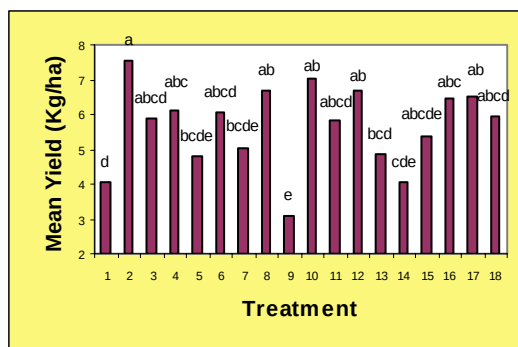
به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار بطور یکنواخت برای سطح کل زمین آزمایش داده شد.

نتایج و بحث

پس از تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار MSTAT-C، تجزیه واریانس داده ها (جدول ۱) نشان داد، که در سال زراعی (۸۱-۸۲) در ایستگاه تحقیقات گناباد اثر متقابل کودهای آهن، روی، و کود حیوانی بر عملکرد گل زعفران در سطح احتمالی ۵٪ معنی دار بوده است. بر اساس نتایج آزمون دانکن در این آزمایش حداقل اختلاف معنی دار بین میانگین ها در حد (LSD=2) محاسبه شد. در مقایسه میانگین عملکرد تیمارها، در تیمار کود حیوانی به تنهایی در حد ۲۵ (Mg/ha) و در سطح احتمال (α=۰/۰۰۱) معنی دار بوده و با عملکرد (Kg/ha) ۷/۵۲ حداکثر میانگین عملکرد را داشته (شکل ۱)، و در تیمار (۳۰) کیلوگرم روی و ۱۰۰ کیلوگرم آهن در هکتار) با میانگین عملکرد (۳/۰۹ Kg/ha) حداقل عملکرد را داشته است. با توجه به برداشت گل در زعفران سال اول این آزمایش (۸۱-۸۲)، طبق نتایج بدست آمده به علت کمبود آهن و روی در خاکهای آهکی جنوب خراسان پاسخ گیاه زعفران به مصرف کودهای آهن و روی همراه با کود حیوانی نسبت به مقادیر مختلف متفاوت می باشد. اگر مقدار کربن آلی خاک کمتر از ۰/۵ درصد بوده، میتوان با مصرف ۳۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار و ۲۰۰ کیلوگرم سولفات آهن در هکتار، همراه با کودهای شیمیائی دیگر بر اساس توصیه کودی منطقه ای انتظار افزایش عملکرد گل زعفران را نسبت به بقیه تیمارها داشت. نتایج تجزیه واریانس داده ها در سال زراعی (۱۳۸۲-۱۳۸۳)، نشان داد که اثر کود آهن در سطح احتمال (α=۰/۰۵) معنی دار بوده، و اثرات متقابل کودهای آهن و کود حیوانی، و کود حیوانی به تنهایی، به ترتیب در سطح احتمالی ۱۰٪ و ۷٪ معنی دار بوده است، و مقدار میانگین عملکرد گل زعفران ۶/۵۲ کیلوگرم در هکتار بود. بنظر می رسد که کاهش در عملکرد گل زعفران، بر خلاف انتظار از سال اول به دوم، به علت تنشهای آبی و شرایط اقلیمی منطقه بوده است.

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس داده های سال زراعی ۸۱-۸۲

	F Value	Mean Square	Anova SS	DF	Source
0.45	0.81	1.18	2.36	2	Block
0.85	0.16	0.24	0.48	2	Zn
0.33	1.13	1.65	3.30	2	Fe
0.001	14.13	20.55	20.55	1	OM
0.090	2.20	3.20	12.80	4	Zn*Fe
0.021	4.37	6.35	12.70	2	Zn*OM
0.29	1.29	1.88	3.76	2	Fe*OM
0.055	2.57	3.74	14.96	4	Zn*Fe*OM



شکل (۱) میانگین عملکرد گل زعفران در برابر مقادیر مختلف آهن، روی و کود حیوانی

- 4- Dutta Biswas, 1956 N. R., S. P. Raychoudhuri, and Dakshinamurthy. Soil conditions for the growth of saffron at pam pore (Kashmir). Ind.J.Agric.Sci. 27(4): 413. 1-415.
- 5- Munshi, A.M.,J.S. Sindhu, and G.H. Baba,1989. Improved cultivation practices for saffron. Indian farming, 39: (3): 27-30.

منابع مورد استفاده

- ۱- صادقی، ب، م. رضوی. م و م. مهاجری. ۱۳۶۶. تأثیر عناصر شیمیائی در بهبود زراعت زعفران. مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.
- ۲- صادقی، ب، م. رضوی. م و م. مهاجری. ۱۳۶۷. اثر مقادیر کودهای شیمیائی در افزایش تولید زعفران. مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.
- ۳- صادقی، ب، م. رضوی. م و م. مهاجری. ۱۳۶۸. اثر کودهای شیمیائی و حیوانی بر تولید برگ و پیاز زعفران. سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، مرکز خراسان.

بررسی اثر محلول پاشی عناصر میکرو و دور آبیاری بر گیاه پنبه در استان گلستان

عبدالرضا قرنجیکی و قربان قربانی نصر آباد

اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات پنبه کشور و گرگان، خیابان شهید بهشتی، صندوق پستی ۴۸۳ / ۹۱۷۵

مقدمه

اکثر محققین عقیده دارند که معمولاً، محلول پاشی برگی بهترین روش مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف گیاه است (۱). اما، نتایج تحقیقات در مورد گیاه پنبه در مناطق مختلف پنبه کاری دنیا یکسان نبوده و بنا به نظر سیلورثوت و همکاران (۸)، پاسخ پنبه نسبت به محلول پاشی با این عناصر، علاوه بر اقلیم و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک هر منطقه، از سالی به سال دیگر نیز می تواند متفاوت باشد. افزایش عملکرد و پاسخ معنی دار بعضی از اجزای عملکرد پنبه نسبت به محلول پاشی با این عناصر کم مصرف گیاه، توسط محققین زیادی گزارش شده است (۶ و ۸). از طرف دیگر در بعضی آزمایشات، عملکرد و یا اجزای عملکرد پنبه تحت تأثیر معنی دار تیمارهای مختلف محلول پاشی با این عناصر کم مصرف گیاه، قرار نگرفته است (۳ و ۹).

آب رکن اصلی و مهم تولید پنبه است، چون در کشور ما کمبود آب وجود دارد. بنابراین با تعیین فاصله و میزان آب مورد نیاز گیاه و اعمال مدیریت صحیح آبیاری، علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب، هزینه ها را کاهش و در مواقع کم آبی، استفاده بهتری از آب موجود نمود. در آزمایشات مختلفی ثابت شده است که عملکرد پنبه تابع فاصله آبیاری آن بوده و در یک محدوده مشخص، با کاهش فاصله آبیاری، عملکرد آن افزایش می یابد (۴ و ۵). همچنین، بین فاصله آبیاری و وضعیت تغذیه گیاه رابطه مستقیمی وجود دارد. گیاهانی که تغذیه مناسبی دارند، در برابر تنش آبی مقاومت بهتری نشان می دهند. همچنین، کارایی مصرف آب در گیاهی که به مقدار کافی عناصر غذایی مورد نیاز خود را جذب کرده است، بیشتر می باشد. یعنی، در این گیاه با مصرف حجم مشخصی آب، محصول بیشتری تولید می شود (۲).

مواد و روش ها

در سال ۱۳۸۲، آزمایشی به صورت طرح Split-plot در یک خاک غیر شور، کمی قلیایی، با بافت لوم رس سیلتی، در ایستگاه تحقیقات هاشم آباد گرگان، با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد که در آن تیمارهای آبیاری پنبه شامل آبیاری به فاصله ۱۰ روز (I1)، ۱۵ روز (I2) و ۲۰ روز (I3) در کرت های اصلی قرار گرفتند. کرت های فرعی نیز شامل تیمارهای محلول پاشی بودند که عبارتند از: شاهد (F0) بدون محلول پاشی، محلول پاشی در شروع گلدهی (F1)، محلول پاشی در شروع قوزه دهی (F2) و محلول

پاشی در هر دو مرحله مذکور (F3). محلول پاشی با کود کامل میکروی معدنی (بدون بر)، به مقدار ۶ کیلوگرم در هکتار، در هنگام عصر انجام شد. اولین آبیاری به صورت همزمان برای تمام تیمارها بوده و فاصله آبیاری های بعدی بر اساس تیمارهای آبیاری بود. برای تعیین مقدار آب آبیاری، از تشت تبخیر کلاس A واقع در نزدیکی محل آزمایش استفاده شد. مصرف کودهای شیمیایی NPK بر اساس توصیه کودی بوده و از مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف اجتناب گردید. عملیات زراعی کاشت، داشت و برداشت محصول با نظر فنی کارشناسان مربوطه صورت گرفت. تجزیه آماری عملکرد و اجزای عملکرد پنبه با نرم افزار آماری MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

با اینکه در تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده ها، تأثیر تیمارهای آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد معنی دار نبود، اما با افزایش فاصله آبیاری، ارتفاع نهایی بوته و تعداد قوزه پنبه کاهش محسوسی نشان داد. اگر چه با افزایش فاصله آبیاری، محصول و ش بیشتری در چین اول به دست آمد. اما بعلاوه اختلاف زیاد محصول در چین دوم، در برابر هر ۵ روز تأخیر در آبیاری، عملکرد کل آنها بیش از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. مورو و کریگ (۷) عقیده دارند که کاهش محصول در اثر تنش آبی، بعلاوه کاهش تعداد قوزه بوته هاست. البته، چنین کاهش ناشی از ریزش تعدادی از قوزه ها در اثر کمبود آب است، نه اختلاف در تولید قوزه. افزایش فاصله آبیاری، زود رسی محصول را نیز افزایش داد. با اینکه تأثیر تیمارهای محلول پاشی بر عملکرد معنی دار نبود، اما با تیمار F3، ۲۶۶ کیلوگرم در هکتار افزایش محصول نسبت به F0 به دست آمد. این افزایش برای تیمارهای F1 و F2 به ترتیب ۱۶۵ و ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار بود. بنابراین، با اینکه مقدار عناصر کم مصرف قابل استفاده خاک، بحرانی نبود (Fe=9.4، Zn=2.6، Mn=6.8، و Cu=2.0 میلیگرم در کیلوگرم)، اما بنظر می رسد که محلول پاشی در تأمین قسمتی از نیاز غذایی گیاه مؤثر بوده است. تفاوت معنی دار تعداد قوزه تیمارهای محلول پاشی نسبت به شاهد، صحت این نتیجه گیری را بیشتر قوت می بخشد. در بررسی اثر متقابل تیمارها، بیشترین محصول با تیمار I2*F3 به دست آمد. هر چند این تیمار فقط با تیمارهای I2*F3 و I2*F3 تفاوت معنی دار

and growth parameters. J. Prod. Agric. 11: 80 - 84.

4- 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.

5- Clarck, L.J., E.W. Carpenter, and D.C. Slack. 1992. The use of AZSCHED to schedule irrigation for cotton. In: Herber, D.J. (ed.). Proc. Belt wide cotton conf.

6- Ishag, H.M. 1992. Effect of foliar micronutrient fertilizers on the yield of irrigated cotton on the vertisols of the Sudan Gezire. Experimental Agriculture. 28(3): 265-271.

7- Morrow, M.R. and D.R. Krieg. 1990. Cotton management strategies for a short growing season environment: water-nitrogen consideration. Agron. J.(82): 52-56.

8- Namdeo, K.N, J.K. Sharma, and K.C. Mandloi. 1992. Effect of foliar feeding of micronutrients on production of rain fed hybrid cotton (JK Hy.1). Crop Research Hisar. 5(3): 455-456.

Silvertooth, J.C., E.R. Norton, and S.E. Ozuna. 1998. Foliar fertilizer evaluation on upland cotton: a college of agriculture report. College of Agriculture, The University of Arizona, Tucson, Arizona, 85721. Publication AZ1006.

داشت، اما افزایش عملکرد آن، حتی نسبت به تیمار ۱۵۱،I1*F3 کیلوگرم در هکتار بود. با محلول پاشی عناصر کم مصرف، تحمل گیاه نسبت به تنش آبی افزایش یافت. به عبارت دیگر، کارایی مصرف آب یا مقدار تولید محصول در برابر مصرف حجم مشخصی آب، در تیمارهای آبیاری بفاصله ۱۵ و ۲۰ روز که با عناصر کم مصرف محلول پاشی شدند، به طور چشمگیری بیش از کرت‌های بدون محلول پاشی در همان تیمارهای آبیاری بود. این نتیجه در کرت های بدون تنش آب (آبیاری بفاصله ۱۰ روز) مشاهده نشد. روابط مذکور تقریباً در اجزای عملکرد دیگر نیز به دست آمد. پس، محلول پاشی با عناصر کم مصرف در پنبه، مخصوصاً در خاک‌هایی که مقدار قابل استفاده آنها در خاک کم بوده و محدودیت منابع آبی نیز وجود دارد، بسیار ضروری و لازم است.

منابع مورد استفاده

۱- سالاردینی، ع. ا. ۱۳۵۸. روابط خاک و گیاه: بررسی مسائل شیمیایی و تغذیه ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۴ ص.

۲- سالاردینی، ع. ا. و م. مجتهدی. ۱۳۷۲. اصول تغذیه گیاه: جنبه های بنیادی. جلد اول. انتشارات دانشگاه ، تهران. ۴۳۶ ص.

3- Bednarz, C.W., N.W. Hopper and M. G. Hickey. 1998. Effects of foliar fertilization of Texas southern high plains cotton: leaf nitrogen

بررسی تأثیر سطوح مختلف باگاس و فیلترکیک بر روی آهن، منگنز و مواد آلی خاک های آهکی تحت کشت نیشکر

هادی عامری خواه، عطااله خادم الرسول، لطف اله عبدالهی و امیر سراغی

به ترتیب دانشجویان کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز و مدیریت مطالعات کاربردی شرکت کشت و صنعت دعبیل خزاعی

مقدمه

آهن و منگنز از جمله عناصر غذایی ریزمغذی هستند که کاربرد آنها در اغلب اراضی کشاورزی جهت بهبود کیفیت و کمیت محصولات زراعی و باغی مورد توجه قرار گرفته است. مصرف عناصر ریزمغذی از منابع کودهای شیمیایی حاوی این عناصر از مقدار تقریباً صفر در سالهای گذشته به حدود نیم درصد در سالهای اخیر افزایش یافته است که در این میان مصرف آهن از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در ایران کمبود عناصر کم مصرف مانند منگنز در مزارع و باغ ها به دلیل حاکمیت شرایط آهکی، کاهش درصد مواد آلی خاکها، حلالیت کم این عناصر در pH آهکی، وجود یونهای کربنات و بی کربنات در آب های آبیاری و مصرف بالای فسفر عمومیت دارد (۱).

یکی از راه کارهای تامین عناصر ریز مغذی استفاده از کلیه منابع حاوی عناصر ریزمغذی اعم از کودهای شیمیایی و کودهای آلی حاوی این عناصر می باشد. کاربرد مواد آلی علاوه بر بهبود وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک که به طور غیرمستقیم موجب افزایش قابلیت استفاده این عناصر می شود، به طور مستقیم نیز در تأمین عناصر مورد نیاز گیاه کمک می نماید. تحقیقات نشان داده است که مصرف کود آهن و افزایش آن در خاک ها در شرایط بهینه سبب افزایش ۱۱ تنی محصول نیشکر می شود (۴). در سالهای اخیر اراضی وسیعی از اراضی زراعی خوزستان به زیر کشت نیشکر رفته است. به واسطه نیاز بالای نیشکر به عناصر ریز مغذی و به علت واکنش بازی بالا، درصد کم مواد آلی و درصد پایین غلظت این عناصر در اراضی خوزستان امکان ایجاد کمبود عناصر ریز مغذی وجود خواهد داشت. افزودن مواد آلی به خاکها به واسطه تاثیر بر روی واکنش خاک، شرایط تهویه و نیز افزودن عناصر غذایی به خاک بر روی حاصلخیزی خاک تاثیر گذار هستند. فیلتر کیک و باگاس حاصل از عملیات تبدیل نیشکر مواد آلی هستند که در مقادیر زیاد به موازات تولید شکر تولید می شوند که استفاده از آنها به عنوان مواد آلی برای اصلاح و تقویت خاک ها به واسطه مقدار زیاد تولید، نزدیکی محل دپوی آنها در کارخانه به مزرعه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاصشان مورد توجه قرار گرفته اند. در این تحقیق هدف بررسی اثر افزودن این مواد آلی بر تامین آهن و منگنز و نیز تغییر وضعیت مواد آلی در خاک ها می باشد.

مواد و روش ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در ۷ سطح مواد آلی به صورت T1 تا T7 که در جدول (۱) تعریف شده اند. در سه سطح زمانی (قبل از کاشت، ۴ ماه بعد از کاشت و ۱۰ ماه بعد از کاشت) به صورت یک طرح بلوک های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد. سری خاک های طرح، خاک های با بافت لومی و دارای حدود ۴۸ درصد آهک بودند. تیمارهای عملیات کشاورزی و آبیاری یکسانی برای تمام کرت ها در نظر گرفته شد. باگاس و فیلتر کیک از واحد کشت و صنعت دعبیل خزائی تهیه و فاکتور هایی مانند pH، نسبت C/N و مقدار آهک و بی کربنات آنها تعیین گردید جدول (۲). نمونه برداری خاک در سه دوره زمانی انجام گرفته و مقدار آهن و منگنز با استفاده از روش DTPA و مقدار ماده آلی خاک ها با استفاده از روش والکلی و بلاک (۳) تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS انجام گرفت.

نتایج و بحث

افزایش مواد آلی در تیمار های T5، T6 و T7 سبب افزایش معنی داری ($p < 0.01$) در مقدار غلظت آهن شده است و به طور کلی مقدار باگاس بر روی غلظت آهن در خاکهای مورد بررسی بی تاثیر بوده است. لیکن افزایش ۲۰ تن باگاس به همراه ۲۰ تن فیلتر کیک سبب افزایش معنی داری در سطح آهن نسبت به تیمار ۲۰ تن فیلتر کیک و ۴۰ تن باگاس شده است و این به معنی تاثیر گذاری معنی دار مصرف سطوح بالای ۲۰ تن فیلتر کیک بر روی غلظت آهن در خاکها می باشد (جدول ۳). در بحث عامل گذشت زمان با گذشت ۴ ماه و ۱۰ ماه افزایش در سطح غلظت آهن نسبت به قبل از کشت مشاهده شد و مقدار غلظت آهن پس از ۱۰ ماه تفاوت معنی داری با غلظت این عنصر ۴ ماه پس از کشت دارد ($p < 0.01$). افزایش مواد آلی در سطوح T5، T6 و T7 سبب افزایش معنی دار غلظت منگنز در خاکها شد. این تاثیر گذاری پس از ۱۰ ماه مشاهده شده است و بر خلاف آهن گذشت ۴ ماه تاثیر معنی داری بر مقدار غلظت منگنز نداشته است. نسبت متوسط افزایش غلظت آهن و منگنز نسبت به تیمار شاهد در جدول (۳) آورده شده است. هیچ یک از تیمار های اضافه شده تاثیری بر سطح ماده آلی خاک بعد از ۴ و ۱۰ ماه نداشته اند این عدم تاثیر توسط باکول در سطح ۶۰ تن فیلتر کیک نیز مورد تائید قرار گرفته است (۲). مقادیر نسبت افزایش متوسط غلظت آهن و منگنز در جدول ۲ آورده شده است.

جدول (۱) معرفی تیمار های طرح

کد	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
تیمار	شاهد تن۰	۲۰ تن باگاس	۲۰ تن فیلتر کیک	۴۰ تن باگاس	۴۰ تن فیلتر کیک	۲۰ تن باگاس+۲۰ تن فیلتر کیک	۴۰ تن باگاس+۴۰ تن فیلتر کیک

جدول (۲) برخی از خصوصیات فیلتر کیک و باگاس استفاده شده در طرح

خصوصیات	نیترژن (%)	pH	آهک (%)	بی کربنات (meq/Lit)	C/N
فیلتر کیک	۱/۱	۵/۵	۱۶	۹۰	۴۳
باگاس	۰/۴	–	–	–	۱۰۰

جدول (۳) افزایش متوسط غلظت آهن و منگنز نسبت به تیمار شاهد

کد تیمار	نسبت افزایش غلظت آهن هر تیمار به تیمار شاهد	نسبت افزایش غلظت منگنز هر تیمار به تیمار شاهد
T1	۰/۱	۰/۱
T2	۲/۱	۰/۱
T3	۲/۱	۱/۱
T4	۳/۱	۰/۱
T5	۶/۱	۴/۱
T6	۸/۱	۲/۱
T7	۳/۲	۸/۱

and Plant Nutrition Department Annual Report.

3-Gupta, P.K. 2004. Soil, plant, water and fertilizer analysis. Agrobrios. 400-401.

4- Singh ., M.V. 2004. International Symposium on Micronutrients. held on 23-25 February 2004, New Delhi, India.

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، م. ج. ۹۰، م. نفیسی و ب. متشروع زاده. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور. نشر آموزش کشاورزی، کرج. ایران.
- 2- Bacol Leo M. 1993. Influence of long-term mudpress application on organic matter Build-up and yields of sugarcane: 4th plant crop. SRA Soils

اثر مقادیر مختلف کود فسفاتی و بذر بر عملکرد عدس دیم

علیرضا رضایی، فیروزه نواب و حسینعلی قرائی

اعضای هیأت علمی گروه کشاورزی و صنایع غذایی پژوهشکده تحقیقات توسعه فن آوری فارس

پارک علم و فن آوری فارس، صندوق پستی ۷۱۵۵۵-۱۳۹۸

مقدمه

عدس (*Lens culinaris Medic*) در اکثر نقاط جهان به صورت آبی و دیم کشت می شود و به عنوان یک غذای مغذی مصرف می شود (۸). زراعت در مناطق خشک و نیمه خشک از ویژگی خاصی برخوردار است (۲). در اراضی دیم، آب عامل محدود کننده رشد است و بر عملکرد اثر مستقیم دارد (۳). مناطقی که بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی متر در سال دارند برای دیم کاری مناسب نیستند (۵ و ۱۱). استان فارس با داشتن آب و هوای متنوع و ارتفاعات متعدد در بسیاری نقاط برای کشت دیم مساعد است (۱). از کل زمینهای زیر کشت حدود ۴۳٪ به صورت دیم کشت می شود. سطح زیر کشت عدس در استان فارس به صورت آبی و دیم به ترتیب ۵۷۱۲ و ۴۰۷۸ هکتار است که تولید محصول عدس نیز به ترتیب ۵۶۱۶ و ۲۳۱۸ تن است (۴).

از آنجا که حفظ رطوبت خاک در اقتصادی بودن زراعت مناطق خشک مؤثر است (۹)، کشت دیم در مناطقی که ۳۰۰ میلی متر یا بیشتر باران نازل می شود، مقرون بصرفه است (۱۱). در بیشتر تحقیقات انجام شده یکی از اهداف، استفاده بهتر از باران است چرا که در زراعت دیم عامل محدود کننده آب است (۳). و بنا به تحقیقات انجام شده افزایش میزان بذر کاشته شده سبب افزایش میزان محصول شده و بنا به گزارشاتی این افزایش محصول از نظر آماری نیز معنی دار شده است (۷ و ۱۵). بر اساس گزارش (۱۰)، تحقیقات انجام شده ای تحت شرایط دیم در پنجاب پاکستان با مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار بذر عدس در کاشت پنجم اکتبر طی دو سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۸۷ به طور متوسط حدود یک تن در هکتار بذر عدس حاصل شده است. تحقیقات انجام شده نشان داده است که افزایش میزان بذر کاشته شده سبب افزایش میزان محصول شده است (۷ و ۱۵). ولی تحقیق دیگری ۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار را مناسبترین میزان بذر گزارش کرده است (۱۴). مصرف ۴۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 تأثیر زیادی بر میزان محصول داشته است (۱۴). گزارش دیگری حاکی از آنست که مصرف ۲۵ کیلوگرم در هکتار ازت به همراه ۵۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 در کشت عدس اثر معنی دارتری از نظر آماری نسبت به دیگر میزانهای کود داشته است (۱۲). فسفر در مراحل اولیه باعث تحریک رشد و استقرار خوب گیاه و نفوذ بهتر ریشه می گردد (۶). همین تحریک اولیه رشد گیاه ممکن است موجب نفوذ سریع و

عمیق تر ریشه ها در لایه های تحتانی خاک گردد، به نحوی که گیاهی که به آن کود داده شده قادر خواهد بود که بطور مؤثرتری از رطوبت ذخیره شده در لایه های تحتانی خاک استفاده کند (۱۶). فسفر معمولاً در از دیاد مقاومت گیاه نسبت به خشکی مؤثر است، بجز در مواردی که خشکی به اندازه ای شدید است که مانع جذب عادی عناصر غذائی می شود (۱۳).

مواد و روش ها

آزمایش در منطقه ممسنی واقع در شمال غربی فارس در ۱۸۰ کیلومتری شیراز با متوسط بارندگی سالانه ۵۰۰ میلی متر در مزرعه ای که سال قبل گندم دیم کشت شده بود، به صورت آزمایش فاکتوریل 5×5 در ۴ تکرار در قالب یک طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا گردید. فاکتور A (میزان کود فسفات دی آمونیم) در پنج سطح به ترتیب (صفر، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور B (میزان بذر عدس محلی دانه ریز جهت کاشت) در پنج سطح (۳۰، ۵۰، ۷۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) بوده است. برداشت به وسیله دست انجام گردید. بافه های عدس مربوط به هر کرت توزین شد و پس از جدا کردن دانه از کاوه و کلهش، وزن محصول خالص هر کرت اندازه گیری گردید. وزن هزار دانه هر کرت نیز مشخص شد. تعداد غلاف در هر بوته، وزن بافه، وزن محصول، وزن هزار دانه عدس مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از آزمایشات نشان می دهد که هر چه میزان کود فسفات مصرفی کمتر شده، وزن تر علفهای هرز تولید شده نیز کاهش یافته، ولی بر عکس وزن بافه و وزن محصول افزایش یافته است به طوری که ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات بیشترین محصول را نشان داده است و هر چه میزان بذر عدس کشت شده بیشتر بوده وزن تر علفهای هرز کمتر شده و وزنه بافه تولید شده افزایش یافته است. اثر متقابل کود مصرفی و بذر عدس دیم نشان می دهد که هر چه میزان کود مصرفی کمتر و میزان بذر کشت شده بیشتر گردیده، وزن تر علفهای هرز کاهش یافته است، که نشان دهنده رقابت گیاه عدس با علفهای هرز است. در نتیجه وزن بافه و محصول به دست آمده افزایش یافته است به طوری که

- 7- Ageeb, O.A.A. 1981. Lentil seed rate and watering level.(1). Hudeiba, Sudan: Agricultural Research Corporation. 1981. 5-6
- 8- Arnon, J. 1972. Crop production in dry regions. II; Systematic treatment on principal crops. Leonard Hill, London.
- 9- Black, A.L. and J.F. Power. 1965. Effect of chemical and mechanical fallow methods on moisture storage, wheat yields and soil erodibility. Soil Sci. Soc. Amer. Proc.(29): 465-968.
- 10-Bukhtiar, Bashir Ahmad, G.A. hmed Chaudhary, M. Atta and M. Ramzan. 1989. Effect of sowing date on lentil seed yield under reinfed conditions. J. Agric, Res.1989,27(2): 105-111.
- 11-Demir, N. 1976. The adoption of new bread wheat Technology in selected regions of Turkey. GIMMYT.
- 12-Nema, V.P.; S.; Singh, and P.P. Singh, 1984. Response of Lentil to irrigation an fertility levels. Lens Newsletter, Lentil Experimental News service, 11(2) p.21-23.
- 13-Piper, C.S. and M.P.C. Vries, DE, 1964. The residual value of super Phosphate on a redbrown earth in South Australia, Aust. J. agric. Res, 15: 234-272.
- 14-Sharma, B.B.; Singh, R.R. 1986. Response of lentil to seeding rates and fertility levels under semi-arid conditions. Lens Newsletter, Lentil Experimental News Service. 1986. v.13(1) p.23-25.
- 15-Silim, S.N; Saxena, M.C.; Erskine, W.1990. Seeding density and row spacing for lentil in rainfed-Mediterranean environments. Agronomy Journal. Sep/Oct, v.82(5) p.927-930.
- 16-Smith, G.E.1954. Soil fertility the basis for high crop production. Bett. Crops. 38:22-30.

میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات و ۹۰ کیلوگرم در هکتار بذر عدس بیشترین میزان بافه و محصول را تولید نموده است. تیمارهایی که از کود فسفات استفاده نشده با تیمارهایی که از ۹۰ کیلوگرم در هکتار و کود فسفات استفاده شده از نظر تولید محصول اثر یکسانی داشته اند. متوسط بارندگی منطقه حدود ۵۰۰ میلی متر در سال است که در این سال زراعی ۴۹۹/۵ میلی متر باران نازل شده است.

منابع مورد استفاده

- ۱- اداره طرحها و بررسی ها، اداره کل کشاورزی و عمران روستائی فارس. ۱۳۶۰. ویژگیهای جغرافیائی، کشاورزی و دامپروری فارس، وزارت کشاورزی و عمران روستائی.
- ۲- آرنون - آ.ی. اصول زراعت در مناطق خشک. جلد دوم. ترجمه دکتر امین علی زاده، دکتر عوض کوچکی. ۱۳۶۵. ش (۳۹). موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۳- سازمان برنامه و بودجه. مرکز آمار ایران. ۱۳۶۴. سالنامه آماری ۱۳۶۳.
- ۴- سازمان برنامه و بودجه. مرکز آمار ایران. ۱۳۶۷. سرشماری عمومی کشاورزی. بر اساس نتایج دو و نیم درصد خانوارهای بهره بردار کشاورزی شماره مسلسل ۱۵۲۳.
- ۵- محمدعلی. ف.، ۱۳۶۱. وزارت غلات دیم در ایران. وزارت کشاورزی و عمران روستائی، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مؤسسه تهیه و اصلاح نهال و بذر.
- ۶- گوپتا - یو - اس. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم. ترجمه دکتر غلامحسین سرمدنیا - دکتر عوض کوچکی. ۱۳۶۶. ش (۳۳). مرکز نشر جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد.

بررسی و مقایسه تراوش جانبی کود نیتروژنی در سیستم‌های کود آبیاری قطره‌ای و بارانی با استفاده از فناوری ایزوتوپ نیتروژن ۱۵

میر احمد موسوی شلمانی، علی خراسانی، رایحه میر خانی و سعداله تیموری

کرج، انتهای رجایی شهر، بلوار مؤذن، مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، بخش کشاورزی هسته‌ای، گروه کاربرد فناوری هسته‌ای در

مدیریت خاک، آب، صندوق پستی: ۴۹۸-۳۱۴۸۵، دور نما: ۴۴۱۱۱۰۸-۳۶۱

mmousavi@aeoi.org.ir

مقدمه

نیتروژن یکی از عناصر غذایی متحرک در خاک به شمار می‌رود. در سیستم آبیاری قطره‌ای مقدار محدود آب به طور دائم (یا به دفعات مکرر) به نقاط مشخصی از خاک مزرعه داده می‌شود. در کاشت مترکم و با تداخل دواير آبیاری امکان نقل و انتقال هر چه بیشتر نیتروژن فراهم می‌آید. در سیستم آبیاری بارانی و در شرایط عدم وجود باد، ناحیه تقریباً یکنواخت رطوبتی جهت حرکت عمودی و جانبی کود نیتروژنی فراهم خواهد آمد. در مطالعات تغییر و تبدیل نیتروژن در خاک با استفاده از فناوری ایزوتوپی، منطقه کوچکی از خاک توسط ایزوتوپ سنگین نیتروژن ۱۵ نشاندار می‌شود. عموماً 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 رفته و متعاقباً نیتروژن ۱۵ از منطقه ایزوتوپی به بیرون تراوش می‌نماید. جهت اجتناب از این امر عموماً از سری گیاهان تله استفاده می‌شود. در بررسی فوق سعی بر این است تا با ایجاد دو ردیف گیاه تله در اطراف گیاهان ایزوتوپی اصلی، تراوش جانبی کود نیتروژنی مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

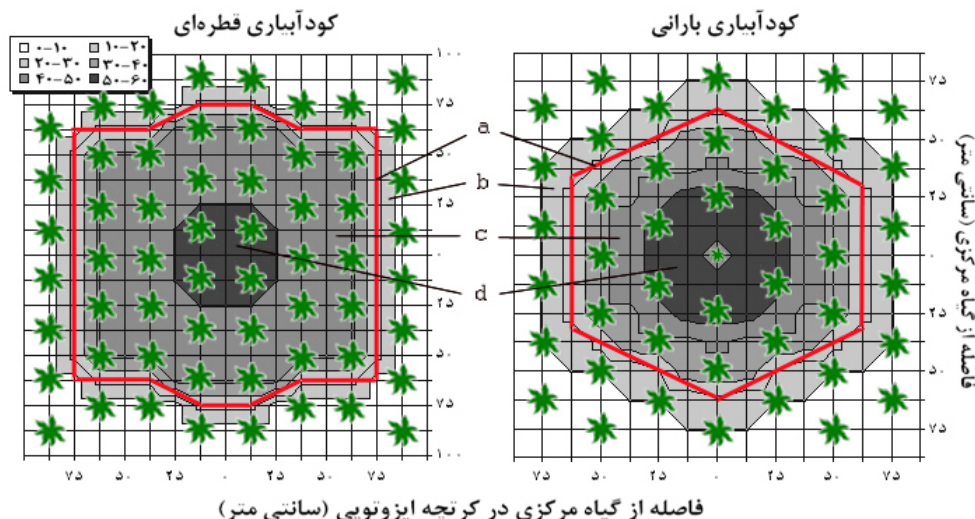
مواد و روش‌ها

بررسی در طی سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای در خاک لوم رسی در دو تیمار و سه تکرار و در کرت‌های به ابعاد ۱۴۴ متر مربع بر روی گیاه کاهو اجراء گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی (RCB) به صورت کرت دو بار خرد شده در دو سطح فاکتور اصلی (سیستم‌های کود آبیاری و تله‌های ایزوتوپی) و یک سطح فاکتور فرعی (اندام‌های مختلف گیاه کاهو) در نظر گرفته شد. مساحت کرتچه‌های ایزوتوپی در تیمارهای کود آبیاری قطره‌ای و بارانی به ترتیب ۲/۳۲ و ۱/۴۳ متر مربع تعیین گردید. در تیمار کود آبیاری قطره‌ای اوره نشاندار از طریق سیستم تزریق خودکار و به وسیله و تنوری پمپ و قطره چکانهای تنظیم شونده اعمال گردید. در هنگام کود پاشی در تیمار کود آبیاری بارانی، قطعات ایزوتوپی توسط شبکه شش ضلعی پلاستیکی پوشانیده گردیده و متعاقب آن کودپاشی ایزوتوپی (با معادل سازی توسط سه عدد مه‌پاش) صورت گرفت. جهت اعمال مدیریت آبیاری از دستگاه نوترون متر استفاده شد. پس از برداشت محصول، نمونه‌های گیاهی به اندام‌های هوایی و ریشه تفکیک شده و نمونه گیری فرعی ایزوتوپی بر روی هر اندام صورت پذیرفت. پس از آماده سازی نمونه‌ها، نسبت ایزوتوپی $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ توسط دستگاه امیشن اسپکترو متر NOI7 تعیین گردید.

جدول (۱) تاثیر روش کود آبیاری بر سه تله بر روی گیاه کاهو

تیمار	اندام	ایزوتوپی اصلی	تله ۱	تله ۲	غیر ایزوتوپی
کودآبیاری	هوایی	$51/61 \pm 4/3^{AB}$	$48/48 \pm 3/1^{ABC}$	$41/80 \pm 3/6^{BCD}$	$4/51 \pm 1/6^F$
	ریشه	$49/87 \pm 6/5^{AB}$	$42/71 \pm 2/5^{BCD}$	$39/58 \pm 10/4^{CD}$	$3/68 \pm 0/5^F$
کودآبیاری بارانی	هوایی	$48/46 \pm 2/1^{ABC}$	$54/49 \pm 10/3^A$	$37/25 \pm 2/9^D$	$10/53 \pm 4/9^F$
	ریشه	$42/03 \pm 3/3^{BCD}$	$43/73 \pm 3/2^{BCD}$	$37/05 \pm 14/5^E$	$12/01 \pm 3/9^F$

• داده‌ها میانگین سه تکرار
• تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ (از طریق آزمون دانکن) ($C.V = 14/71$)



شکل (۱) تراوش جانبی کود اوره در امتداد خطوط آبیاری در سیستم‌های کود آبیاری قطره‌ای و بارانی، بر اساس درصد نیتروژن مشتق شده از کود نشاندار (%Ndff) در اندام هوایی گیاه کاهو (a) - محدوده کرتچه ایزوتوبی، b- تراوش ^{15}N به خارج از منطقه ایزوتوبی، c- ورود ^{14}N به داخل محدوده نشاندار (ترقیق ایزوتوبی)، d- منطقه با حداقل میزان جابجایی).

۲- موسوی شلمانی، م. ا.، ن. ثاقب و ع. خراسانی. ۱۳۸۲. استفاده از رادیو ایزوتوپ فسفر-۳۲ در بررسی توزیع کود فسفوری در خاک و اندام‌های مختلف گیاه گوجه فرنگی، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۴، شماره ۴، صفحات ۹۴۷-۹۳۵.

3- Bar-Yosef, B. 1999. Advances in fertigation, Advances in Agronomy, Vol.(65): 1-77.

4- IAEA. 1990. Use of Nuclear Techniques in studies of soil- plant Relationships, training course series No.2. 26-127.

5- IAEA. 2001. Use of isotope and radiation methods in soil and water management and crop nutrition, Training Course Series. No. 14: 72-82.

Papadopoulos, I. 1994. Use of labeled fertilizers in fertigation research, Nuclear Techniques in Soil-Plant Studies for Sustainable Agriculture, Proceeding of a Symposium: 399- 410.

بحث و نتیجه گیری

نتایج در سطح ۵ درصد مؤید این مطلب می‌باشد که سطوح نیتروژن مشتق شده از منبع کود نشاندار در مناطق مختلف کرتچه ایزوتوبی متفاوت بوده و با افزایش فاصله از گیاه مرکزی از میزان آن کاسته می‌شود. به عنوان مثال در منطقه ایزوتوبی اصلی در تیمار کود آبیاری قطره‌ای، از هر ۱۰۰ اتم نیتروژن که به اندام هوایی گیاه کاهو وارد گردیده، ۵۱/۶ اتم از منبع کود تامین گردیده است. با افزایش فاصله و در نتیجه تداخل نیتروژن ۱۴ از منطقه غیر ایزوتوبی به کرتچه ایزوتوبی، ترقیق ایزوتوبی رخ داده و در نتیجه مقادیر %Ndff در تله های اول، دوم و منطقه غیر ایزوتوبی به ترتیب ۴۸/۵، ۴۱/۸ و ۴/۵ درصد قرائت گردیده است. بدین ترتیب کمترین تداخل ایزوتوبی در تیمار کود آبیاری قطره‌ای، در منطقه ایزوتوبی اصلی (۴ گیاه مرکزی) و در تیمار کودآبیاری بارانی در منطقه تله اول (۵ بوته اطراف گیاه مرکزی) رخ داده است. لذا در صورت لزوم ایجاد کرتچه ایزوتوبی، توصیه می‌گردد تا از این مناطق نمونه برداری شود. از دیگر یافته های این طرح می‌توان به تفاوت %Ndff در اندام‌های مختلف گیاه اشاره نمود. به طور میانگین اشتقاق نیتروژن کود در اندام‌های هوایی ۴/۵ درصد بیشتر از ریشه بوده است (اندام هوایی ۳۷/۱٪ و ریشه ۳۲/۶٪). لذا جهت انجام اینگونه آزمایشات توصیه می‌گردد تا از اندام هوایی جهت مطالعه استفاده شود جدول و شکل (۱).

منابع مورد استفاده

۱- موسوی شلمانی، م. ا.، ن. ثاقب، م. حبیبی، س. تیموری و خراسانی ع. (۱۳۸۱). استفاده از روش ایزوتوبی نیتروژن ۱۵ در بررسی کارایی سطوح مختلف اوره تحت سیستم کود-آبیاری قطره‌ای و مقایسه آن با روش شیباری در گیاه گوجه فرنگی. مجله علوم و فنون هسته‌ای، شماره ۲۶: ۴۴-۴۸.

مقایسه تغذیه گیاه از طریق محلول پاشی و محیط ریشه بر رشد گیاه لوبیا چشم بلبل

ریحانه ایوانی و علی رضا آستارایی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشکده کشاورزی کرج و عضو هیأت علمی گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی مشهد

مقدمه

کاربرد ترکیبات آلی به صورت محلول پاشی در کشاورزی ارگانیک روبه افزایش است، زیرا تأثیر بسزایی بر تولید سبزیجات و میوه ها دارد. به نظر می رسد که اسیدهای هیومیک ترکیبات آلی باعث کاهش خشک شدن سریع قطرات محلول غذایی در سطح برگ شده که نهایتاً می تواند در جذب بیشتر عناصر غذایی نقش داشته باشد. از طرفی، محلول پاشی اسیدهای هیومیک در دراز مدت، تجمع بیشتر مواد فتوسنتزی را ترغیب و کارایی بیشتر آنها را از محلول پاشی پنجم به بعد باعث می گردد که از طریق افزایش مقدار قند و کاهش پوسیدگی، نقش مثبتی در کیفیت محصول تولید شده دارد (۳).

مواد و روش ها

این تحقیق در دو فاز آزمایشگاهی و گلخانه ای انجام گرفت. در فاز آزمایشگاهی از ۴ تیمار آزمایشی، ۱- محلول غذائی نیتروژن (۱۲۶/۰ گرم نیتروژن بر لیتر از نمک نترات آمونیوم)، ۲- شیرابه زباله شهری، ۳- عصاره کمپوست زباله شهری و ۴- آب مقطر (شاهد). هر کدام با سه تکرار استفاده شده و جوانه زنی و رشد گیاهچه لوبیا چشم بلبل در پتری دیش و شرایط انکوباسیون با دمای ۲۰°C به مدت ۱۰ روز انجام شد. در شرایط گلخانه ای علاوه بر ۴ تیمار آزمایش قبلی تیمار ۵- تقاله کمپوست زباله (عصاره گیری شده) با ماسه بادی مخلوط گردید. سپس لوبیا چشم بلبل در گلدانهای حاوی ماسه بادی شسته شده و مخلوط ماسه بادی + تقاله زباله شهری کشت و تا مرحله ۲ برگی گلدانها هر روز آبیاری شدند. محلول پاشی برگ گیاه تیمارهای آزمایشی به جز تیمار پنجم از مرحله دو برگی گیاه همه روزه در ساعت ۱۳ انجام و ۲ ساعت بعد کلیه گلدانها آبیاری شدند. این آزمایش برای مدت یک ماه از شروع محلول پاشی ادامه داشت و جوانه زنی و فاکتورهای رشدی گیاه در پایان دوره آزمایش تعیین و اندازه گیری شدند. نتایج بدست آمده در فاز آزمایشگاهی و گلخانه ای با استفاده از نرم افزار آماری mstate مورد آنالیز قرار گرفته و میانگین داده ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده در فاز آزمایشگاهی نشان داد که درصد جوانه زنی بذر در کلیه تیمارهای آزمایشی معادل ۱۰۰٪ بود. بیشترین طول ساقه چه در تیمار عصاره کمپوست زباله شهری با ۴۰/۵ درصد افزایش نسبت به شاهد مشاهده شد. اما بین کلیه تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی دار نبود. طول ریشه چه و نسبت طول ساقه چه به طول ریشه چه نیز با وجود تفاوتی موجود بین ۴ تیمار آزمایشی معنی دار نبود. میانگین وزن تر ساقه چه در تیمار عصاره کمپوست زباله شهری در مقایسه با شاهد معادل ۴۰٪ افزایش معنی داری داشت. در حالی که در میانگین وزن تر ریشه چه هیچگونه اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید. نسبت وزن ساقه چه به وزن ریشه چه در عصاره کمپوست زباله شهری نسبت به شاهد معادل ۹۰ درصد و در تیمار شیرابه با شاهد معادل ۴۵٪ افزایش داشتند. در حالی که بین تیمار محلول غذائی نیتروژن و شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

نتایج بدست آمده در فاز گلخانه ای نشان داد که ارتفاع گیاه دو تیمار محلول غذائی نیتروژن و تقاله کمپوست زباله شهری نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری داشتند و در مقایسه با شاهد به ترتیب معادل ۳۷٪ و ۲۹٪ افزایش نشان دادند. طول ریشه نیز در سه تیمار تقاله کمپوست زباله شهری، محلول غذائی نیتروژن و شیرابه به ترتیب با ۱۷٪، ۲۲٪ و ۲۰٪ افزایش نسبت به شاهد اختلاف معنی داری را نشان دادند. بیشترین تعداد برگ در تیمار شیرابه مشاهده شد که نسبت به شاهد افزایش معنی داری معادل ۲۷٪ داشت. بیشترین فاصله میانگره در دو تیمار شیرابه با ۳۶٪ و عصاره کمپوست زباله شهری با ۲۱٪ افزایش نسبت به شاهد مشاهده شد. بیشترین فاکتور کلروفیل برگ نیز در دو تیمار شیرابه و عصاره کمپوست زباله شهری مشاهده شد که نسبت به تیمار شاهد به ترتیب افزایشی معادل ۲۲٪ و ۱۷٪ نشان دادند. فاکتور کلروفیل تیمارهای تقاله کمپوست زباله شهری، محلول غذائی نیتروژن و شاهد اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. بیشترین وزن خشک اندامهای هوایی در گلدان تیمار عصاره کمپوست زباله شهری و شیرابه مشاهده شد که نسبت به شاهد به ترتیب ۱۴۷٪ و ۱۰۶٪ افزایش داشتند. بیشترین وزن خشک ریشه در تیمار تقاله کمپوست زباله شهری با ۶۲٪ افزایش نسبت به شاهد مشاهده شد. در حالی که عصاره کمپوست زباله شهری نسبت به شاهد با ۳۵٪ افزایش وزن در مقام دوم بود.

منابع مورد استفاده

- 1- Burns, R.G., D. Agrola, S. Miele, S. Nardi, G. Savoini, M. Schnitzer, P. Sequi, D. Vaughan, and S. A. Visser. 1986. Humic substances, effect on soil and plant. Reda, Roma pp. 170.
- 2- Muthuchelian, K., D. Neri, and f. Zucconi. 1996. Influence of marine algae and humus application on growth, photosynthesis, and metabolic content in *Vigna sinensis* L. Mosonmogyar, 185-192.
- Neri, D, E.M. Lodolini, M. Luciano, P. Sabbatini and G. Savini. 2002. The persistence of humic acid droplets on leaf surface. Acta Hort. 594. 303-314.

نتایج کسب شده در این تحقیق نشان داد که محلول پاشی ترکیبات آلی در غلظت های پایین اثرات مثبت و بسیار مطلوبی بر رشد رویشی و وزن خشک گیاه دارند. اندامهایی که بیشترین واکنش به تیمارهای آزمایشی اعمال شده را نشان دادند، برگها با ضخامت بیشتر و رنگ سبز تیره که به دلیل کارایی فتوسنتزی بیشتر و رشد میانگره ها بودند که تجمع و تولید ماده خشک برگ و ساقه و کل ماده خشک گیاه را باعث شدند. مشابه نتایج گزارش شده توسط نری و همکاران (۳)، موتوکلیمان و همکاران (۲) و برنز و همکاران (۱) است. بنابراین محلول پاشی به تنهایی نمی تواند جایگزین تغذیه از طریق ریشه گردد بلکه این روش می تواند مکمل تغذیه از طریق ریشه باشد.

تأثیر آبیاری و عناصر غذائی نیتروژن و پتاسیم در کیفیت پرتقال تامسون ناول

بیژن مرادی و بهروز گل‌عین

اعضای هیأت علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور- آدرس منزل: تنکابن - بلوار شهید شیرویدی - جنب نمایشگاه اتومبیل ایده‌آل- ساختمان رز- منزل بیژن مرادی تلفن: ۴۲۶۹۲۴ - ۰۱۹۲ - آدرس محل کار: رامسر موسسه تحقیقات مرکبات کشور بخش خاک و آب بیژن مرادی تلفن: ۵۲۲۵۲۳۳ - ۱۹۲

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 می‌باشد که به روش‌های مختلف انجام می‌شود. از میان تمام روش‌ها، آزمایش کودی مزرعه‌ای روش استاندارد است که کلیه روش‌های دیگر بر روی آن پایه‌گذاری گردیده است. از میان کلیه عناصر غذایی مورد نیاز مرکبات، ازت و پتاسیم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که باغداران ناگزیرند هر ساله مقدار قابل توجهی از کودهای حاوی این عناصر را در اختیار درختان قرار دهند. در غرب مازندران مصرف کودهای ازته و پتاسه بدون توجه به نیاز درخت بوده و معیار درست و علمی در اختیار باغداران نیست تا بتوانند بر اساس آن اقدام به کوددهی نمایند که تعیین نیاز کودی درختان متمرکز به پتاس و ازت می‌تواند مشکل باغداران را حل نماید. با توجه به این که پرتقال تامسون ناول از ارقام انتخابی معرفی شده برای مناطق شمالی ایران بوده و سطح زیر کشت آن با توجه به بازارپسندی و استقبال باغداران منطقه در حال توسعه بوده و همچنین این رقم از لحاظ صادرات و ارزش اقتصادی دارای اهمیت قابل توجهی می‌باشد. از طرفی با افزایش رطوبت و عناصر غذایی پتاسیم و ازت به خاک میزان این عناصر در گیاه افزایش می‌یابد که موجب تغییرات زیادی در کیفیت و کمیت محصول پرتقال خواهد شد. ضرورت دارد نسبت به تعیین نیاز غذایی و آب آبیاری به منظور دستیابی به عملکرد بالا با کیفیت مطلوب اقدام گردد. از طرفی با توجه به اینکه سطح زیر کشت مرکبات استان مازندران حدود ۸۸۰۰۰ هکتار با متوسط عملکرد ۱۸ تن در هکتار است که عمدتاً بدون انجام آبیاری (Rain fed) مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. لذا با اجرای این طرح انتظار می‌رود با توجه به اهمیت آب و عناصر غذایی پتاسیم و ازت میانگین عملکرد پرتقال به حد آرمانی و مورد قبول برسد. درختان مرکبات با وجود منشأ Mesophytic بسیاری از خصوصیات Xerophytic را داشته و با اقلیم‌های گرم و خشک سازگار شده‌اند. حدود نیمی از باغات تجاری مرکبات در اقلیم‌های تحت حاره‌ای تحت شرایط آبی پرورش می‌یابند. این نواحی دارای یک فصل خشک محدود کننده هستند که پرورش مرکبات بدون انجام آبیاری نمی‌تواند موفقیت‌آمیز باشد. در کالیفرنیا

یک فصل طولانی خشک وجود دارد که پرورش مرکبات بدون آبیاری میسر نمی‌باشد. در فلوریدا بارش فراوان است اما در بیشتر موارد آبیاری تکمیلی سودمند است. در برزیل و ژاپن احتمالاً به آبیاری نیاز ندارد گرچه تغذیه آبی (Fertigation) ضروری است. در فلسطین اشغالی بارندگی زمستانه ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر است، اما فصل تابستان کاملاً خشک است. در اقلیم‌های مدیترانه‌ای اروپا و استرالیا بارندگی تابستانه وجود دارد اما با توجه به تبخیر و تعرق و مصرف مرکبات کافی نمی‌باشد و آبیاری ضروری است (۵). روش‌های نوین آبیاری برخیز نمودن جزئی ناحیه ریشه به جای آبیاری غرق آبی که کل پروفیل خاک را در باغ مرطوب می‌نماید پایه ریزی شده است. آبیاری قطره‌ای و میکروجت مهمترین روش‌های آبیاری هستند که ناحیه ریشه را به صورت جزئی خیس می‌نمایند. کاربرد آبیاری قطره‌ای و میکروجت نه تنها آب مورد نیاز مرکبات را تأمین می‌کند بلکه در حقیقت مهمترین عوامل مورد نیاز جهت کنترل آب و دسترسی عناصر غذایی و تهویه را نیز تأمین می‌نماید (۲). مرکبات از جمله درختانی است که نسبت به آب به ویژه در مرحله رشد و نمو میوه عکس‌العمل مثبتی نشان می‌دهد. نیاز آبی مرکبات جهت عملکرد بالا با توجه به اقلیم، خاک، رقم و پایه متفاوت است (۴). چندین روش جهت برنامه‌ریزی آبیاری مرکبات بر اساس عوامل محیطی یا فیزیولوژیکی و خاکی پیشنهاد شده است. از آنجایی که رطوبت مطلوب گیاهان بیشتر تابع پتانسیل رطوبت است تا مقدار رطوبت در خاک، از این رو می‌توان گفت عملی‌ترین روش جهت تهیه شرایط رطوبتی مطلوب گیاه با پتانسیل ماتریک تعیین می‌گردد. اگر تانسومتری که پتانسیل ماتریک را اندازه‌گیری می‌نماید، حدوداً رقمی بزرگتر از ۲۰۰ سانتی‌متر را نشان می‌دهد باید مطمئن بود که میزان رطوبت به منطقه ریشه گیاه یک عامل محدود کننده نمی‌باشد (۱). استوتزی و همکاران (۱۹۶۲) نتیجه گرفتند که اگر تیمارهای آبیاری در فشار ۲۰ kpa انجام گیرد بهترین نتیجه را خواهد داد. همچنین در سال ۱۹۸۵ اسماجستری و همکاران دریافتند که ریشه درختان جوان والنسیا اگر در پتانسیل آب خاک ۲۰- کیلو پاسکال آبیاری شوند افزایش رشد چشمگیری نشان خواهند داد (۴). با وجود اهمیت مرکبات در اقتصاد منطقه و نقش کاربرد کود ازته و پتاسه در عملکرد و کیفیت میوه تحقیقاتی در ارتباط با نیاز غذایی

ازته و پتاسه مرکبات در غرب مازندران انجام نگرفته است و کاربرد کود به هیچ وجه بر اساس روش های علمی و آزمایشات مزرعه ای صورت نمی گیرد. تا کنون گزارش مکتوبی در مورد عکس العمل مرکبات به کودهای ازته و پتاسه در ایران خصوصاً غرب مازندران مشاهده نشده است. در دنیا مطالعات زیادی صورت گرفته است. در آزمایشی در یک خاک با حاصل خیزی کم در افریقای جنوبی بالاترین عملکرد پرتقال والنسیا را با فرمول ۲۰۰-۲۰۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار N-P2O5-K2O به دست 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 (۳ و ۹).

پتاسیم برای تنظیم تعادل یونی در سلول، توسعه اندازه میوه و تنظیم ضخامت پوست میوه ضروری است. کمبود پتاسیم موجب ترکیدن میوه، کوچکی میوه، حساسیت به بیماری ها و سرما می گردد. افزایش پتاسیم باعث بهبود کیفیت میوه، مقاومت مرکبات به سرما، آفات و بیماری ها و افزایش خاصیت انباری میوه می گردد (۶). ازت بیشتر از سایر عناصر روی رشد و عملکرد مرکبات مؤثر است. ریتز و کو گزارش نمودند که با افزایش ازت و پتاسیم عملکرد پرتقال افزایش می یابد (۹). استوارت مشاهده نمود که هیچ اختلاف معنی داری در مواد جامد محلول پرتقال والنسیا ناشی از مقادیر مختلف ازت وجود ندارد (۱۱). ریتز و کو همچنین گزارش کردند که با مصرف زیاد کود پتاسه و کم کود ازته باعث کاهش مقدار عنصر منیزیم در برگ پرتقال والنسیا می شود، علاوه بر این مقدار زیاد کود ازته موجب کاهش عناصر فسفر و پتاسیم در برگ می گردد (۹).

مواد و روش ها

آزمایش شامل ۱۸ تیمار که دو سطح رطوبت خاک، ازت و پتاسیم هر یک در سه سطح روی درختان مثمر ۲۰ ساله پرتقال تامسون ناول نوسلار بر روی پایه پونسیروس در ایستگاه تحقیقات مرکبات کترا در اسفند ماه ۱۳۷۷ به اجرا در آمد. سطوح رطوبت خاک (آبیاری) در کرت اصلی و ازت و پتاسیم در کرت های فرعی در یک آزمایش کرت های خرد شده، در ۴ تکرار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی که مجموعاً در ۷۲ کرت به اجرا در آمد. زمان آبیاری توسط تانسیموتر تعیین شد، زمانی که تانسیموتر در عمق ۳۰ سانتی متری مکش رطوبتی ۲۰۰ سانتی متر آب را نشان داد آبیاری انجام می شد و تیمار دوم آبیاری، توسط باران تأمین شد. تیمارهای کودی شامل پتاسیم از منبع کودی سولفات پتاسیم در سه سطح پتاسیم (۱۰، ۲۰ کیلوگرم) در هر درخت و ازت از منبع کودی سولفات آمونیم در سه سطح (۱۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰) برای هر درخت که براساس آزمون خاک محاسبه شده است. کودها در دو نوبت به سایه انداز درخت داده شد. نیز براساس آزمایش خاک

جهت تأمین فسفر و منیزیم مورد نیاز درخت به میزان ۳۰۰ گرم فسفر از منبع سوپرفسفات و ۱۵۰ گرم منیزیم به خاک داده شد. در نیمه دوم آذر ماه میوه در هر تیمار جداگانه برداشت شده و تعداد میوه هر درخت شمارش و توزین گردید و از هر تیمار ۳۰ کیلو پرتقال در جبهه چوبی در انبار نگهداری شده و نیز تعداد ۲۵ میوه از هر تیمار جدا نموده و آزمایشات کیفی شامل مقدار آب، ضخامت پوست، TSS، TA، و ویتامین C بر روی آن انجام شد.

نتایج و بحث

اثر آب بر میانگین وزن میوه، طول میوه، اسیدیته عصاره میوه، pH آب میوه، ویتامین C در سطح پنج درصد و بر قطر میوه، ضخامت پوست میوه و نسبت ضخامت پوست به قطر میوه و مواد جامد محلول در سطح یک درصد معنی دار بود. اثر ازت بر ضخامت پوست میوه و نسبت ضخامت پوست به قطر میوه در سطح یک درصد معنی دار گردید، و بر پتاسیم قابل جذب خاک و درصد پتاسیم برگ در سطح پنج درصد معنی دار بود. همچنین اثر پتاسیم بر عملکرد، میانگین وزن میوه، قطر میوه، ضخامت پوست میوه، اسیدیته آب میوه، pH و نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته در سطح پنج درصد و نیز بر طول میوه، ویتامین C، غلظت پتاسیم قابل جذب خاک، پتاسیم برگ و درصد ضایعات میوه اختلاف معنی دار در سطح یک درصد داشت. به کارگیری کود پتاسیم (به مقدار یک کیلوگرم برای هر درخت) عملکرد، TSS، ویتامین C و نسبت TSS به اسیدیته را نسبت به شاهد افزایش داده است و این افزایش از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. کاربرد کود پتاسیم سبب کاهش ضایعات میوه تامسون ناول گردید. با افزایش کود پتاسیم میزان اسیدیته عصاره میوه و ویتامین C افزایش یافت ولی نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته کاهش یافت. تیمار آبیاری موجب کاهش TSS، اسیدیته و ویتامین C و افزایش pH و درصد آبدهی و نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته شده است.

منابع مورد استفاده

- ۱- محبوبی، علی اکبر و علی اصغر نادری، ۱۳۷۰. فیزیک خاک کاربردی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- 2- Bravdo. B., E. Salomon., Y. Erner., and D. Saada. 1992. effect of drip and microsprinkler fertigation on citrus yield and quality. Proc. Int. Soc. Citriculture. 646-648.
- 3- Cantarella. H., J.A. Quaggio., O.C. Bataglia and B. Van Raij. 1992. Response of citrus to NPK fertilization in a network of field trials in Saopaulo state. Proc. Int. Soc. Citriculture. 607-612.
- 4- Chartzoulakis K.S. and N.G. Michelakis. 1992. The effect of soil water potential on plant growth

7-Malavolta. E. 1992. Leaf analysis in Brazil present and perspectives. Proc. Int. Soc. Citriculture. 570-574.

8-Reitz. H.J. and R.C.J. Koo. 1960. effect of nitrogen and potassium fertilization on yield, fruit quality and leaf analysis of Valencia oranges. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75: 244-252.

9- Reese. R.L., and R.C.J.Koo. 1975. Effects of N and K fertilization on internal and external fruit quality of three major Florida orange cultivars. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(4):425 – 428.

10-Stewart. I. And T.A. Wheaton. 1965. A nitrogen source and rate study on Valencia oranges. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 78: 21-26.

and gas exchange of young orange trees. Proc. Int. Soc. Citriculture. 374-377.

5- Dasberg. S. 1992. Irrigation management and citrus production. Proc. Int. Soc. Citriculture. 1307-1310.

6-Koo. R. C. 1985. Potassium nutrition of citrus. pp. 1077-1086. In: (R.D. Munson ed.) Potassium in agriculture. ASA. CSSA. SSA.

6-Koo. R.C.J., W. Young., R.L. Reese., and J.W. Kesterson. 1974. Effects of N and K fertilization on internal and external fruit quality of three major Florida orange cultivars. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(4): 425 – 428.

اثر پتانسیل آب خاک و پتاسیم بر شاخص های رشد پرتقال تامسون ناول روی پایه سیتروملو

بیژن مرادی، یونس ابراهیمی و ابوذر ابوذری

به ترتیب: اعضای هیأت علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور، اعضای هیأت علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور و مربی مرکز آموزش کشاورزی تنکابن

مقدمه

مرکبات خصوصاً در مرحله رشد رویشی واکنش خوبی نسبت به آب نشان می‌دهد. نیاز آبی مرکبات جهت تولید بالا بسته به آب و هوا، تیپ خاک، گونه و پایه متفاوت است. چندین روش جهت تدوین برنامه آبیاری مرکبات بر اساس عوامل خاکی، فیزیولوژیکی و محیطی پیشنهاد شده است. استوتزی و همکاران (۱۹۶۲) دریافتند که اگر تیمار آبیاری در زمانی که تانسیموتر، مکش ۲۰- کیلوپاسکال را نشان می‌دهد انجام گیرد بهترین می‌باشد. اسماجستری و همکاران (۱۹۸۵) نیز گزارش نمودند که وقتی تانسیموتر مکش رطوبتی ۲۰- کیلو پاسکال را نشان می‌دهد اگر درختان والنسیا آبیاری شوند رشد بیشتری خواهند داشت. بیلوزیا (۱۹۸۲)، بوینگتون و کستل (۱۹۸۵) گزارش دادند که کاربرد آب مستقیماً در پتانسیل آب خاک و رشد ریشه و پراکندگی آن مؤثر بوده و در نتیجه موجب رشد بیشتر مرکبات می‌گردد (۲). چارتز، لاکیس و میچلاکیس (۱۹۸۸) با انجام روش‌های مختلف آبیاری دریافتند که آبیاری قطره‌ای برای رشد درختان تامسون ناول در مقایسه با سایر روش‌ها مؤثرتر بوده است (۴). نتایج مشابه برای درختان جوان والنسیا توسط آرتا و همکاران (۱۹۸۸) به دست آمد (۱). پتاسیم برای تنظیم تعادل یونی در سلول، توسعه اندازه میوه و تنظیم ضخامت پوست میوه ضروری است. کمبود پتاسیم موجب ترکیدن میوه، کوچکی میوه، حساسیت به بیماری‌ها و سرما می‌گردد. افزایش پتاسیم موجب بهبود کیفیت میوه، مقاومت مرکبات به سرما، آفات و بیماری‌ها و افزایش خاصیت انباری میوه می‌گردد (۵). با توجه به اینکه رقم تامسون ناول از ارقام تجارتي و صادراتی پرتقال در غرب مازندران بوده و کشت این رقم روی پایه سیتروملو در حال گسترش می‌باشد و از طرفی هیچگونه اطلاعاتی در مورد اثرات آب روی درختان مرکبات تحت شرایط آب و هوایی و خاکی منطقه در دست نداریم. لذا این تحقیق به منظور بررسی مکش رطوبتی خاک بر رشد مرکبات به اجراء در آمد. همچنین تاثیر توام پتاسیم و آبیاری روی نمایه های رشدی پرتقال تامسون ناول با پایه سیتروملو مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با استفاده از آزمایش فاکتوریل انجام شد. فاکتور آبیاری

بر اساس پتانسیل آب خاک با استفاده از تانسیموتر در چهار سطح (۶۰-، ۴۰-، ۲۰- کیلوپاسکال و بدون آبیاری) می‌باشد که تانسیموتر در فاصله ۴۰ سانتی‌متری از تنه درخت در عمق ۳۰ سانتی‌متری قرار می‌گیرد و زمانی که مکش رطوبتی خاک برای هر تیمار به مقدار مورد نظر برسد آبیاری انجام می‌شود. یک تیمار آبی هم بدون انجام آبیاری طبق عرف محل در نظر گرفته شده است. فاکتور پتاسیم بر اساس سن درخت در چهار سطح (۱۵۰، ۱۰۰، ۵۰، ۰ گرم) ضرب در سن درخت، هر سال در سایه‌انداز درخت پخش و با خاک مخلوط می‌شود. در مجموع ۱۶ تیمار در هر بلوک خواهیم داشت. این آزمایش در یک قطعه زمین در ایستگاه تحقیقات مرکبات کترا با درختان تامسون ناول روی پایه سیتروملو به اجراء در آمد. جهت اجرای آزمایش ۶۰۰ اصله پایه یکسان سیتروملو در اسفندماه ۱۳۷۷ در خزانه انتظار کشت گردیدند و مراقبت‌های لازم به عمل آمده و پیوندک‌های تامسون ناول از یک درخت مادری سالم و قوی تهیه شده در شهریورماه ۱۳۷۸ روی پایه‌های مورد نظر پیوند شدند. در بهار ۱۳۷۹ پایه‌ها سربرداری شده و پائیز ۱۳۷۹ تعداد ۲۰۸ اصله نهال سالم و یکسان از نظر قطر و ارتفاع انتخاب شده در محل اصلی کشت شدند. تیمارهای مورد نظر از ۱۵ اسفندماه ۱۳۸۰ اعمال می‌گردند. روش آبیاری مورد استفاده، آبیاری میکروجت می‌باشد. قطر پایه و پیوندک، ارتفاع نهال و قطر تاج درخت در ابتدا و انتهای سال اندازه‌گیری شده است. در ضمن لازم به ذکر است که کلیه عملیات باغداری شامل کوددهی، هرس، کنترل علف‌های هرز، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، طی اجرای آزمایش برای همه درختان به طور یکسان انجام شده است.

نتایج و بحث

در طبقه بندی و مقایسه صفات با استفاده از آزمون دانکن همه تیمارهای مختلف آبیاری بالاترین میزان قطر تنه و قطر پایه و ارتفاع درخت را نسبت به شاهد داشته‌اند. اما با توجه به اینکه آبیاری در مکش ۶۰ کیلوپاسکال در کلاس A قرار گرفته‌است. بنابراین می‌توان گفت که بهترین زمان آبیاری موقعی است که تانسیموتر مکش ۶۰ را نشان می‌دهد. رطوبت خاک مهمترین عامل تعیین کننده رشد نهال‌های تامسون ناول است. برنامه ریزی آبیاری در مرکبات معمولاً بر اساس نمایه‌های خاکی انجام می

منابع مورد استفاده

- 1- Azzena M. 1988. Drip and microsprinkler irrigation for young Valencia orange trees. Proc. of 6th. Inter. cit. con. 2: 747-751.
- 2- Bevington K.B. and W.S. Castle. 1985. Annual root growth pattern of young orange citrus trees in relation to shoot growth, soil temperature and soil water content. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110:840-845.
- 3- Bieloria, H. 1982. The effect of partial wetting of root zone on yeild and water use efficiency in drip and sprinkler-irrigated mature grape fruit. Grov.Irr.Sci. 3:89-100.
- 4- Chartzolakis, K. and N. Michelakis. 1988. Root development and plant growth-of young orange trees irrigated whit different systems. Proc. Of 2nd. Inter. Meeting on mediterranian tree crops. 254-261.
- 5- Koo, R.C. 1985. Potassium nutrition of citrus. pp.1077-1086. In R.D. Munson(ed.) Potassium in agriculture. ASA. CSSA. SSA. Madison.

شود. بر این اساس محققین مختلف گزارش نمودند که کاربرد آب مستقیماً در پتانسیل آب خاک و رشد ریشه و پراکندگی آن موثر بوده و در نتیجه موجب رشد بیشتر مرکبات می‌گردد که طبق گزارش آنها وقتی که تانسیمو متر مکش رطوبتی ۲۰ کیلو پاسکال را نشان می‌دهد اگر درختان مرکبات آبیاری شوند رشد بیشتری خواهند داشت (۱، ۲ و ۴). اما نتایج این طرح نشان می‌دهد که اگر زمانیکه تانسیمو متر ۶۰ کیلو پاسکال را نشان می‌دهد آبیاری صورت گیرد بیشترین رشد درختان تامسون ناول را خواهیم داشت. که این اختلاف احتمالاً به دلیل اختلاف ویژگیهای آب و هوایی شمال ایران با سایر کشورها، بافت خاک و پایه و رقم می‌باشد. تیمارهای پتاسیم بر هیچ یک از پارامترهای رشد تاثیر معنی‌دار نداشته است. با توجه به نتایج به دست آمده با احتمال ۹۵ درصد می‌توان گفت که پتاسیم در رشد درختان جوان تامسون ناول تاثیر معنی‌داری ندارد.

بررسی اثرات محلول پاشی ازت، بور و روی بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت سیب گلاب

علی دانا آزادی و محمدرضا چاکرالحسینی

به ترتیب کارشناس ارشد سازمان جهاد کشاورزی و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد

مقدمه

سیب یکی از محصولات اصلی باغی کشور ما بوده که طی سالهای اخیر رشد قابل ملاحظه ای از نظر افزایش سطح زیر کشت و تولید داشته است. از مهمترین مشکلات تولید این میوه می توان به عملکرد پایین (در حدود ۱۵ تن در هکتار) و کیفیت نامناسب میوه های تولیدی نام برد که عامل اخیر باعث محدودیت عرضه و صادرات این میوه شده است. برابر آمار نامه کشاورزی (۲) سطح زیر کشت سیب در ایران ۱۷۵ هزار هکتار می باشد که حدود ۸۵ درصد از این سطح، زیر کشت درختان بارور و بقیه زیر کشت نهال می باشند. استانهای مهم تولید این میوه به ترتیب عرضه سیب به بازار عبارتند از استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، تهران، خراسان، اصفهان، اردبیل و فارس (۳). نواحی وسیعی از خاکهای کشور ما را خاکهای آهکی تشکیل می دهند، در چنین شرایطی (pH بالا و آهک فراوان) زیست فراهمی بعضی از عناصر پر مصرف و اغلب عناصر کم مصرف کاهش می یابد و کاربرد خاکی کودهای حاوی این عناصر با مشکل مواجه می شود. تجربه نشان می دهد که تحت این شرایط محلول پاشی روشی مؤثر برای جبران کمبود این عناصر در درختان میوه می باشد. عناصر غذایی ازت، بور و روی جزء عناصر مهمی هستند که نیاز به آنها در زمانهای خاصی مثل مرحله تشکیل میوه (Fruit set) مهم می باشد (۴ و ۵). راوندرا (۶) گزارش کرد که محلول پاشی اوره موجب افزایش تشکیل میوه در سیب شده، مواد جامد محلول و قند کل را

افزایش داده ولی اسیدیته را تحت تأثیر قرار نداد است. رسول صدقیانی (۳) با انجام روشهای مختلف کاربرد سولفات روی در درختان سیب به این نتیجه رسید که روش محلول پاشی و چالکود در شرایط خاکهای آهکی ایران مناسبند، در این آزمایش محلول پاشی بر روی عملکرد و خصوصیات کیفی میوه تأثیر معنی دار داشته است. استوور و همکاران (۵) در سیب رقم ام. پیر گزارش کردند که محلول پاشی ازت، بور و روی به فاصله کمی قبل از ظهور گل موجب افزایش محصول نسبت به شاهد به میزان ۳۰ - ۲۲ درصد گردید. چاکرالحسینی (۱) با محلول پاشی ازت، بور و روی بر روی انگور در استان کهگیلویه و بویراحمد به این نتیجه رسید که تأثیر تیمارهای کودی بر میزان عملکرد و غلظت سه عنصر ازت، بور و روی در برگ انگور معنی دار و بیشترین میزان عملکرد مربوط به تیمار ترکیبی اوره (۵ در هزار) + سولفات روی (۳ در هزار) + اسید بوریک (۳ در هزار) بوده است.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۰-۸۱ در یکی از باغات شهرستان سپیدان واقع در استان فارس با بافت خاک لومی و اسیدیته متمایل به قلیایی انجام گردید. این تحقیق در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۸ تیمار و سه تکرار اجرا گردید. تعداد درخت در هر کرت آزمایشی ۳ عدد و در مجموع تعداد درختان مورد آزمایش ۷۲ عدد بود که سن همه آنها ۱۲ سال و دارای شرایط یکسان رشد بودند. تیمارهای کودی عبارتند از:

T₅= اسید بوریک (۵ در هزار) + اوره (۵ در هزار)

T₆= سولفات روی (۵ در هزار) + اوره (۵ در هزار)

T₇= سولفات روی (۵ در هزار) + اسید بوریک (۵ در هزار)

T₈= سولفات روی (۵ در هزار) + اسید بوریک (۵ در هزار) + اوره (۵ در هزار)

T₁= شاهد

T₂= اوره (۵ در هزار)

T₃= اسید بوریک (۵ در هزار)

T₄= سولفات روی (۵ در هزار)

جمع آوری و تهیه نمونه های برگ در اواسط تیرماه ۱۳۸۱ انجام شد. عناصر غذایی موجود در برگ با استفاده از روش های معمول آزمایشگاهی و استاندارد مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت. پس از اتمام عملیات آزمایشگاهی، جمع آوری اطلاعات، مشاهدات و همچنین طبقه بندی آنها، بررسی های آماری بر روی داده ها انجام گرفت. در این مرحله از نرم افزار کامپیوتری MSTATC جهت محاسبات آماری استفاده شد و مقایسه میانگین ها به وسیله آزمون دانکن و در سطوح احتمال یک درصد و پنج درصد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

محلول پاشی در دو نوبت، یکی در آبان ماه قبل از ریزش برگ و دیگری در فروردین ماه همزمان با متورم شدن جوانه انجام گرفت. کوددهی درختان براساس نتایج تجزیه خاک و برگ براساس توصیه های مؤسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت. یکی از فاکتورهای مورد بررسی درصد تشکیل میوه می باشد که برای تعیین درصد تشکیل میوه، ابتدا تعداد گل های چند شاخه از فضای مختلف یک درخت بطور تصادفی انتخاب و شمارش شده و سپس بعد از آخرین ریزش میوه دوباره مورد ارزیابی قرار می گیرد. تشکیل میوه در دانه داران معمولاً با شمارش تعداد میوه های تشکیل شده در هر ۱۰۰ خوشه گل بدست می آید.

۱۰۰ * (تعداد خوشه گل / تعداد میوه تشکیل شده) = درصد تشکیل میوه در دانه داران

– **عملکرد میوه:** نتایج حاصل از تجزیه واریانس عملکرد نشان داد که تأثیر تیمارهای کاربردی بر عملکرد در سطح یک درصد معنی دار شده است. مقایسه میانگین عملکرد با استفاده از آزمون دانکن از جدول (۱) نشان می دهد که بیشترین عملکرد مربوط به تیمارهای

ترکیبی ازت (باغلظت ۵ درهزار) + بور(باغلظت ۵ درهزار) با میانگین ۱۴۰۶۰ کیلوگرم در هکتار می باشد که در مقایسه با تیمار شاهد در حدود ۳۱/۴ درصد افزایش نشان می دهد.

جدول (۱) بررسی اثر تیمارهای کاربردی بر روی عملکرد سیب (کیلوگرم در هکتار)

درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد	سطح احتمال	پنج درصد	یک درصد	میانگین	تیمار
–		d	d	۱۰۷۰۰	T ₁ (شاهد)
۳۰٫۹		a	a	۱۴۰۱۰	T ₂ (ازت ۵ در هزار)
۵/۶		c	c	۱۱۳۰۰	T ₃ (بور ۵ در هزار)
۵/۴		c	c	۱۱۲۸۰	T ₄ (روی ۵ در هزار)
۳۱/۴		a	a	۱۴۰۶۰	T ₅ (ازت + بور)
۶/۲		c	c	۱۱۳۶۰	T ₆ (ازت + روی)
۱۰/۱		b	b	۱۱۷۸۰	T ₇ (روی + بور)
۷/۳		bc	bc	۱۱۴۸۰	T ₈ (ازت + روی + بور)

– درصد گلدهی و افزایش تشکیل میوه

نتایج تجزیه واریانس داده های مربوط به درصد گلدهی و افزایش تشکیل میوه نشان می دهد که تأثیر تیمارهای محلول پاشی بر این فاکتور در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده است. مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون دانکن

از جدول (۲) نشان می دهد که تیمار ترکیبی ازت (با غلظت ۵ درهزار) + بور (باغلظت ۵ درهزار) بیشترین درصد گلدهی را به خود اختصاص داده است (۱۰/۷ درصد) که در مقایسه با تیمار شاهد (۸/۲) در حدود ۲/۵ درصد افزایش نشان می دهد.

جدول (۲) بررسی اثر تیمارهای کاربردی بر روی درصد گلدهی سیب

سطح احتمال	میانگین درصد	تیمار	سطح احتمال	میانگین درصد	تیمار
پنج درصد	a	T ₅ =(T ₂ +T ₃)	یک درصد	B	T ₁ =شاهد
یک درصد	b	T ₆ =(T ₂ +T ₄)	پنج درصد	A	T ₂ =اوره (۵ در هزار)
یک درصد	b	T ₇ =(T ₃ +T ₄)	یک درصد	B	T ₃ =اسید بوریک (۵ در هزار)
یک درصد	b	T ₈ =(T ₂ +T ₃ +T ₄)	یک درصد	B	T ₄ =سولفات روی (۵ در هزار)

– غلظت عناصر در برگ

تأثیر تیمارهای کاربردی بر روی مقدار عناصر موجود در برگ فقط در مورد بور و روی معنی دار شده در حالی که در مورد سایر

عناصر بی تأثیر بوده است. مقایسه میانگین غلظت بور در برگ با استفاده از آزمون دانکن نشان می دهد که تأثیر تیمارهای محلول پاشی در سطح یک درصد معنی دار شده است (جدول ۳).

جدول (۳) بررسی اثر تیمارهای کاربردی بر میزان غلظت بور در برگ سیب (میلی گرم بر کیلوگرم)

سطح احتمال	میانگین	تیمار	سطح احتمال	میانگین	تیمار
پنج درصد	a	T ₅ =(T ₂ +T ₃)	یک درصد	cd	T ₁ =شاهد
یک درصد	bcd	T ₆ =(T ₂ +T ₄)	یک درصد	abc	T ₂ =اوره (۵ در هزار)
یک درصد	ab	T ₇ =(T ₃ +T ₄)	یک درصد	a	T ₃ =اسید بوریک (۵ در هزار)
یک درصد	abc	T ₈ =(T ₂ +T ₃ +T ₄)	یک درصد	d	T ₄ =سولفات روی (۵ در هزار)

– درصد مواد جامد محلول، اسیدیت و اسیدیت قابل

تیتراسیون

مقایسه میانگین تأثیر تیمارها بر روی خصوصیات آب میوه نشان می دهد که تأثیر تیمارهای کاربردی تنها بر روی مقدار درصد مواد جامد محلول (TSS) معنی دار شده است. مقایسه میانگین مواد جامد محلول با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که تأثیر تیمارهای کاربردی بر این فاکتور در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده است و بیشترین میانگین مربوط به تیمار ترکیبی بور (باغلظت ۵ درهزار) + روی (با غلظت ۵ درهزار) با میانگین ۱۴/۸۷ درصد بوده است (جدول ۳).

منابع مورد استفاده

۱- چاکرالحسینی، محمدرضا. ۱۳۷۹. بررسی اثرات محلول پاشی ازت، بور و روی بر صفات کمی و کیفی انگور عسکری آبی در استان کهگیلویه و بویراحمد. مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۹، یاسوج..

۲- دفتر آمار و اطلاعات وزارت جهادکشاورزی. ۱۳۸۱. آمارنامه کشاورزی (جلد اول). نشریه شماره ۸۰/۰۶ معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهادکشاورزی. تهران.

۳- رسول صدقیانی، میرحسین. ۱۳۷۸. بررسی تأثیرات مصرف خاکی (بخش سطحی و چالکود)، محلول پاشی و تزریق سولفات روی در افزایش عملکرد و بهبود کیفی سیب در آذربایجان غربی. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۴- ملکوتی، محمد جعفر و بابک متشرع زاده. ۱۳۷۸. نقش بر در افزایش کمی و بهبود کیفی تولیدات کشاورزی نشر آموزش کشاورزی، کرج.

5- Estover, E.D., M. Fargione and R. Risro. 1999. Prebloom enhance cropping of some Empire and McIntash Apple Orchard in NewYork. Hort. Sci, 34 (2): 210-214.

6- Ravindera , K. 1994. Effects of nitrogen on fruit yield and quality of apple CV. Red delicious. Recent Hort, 2(2):132-135.

بررسی اثرات کاربرد مقادیر مختلف ازت و پتاسیم بر عملکرد گوجه فرنگی

غلامرضا علیزاده، علی چراتی آرابی، غلامرضا میرزایی و رمضانعلی علی تبار

به ترتیب عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر، ساری کیلومتر ۶ جاده ساری - قائمشهر ۵۵۶ - ۴۸۱۷۵ تلفن ۰۱۵۲- ۳۲۲۲۸۲۰-۴
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر، ساری کیلومتر ۶ جاده ساری
- قائمشهر ۵۵۶ - ۴۸۱۷۵ تلفن ۰۱۵۲- ۳۲۲۲۸۲۰-۴، اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

حاصلخیزی خاک و تعادل عناصر غذایی از فاکتورهای مؤثر در تولید محصولات زراعی و باغی به شمار می رود. مصرف کودهای شیمیایی بایستی متناسب با مراحل مختلف رشد محصول صورت گیرد. در صورت عدم تعادل نسبی بین عناصر غذایی در خاک و گیاه، اختلال در رشد گیاه و افت در عملکرد محصول به وجود آید (۱). بررسی ها نشان می دهد که هرگاه نسبت کربن به ازت خاک نامتعادل باشد، تلقیح گوجه فرنگی بخوبی صورت نگرفته و با بهم خوردن تعادل رشد، بوته گوجه فرنگی فقط شاخ و برگ تولید کرده و کمتر گل و میوه می دهد. چنانچه ازت در خاک زیاد باشد بوته ها غرور پیدا کرده و تنها شاخ و برگ تولید می کند (۱).

پتاسیم به عنوان کاتیون یک ظرفیتی، در فعال کردن آنزیم های گیاهی نقش به سزایی داشته و در متابولیسم گیاهی بیشتر وظیفه تنظیمی و کاتالیزوری را به عهده دارد. نواحی جوان و در حال رشد گیاه مخصوصا جوانه ها، برگ های جوان و نوک ریشه غنی از پتاسیم می باشد. با افزایش میزان پتاسیم، محصول میوه خوش رنگ شده و طعم میوه بهتر و مقاومت میوه در مقابل ریزش افزایش یافته و قند میوه نیز افزایش می یابد. تحقیقات صورت گرفته در منطقه جیرفت بر روی محصول گوجه فرنگی در خاکی با میزان فسفر قابل جذب کم و پتاسیم قابل جذب زیاد بیشترین محصول با کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم ازت و ۷۰ کیلوگرم فسفر در هکتار با عملکرد ۸۵ تن محصول در هکتار به دست آمد (۲). بنابراین با توجه به نقش و اهمیت ازت و پتاسیم بر عملکرد و کیفیت محصول گوجه فرنگی و عدم اطلاعات کافی در منطقه این تحقیق در راستای مصرف متعادل کودهای ازتی و پتاسیمی در محصول گوجه فرنگی صورت پذیرفته است.

مواد و روش ها

آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار و چهار سطح ازت خالص (۱۳۵۰، ۱۸۰ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) از منبع اوره و دو سطح پتاسیم (۰ و ۷۵ کیلو گرم K_2O در هکتار) از منبع سولفات پتاسیم و درخاکی با بافت لومی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گلستان (خراسان) به اجرا درآمد. کود پتاسیمی و ۱/۳ کود ازتی همراه با سایر عناصر غذایی (بر اساس سطح آزمون خاک) قبل از کشت اعمال شد، و بقیه کودهای ازتی در دو تقسیط به صورت سرک و نواری در کنار بوته ها قبل از گلدهی و یک ماه بعد از گلدهی مصرف شد. ابعاد هر کرت ۴۸ مترمربع و فواصل بین ردیف ها ۱/۲۰ متر و بوته ها روی ردیف ۵۰ سانتی متر کاشت گردید. نمونه های خاک جهت اندازه گیری برخی از خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک قبل از کشت و بعد از برداشت محصول تعیین گردید. نمونه برداری از گیاه، از چهارمین برگ از نوک گیاه در مرحله غنچه دادن صورت گرفت (۳). در نمونه برگ درصد ازت، فسفر و پتاسیم اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

از مهمترین عواملی که در تولید محصول گوجه فرنگی در منطقه نقش عمده ای داشته ازت بوده که در دو سال آزمایش تأثیر معنی داری در افزایش عملکرد این محصول داشته است، به طوری که بیشترین عملکرد از تیمار ۲۲۵ کیلوگرم ازت خالص در هکتار در سال اول حاصل گردید جدول (۱). با ادغام نتایج دو ساله آزمایش بیشترین عملکرد با کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم ازت در هکتار به دست آمد. نتایج حاصله با نتایج به دست آمده در آذربایجان غربی و مناطق جیرفت، کهنوج و بم مطابقت دارد (۳).

جدول (۱) نتایج میانگین اثرات کودهای ازتی و پتاسیمی بر محصول گوجه فرنگی

فاکتورها		عملکرد (تن درهکتار)	زودرسی (درصد)	اسیدیته میوه	بریکس(در صد)
N0 N135 N180 N225		۳۴/۲۰ c	۲۴/۴ a	۵/۱ a	۴/۲ a
		۳۶/۸۵ bc	۲۰/۳ ab	۵/۳ a	۴/۲ a
		۴۰/۵۴ ab	۱۸/۴ b	۵/۱ a	۴/۴ a
		۴۳/۵۰ a	۲۱ ab	۵/۲ a	۴/۳ a
نتیجه آزمون(F)		**	*	n.S	n.S
K0 K75		۳۸/۲۰ a	۲۰/۴ b	۵/۳ A	۴/۴ a
		۳۹/۳۴ a	۲۳/۲ a	۵/۲ a	۴/۳ a
نتیجه آزمون(F)		n.S	*	n.S	n.S
N0 N135 N180 N225		۳۲/۸۳ c	۲۵/۳ a	۵/۳ A	۴/۴ a
		۳۷/۷۱ bc	۲۶/۳ a	۵/۲ a	۴/۴ a
		۴۰/۶۲ ab	۱۹/۶ b	۵/۳ a	۴/۳ a
K0		۴۱/۶۲ab	۲۱/۶ b	۵/۱ a	۴/۳ a
N0 N135 N180 N225		۳۵/۵۷ bc	۲۳/۷ Ab	۵/۳ a	۴/۳ a
		۳۶/۰۰ bc	۲۲/۲ ab	۵/۲ a	۴/۳ a
		۴۰/۴۵ ab	۲۱/۶ b	۵/۰ a	۴/۳ a
K75		۴۵/۳۸ a	۲۳/۵ ab	۵/۰ a	۴/۳ a
نتیجه آزمون(F)		**	*	n.S	n.S
ضریب تغییرات(C.V)		۱۰/۹	۱۲/۶	۸/۴	۱۲/۱

ns- نشان دهنده عدم اختلاف معنی داری می باشد.

- **, * به ترتیب وجود اختلاف معنی داری در سطح یک و پنج درصد می باشد.

- حروف لاتین مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن می باشد.

**** درصد نسبت برداشت محصول در چین اول به مجموع عملکرد

کودهای ازتی و پتاسیمی بر روی گوجه فرنگی در منطقه را می توان به شرح زیر خلاصه نمود. برای تولید عملکرد کمتر از ۳۰ تن در هکتار، مصرف ۱۳۵ کیلوگرم ازت خالص در هکتار و عدم مصرف کود پتاسیمی، برای تولید محصول تا ۴۰ تن در هکتار مصرف کود ازته تا ۱۸۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار و ۷۵ کیلوگرم پتاسیم به صورت

(K₂O) در هکتار قابل توصیه است، در صورتی که سایر شرایط کشت از قبیل استفاده از بذر پر محصول، بافت خاک، کیفیت و سیستم آبیاری مدرن در حد مطلوب باشد با اطمینان می توان مصرف کودهای ازتی و پتاسیمی را افزایش داد.

منابع مورد استفاده

- ۱- طباطبائی، م. ۱۳۶۵. گیاهشناسی کاربردی برای کشاورزی و منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران، ایران.
- ۲- گزارش پژوهشی. ۱۳۶۹. مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و بم. نشریه فنی شماره ۱۰۸/۷۰.
- 3- Chapman. H.D. 1966. Diagnostic criteria for plants and soils. University of California. Div. Agri. Sci.

کاربرد کود ازتی در خاک سبب افزایش میزان ازت در برگ شده است. میزان افزایش سطح ازت برگ با کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم ازت در هکتار به ۴/۵ درصد رسیده و هیچ گونه علائم کمبود ازت نیز در برگ مشاهده نگردید که به نظر می رسد این میزان ازت در حد کافی باشد. بررسی مواد جامد محلول (بریکس) و اسیدیته میوه گوجه فرنگی نشان داد که با افزایش ازت، درصد مواد جامد محلول و اسیدیته میوه تغییر محسوس نکرده است و در مجموع دو سال، کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم ازت در هکتار از نظر کیفی در سطح قابل توجه بوده است.

علی رغم پایین بودن نسبی سطح پتاسیم خاک، کاربرد ۷۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار، تاثیر چندان زیادی بر عملکرد محصول نداشته است، به طوری که عملکرد از ۳۸/۲ تن گوجه فرنگی در هکتار در تیمار (K₀) به ۳۹/۳ تن در هکتار در تیمار (K₇₅) افزایش یافته، ولی از نظر آماری معنی دار نبود. اثر پتاسیم بر مواد جامد محلول (بریکس) اسیدیته میوه گوجه فرنگی قابل توجه نبوده است.

اثر متقابل ازت و پتاسیم بر زودرسی محصول گوجه فرنگی در سطح ۵ درصد معنی دار بوده به طوری که تیمار N0K0 با ۲۵/۳ درصد زودرسی در گروه اول قرار گرفت، که نسبت به تیمارهای N225K0 , N0K75 , N225K75 به ترتیب ۷/۶، ۷/۸ و ۱۷/۱ درصد افزایش داشت (جدول ۱).

در مجموع با توجه به نتایج عملکرد محصول، تجزیه خاک قبل از کشت و بعد از برداشت محصول و همچنین تجزیه گیاهی، توصیه

تأثیر روی و کادمیوم بر رشد و جذب روی و کادمیوم توسط گیاه برنج ۱- مرحله رویشی

علی چراتی آرایبی، محمد جعفر ملکوتی، محمد جواد عابدی، عبدالحسین ضیاییان و علی اسدی کنگرشاهی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استاد دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

روی به عنوان یک عنصر ضروری و کادمیوم به عنوان یک عنصر آلاینده، نقش مهمی در زنجیره غذایی گیاه و حیوان (از جمله انسان) ایفاء می‌کنند. تحت شرایط غرقابی برخی از ترکیبات روی نظیر $ZnCO_3$ ، $ZnSiO_3$ ، $ZnNH_4PO_4$ ، $Zn_3(PO_4)_2$ و $Zn(OH)_2$ در خاک تشکیل شده ولی نمی‌توانند به عنوان یک فاز بر حلالیت روی در محلول خاک تأثیر بگذارند (۴)، بلکه شکسته شدن اکسیدهای منگنز و آهن بلوری تحت شرایط غرقابی، و افزایش ظرفیت جذب سطحی این ترکیبات و تشکیل ترکیبات کم محلول روی از جمله سولفید روی (ZnS) و فرانکلینیت ($ZnFe_2O_4$) بر قابلیت استفاده روی در خاک تأثیر می‌گذارند (۵).

کادمیوم برای کلیه اشکال موجود زنده اعم از گیاه، انسان، حیوان و میکروارگانیسم مضر می‌باشد. به استثنای استعمال دخانیات، مصرف مواد غذایی به عنوان مهمترین راه ورود کادمیوم به زنجیره غذایی انسان محسوب می‌شود. در شرایط غرقابی و با کاهش پتانسیل اکسید و احیاء کادمیوم به صورت ترکیب نامحلول سولفید کادمیوم در می‌آید و از قابلیت استفاده آن کاسته می‌شود (۳). آلودگی کادمیوم توسط کودهای شیمیائی فسفاتی به عنوان یکی از اصلی ترین منبع افزایش آن در کشاورزی مدرن به شمار می‌رود (۶). گزارشاتی در مورد اثرات سوء مصرف بی رویه کودهای فسفاتی در ایران در دست می‌باشد که نه تنها منجر به تجمع آن در خاک و ایجاد اختلال در جذب عناصر کم مصرف از جمله روی می‌شود (۱ و ۲)، بلکه به دلیل داشتن کادمیوم در کودهای فسفاتی وارداتی موجب تجمع کادمیوم در گیاه نیز می‌شود (۱). در بررسی وضعیت فسفر و کادمیوم در شالیزارهای گیلان و مازندران همبستگی مثبتی بین غلظت فسفر و کادمیم در شالیزارها مشاهده گردید (۱). بنابراین با توجه به نقش و اهمیت کادمیم در شالیزار و احتمال ورود آن به زنجیره غذایی، در این مطالعه اثرات کادمیم بر رشد و ترکیب شیمیائی محصول برنج در مرحله رویشی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

حدود ۴۰ نمونه خاک از عمق ۳۰ - ۰ سانتی متری از اراضی شالیزاری شرق مازندران تهیه گردید و از بین آنها تعداد ۲۰ نمونه خاک که از نظر خصوصیات فیزیکوشیمیایی بخصوص سطح فسفر، روی و کادمیوم از سطوح پایین تا بالا را دارا بوده است به منظور بررسی اثرات روی و کادمیوم بر رشد و ترکیب شیمیائی محصول برنج در مرحله رویشی انتخاب گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل $2 \times 3 \times 20$ و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار شامل سه سطح روی (۵، ۱۰ و ۳ میکروگرم در گرم به صورت $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) و دو سطح کادمیوم (۰ و ۳ میکروگرم در گرم به صورت $CdSO_4 \cdot 8H_2O$) و در ۲۰ خاک، در سال ۱۳۸۱ در داخل سطل های پلاستیکی در گلخانه اجرا گردید. به کلیه تیمارها ازت به میزان ۱۰۰ میکروگرم در گرم خاک از اوره در چند مرحله و سایر عناصر غذایی از جمله فسفر، پتاسیم و مس مورد نیاز بر اساس سطح آزمون خاک محاسبه و به همراه تیمار های مورد نظر به صورت محلول به شش کیلوگرم از خاک داخل سطل های پلاستیکی اضافه گردید. هشت هفته بعد از استقرار بذور جوانه دار بر روی خاک غرقابی، گیاه کمی بالاتر از سطح طوقه قطع گردید و پس از اندازه گیری وزن ماده خشک، غلظت روی توسط دستگاه جذب اتمی و غلظت کادمیوم توسط دستگاه ICP-AES با دقت میکروگرم در کیلوگرم (p.p.b) اندازه گیری شد.

پاسخ های گیاهی شامل وزن ماده خشک، غلظت روی و کادمیوم در نمونه، جذب کل روی (حاصلضرب وزن ماده خشک در غلظت روی) با استفاده از روش های آماری و با آزمون F مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و میانگین های مربوط به اثر روی و کادمیوم استخراج و با آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده نشان داد که در اثر کاربرد روی میانگین وزن ماده خشک از ۱۲/۲۴ گرم در گلدان در تیمار شاهد به ۱۴/۰۸ و ۱۳/۹۵ گرم در گلدان افزایش یافت. میانگین درصد افزایش ماده خشک در ۲۰ خاک مورد مطالعه برای تیمار های ۵ و ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک به ترتیب ۱۵ و ۱۴ درصد نسبت به شاهد بوده است. کاربرد روی موجب تغییر غلظت روی در قسمت

های هوایی برنج گردیده است ولی این افزایش چندان زیاد نبوده به طوری که میانگین غلظت روی از ۵۰ میکروگرم در شاهد به ترتیب به ۵۰ و ۵۴ میکروگرم در گرم ماده خشک در سطوح ۵ و ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک رسیده است. جذب کل روی در برنج نیز با مصرف ۵ و ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک افزایش یافته است به طوری که میانگین جذب کل روی از ۶۱۱ میکروگرم در گلدان در شاهد به ترتیب به ۷۲۰ و ۷۶۴ میکروگرم در گلدان در تیمار ۵ و ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک رسیده است. علی رغم اینکه افزایش غلظت روی ناشی از تیمار روی در اکثر خاک ها بسیار کند است ولی جذب کل روی افزایش نسبتاً قابل ملاحظه ای می یابد که این موضوع را احتمالاً می توان به پدیده اثر رقت نسبت داد. کاربرد ۳ میکروگرم کادمیوم در گرم خاک تاثیری بر رشد برنج بر جای نگذاشته است. از طرفی دیگر با وجود کاربرد سه میکروگرم کادمیوم در گرم خاک، مقدار جذب و غلظت کادمیوم توسط اندام هوایی برنج از حد میکروگرم در کیلوگرم (پی پی بی) فراتر نرفته، به طوری که غلظت کادمیوم از ۴۵ در تیمار شاهد به ۶۴ میکروگرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی برنج (پی پی بی) در تیمار ۳ میکروگرم کادمیوم در گرم خاک افزایش یافت. برهمکنش روی - کادمیوم بر رشد، غلظت روی و کادمیوم بسیار بطئی بوده به طوری که از نظر آماری معنی دار نگردیده است ولی روند آن گویای یک نوع همکنش منفی روی - کادمیوم می باشد. به طوری که در هر یک از سطوح روی، کادمیوم موجب کاهش وزن ماده خشک و غلظت روی برنج گردیده و در هر یک از سطوح کادمیوم، روی موجب کاهش غلظت کادمیوم در بافت گیاهی گردیده است.

منابع مورد استفاده

- ۱- خانی، ر. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. بررسی رابطه بین کادمیوم و فسفر قابل جذب در شالیزارهای شمال کشور. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، جلد ۱۲. شماره ۹، تهران، ایران.
- ۲- کریمیان، ن. ۱۳۷۲. ضرورت توجه به عناصر کم مصرف در برنامه ریزی کودی به منظور بهره برداری از کودهای شیمیایی و منابع خاکی. مجموع مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ص ۴۴۱ - ۴۲۷.
- 3- Page , A.L., F.T. Bingham, and A.C. Chang .1981. Cadmium . n :Effect of heavy metal pollution on plants. Volume 1 (ed . N. W. Lepp) , pp. 77 – 109. Applied Science Publishers . Barking . Essex.
- 4- Sakal , R., A.P. Singh, B.P. Singh, and R.B . Sinha 1984 . Assessment of some extractants for available zinc in relation to response of rice to applied zinc in Sub-himalayan hill and forest soils. Plant Soil.(79): 417 – 428.
- 5- Sajwan , K.S. , and W.L. Lindsay. 1987 . Response of rice to zinc J . Indian Soc . Soil Sci. (35):757 – 759.
- 6- Singh, B. R. 1994. Trace element availability to plants in agricultural soils with special emphasis.

تغذیه بهینه گندم تحت آبیاری با فاضلاب شهری

ح. ملاحسینی و م. هراتی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و رامین و کارشناس ارشد زراعت

مقدمه

استفاده از فاضلاب برای آبیاری اراضی کشاورزی از جنبه های تامین آب و تغذیه گیاهی از دیر باز مرسوم بوده است و چنانچه کاربرد فاضلاب با رعایت اصول و استانداردهای مربوطه باشد عواقب سوئی بدنبال نخواهد داشت. استفاده از فاضلاب برای آبیاری ذرت شیرین در منطقه زیزیا نشان داد که عملکرد خشک کل و اجزاء آن خصوصاً عملکرد بلال نسبت به عملکرد ذرت تحت آبیاری با آب کنترل شده بطور معنی داری افزایش یافته بود. همچنین درصد قابل جذب عناصر K, P, N افزایش یافته به طوری که غلظت این عناصر در گیاهان تحت آبیاری با فاضلاب به ترتیب $2/2$ و $0/2$ و $2/35$ درصد و در گیاهان تحت آبیاری با آب کنترل شده به ترتیب $1/93$ ، $0/25$ و $1/69$ درصد بود (۷). عکس العمل یونجه، ذرت و گندم، به کاربرد طولانی مدت فاضلاب شهری بررسی و مشخص شد که عملکرد وزن خشک این گیاهان در اراضی تحت آبیاری با فاضلاب بیشتر از اراضی تحت آبیاری با آب کنترل شده بود (۵). بررسی اثرات باقیمانده کاربرد طولانی مدت فاضلاب روی اراضی نگهدارنده نشان داد که فاضلاب روی حاصلخیزی خاک تاثیر گذاشته و مواد غذایی محصولات مختلف را بسته به نیاز آنها تامین کرده است. (۶). در یک مزرعه آزمایشی روی یک خاک لوم رسی در ناحیه ریزا نتیجه شد که آبیاری با فاضلاب بطور قابل ملاحظه ای غلظت فسفر و پتاسیم قابل جذب و به مقدار کمتری عناصر ریز مغذی را افزایش داده است (۸). نتایج یک آزمایش مزرعه ای در مزارع ذرت کاری تحت آبیاری با فاضلاب در جنوب شهر تهران نشان داد که در این اراضی بدون کاهش قابل توجهی در عملکرد، می توان مقدار کودهای پتاسه و ازته توصیه شده بر اساس آزمون خاک را حداقل به میزان ۷۵ درصد توصیه مصرف نمود (۴). بررسی نتایج اثر استفاده از فاضلاب در منطقه قزوین و جنوب تهران نشان داد که استفاده از فاضلاب جهت آبیاری مزارع نه تنها غلظت بعضی از عناصر سنگین را در خاک افزایش داده، بلکه باعث افزایش غلظت بعضی از عناصر غذایی نظیر ازت، پتاسیم، فسفر و روی در خاک ها شده است (۲ و ۳). بررسی

مشابه در اراضی شمال و شمال شرق اصفهان نشان داده است که غلظت روی، منگنز، مس و آهن در خاکهای تحت آبیاری با فاضلاب افزایش یافته است (۱).

مواد و روش ها

این مطالعه در اراضی منطقه قلعه نو واقع در جاده ورامین در زمینی به مساحت تقریبی ۶۰۰ متر مربع انجام شد. آزمایش در قالب طرح آماری کرت های یکبار خرد شده (اسپلیت پلات) با کرت هایی به مساحت ۱۲ متر مربع در سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی ازت با منبع کود اوره در چهار سطح شامل صفر (N_0) ، ۵۰ درصد توصیه (N_{90}) ، ۷۵ درصد توصیه (N_{135}) و توصیه بر اساس آزمون خاک (N_{180}) و فاکتور فرعی فسفر و پتاس به ترتیب با منابع کودی سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم در سه سطح شامل صفر (P_0K_0) ، ۵۰ درصد توصیه $(P_{12}K_{13})$ و توصیه بر اساس آزمون خاک $(P_{24}K_{25})$ بود. رقم بذر مورد کشت، گندم مهدوی و مقدار مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. در زمان برداشت محصول، عملکرد گندم، کاه و وزن هزار دانه تعیین و محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول ۱ نشان می دهد که عملکرد دانه، کاه و وزن هزار دانه گندم تحت آبیاری با فاضلاب در سطح تیمارهای ازت، فسفر و پتاس از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند، همچنین مقایسات میانگین صفات مذکور در بین تیمارهای ازت، فسفر و پتاس بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی دار نداشتند. اما در بین تیمار های ازت بیشترین مقدار عملکرد دانه گندم و وزن هزار دانه مربوط به تیمار N_{135} به ترتیب معادل ۶۹۷۲ کیلوگرم در هکتار و ۵۲ گرم و بیشترین عملکرد کاه گندم مربوط به تیمار N_{180} معادل ۱۳۳۸۰ کیلوگرم در هکتار بود و در بین تیمارهای فسفر و پتاس بیشترین عملکرد دانه معادل ۶۷۳۶ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار P_0K_0 بیشترین کاه معادل ۱۲۵۷۰ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار $P_{12}K_{13}$ و بیشترین وزن هزار دانه معادل ۵۲ گرم مربوط به تیمار $P_{24}K_{25}$ می باشد.

جدول (۱) نتایج میانگین مربعات صفات مورد مطالعه

میانگین مربعات (MSS)			درجه آزادی (df)	منابع تغییرات (S.O.V)
عملکرد کاه گندم	عملکرد دانه گندم	وزن هزار دانه		
۱۶۲۱۱۳۴۴/۷NS	۵۰۴۸۲۲/۷NS	۱/۴NS	۲	تکرار
۳۸۲۴۲۳۰/۲ NS	۵۰۷۷۱۶/۲NS	۰/۳NS	۳	فاکتور (A) ازت
۶۸۴۴۷۵۴/۸	۲۱۱۶۱۲/۶	۱/۱	۶	خطای A
۱۹۶۸۷۷ NS	۱۳۹۶۶۰/۶NS	۰/۶ NS	۲	فاکتور (B) فسفر و پتاس
۶۹۱۹۳۸/۸ NS	۸۵۶۴۸/۱ NS	۱NS	۶	(AB) اثر متقابل
۱۶۰۶۵۱۲/۳	۳۸۳۸۷/۳۵	۰/۴	۱۶	خطای B
۱۰/۱۵	۹/۳	۱/۱۵		ضریب تغییرات (CV)

*درج علامت ns به معنای عدم تفاوت آماری معنی دار می باشد.

نتیجه گیری

بررسی نتایج اثرات تغذیه ای فاضلاب شهری در زراعت گندم نشان داد که با توجه به اثرات تغذیه ای فاضلاب می توان مصرف کودهای ازته، فسفره و پتاسه مطابق آزمون خاک را در زراعت گندم تحت آبیاری با فاضلاب حداقل به میزان ۵۰ درصد کاهش داد و علاوه بر صرفه جویی در هزینه های ارزی، مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف بی رویه کودهای شیمیایی را کاهش داد. لذا پیشنهاد می شود در اراضی گندم تحت آبیاری با فاضلاب مطالعات بیشتری در جهت تعدیل توصیه کودهای ازته فسفره و پتاسه مطابق آزمون خاک انجام شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- فیضی، محمد. ۱۳۸۰. تاثیر هدف پس آب فاضلاب بر روی خاک و گیاه در شمال اصفهان. مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران.
- ۲- مستشاری، محمد. ۱۳۸۰. بررسی شدت و گستردگی آلودگی خاکها به عناصر سنگین و گیاهان آبیاری شده با فاضلاب در قزوین، مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم خاک.

۳- ملاحسینی، حمید. ۱۳۸۱. بررسی شدت و گستردگی آلودگی خاکها به عناصر سنگین و گیاهان آبیاری شده با فاضلاب در جاده ورامین، گزارش نهایی ۸۱/۳۶۵.

۴- ملاحسینی، حمید. ۱۳۸۳. بررسی اثرات تغذیه ای فاضلاب در کشت ذرت علوفه ای تحت آبیاری با فاضلاب مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک.

- 5- Camp bell, W.F., R. W. Miller, J. H. Reynolds, and T. M. Schreey. 1988. Alfalfa sweet corn and Wheat responses to long –term application of municipal wastewater to cropland .Journal-of-nvironmental Quality. 12: (2), 243-249.
- 6- Chacrabartic. 1995. Residual effects of long-terms lond application of domestic wastewater .Environmental International. 21:(3), 333-339.
- 7- Khataris, S. and K. Jamajum. 1988. The effect of treated wastewater on the concentration of nutrients and Some., heavy metals in different parts of Sweetcorn plants and on some soil chemical properties, Dirasat.15:11-29.
- 8- Zalawadia. N. M. and S .Raman. 1994. Effects of distillery wastewater With graded fertilizer Levels on Sorghum yield and soil properties. Journals of the Indian Society of Soil Science, 42⊗4, 575-579.

بررسی اثرات مصرف عناصر پرمصرف و کم مصرف و کود حیوانی بر عملکرد دو رقم پیاز

سیدمجتبی نوری حسینی

کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

Nourihosseini@Yahoo.com

مقدمه

زمان کشت پیاز در هرمزگان به صورت پاییزه بوده که در این زمان از هر دو رقم تگزاس ارلی گرانو و پریمورا استفاده می شود. ازت به عنوان گلوگاه رشد در تمامی گیاهان زراعی از نقش ارزنده ای برخوردار بوده و بدون مصرف کودهای ازته امکان حصول عملکرد مطلوب با کیفیت مناسب وجود ندارد. فسفر نیز بعد از ازت مهمترین عنصر غذایی مورد نیاز گیاه است و انرژی حاصل از فتوسنتز در ترکیبات فسفردار نظیر ATP ذخیره می شود. گوگرد نیز یکی از عناصر مورد نیاز گیاه بوده و اکسیداسیون بیولوژیکی آن موجب کاهش اسیدیته خاک شده و در نتیجه جذب عناصری مثل فسفر، آهن و روی را افزایش می دهد (۱). کودهای آلی عموماً علاوه بر بهبود خواص فیزیکی، قابلیت جذب عناصر کم مصرف از جمله آهن و روی را در خاک افزایش می دهند. کمبود روی و آهن نیز یکی از مهمترین و گسترده ترین

کمبودهای عناصر غذایی در دنیا است و باعث محدود شدن عملکرد در تولید محصولات زراعی از جمله پیاز می شود (۲). هدف از این تحقیق بررسی اثرات مصرف گوگرد، کود حیوانی، ازت، فسفر، روی و آهن بر عملکرد پیاز دو رقم تگزاس ارلی گرانو و پریمورا می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش به صورت کرت های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی میناب انجام گردید. تیمارهای آزمایشی شامل ۲ رقم پیاز پاییزه روز کوتاه (تگزاس ارلی گرانو و پریمورا) به عنوان فاکتور اصلی و ۱۲ تیمار کودی به عنوان فاکتور فرعی به شرح زیر در نظر گرفته شد :

$T1 = \text{بدون مصرف کود}$	$T5 = N_{90} P_{90} + K$	$T9 = N_{90} P_{45} + K + Zn + S$
$T2 = N_{90}$	$T6 = N_{180} P_{90} + K$	$T10 = N_{90} P_{45} + K + M + S$
$T3 = N_{90} P_{45} + K$	$T7 = N_{90} P_{45} + K + M$	$T11 = N_{90} P_{45} + K + Fe$
$T4 = N_{180} P_{45} + K$	$T8 = N_{90} P_{45} + K + Zn$	$T12 = N_{90} P_{45} + K + Fe + S$

واریانس مرکب عملکرد بین تیمارهای کودی در سطح یک درصد معنی دار گردید. اثر متقابل رقم و کود معنی دار نگردید. مقایسه میانگین های بین تیمارهای کودی نشان داد که تیمار شماره ۱۰ یعنی مصرف ۹۰ کیلوگرم ازت خالص و ۴۵ کیلوگرم P_2O_5 خالص به همراه ۲۰۰ کیلوگرم گوگرد و ۲۵ تن کود دامی در هکتار باعث بیشترین عملکرد پیاز به میزان ۴۵/۸ تن در هکتار شد که نسبت به شاهد ۲۲ درصد (۱۰/۱ در هکتار) افزایش عملکرد نشان داد. در ترکیب نتایج استفاده از گوگرد عنصری و اثرات آن بر روی pH نشان داده است که کاربرد ۱۰۰۰ کیلوگرم گوگرد سبب کاهش اسیدیته خاک به صورت موضعی و افزایش قابلیت انحلال برخی از عناصر غذایی شده است (۴). مصرف روی سبب افزایش عملکرد غده پیاز به میزان ۴۰/۹ تن در هکتار شد که نسبت به شاهد ۱۸ درصد (معادل ۷/۳ تن در هکتار) افزایش نشان داد. روی با تأثیر بر متابولیسم کربو هیدراتها، ضمن افزایش میزان قند و نشاسته در بافت های گیاهی باعث افزایش ماده خشک پیاز شده و با افزایش ماده خشک و کاهش میزان رطوبت محصول، سفتی بافت پیاز افزایش می یابد (۵). مصرف آهن باعث افزایش عملکرد غده پیاز نشد. بطور کلی مناسبترین تیمار کودی که

اندازه کرت ها ۴×۵ متر مربع انتخاب شد. آزمایش در شرایطی انجام شد که میزان فسفر، پتاسیم، آهن و روی قابل استفاده خاک به ترتیب ۶/۸، ۱۵۵ و ۳/۱ و ۰/۵ میلی گرم در کیلوگرم بود. کود سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم K_2O خالص در هکتار به صورت یکنواخت در تمامی تیمارهای آزمایش (به جزء تیمارهای T_1 و T_2) مصرف گردید. کشت به صورت غیر مستقیم و انتقال نشاء در آبان انجام گرفت. در طی دوره رشد گیاه مراقبتهای لازم به عمل آمد و همچنین پارامترهای تولید ثبت گردید. برداشت محصول بعد از حذف اثر حاشیه صورت گرفت. میزان عملکرد در غده های پیاز تعیین و نتایج حاصله با نرم افزار Mstatc مورد تجزیه و تحلیل آماری و گروه بندی میانگین ها از طریق آزمون دانکن در سطح آماری پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب عملکرد بین ارقام در سطح ۵ درصد معنی دار گردید. عملکرد در رقم پریمورا با میانگین ۴۱/۲ تن در هکتار به طور معنی داری بیشتر از رقم تگزاس ارلی گرانو (۳۷/۴) گردید. تجزیه

می تواند باعث افزایش عملکرد در غده پیاز گردد تیمار $(N_{90}P_{45}T_{10})$ می باشد که مبین کاربرد ۹۰، ۴۵، ۱۰۰، ۲۰۰ کیلوگرم به ترتیب ازت، فسفر، پتاسیم، گوگرد و ۲۵ تن کود دامی در هکتار است که در شرایط آگرواکولوژیکی شهرستان میناب و مناطق مشابه قابل توصیه می باشد. با اعمال این تیمار علاوه بر تولید عملکرد مناسب در مصرف کودهای ازته و فسفره نیز صرفه جویی می شود.

منابع مورد استفاده

۱- بایوردی، ا.، م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. اثر منابع کود ازته با گوگرد و عناصر ریز مغذی روی عملکرد و تجمع نیترات در پیاز قرمز آذرشهر. مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۵.

۲- بایوردی، ا.، م. ج. ملکوتی و ر. کسرائی. ۱۳۷۸. بررسی اثرهای ازت، آهن، روی و منگنز بر عملکرد و غلظت نیترات در پیاز در آذربایجان شرقی. خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران. دانشکده کشاورزی. فردوسی مشهد.

3-Kaplan, M. and S. Orman. 1998. Effect of elemental sulfur and sulfur containing waste in calcareous soil in Turkey. J. Plant Nutr., (21):1655-1665.

5-Sindu S. S. and R. S. Tiwari. 1996. Effect of micronutrients on yield and quality of onion. progressive Horticulture, (25): 176-180.

اثرات محلول پاشی و مصرف خاکی عناصر آهن و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه

سید مجتبی نوری حسینی

کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

Nourihosseini@Yahoo.com

مقدمه

خاک های زراعی کشور به دلایل متعدد از جمله آهکی بودن، بی کربناته بودن آب آبیاری، تنش خشکی در مزارع کشور و پائین بودن مواد آلی در خاک های زراعی، دچار کمبود شدید عناصر کم مصرف خصوصاً روی و آهن می باشد. البته کمبود آهن و روی گسترش جهانی داشته و حدود ۳۰٪ خاک های کشاورزی جهان عمدتاً به دلیل آهکی 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). پنبه از جمله محصولات مهم و با ارزشی است که به دلیل وابستگی صنایع مختلف ریسندگی، بافندگی و روغن کشی از جایگاه ویژه ای در کشور برخوردار است. در سالهای اخیر تحقیقات مختلفی در خصوص نقش آهن و روی در افزایش تولید محصولات زراعی از جمله پنبه در داخل و خارج از کشور انجام شده است. نتایج تحقیقات رانتینا و همکاران (۱۹۹۹) نشان می دهد که مصرف خاکی سولفات روی به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش تعداد شاخه های زایا و تعداد قوزه ها در پنبه گردید (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). تحقیقات الی فولی (۲۰۰۱) در مصر نشان می دهد که محلول پاشی با محلول حاوی عناصر کم مصرف باعث افزایش ۱۴ درصدی عملکرد و ش می شود (۳). سیلسپور (۱۳۸۲) گزارش می کند که مصرف ریز مغذیها باعث افزایش محصول و ش پنبه به میزان ۳۰٪ می شود و بیشترین طول الیاف از مصرف محلول پاشی آهن و روی به دست آمده است (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 اسیدبوریک محصول و ش پنبه را به ترتیب ۴۲، ۳۹ و ۳۲٪ افزایش می دهد (۱).

مواد و روش ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار در ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات پنبه کاشمر بر روی پنبه رقم ورامین اجرا گردید. خاک های تحت کشت در فامیل fin-loamy, mixed (calcareous), thermic 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 ۵۰/۵

درصد) و همچنین محلول پاشی سولفات آهن در دو سطح (۰ و ۵۰/۵ 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. بعد از هر مرحله محلول پاشی به علت افزایش بیشتر جذب این عناصر غذایی و کاهش سوزندگی برگ، آبیاری انجام گرفت. هر کرت شامل ۵ پشته به فواصل ۷۰ سانتی متر و طول ۷ متر بود. فاصله بوته ها در روی هر ردیف ۱۵ سانتی متر و کاشت در نیمه اول اردیبهشت انجام شد. در طول دوره زراعی مراقبت های لازم انجام و یادداشت برداری های لازم در مراحل مختلف رشد صورت پذیرفت. برداشت محصول در ۲ چین و از ۳ خط میانی و ۶ متر طول انجام و عملکرد و اجزای عملکرد شامل تعداد قوزه در هر بوته، تعداد دانه در هر قوزه و وزن ۲۰ قوزه و ارتفاع بوته اندازه گیری شد. نتایج حاصله مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسات میانگین نیز با استفاده از آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد انجام 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 محل اجرای آزمایش بدون محدودیت شوری و قلیائیت، دارای pH ۷/۹، ۲۰٪ آهک، ۲۳٪ رس، 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 ۵٪/۰ به دست 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 بین عملکرد و ش تیمارهای Zn_۰ بدون محلول پاشی، Zn_۰ + محلول پاشی سولفات روی و Zn_۰ + محلول پاشی سولفات آهن تفاوت آماری معنی دار وجود ندارد. بنابراین چنین استنباط می شود که انتخاب تیمار Zn_۰ + محلول پاشی سولفات آهن و 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 قوزه پنبه (۵/۶ گرم) از تیمار مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار و

با تمامی سطوح محلول پاشی سولفات روی و آهن به دست آمد.

محلول پاشی سولفات آهن به دست آمد. همچنین متوسط بالاترین تعداد قوزه (۱۰ قوزه) از تیمار مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار

جدول (۱) میانگین عملکرد و اثر متقابل مصرف خاکی سولفات روی و محلول پاشی سولفات آهن و سولفات روی (کیلوگرم در هکتار)

میانگین	محلول پاشی سولفات آهن + سولفات روی	محلول پاشی سولفات آهن	محلول پاشی سولفات روی	بدون محلول پاشی	مصرف خاکی سولفات روی (کیلوگرم در هکتار)
۲۹۶۵b	۳۴۳۶c	۲۵۸۶e	۲۸۵۳de	۲۹۸۴d	۰
۳۴۶۶a	۳۶۴۷bc	۳۴۰۱c	۳۵۴۵c	۳۲۷۰d	۲۰
۳۶۹۱a	۳۳۵۰cd	۴۰۶۰a	۳۹۵۰a	۳۴۰۵c	۴۰
۳۲۰۷ab	۳۰۰۷d	۳۱۰۰cd	۲۹۱۲d	۳۸۱۰ab	۶۰
	۳۳۶۰a	۳۲۸۷a	۳۳۱۵a	۳۳۶۷a	میانگین

plant. Annals of Agricultural Science Cairo. (33): 175-178.

4-Elfouly, R. and G. Rabinson. 2001. Response of cotton Giza 83 to some micronutrients. Assian Gurnal of Agriculture Science. (22): 351-366.

5-Ranthinavel, K. and C. Dharmalingam. 1999. Effect of seed pelleting on elite seedling production in cotton.(ROP. Research),18.1, 137-141.

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، م. ج. و م. م. تهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد بهبود کیفیت محصولات کشاورزی، عناصر خرد با تأثیر کلان. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- ۲- سیل‌سپور، م. ۱۳۸۲. ارزیابی مزرعه‌ای واکنش پنبه نسبت به برگ پاشی ریزمغذی‌ها 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

تأثیر مواد آلی در افزایش قدرت حاصلخیزی خاک تحت کشت توتون

محمدتقی شامل رستمی، عبداللطیف قلی زاده، عبدالغفور قلی زاده و اسداله حجتی

به ترتیب، معاون پژوهشی، سرپرست بخش آگرونومی و خاکشناسی، محقق بخش آگرونومی و خاکشناسی و سرپرست بخش ترویج مرکز تحقیقات و آموزش توتون تیرتاش

مقدمه

پاسخ گیاه به ماده آلی با توجه به کیفیت و کمیت ماده آلی، نوع خاک و شرایط اقلیمی متفاوت است. مثلاً در مناطق گرمسیری به دلیل دمای بالا، بارندگی زیاد و شدت فعالیت میکروبی، ماده آلی به سرعت تجزیه شده و غالباً اثر معنی داری بر عملکرد کشتهای بعدی ندارد (۱). فائوسی و دیک (۱۹۹۴)، معتقدند اگرچه با کاربرد منحصراً ماده آلی می توان عملکرد محصول و حاصلخیزی خاک را حفظ نمود اما دوام این تأثیر به درصد نیتروژن، نسبت C/N و مقدار لیگنین در ماده آلی بستگی دارد (۲). در ترکیبات آلی با نسبت C/N پایین بعد از مخلوط شدن با خاک درصد زیادی از آنها معدنی می شوند و در اختیار گیاه قرار می گیرد حال آنکه وجود مواد مقاوم به تجزیه در ترکیب آلی و یا نسبت C/N بالا نظیر کاه و کلس غلات پایداری بیشتری به تجزیه نشان می دهد (۳). این بررسی با هدف تعیین میزان تأثیر ماده آلی در افزایش قدرت حاصلخیزی خاک و انتخاب مناسبترین گیاه به عنوان کود سبز بدون تأثیرگذاری منفی در کیفیت توتونهای استحصالی اجرا شد.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار در ۴ تکرار به مدت ۴ سال (۱۳۷۸ الی ۱۳۸۱) در یک مکان مشخصی از مزرعه مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش اجرا شد که تیمارهای آن شامل:

۱- کشت جو (۸۰ kg/ha)، ۲- کشت جو (۳۰ kg/ha) + کشت شبدر (۱۵ kg/ha)، ۳- کشت کلزا (۴ kg/ha)، ۴- کشت شبدر (۲۰ kg/ha) ۵- کود حیوانی تخمیر شده (۱۵ t/ha).

سال اول، یک نمونه خاک از قطعه آزمایش تهیه و بذر گیاهان در آبان ماه سال ۱۳۷۸ کشت شد. در اوایل فروردین ۱۳۷۹ و قبل از وارد شدن گیاهان به فاز زایشی، توسط دیسک خرد و با خاک مخلوط گردید. جهت بررسی تأثیر این گیاهان بر توتون، حدود یک ماه پس از مخلوط کردن اندام های گیاهی و کود حیوانی با خاک، نمونه خاک تهیه و سپس کشت توتون انجام گرفت. همچنین جهت بررسی روند تغییرات کربن آلی خاک، پس از اتمام آخرین برداشت توتون نمونه خاک از قطعات آزمایشی تهیه و مورد تجزیه قرار گرفت. برای کشت توتون در هر سال میزان ۱۰۰ kg و نیترات آمونیم ۳۰۰ kg سولفات پتاسیم به عنوان کود پایه به

قطعات طرح اضافه گردید. برداشت برگ های رسیده توتون در ۴ چین انجام و میزان عملکرد و متوسط قیمت یک کیلو توتون هر قطعه محاسبه گردید. نمونه توتون از چین سوم جهت تعیین درصد قند و نیکوتین تهیه شد. مراحل فوق برای ۴ سال متوالی (۸۱-۱۳۷۸) تکرار شد.

نتایج و بحث

از زمان شروع اجرای طرح تا پایان برداشت توتون در سال ۱۳۸۱ روند تغییرات درصد کربن آلی در زمان (به عنوان شاخص حاصلخیزی خاک) بررسی شد. نتایج نشان داد که با اضافه شدن کودهای سبز و کود دامی، تغییری در میزان کربن آلی خاک مشاهده نشده ولی از سرعت نزول آن کاسته شده و در زمان کوتاه اثرات اصلاحی خاک مشاهده گردید.

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی بر روی توتون نشان داد که اختلاف بین تیمارها از نظر عملکرد، درصد قند و نیکوتین معنی دار نبوده، در حالیکه از نظر متوسط قیمت یک کیلو توتون و درآمد ناخالص در سطح ۱٪ معنی دار می باشد. متوسط قیمت یک کیلو توتون در تیمارهای جو + شبدر و جو حداکثر بوده در حالیکه کمترین آن مربوط به تیمار شبدر می باشد. همچنین در این تیمارها زودرسی برگها نسبت به تیمارهای دیگر کاملاً مشهود بوده که احتمالاً، به دلیل نسبت C/N بالای بقایای جو و مصرف ازت توسط میکروارگانیسمها در طول تجزیه بقایای گیاهی، میزان جذب ازت توسط گیاه توتون به حد تعادل رسیده و ضمن ایجاد اثرات اصلاحی در خاک، باعث بهبود متوسط قیمت و رسیدگی صحیح برگها شده است. در حالی که در دیگر تیمارها به دلیل تثبیت ازت مولکولی هوا و نسبت C/N پایین اندامهای این گیاهان، بعد از مخلوط شدن با خاک درصد زیادی از آنها معدنی شده، میزان جذب ازت توسط توتون افزایش یافته و باعث کاهش کیفیت برگ توتون و دیررسی آن شده که به هنگام خرید از متوسط قیمت پایین تر و درآمد کمتر برخوردار شده است.

گیاه جو به عنوان مناسبترین کود سبز برای توتون گرمخانه ای محسوب شده و ضمن حفظ ماده آلی خاک، باعث بهبود حاصلخیزی خاک شده و مهمتر این که در این اراضی می توان توتونهایی با کیفیت مطلوب و عملکرد مناسب تولید نمود.

organic nitrogen rates in Soils from a long-term experiment. Soil. Sci. Soc. Am. J. 58: 134- 138.
Garcia, F.D., W.N. Obcemea, and R.T. Gruz. 1997. Inorganic and organic fertilizer for lowland rice: Effect on Soil available nitrogen and grain yield. Philippine J. Crop Sci. (22): 35-42.

منابع مورد استفاده

- 1- Clement, A., J.K. Ladha, and F.P. Chalifour. 1995. Crop residue effects on nitrogen mineralization, microbial biomass and rice yield in submerged soils. Soil. Sci. Soc. Am. J. (59): 1595-1603.
- 2- Fauci, M.F. and P. Dick. 1994. Plant response to organic amendments and decreasing in

توصیه میزان کود ازته (نیتрат آمونیوم) مورد نیاز توتون ویرجینیا براساس میزان کربن آلی موجود در خاکهای استان گلستان

محمدتقی شامل رستمی و عبداللطیف قلی زاده

به ترتیب معاون پژوهشی و سرپرست بخش آگرونومی و خاکشناسی مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش (استان گلستان)

مقدمه

توتون به تغذیه ازت بسیار حساس بوده و گیاه بایستی ازت قابل دسترس کافی در طول مراحل مختلف رشد در اختیار داشته باشد (۵). افزایش سطح مصرفی ازت به خصوص در شرایط کشت با رطوبت کافی سبب افزایش سطح برگ شده و در نتیجه نسبت وزن برگ به سطح برگ کاهش می یابد، به عبارتی ضخامت برگ کاهش یافته و قابلیت پرکنی افزایش می یابد (۴). عموماً ازت بیش از حد خاک سبب تولید برگهایی با رنگ قهوه ای تیره تا سیاه شده و برگها خشک و پوک و از نظر دود نیز تلخ و زنده می شوند. افزایش میزان کود ازت سبب افزایش میزان خاکستر کل، نیکوتین، ازت کل، ازت پروتئین، رزین و مواد اتری شده و لیکن سبب کاهش قند می شود (۳). هدف اصلی از کوددهی ازت در توتون فقط افزایش میزان محصول نبوده بلکه باید کیفیت محصول تولید شده بیشتر مورد توجه قرار گیرد (۲). روشهای مختلفی جهت اندازه گیری ازت قابل استفاده گیاه در خاک وجود دارد که شامل آزمونهای تعیین پتانسیل خاک برای تامین ازت و آزمون های تعیین مقدار اولیه ازت معدنی می باشد. از روش های شیمیایی آزمون تعیین پتانسیل خاک برای تامین ازت گیاه تعیین مقدار کربن آلی و ماده آلی خاک می باشد که با ازت خاک رابطه مستقیمی دارند (۱) ما نیز در این بررسی از این روش استفاده نمودیم.

مواد و روش ها

از مناطق توتون کاری استان گلستان تعداد ۶ روستا انتخاب و تعداد ۳۰ نمونه خاک مرکب از عمق ۲۵ -۰ سانتی متر تهیه شد. تعداد ۱۲ مزرعه بر مبنای میزان کربن آلی موجود در خاک به روش والکلی بلاک (۶) انتخاب و به ۴ گروه (۱- کمتر از یک درصد ۲- یک الی ۱/۲ درصد ۳- ۱/۲ درصد الی ۱/۵ درصد ۴- بیش از ۱/۵ درصد کربن آلی) تقسیم شده و در هر گروه تعداد ۳ مزرعه جهت پیاده کردن تیمارهای کود ازته، انتخاب شدند. در هر یک از مزارع طرحی در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۴ تیمار (۰، ۳۴/۵، ۵۲ و ۶۹ کیلوگرم ازت خالص در هکتار از منبع نیترات آمونیوم) در ۳ تکرار در قطعات ۸*۵ متر مربعی بر روی توتون ویرجینیا (رقم کوکر ۳۴۷) اجرا شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مزارع بر کلیه صفات مورد ارزیابی در سطح یک درصد معنی دار بوده و لیکن مقادیر ازت بر صفات عملکرد، متوسط قیمت و نیکوتین در سطح یک درصد و

برای میزان قند در سطح ۵ درصد معنی دار می باشد. طبق نتایج به دست آمده، در زمینه تاثیر مقادیر ازت بر عملکرد کمی و کیفی توتون های استحصالی در مزارع گروه اول و دوم با افزایش مصرف ازت در تمام سطوح عملکرد نیز افزایش یافته ولی متوسط قیمت یک کیلوگرم توتون و درآمد هکتاری تا سطح ۳۴/۵ کیلوگرم ازت در هکتار افزایش یافته ولی در سطوح بالاتر از آن، کاهش می یابد. در مزارع گروه سوم و چهارم با افزایش مصرف ازت در تمام سطوح عملکرد به صورت جزئی افزایش یافته ولی متوسط قیمت یک کیلوگرم توتون و درآمد هکتاری کاهش می یابد.

نتایج به دست آمده در زمینه تاثیر مقادیر ازت بر خصوصیات شیمیایی توتون های استحصالی نشان داد که در ۴ گروه از مزارع با افزایش مقدار ازت، درصد نیکوتین نیز افزایش یافت. در صورتی که در زمینه درصد قند، به غیر از گروه اول که با مصرف ۳۴/۵ کیلوگرم ازت بیشترین درصد قند به دست آمد. در مزارع گروههای دیگر با افزایش مقدار ازت، درصد قند نیز کاهش یافته (۱۳/۳ درصد) است. در نتیجه درآمد ناخالص هکتاری به غیر از سطح ۳۴/۵ کیلوگرم ازت مصرفی تا حد ۶/۲ کاهش نشان داد. همچنین با افزایش میزان ازت، درصد قند کاهش یافته (۱۱/۸۳ درصد) ولی درصد نیکوتین افزایش یافته (۲۱/۷۳) است. با توجه به نتایج این تحقیق در منطقه مورد مطالعه برای مزارعی که کربن آلی آن کمتر از یک درصد باشد، ۳۴/۵ کیلوگرم ازت خالص توصیه می شود و برای مزارع گروه دوم کمتر از ۳۴/۵ کیلوگرم ازت و برای مزارعی که کربن آلی آن به روش والکلی بلاک بیش از ۱/۲ درصد باشد، کاربرد کود ازته توصیه نمی شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- کریمیان، ن. ع. ۱۳۷۷. جزوه درسی روشهای آزمون خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۲- نجفی، غ. و غ. علم جمیلی. ۱۳۶۵. نقش نیترات پتاسیم در تغذیه نبات، اداره کل امور کشاورزی شرکت دخانیات تهران.
- 3- Curt, A., J. M. Eliot, and J. G. Hendel. 1984. Influence of applied nitrogen fertilization on certain lipids, terpenes and other characteristics of flue cured tobacco. tob. Sci. (28): 69- 72.
- 4- Eliot, J. M. and Court, W. A. 1984. The effects of applied nitrogen on certain properties

6- Page. A. L. 1982. Methods of soil analysis.
Part 2nd ed. American society of agronomy.

of flue- cured tobacco and smoke characteristics
of cigarettes. Tob Sci. (22): 54-58.

5- Layton. D. and T. Nielsen. 1999. tobacco
production, chemistry and technology.

بررسی تأثیر محلول پاشی عناصر میکرو بر عملکرد، غلظت عناصر غذایی در برگ و کیفیت میوه لیموترش

یعقوب حسینی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

متوسط عملکرد تولید مرکبات در کشور حدود ۱۶/۵ تن در هکتار می باشد در حالیکه متوسط تولید جهانی مرکبات بین ۵۰-۲۵ تن در هکتار ذکر شده است (۱). استان هرمزگان با تولید ۲۷۰۵۰۰ تن و سطح زیر کشت ۱۶۹۰۵ هکتار لیموترش بارور و ۲۳۸۱ هکتار نهال لیمو یکی از استانهای عمده تولید کننده لیموترش کشور است و دارای مقام نخست می باشد. از طرف دیگر با توجه به شرایط خاک های ایران به خصوص در جنوب که شدیداً آهکی و دارای pH بالا می باشد تصور عمومی بر این است که عناصر غذایی به خصوص عناصر میکرو به میزان لازم به صورت قابل استفاده برای استفاده گیاه در خاک وجود ندارد. به نظر می رسد اضافه کردن عناصر میکرو از منبع سولفاتی آنها به خاک نیز به دلیل PH بالای این خاکها و رسوب این عناصر به صورت هیدروکسید چندان مفید واقع نمی شود. بنابراین در این آزمایش عناصر غذایی میکرو از طریق محلول پاشی در اختیار گیاه قرار داده شد.

مواد و روش ها

این تحقیق در قالب بلوکهای کامل تصادفی شامل ۷ تیمار با ۴ تکرار که هر تیمار (کرت آزمایشی) شامل دو درخت ۲۵-۲۰ ساله لیموترش بذری با فاصله کاشت ۱۰×۱۰ بود برای مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب اجرا شد. تیمارها شامل: T1- تیمار شاهد (محلول پاشی فقط با آب بدون اضافه کردن عناصر غذایی)، T2- محلول پاشی با سولفات آهن با غلظت ۵ در هزار، T3- محلول پاشی با سولفات روی با غلظت ۳ در هزار، T4- محلول پاشی با سولفات منگنز با غلظت ۵ در هزار، T5- محلول پاشی با سولفات روی + سولفات منگنز با غلظت ۵ در هزار، T6- محلول پاشی با سولفات آهن + سولفات روی + سولفات مس با غلظت ۳ در هزار، T7- محلول پاشی با سولفات آهن + سولفات روی + سولفات منگنز با غلظت ۳ در هزار. دیگر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه با نمونه برداری خاک و برگ قبل از اعمال تیمارها در دی ماه به صورت نواری همراه با کود دامی به طور یکسان به همه تیمارها داده شد. تیمارهای محلول پاشی در دو نوبت، نوبت اول قبل از گلدهی (دی ماه) و

نوبت دوم پس از گلدهی (اسفندماه) اعمال شدند. نکات کلی، در مورد محلول پاشی نیز رعایت گردید (مثلاً محلول پاشی در صبح زود، اضافه کردن مویان و ...). همچنین دیگر مراقبتهای لازم انجام شد. نمونه برداری خاک در تیرماه (برگ های چهار تا هفت ماهه) مطابق روش استاندارد صورت گرفت. نمونه برداری از میوه نیز همزمان با اندازه گیری عملکرد در تیر ماه انجام شد (۲). نمونه های برگ و میوه جهت تجزیه های معمول آزمایشگاهی به آزمایشگاه ارسال شد و نتایج با نرم افزار آماری مناسب تجزیه آماری و مقایسه میانگین ها نیز با آزمون چند دامنه ای دانکن انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

- عملکرد: با توجه به جدول آنالیز واریانس و جدول مقایسه میانگین ها اثر تیمارها بر افزایش عملکرد معنی دار نبود. اگر چه تیمارهای محلول پاشی در سال اول آزمایش میزان عملکرد را نسبت به شاهد افزایش دادند. مقایسه میانگین عملکرد دو سال نشان دهنده کاهش معنی دار عملکرد در سال دوم می باشد که این کاهش بیشتر به سال آوری بر می گردد. مقایسه میانگین عملکرد با توجه اثر متقابل سال و تیمار نشان داد که بالاترین عملکرد در سال اول با تیمار ۷ به دست آمد که این تیمار از نظر عناصر غذایی محلول پاشی شده نسبت به سایر تیمارها کاملتر بود. شاید علت عدم تأثیر محلول پاشی عناصر بر عملکرد به علت کاربرد مرتب کود دامی می باشد که در این باغ هر دو سال یکبار استفاده می شود (۳). برخی از پژوهشگران نیز معتقدند که محلول پاشی عناصر میکرو بر روی شاخ و برگ درختان به دلیل عدم تحرک این عناصر در برگ نمی تواند برای گیاه مفید باشد (۵). همچنین اثر متقابل کاربرد کودهای پتاسیم دار و آمونیومی با عناصر میکرو مثل آهن می تواند نیاز درختان به این عناصر را تأمین کرده باشد. بنابراین با محلول پاشی این عناصر افزایش معنی دار در عملکرد مشاهده نگردید (۳ و ۴).

از پارامترهای کیفی میوه فقط pH عصاره میوه و درصد آب میوه تحت تأثیر معنی دار تیمارها قرار گرفت. اگر چه در سال اول آزمایش وزن متوسط میوه نیز با اعمال تیمارها افزایش یافت. تیمارهای T2 و T3، pH عصاره میوه را کاهش دادند که این کاهش برای میوه لیموترش مطلوب می باشد. تیمار T4 نیز درصد

آب میوه را نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری افزایش داد. افزایش متوسط وزن میوه در سال دوم نسبت به سال اول با توجه به کاهش معنی دار عملکرد در این سال به علت سال آوری قابل توجه می باشد زیرا گیاه در سال دوم محدودیت مخزن (Sink) داشت.

محلول پاشی، غلظت بعضی از عناصر اندازه گیری شده برگ را تحت تأثیر قرار داد. میانگین غلظت منگنز برگ به طور معنی دار با محلول پاشی سولفات منگنز افزایش یافت. محلول پاشی با سولفات آهن غلظت منگنز برگ را کاهش داد. تیمارهایی که شامل سولفات منگنز بودند میانگین غلظت روی برگ را افزایش دادند. در مورد مس مشاهده گردید که غلظت مس با محلول پاشی سولفات مس به طور معنی دار افزایش یافت. غلظت آهن برگ خیلی بیشتر از محدوده مطلوب قرار داشت اما تحت تأثیر تیمارها نگرفت. با توجه به نتایج ذکر شده، محلول پاشی درختان لیموترش می تواند برخی از پارامترهای کیفی را بهبود بخشد و با استفاده از محلول پاشی می توان میوه هایی با کیفیت بالاتر جهت صادرات تولید نمود.

منابع مورد استفاده

- ۱- رستگار، ح. ۱۳۸۰. بررسی اثر محلول پاشی منابع مختلف روی بر عملکرد نارنگی چهارمی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی فارس، شیراز، ایران.
- 2- Srivastava, A.K. and S. Singh. 2003. Citrus Nutrition. First Edition. IBCD. India.
- 3- Bark, P., and Y. Chen. 1984. The effect of potassium on iron chlorosis in calcareous soils. J. Plant Nutr.(7): 125-133.
- 4- Kafkafi, U., and K.G. Newman. 1985. Correction of iron chlorosis in peanut (Arachis hypogea shularmit) by sulfate and nitrification inhibitor. J. Plant Nutr.(8): 303-308.
- Obreza, T.A., K. Alva, and D.V. Calvert. 1993. Citrus fertilizer management on calcareous soils. Circular 1127, Soil and Water Sci. Dep. Univ. Florida.

اثر محلول پاش آهن و روغن بر روی گل شاخه بریده گلایل رقم اسکار

مهندس فخرایی لاهیجی و محسن سیل‌سپور
اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین

مقدمه

گل گلایل یکی از گل‌های پیازی زینتی با تنوع رنگ‌های مختلف است که از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است. با توجه به اهمیت تجاری و اقتصادی این گل به عنوان گل شاخه بریده شده در بازارهای داخلی و خارجی، تغذیه بهینه آن با هدف افزایش طول عمر، حفظ و نگه داری کیفیت آن پس از برداشت، حائز اهمیت است. عدم تعادل در مصرف کودهای شیمیایی، آهکی بودن خاک‌ها، کیفیت پایین آب آبیاری و نیاز غذایی بالای وارسته‌های اصلاح شده در بسیاری موارد منجر به ظهور کمبود ریز مغذیه خصوصاً آهن و روی در این گیاه شده است که کشاورزان عموماً این مشکل را با مصرف کلات‌های گران قیمت خارجی رفع می‌کنند. به منظور کیفیت و طول عمر بیشتر گل گلایل رقم اسکار از روش محلولپاشی تامین نیاز غذایی آهن و روی را بر روی این گل مورد استفاده قرار گرفته است (۵ و ۶). بهترین راه برای جبران کمبود آهن را از طریق محلولپاشی ترکیبات آهن در زمان رشد گیاه توصیه شده است (۲). طی تحقیقاتی که درباره عناصر غذایی آهن و روی با غلظت‌های ۲٪ و ۴٪ در افزایش تعداد گلچه، وزن سنبله، طول گیاه، تعداد برگ‌ها تأثیرات آنها کاملاً مشهود بوده است. ریز مغذیه در عمر پس از برداشت در گل رز موجب افزایش طول عمر و بازپسندی می‌شود (۳).

همچنین تحقیقات نشان داده است (۱)، که مصرف سولفات آهن در خاک باعث افزایش ۸ درصدی دوره زمان کاشت با ظهور گل آذین، ۵۰ درصدی افزایش طول خوشه کل دهنده، ۱۷ درصدی قطر ساقه و ۲۰ درصدی افزایش عمر پس از برداشت و ۷۱ درصدی افزایش وزن پیازچه و پیاز تولید گردیده است.

مواد و روش‌ها

استفاده از روش محلولپاشی تامین نیاز غذایی آهن و روی یکی از راه کارهای موجود می‌تواند باشد. بدین منظور هفت تیمار کودی محلولپاشی با سولفات آهن به غلظت نیم درصد یا یک درصد، محلولپاشی با محلول سولفات روی به غلظت نیم درصد یا یک درصد، تیمار شاهد در سه تکرار در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین اجرا شد. قبل از کاشت وضعیت شیمیایی خاک از طریق تجزیه آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت و مقدار کود مورد نیاز تعیین و مصرف گردید. سپس کرت‌های آزمایشی به ابعاد ۱/۵*۳/۸ متر آماده شد

و سپس مقداری کود پوسیده دامی به ازای ۴۰ تن در هر هکتار در هر کرت پخش و با خاک مخلوط گردید. در نهایت پیازهای گلایل پس از ضد عفونی در کرت‌های مربوطه بر اساس نقشه کاشت در هر پلات ۲۰ عدد بر روی ردیفها کشت گردید.

برداشت از انتهای ساقه گل در زمان باز شدن اولین گلچه انجام شد و بلافاصله در آب معمولی قرار داده شد. سپس در آزمایشگاه دوباره به اندازه دو سانتی متر ساقه بریده و در محلول هیدروکسیکینولین سیترات در دمای معمولی ۲۵+ گل شاخه بریده در هر کونیکال فلاسک حاوی ۲۵۰ ملی لیتر محلول یک عدد گل شاخه بریده قرار داده شد. یک روز در میان نیز محلول نگه دارنده توزیع و به اندازه یک سانتی متر ساقه بریده شده و دوباره در محلول نگه دارنده قرار داده می‌شود، یادداشت برداریهایی چون طول گیاه، قطر گلچه، طول گلچه، تعداد گلچه باز شده اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

گل شاخه بریده گلایل رقم اسکار پس از برداشت برای کم کردن استرس بعمل آمده برای برداشت را در آب تمیز قرار داده و پس از آوردن به آرم آیشگاه در محلول ساکارز ۳٪ و قارچ کش ۸- هیدروکسی کینولین سیترات ۱۰۰ پی. پی. ام قرار داده شد. محلول نگه دارنده در طول عمر گیاه و کیفیت بازار پسندی تا ۷ روز دوام داشته است، با توجه به اینکه طول عمر شاخه بریده شده در آب معمولی در تمام تیمارها از کیفیت و طول عمر یکسانی برخوردار نبوده است و در تمام تیمارهای کودی به مدت ۴ روز از بازار پسندی برخوردار بوده است. به طور کلی تیمارهای کودی در طول گیاه، قطر گلچه [طول گلچه]، تعداد گلچه‌های باز شده معنی دار بود.

نتایج تجزیه شیمیایی برگ نشان داد که تفاوت آماری معنی داری بین تیمارهای مختلف آزمایشی مربوط به تیمار مصرف سولفات آهن به غلظت یک درصد و مصرف توام سولفات آهن و روی در غلظت ۲ درصد با سایر تیمارها تفاوت آماری معنی دار در سطح ۱٪ داشته اند. بالاترین غلظت روی مربوط به تیمار مصرف سولفات روی به غلظت یک درصد بوده که با سایر تیمارها تفاوت معنی دار داشته است.

منابع مورد استفاده

- 3- Sing, V.C and M. Bhattacharjee. 1977. Effect of pre-harvest micronutrent s on postharvest life of Raktagandha Roses Horticulture RES.18(3) ; 357-36.
- 4- Prabhat-Kumar, Arora, J.S, P. Kumar, 2001. Effect of micronutrents on gladiolus. Journal of ornamental Horticulture. New-series (3): 2, 91-93.4ref. Magie , R.O.1951. gladiolus MAG., 15:18-21.
- 5-Woltz, S.S. 1972. The world of gladiolus, NAGC,U.S.A,143-9.
- ۱- بنی جمالی، سید محمد. محمد رضا شفیعی. ۱۳۷۹. بررسی اثرات گوگرد عنصری، سولفات آهن فروسکوسترین آهن بر خصوصیات کمی و کیفی گلایل رقم اسکار. خلاصه مقالات دومین کنگره علوم باغبانی ایران. کرج. ایران.
- 2- Sharova, N.C., .YU.G Rybak, and N.E. Marina, 1977. Effect of zincsulfate treatments on corms and flowers of gladiolus .VYvashchivanie tevetchno-Dekorat Rast .V Moldavii kijhirev, pp.11-17.

شکل‌های مختلف روی در برخی خاکهای آهکی استان تهران و روابط آنها با ویژگی‌های خاک

عادل ریحانی‌تبار، نجفعلی کریمیان، محمد معز اردلان و غلامرضا ثواقبی

به ترتیب دانشجوی دکتری دانشگاه تهران، استاد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، استادیار و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

شناخت شکل‌های مختلف روی در ارزیابی وضعیت روی خاک و نیز حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه مهم است، چرا که قابلیت استفاده روی در خاک تابعی از طرز توزیع شکل‌های آن می‌باشند. روش عصاره‌گیری دنباله‌ای شامل استفاده پی در پی از عصاره‌گیرهای شیمیایی می‌باشد که بر روی یک نمونه انجام می‌شود و اجزاء شیمیایی مختلف یک عنصر به‌صورت انتخابی حل می‌شود.

عناصر کم مصرف از جمله روی در خاک به شکل‌های گوناگون مانند محلول، تبدلی، کربناتی، آلی، پیوند شده با اکسیدهای منگنز، پیوند یافته با اکسیدهای آهن بی‌شکل، متصل به اکسیدهای آهن متبلور و تمه وجود دارند و با تغییر در شرایط خاک توزیع روی در میان این شکل‌ها تغییر می‌کند (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵). تحقیق حاضر به منظور تعیین شکل‌های مختلف روی و ارزیابی توزیع این شکل‌ها در شماری از خاک‌های مهم کشاورزی استان تهران، برآورد همبستگی بین این شکل‌ها با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها و بدست آوردن معادله‌هایی برای پیش‌بینی شکل‌های مختلف روی با بهره‌گیری از ویژگی‌های خاک انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

با توجه به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی تعداد ۲۰ نمونه از افق سطحی (۰ تا ۳۰ سانتی متر) که بیشترین تنوع را از نظر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی داشتند از سراسر استان تهران انتخاب و جهت تعیین شکل‌های مختلف روی در خاک و دیگر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از خشک کردن نمونه‌ها در هوا و عبور از الک ۲ میلی‌متری ویژگی‌های آنها مانند بافت، pH، ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم معادل و میزان روی قابل استخراج با DTPA با روش‌های معمول آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. برای جدا سازی و تعیین شکل‌های شیمیایی روی خاک، تلفیقی از روش‌های پیشنهادی تسیر و همکاران، شومن و چائو استفاده شد که در اینجا از آن تحت عنوان روش تغییر یافته سینک و همکاران (۴) یاد می‌شود. شکل‌های شیمیایی و عصاره‌گیرهای آنها عبارت بودند از روی تبدلی با نیترات منیزیم، روی پیوند یافته به کربنات کلسیم شکل کربناتی روی با استات سدیم، روی پیوند به مواد آلی شکل آل روی با هیپوکلریت سدیم، روی متصل به اکسیدهای منگنز با

هیدوکسیل آمین هیدروکلراید، روی متصل به اکسیدهای آهن بی‌شکل با اکسلات آمونیوم همراه با اسید اکسالیست و اسید آسکوربیک و روی باقیمانده از طریق هضم خاک با اسید فلوریدریک و اسید نیترات و اسید نیتریک غلیظ عصاره‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گیرد.

نتایج و بحث

۱- میزان روی کل در خاک‌های استان تهران بین ۷۰ و ۱۷۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک متغیر و در خاک‌های با بافت سبک کمتر از خاک‌های با بافت سنگین بود.

۲- به طور کلی میانگین شکل‌های مختلف روی در خاک‌های آهکی مورد بررسی از ترتیب زیر برخوردار هستند:

روی آلی > روی محلول + تبدلی > روی متصل به اکسیدهای منگنز > شکل کربناتی روی > روی متصل به اکسیدهای آهن متبلور > روی متصل به اکسیدهای آهن بی‌شکل > روی تمه
۳- بین شکل‌های مختلف روی خاک همبستگی معنی‌دار (در سطح ۵٪) مشاهده گردید. وجود چنین همبستگی‌های معنی‌دار احتمالاً بیانگر وجود یک رابطه دنیامیکی بین شکل‌های مختلف روی خاک می‌باشد.

۴- از میان خواص فیزیکوشیمیایی خاک‌ها، pH خاک‌ها با همه شکل‌های روی به استثنای روی آلی همبستگی منفی معنی‌دار نشان داد. این موضوع نشان می‌دهد که با تغییر pH خاک‌ها این شکل‌ها همگی تحت تاثیر قرار گرفته و احتمالاً به همدیگر تبدیل می‌شوند.

۵- درصد رس باروی کل، روی به صورت تمه و روی مرتبط با اکسیدهای آهن متبلور همبستگی معنی‌دار (در سطح ۱٪) نشان داده و در معادلات رگرسیونی خطی اینها هم با ضریب مثبت وارد شده است. این موضوع نشان می‌دهد که بیشتر روی در این شکل‌ها در مینرال‌های هم اندازه رس‌ها موجود می‌باشند.

۶- بین درصد کربن آلی و روی پیوسته به مواد آلی یا شکل روی همبستگی معنی‌دار مشاهده نشد. علت این امر به احتمال خیلی زیاد به ماهیت مواد آلی و متفاوت بودن اجزاء مواد آلی در خاک‌های مختلف بر می‌گردد. علاوه بر این میزان روی مرتبط با مواد آلی در اکثر خاک‌ها پائین بوده و اعداد حاصله از دامنه تغییرات کافی برای مطالعات آماری برخوردار نبوده است.

amorphous iron oxides from soils and sediments. Soil Sci. Soc. Am. J. (47): 225-239.

2- Harter, R. D. 1991. Micronutrient adsorption-desorption reactions in soils. P.59-87. In J. J. Mortvedt et al. (ed). Micronutrients in Agriculture. 2 nd ed., SSSA, Madison, WI.

3- Iyengar, S. S., D. C. Martens, and W. P. Miller. 1981. Distribution and plant availability of soil zinc fractions. Soil. Sci. Soc. Am. J.(45):735-739.

4- Singh, J. P., S. P. S. Karwasra, and M. Singh. 1988. Distribution and forms of copper, iron, managanese, and zinc in calcareous soils of India. Soil Sci. (146):359-367.

Yasrebi, J., N. Karimian, M. Maftoun, A. Abtahi, and A. M. Sameni. 1994. Distribution of zinc forms in highly calcareous soils as influenced by soil physical and chemical properties and application of zinc sulfate. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 25 (11&12). 2133-2145.

۷- بین درصد کربنات کلسیم و روی متصل به کربناتها ضریب همبستگی خطی معنی دار مشاهده نشد. این امر موید این نکته است که واکنش پذیری کربنات کلسیم در جذب روی به احتمال بیشتر به سطح ویژه کربنات کلسیم که نشانه توزیع اندازه ذرات کربنات کلسیم خاک است بستگی دارد تا مقدار کل کربنات کلسیم.

۸- بین CEC خاکهای مورد بررسی و شکل های مختلف روی بستگی ساده معنی دار مشاهده نشد و CEC در مدل رگرسیونی هیچ کدام از شکل های روی وارد نگردید. بنظر می رسد که در خاکهای مورد تحقیق جذب روی بصورت ساده فیزیکی (تبادلی) انجام نمی شود، و جذب روی توسط کانی های موجود بصورت جذب مخصوص بوده و بیش از CEC خود روی را جذب می کنند.

منابع مورد استفاده

1- Chao, T. T. and L. Zhou. 1983. Extraction techniques for selective dissolution of

کارآیی آنزیم سلولاز در خاک های آهکی همدان با کاربری گوناگون

علی اکبر صفری سنجانی

همدان، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی

مقدمه

آنزیم های اندوگلوکاناز (1,4-β-glucan glucanohydrolase, EC 3.2.1.4)، اگزوگلوکاناز (1,4-β-glucan cellobiohydrolase, EC 3.2.1.91) و β-گلوکزیداز (β-D-glucoside glucohydrolase, EC 3.2.1.21) از گروه هیدرولازها هستند که با هم ساختمان متبلور سلولز را تخریب می کنند. دو آنزیم نخست بیشتر برون یاخته ای هستند، ولی آنزیم -β گلوکزیداز بیشتر درون یاخته ای بوده و گروه گسترده تری از ریزجانداران آن را می سازند (۴۹). بیشتر آنزیم های دپلیماز و برون یاخته ای در درون خاک از پایداری خوبی برخوردارند (۳ و ۲). پایداری و کارآیی آنزیم های آزاد و یا غیرفعال شده در خاک ها کم و بیش بستگی به ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک و همچنین اندازه و نوع مواد افزوده شده به آن دارد (۳ و ۲). بنابراین هر عاملی که بتواند بر این ویژگیها تأثیرگذار باشد، شاید بتواند بر پایداری و کارآیی آنزیم سلولاز پیامدهایی داشته باشد. هدف این پژوهش شناسایی تغییرات و درجه کارآیی آنزیم های سلولاز در خاک های آهکی با کاربری گوناگون است.

مواد و روش ها

از لایه ۰-۳۰ سانتیمتری خاک چراگاه ها، دیمزارها، کشتزارهای آبیاری شده با آب فاضلاب و آب رودخانه، جنگل های سوزنی برگ و پهن برگ در همدان نمونه برداری شد. کارآیی آنزیم سلولاز ۱۰۵ نمونه خاک بروش شینر و ون مرسی (۱۹۹۰) برحسب میکروگرم گلوکز بر گرم خاک در دقیقه ارزیابی گردید (۶). به کمک نرم افزار SPSS کمترین، بیشترین، انحراف معیار و ضریب تغییرات داده های بدست آمده از اندازه گیری سلولاز در خاک های با کاربری و مدیریت مختلف محاسبه و آزمون میانگین داده ها به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج ارزیابی کارآیی آنزیم سلولاز در خاک ها نشان داد که کارآیی آنزیم های سلولولیتیک در خاک های با کاربری و مدیریت گوناگون به اندازه چشم گیری ناهمسان است (جدول ۱). فعالیت این آنزیم ها در خاک جنگل های پهن برگ (۳۸۴/۰ میکروگرم گلوکز بر گرم خاک در دقیقه) به اندازه چشم گیری بیشتر از کارآیی آنزیم سلولاز در خاک دیمزارها (۱۷۰/۰ میکروگرم گلوکز بر گرم خاک در دقیقه) و کشتزارهای آبیاری شده با فاضلاب (۲۴۰/۰ میکروگرم گلوکز بر گرم خاک در دقیقه) بود. کارآیی آنزیم سلولاز در خاک جنگل های سوزنی برگ بیش از کشتزارهای آبیاری شده با آب رودخانه و در آن نیز بیشتر چراگاه ها است ولی این ناهمبندی ها از دید آماری در پایه ۰/۰۵ چشم گیر نبوده اند. گزارش شده است که کارآیی آنزیم سلولاز در خاک ها بیشتر وابسته به زندگی و کارکرد قارچ ها در خاک است (۵). آزمایش ها نشان داد که فراوانی قارچ ها در جنگلها بسیار بیشتر از خاک های دیگر است. فراوانی باکتری ها در کشتزارهای آبیاری شده با فاضلاب نیز بیشتر از خاک های دیگر بود. و فراوانی قارچ ها و باکتری ها در دیمزارها کمترین بود. این یافته ها می تواند توجیه کننده ناهمبندی فعالیت سلولاز در خاک های بررسی شده باشد. جنگلها با داشتن بیشترین مواد لیگنوسلولزی و فراوانی قارچ جایگاه مناسبی برای تولید این آنزیم ها است که غیرفعال شدن این آنزیم ها سبب پایداری بیشتر آنها خواهد شد (۷۱).

انحراف معیار و ضریب تغییرات کارآیی آنزیم سلولاز در جنگلهای پهن برگ، جنگلهای سوزنی برگ و چراگاه ها در برابر انحراف معیار و ضریب تغییرات کارایی این آنزیم در کشتزارهای آبیاری شده و بویژه دیمزارها بسیار بالا است (جدول ۱). شاید انجام کارهایی مانند خاکورزی و کشت و کار در کشتزارها و دیمزارها توانسته باشد یکنواختی این ویژگی از خاک را در این گونه از خاک ها بیشتر کند.

جدول (۱) کارآیی آنزیم سلولاز در خاک های با کاربری های گوناگون (میکروگرم گلوکز بر گرم خاک در دقیقه)

کاربری و مدیریت	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
جنگل سوزنی برگ	۰.۱۵۴	۰.۵۲۹	۰.۲۸۹ab	۰.۱۴۳	۴۹.۶۰۳
جنگل پهن برگ	۰.۱۱۸	۰.۶۰۴	۰.۳۸۴ a	۰.۱۹۴	۵۰.۵۶۱
کشتزار آبیاری شده با فاضلاب	۰.۱۳۰	۰.۵۶۰	۰.۲۴۰ bc	۰.۰۸۴	۳۵.۱۴۴
کشتزار آبیاری شده با آب رودخانه	۰.۰۶۱	۰.۵۱۹	۰.۲۷۳ ab	۰.۱۱۷	۴۲.۷۴
دیمزار	۰.۱۱۱	۰.۳۴۹	۰.۱۷۰ c	۰.۰۴	۳۳.۷۱۷
چراگاه	۰.۰۳۵	۰.۴۸۹	۰.۲۶۵ abc	۰.۱۳۹	۵۲.۶۷۳

میانگین های با واژه های ناهمسان در پایه آماری ۰/۰۵ ناهمبندی چشم گیری دارند.

activities in soils, Soil Biol. Biochem., 22:891-897.

4- Lee Y.G. and L.T. Fan. 1980. Properties and mode of action of cellulase, Adv.Biochem.Eng.17:101-129.

5- Rhee, Y.H., Y.C., Hah, and S.W., Hong, 1987. Relative contributions of fungi and bacteria to soil carboxymethylcellulase activity, Soil Biol. Biochem., 19(4):479-481.

6- Schinner, F. and W. V. Merc. 1990. Xylanase, cm-cellulase and invertase activity in soil: an improved method Soil Biol. Biochem., 22(4): 511-515.

7- Sinsabaugh, R.L. and A.E. Linkins, 1988. Adsorption of cellulase components by leaf litter, Soil Biol. Biochem., 20:927-931.

منابع مورد استفاده

- ۱- صفری سنجانی ع.ا. ۱۳۷۹. فروزینگی زیستی برخی از مانده‌های کشاورزی و ارزیابی کارایی آنزیم‌های لیگنوسلولولیتیک قارچ‌ها در خاک، پایان نامه دکترا گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- 2- Dick R.P. 1997. Soil enzyme activities as integrative indicators of soil health, In: Pankhurst C.E., B.M., Doube and V.V.S.R.Gupta (Ed.) Biological indicators of soil health, Cab International: 121-150.
- 3- Eivazi, F. and M.A. Tabatabai. 1990. Factors affecting glucosidases and galactosidases

کارایی آنزیم های فسفات در خاک های آهکی همدان با کاربری گوناگون

علی اکبر صفری سنجانی و زاهد شریفی
اعضاء هیات علمی دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی

مقدمه

روپیم رفته نزدیک به ۳۰ تا ۵۰ درصد فسفر خاکها با پیوند استری به بنیان های آلی پیوسته و به ریخت آلی است. آنزیمی که پیوندهای استری میان فسفات و مواد آلی را آبکافت (هیدرولیز) می کند، فسفاتاز نام دارد. فسفومونواسترازها مایه آبکافت پیوند استری میان فسفات و مواد آلی هیدروکسیل دارای مانند فیتین، نوکلوتیدها، شوگرفسفاتها و گلیسروفسفات ها شده و فسفر فراهم خاک را افزایش می دهند (۱). مغدنی شدن فسفر آلی در خاک به کمک فسفاتازها بستگی بالایی به ویژگی های زیستگاه دارد. برای نمونه بسیاری از گیاهان هنگام کمبود فسفر آنزیم فسفاتاز برون یاخته ای بیشتری را می سازند. گزارش شده است که وجود ارتوفسفات فراوان در خاک مایه کاهش کارایی آنزیم فسفاتاز در خاک می شود (۱ و ۲). هدف این پژوهش شناسایی تغییرات و درجه کارایی آنزیم های فسفاتاز اسیدی و بازی در خاک های آهکی با کاربری گوناگون است.

مواد و روش ها

از لایه ۰-۳۰ سانتیمتری خاک چراگاه ها، دیمزارها، کشتزارهای آبیاری شده با آب فاضلاب و آب رودخانه، جنگلهای سوزنی برگ و پهن برگ در همدان نمونه برداری شد. کارایی آنزیم های فسفاتاز اسیدی و بازی خاک ها بروش طباطبایی و ایوزی سنجیده شد (۳و۱). به کمک نرم افزار SPSS کمترین، بیشترین، انحراف معیار و ضریب تغییرات داده های بدست آمده از اندازه گیری فسفاتازها در خاک های با کاربری و مدیریت مختلف محاسبه و آزمون میانگین داده ها بروش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج ارزیابی کارایی فسفاتازها در خاک نشان داد که کارایی این آنزیم ها در خاک های با کاربری و مدیریت گوناگون به اندازه چشم گیری ناهمسانند است و در همه خاک ها کارایی فسفاتاز اسیدی کمتر از فسفاتاز بازی است (جدول ۱و۲). فعالیت فسفاتاز اسیدی در خاک جنگل های پهن برگ و کشتزارهای آبیاری شده با آب فاضلاب بیش از خاک های دیگر و به ترتیب برابر ۸/۷۰ و ۷/۴۷ میکرومول فسفر بر گرم خاک در ساعت بود که به اندازه چشم گیری بیشتر از کارایی این آنزیم در خاک دیمزارها (۵/۸۸ میکرومول فسفر بر گرم خاک در ساعت) می باشند. کارایی آنزیم فسفاتاز اسیدی در خاک جنگل های سوزنی برگ، کشتزارهای آبیاری شده با آب رودخانه و چراگاه ها ناهمبندی چشم گیری با دیگر خاک ها نداشتند. ضریب تغییرات کارایی اسید فسفاتاز در جنگل پهن برگ، کشتزارهای آبیاری شده با آب رودخانه و چراگاه ها بسته به تنوع پوشش گیاهی آنها بیشترین بود. فعالیت فسفاتاز بازی نیز در خاک جنگل های پهن برگ و کشتزارهای آبیاری شده با آب فاضلاب بیش از خاک های دیگر و به ترتیب برابر ۱۷/۹۵ و ۱۷/۸۶ میکرومول فسفر بر گرم خاک در ساعت بود که به اندازه چشم گیری بیشتر از کارایی این آنزیم در خاک کشتزارهای آبیاری شده با آب رودخانه (۱۳/۳۸ میکرومول فسفر بر گرم خاک در ساعت) و دیمزارها (۱۱/۶۶ میکرومول فسفر بر گرم خاک در ساعت) می باشند. کارایی آنزیم فسفاتاز بازی در خاک جنگل های سوزنی برگ و چراگاه ها ناهمبندی چشم گیری با دیگر خاک ها نداشتند. ضریب تغییرات این آنزیم در جنگل پهن برگ و سوزنی برگ، کشتزارهای آبیاری شده با آب رودخانه و فاضلاب و چراگاه ها در مقایسه با خاک دیمزارها نسبتا بالا است. ویژگی های خاک و تنوع پوشش گیاهی از مهمترین فاکتورهای موثر بر کارایی این آنزیم ها در خاک می تواند باشد (۱، ۲ و ۳).

جدول (۱) کارایی آنزیم فسفاتاز اسیدی در خاک های همدان (میکرومول فسفر بر گرم خاک در ساعت)

کاربری و مدیریت	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
جنگل سوزنی برگ	۵/۰۵	۷/۷۲	۶/۳۸ ab	۰/۹۶۶۹	۱۵/۱۵
جنگل پهن برگ	۴/۸۶	۱۱/۵۴	۸/۷۰ a	۲/۲۸۹۷	۲۶/۳۰
کشتزار آبیاری شده با فاضلاب	۴/۳۶	۹/۷۸	۷/۴۷a	۱/۴۶۴۸	۱۹/۶۲
کشتزار آبیاری شده با آب رودخانه	۲/۷۹	۱۲/۴۹	۶/۵۰ ab	۲/۴۸۳۰	۳۶/۶۵
دیمزار	۴/۳۴	۷/۹۸	۵/۸۸ b	۱/۳۸۵۹	۲۱/۸۸
چراگاه	۲/۴۳	۹/۶۰	۶/۸۷ ab	۱/۸۸۵۶	۲۷/۴۴

میانگین های با واژه های همسان در پایه آماری ۰/۰۵ ناهمبندی چشم گیری ندارند.

جدول (۲) کارایی آنزیم فسفاتاز بازی در خاک های همدان (میکرومول فسفر بر گرم خاک در ساعت)

کاربری و مدیریت	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
جنگل سوزنی برگ	۷/۱۳	۲۲/۶۷	۱۴/۶۶ab	۵/۸۵۶۸	۳۹/۹۵
جنگل پهن برگ	۷/۲۳	۴۰/۱۱	۱۷/۹۵ a	۱۰/۲۷۷۵	۵۷/۸۱
کشتزار آبیاری شده با فاضلاب	۸/۷۳	۳۶/۰۹	۱۷/۸۶ a	۶/۰۴۸۹	۳۳/۸۷
کشتزار آبیاری شده با آب رودخانه	۶/۶۵	۲۲/۸۸	۱۳/۳۸ b	۴/۸۹۰۶	۲۶/۵۶
دیمزار	۸/۱۴	۱۹/۷۵	۱۱/۶۶ b	۳/۵۳۱۱	۳۰/۲۸
چراگاه	۸/۵۵	۲۶/۸۲	۱۶/۵۷ ab	۶/۰۱۲۷	۲۶/۲۹

میانگین های با واژه های همسان در پایه آماری ۰/۰۵ ناهمبندی چشم گیری ندارند.

منابع مورد استفاده

- 1- Alef, K. and P. Nannipieri. 1995. Methods in applied soil microbiology and biochemistry, Academic Press, Harcourt Brace & Company, Publishers, London.
- 2- Juma, N.G. and M.A. Tabatabai. 1978. Distribution of phosphomonoesterases in soils. Soil Sci., 126:101-108.

Tabatabai, M.A. and J.M., Bremner. 1969. Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity. Soil Biology & Biochemistry (1): 301-307.

تأثیر نوع و مقدار کود پتاسه و عناصر کم مصرف بر کلزا در خوزستان

کامران میرزاشاهی، حامد رضایی و شهرام کیانی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، استاد دانشگاه و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات صفی آباد دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

کلزا به عنوان یکی از دانه های روغنی با بیش از ۴۰ درصد روغن در بذر در سالهای اخیر در دنیا و ایران مورد توجه قرار گرفته است. افزایش عملکرد در واحد سطح مهم ترین راه افزایش عملکرد است. در این میان تغذیه و حاصلخیزی خاک نقش بسزایی دارد (۳). پتاسیم به عنوان یکی از عناصر ضروری مورد نیاز گیاه در تولید کلزا نقش اساسی دارد. میرزاشاهی و همکاران (۳) با انجام آزمایشی در منطقه دزفول با مصرف سولفات و کلرور پتاسیم در خاکی که پتاسیم قابل استفاده آن ۶۰ و ۱۲۱ میلی گرم در کیلوگرم در هکتار بود، افزایش عملکرد کلزا را گزارش نمودند. ولی بین منابع مورد استفاده اختلافی مشاهده نگردید. در هندوستان در شرایط آبی ۴۰- و در شرایط دیم ۳۰- کیلوگرم در هکتار K_2O مصرف می گردد (۴). گرانت و بیلی (۴) حد بحرانی پتاسیم برای حصول حداکثر عملکرد را حدود ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم گزارش کردند. علاوه بر پتاسیم، دانه های روغنی به عناصر کم مصرف حساس هستند که آهن و بور و سپس منگنز و روی قابل ذکر می باشند (۵). با عنایت به این مسئله که کمبود عناصر ریز مغذی بخصوص روی و آهن به علت ماهیت آهکی خاک های ایران شایع می باشد (۱)، بنابراین باید این عناصر هم به کودهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم اضافه گردد تا کارایی بالا از کاربرد کودهای شیمیایی بدست آید. این تحقیق به منظور بررسی اثرات کودهای پتاسیمی و نیز عناصر کم مصرف اجرا گردید.

کاشت ۶- تیمار اول ۲۱۰+ کیلوگرم در هکتار کلرور پتاسیم قبل از کاشت+عناصر کم مصرف (آهن، منگنز و روی) ۷- تیمار اول ۲۱۰+ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از کاشت+عناصر کم مصرف (آهن، منگنز و روی) ۸- تیمار اول ۲۱۰+ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از کاشت ۲۱۰+ کیلوگرم در هکتار کلرور پتاسیم به صورت سرک همراه با سرک دوم و سوم کود ازته +عناصر کم مصرف (آهن، منگنز و روی) ۹- تیمار اول ۴۲۰+ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از کاشت + مصرف عناصر کم مصرف (آهن، منگنز و روی). بر اساس تجزیه خاک و بر مبنای پتانسیل عملکرد مزرعه مقدار ۱۸۰،۲۰۰ و ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب اوره، سوپر فسفات تربیل و کود پتاسیمی (سولفات و کلرور پتاسیم) و مقادیر ۱۰،۱۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات های روی، آهن و منگنز تعیین گردیدند. یک سوم کود نیتروژنه، تمام کود فسفره و عناصر کم مصرف به همراه تیمارهای مختلف پتاسیم در سطح کرت های به طول ۷ متر و عرض ۳ متر توزیع و با خاک سطحی مخلوط شدند. نوع بذر مورد استفاده رقم PF بود. عمل کاشت با دست به میزان ۶ کیلوگرم در هکتار انجام شد. آبیاری به صورت نشتی و با سیفون انجام گرفت. سایر عملیات زراعی لازم در طول دوره رشد انجام شد. عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن در هر کرت اندازه گیری و نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

بررسی ارقام جدول (۱) بیانگر تفاوت معنی دار بین تیمارهای مختلف می باشد. به طوری که اختلاف عملکرد بین تیمارهای ناشی از مصرف پتاسیم و عناصر کم مصرف (تیمار ۹) با شاهد (تیمار ۱) حدود ۸۷۰ کیلوگرم در هکتار می باشد. همچنین بین منابع کودی تفاوت معنی داری دیده نشد. از طرفی ارقام جدول یاد شده نشان دهنده تفاوت معنی دار بین تیمار ۱ با تیمارهای ۲ تا ۹ از نظر تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه می باشد. اما تفاوت معنی داری بین تیمارها از نظر تعداد دانه در غلاف مشاهده نگردید. بررسی ارقام مندرج در جدول ۱ حاکی از تأثیر معنی دار تیمارها بر درصد روغن می باشد، به طوری که اختلاف در صد روغن در تیمار ۹ با تیمار ۱ برابر با ۵/۱ درصد می باشد. در مجموع با توجه به نتایج بدست آمده مصرف ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاسیمی (سولفات و کلرور پتاسیم) با توجه به شرایط اجرای این آزمایش (اراضی غیر شور و آب آبیاری با کیفیت مطلوب) قابل توصیه می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در یکی از مزارع مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد با میزان پتاسیم قابل استفاده ۹۵ میلی گرم در کیلوگرم اجرا گردید. قبل از کاشت از هر تکرار یک نمونه مرکب از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری جهت انجام تجزیه های لازم نظیر بافت، pH، درصد کربن آلی، فسفر قابل جذب (روش اولسن)، پتاسیم قابل جذب (روش استات آمونیم) و عناصر کم مصرف (آهن، مس، منگنز و روی به روش DTPA) به آزمایشگاه منتقل شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار و نه تیمار در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ اجرا گردید. تیمار های آزمایش عبارت بودند از: ۱- نیتروژن و فسفر بر اساس آزمون خاک ۲- تیمار اول ۲۱۰+ کیلوگرم در هکتار کلرور پتاسیم قبل از کاشت ۳- تیمار اول ۲۱۰+ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از کاشت ۴- تیمار اول ۴۲۰+ کیلوگرم در هکتار کلرور پتاسیم قبل از کاشت ۵- تیمار اول ۴۲۰+ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از

جدول (۱) عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و درصد روغن کلزا در تیمارهای مختلف (۸۱-۱۳۸۰)

تیمار	عملکرد دانه (ton/ha)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (gr)	درصد روغن
T ₁	۱/۹۲c	۱۱۲f	۲۴a	۲/۵۵fg	۳۷/۶۰d
T ₂	۲/۲۶b	۱۱۶f	۲۳ab	۲/۵g	۳۷/۹۰d
T ₃	۲/۵۰ab	۱۲۰ef	۲۳ab	۲/۶۵ef	۴۰/۰۰b
T ₄	۲/۶۴a	۱۲۸def	۲۳ab	۲/۷۴de	۴۱/۲۵b
T ₅	۲/۴۵ab	۱۳۶cde	۲۲ab	۳/۱۰a	۴۱/۰۳b
T ₆	۲/۶۵a	۱۴۰bcd	۲۳ab	۲/۷۷cde	۳۹/۳۲c
T ₇	۲/۵۲ab	۱۴۷bc	۲۲ab	۲/۹۰bc	۴۰/۰۱c
T ₈	۲/۷۵a	۱۵۶b	۲۴a	۲/۹۰bcd	۴۱/۲۳b
T ₉	۲/۷۹A	۱۸۱a	۲۱ab	۲/۹۳b	۴۲/۷۰a

- اعداد ستون که در یک حرف مشترک میباشند در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند. - اعداد میانگین ۳ تکرار است

منابع مورد استفاده

مقادیر مختلف و زمان مصرف (سرک) کودهای پتاسیمی بر کلزا در شمال خوزستان. مجله خاک و آب، ویژه نامه کلزا، جلد ۱۲، شماره ۱۲. 4- Grant , C.A., and L.D. Baily . 1993. Fertility managemeat in canola . Can. J. Plant Sci. 73: 651-670. 5- 8-Siadat,H., and et al. 1999. Potassium content of soils in Iran : Status and rends.International Symposium on Balanced Fertilization and Crop Response to Potassium.SWRI and IPI,Tehran,Iran. Tandon, F.L.S. 1990. Fertilizer recommendation for oilseeds crops. A Guid book. Fertilizer /Developmeat and Consultation Organization, India.

۱- ملکوتی، محمد جعفر و محمد آقا لطف الهی. ۱۳۷۸. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه. وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج نیروی انسانی، تهران، ایران. ۲- ملکوتی ، محمد جعفر . ۱۳۷۷ . تخلیه اراضی کشاورزی تهدیدی جدی برای امنیت غذایی کشور (یادداشت فنی ۲) . مجله علمی پژوهشی خاک و آب ، جلد ۱۲ شماره ۵ صفحات ۹۶ الی ۹۷. ۳- میرزاشاهی، کامران، سعید سلیم پور، عبدالمحمد دریاشناس، محمد جعفر ملکوتی و حامد رضایی. ۱۳۷۹. بررسی اثرات کاربرد

تأثیر فسفر و پتاسیم بر عملکرد ذرت دانه‌ای در خوزستان

کامران میرزاشاهی و شهرام کیانی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

در بین محصولات کشاورزی ذرت با عملکرد نسبتاً بالا نقش موثری در تغذیه انسان و دام دارد. برای رسیدن به عملکرد بالای ذرت باید ترکیب مناسبی از مواد غذایی در اختیار گیاه قرار گیرد. استان خوزستان با سطح زیر کشت بیش از ۵۰ هزار هکتار یکی از مناطق مهم کشور در تولید ذرت دانه ای می باشد. لذا با توجه به افزایش عملکرد در واحد سطح ذرت، افزایش تولید می تواند گام بسیار مهمی در جهت خودکفایی باشد. در بین مواد غذایی فسفر و پتاسیم از عناصر مورد نیاز ذرت می باشد. شاهرخ نیا (۱۳۷۶) گزارش نمود چنانچه فسفر قابل جذب اولیه خاک حدود ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک باشد پاسخ ذرت به فسفر اضافه شده مثبت خواهد بود. فتحی و برزگر (۱۳۷۸) اظهار داشتند که کاربرد مقادیر بالای پتاسیم علاوه بر افزایش جذب نیتروژن باعث بهبود عملکرد کمی و کیفی ذرت نیز می شود. نورقلی پور و همکاران (۱۳۷۹) اعلام نمودند مصرف فسفر منجر به افزایش معنی دار وزن خشک اندام هوایی ذرت گردید. نوایی و ملکوتی (۱۳۷۹) و فرشاد و ملکوتی (۱۳۷۹) با بررسی های خود نتیجه گرفتند که مصرف پتاسیم چنانچه توأم با مصرف بهینه سایر عناصر غذایی باشد باعث افزایش عملکرد و پروتئین دانه می گردد. Jamin و Ridwan (۱۹۹۶) و Khademi و همکاران (۱۹۹۹) تأثیر مقادیر مختلف پتاسیم را در افزایش عملکرد ذرت گزارش نمودند. این آزمایش به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف پتاسیم و فسفر بر عملکرد ذرت دانه‌ای در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد از سال ۱۳۷۸ به مدت سه سال اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد در خاکی با میزان فسفر و پتاسیم به ترتیب ۸ و ۱۱۶ میلی گرم در کیلوگرم خاک اجرا شد. قبل از کاشت از هر تکرار یک نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری تهیه و برای انجام تجزیه‌های لازم نظیر بافت، pH، هدایت الکتریکی، کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب (روش اولسن و استات آمونیم) و عناصر کم مصرف آهن، مس، منگنز و روی (روش دی تی پی ۱) به آزمایشگاه منتقل شد. آزمایش به صورت فاکتوریل

در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با دو فاکتور شامل ۱- فسفر در سطوح صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 ۲- پتاسیم در سطوح صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O از منابع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم در سه تکرار اجرا گردید. تمام تیماری کودی فسفر و پتاسیم و ۱۰۰ کیلوگرم از ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع کود اوره قبل از کاشت در سطح کرت های به ابعاد ۲۲/۵ مترمربع توریع و سپس فاروهای ۷۵ سانتی متری ایجاد شدند. بقیه کود نیتروژن در مرحله ۶ تا ۸ برگی به صورت سرک مصرف شد. عمل کاشت بذر به صورت دستی و میزان بذر مصرفی رقم سینگل کراس ۷۰۴ به مقدار ۲۵ کیلوگرم در هکتار تعیین شد. فاصله بین بوته ها ۱۵ سانتی متر و در هر کپه یک بوته نگهداری شد. آبیاری به صورت نشتی و با سیفون انجام گرفت. سایر مراقبت های لازم زراعی در طول دوره رشد صورت گرفت. عملکرد دانه ذرت (بر اساس رطوبت ۱۴ درصد) و وزن هزار دانه در هر کرت پس از حذف حواشی و بر روی دو خط وسط صورت گرفت. نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

بررسی نتایج جداول (۲ و ۱) نشان می دهد که اثرات اصلی فسفر و پتاسیم بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه به ترتیب در سطح یک درصد و پنج درصد معنی دار است. که نسبت به شاهد (بدون مصرف فسفر و پتاسیم) به ترتیب نزدیک به ۱۰۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد دارد. از سویی نتایج جدول ۲ حاکی از افزایش وزن هزار دانه نسبت به شاهد می باشد. همچنین نتایج تجزیه خاک بعد از برداشت محصول نشان داد که مصرف کود علاوه بر افزایش عملکرد منجر به افزایش فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک شد. بنابراین با توجه به عدم تفاوت معنی دار بین سطوح فسفر و پتاسیم در شرایط اجرای این آزمایش فرمول کودی ۶۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب P_2O_5 و K_2O با متوسط عملکرد و وزن هزار دانه ۷/۵ تن در هکتار و ۳۴۴ گرم توصیه می شود که نسبت به شاهد با متوسط عملکرد و وزن هزار دانه ۵/۸۳ تن در هکتار و ۳۲۵ گرم، ۱/۶۷ تن در هکتار و ۱۶ گرم بیشتر می باشد.

جدول (۱) متوسط اثرات اصلی کاربرد فسفر و پتاسیم بر عملکرد دانه ذرت طی سه سال آزمایش

عملکرد دانه (تن در هکتار) متوسط سه سال	سطوح K_2O (کیلوگرم در هکتار)				عملکرد دانه (تن در هکتار) متوسط سه سال
	۱۳۷۸-۷۹	۱۳۷۹-۸۰	۱۳۸۰-۸۱	متوسط سه سال	
سطوح P_2O_5 (کیلوگرم در هکتار)					

۰	۶/۷۳	۶/۱۶	۵/۵۸	۶/۱۶B	۰	۶/۴۳B
۶۰	۷/۵۱	۶/۹۳	۶/۳۵	۶/۹۳A	۱۰۰	۶/۸۵A
۱۲۰	۷/۷۳	۷/۱۲	۶/۵۱	۷/۱۲A	۲۰۰	۶/۹۵A
۱۸۰	۷/۵۸	۷	۶/۴۳	۷A	۳۰۰	۷/۰۱A

جدول (۲) متوسط اثرات اصلی کاربرد فسفر و پتاسیم بر وزن هزار دانه ذرت طی سه سال آزمایش

سطوح P_2O_5 (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)				سطوح K_2O (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم) متوسط سه سال
	۱۳۷۸-۷۹	۱۳۷۹-۸۰	۱۳۸۰-۸۱	متوسط سه سال		
۰	۳۳۰	۳۴۱	۳۲۹	۳۳۰c	۰	۳۳۷b
۶۰	۳۲۷	۳۴۰	۳۵۲	۳۴۰b	۱۰۰	۳۳۶b
۱۲۰	۳۲۷	۳۲۹	۳۵۱	۳۳۹b	۲۰۰	۳۳۹b
۱۸۰	۳۳۸	۳۴۸	۳۵۸	۳۴۸a	۳۰۰	۳۴۴a

منابع مورد استفاده

پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱۱، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

۵- نور قلی پور، فریدون، محمد جعفر ملکوتی و کاظم خاوازی. ۱۳۷۹. نقش باکتری های تیوباسیلوس و حل کننده های فسفات بر افزایش قابلیت جذب فسفر از منابع خاک فسفات. نشریه علمی - پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱۱. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

6- Jamin, D. and Y. Ridwan.1996. Performance of corn populations at Indonesia. Seminar, Kinali, Pasaman, West Sumatra. Risaleh Indonesia.

Khademi, Z., M.R. Balali, and M.J. Malakouti. 1999. Potassium accumulation and corn yield related to Potassium. International Symposium on Balanced Fertilization and Crop Response to Potassium. SWRI-IPI. Teran, Iran.

۱- شاهرخ نیا، عزیز ۱۳۷۶. بررسی مکانیسم تخلیه و چگونگی افزایش فسفر به منظور صرفه جویی در مصرف کودهای فسفات در خاکهای زراعی کشور. اولین گردهمایی ملی کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی در کشاورزی. کرج، ایران.

۲- فتحی، قدرت ا... و عبدالرحمن برزگر. ۱۳۷۸. پتاسیم و اثرات متقابل آن با جذب ازت بر روی محصول ذرت در خوزستان. همایش بین المللی کاربرد متعادل کود و پاسخ گیاه به پتاسیم. مؤسسه تحقیقات خاک و آب- مؤسسه بین المللی پتاسیم، تهران، ایران.

۳- فرشاد، رضا و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۹. اثر پتاسیم، روی و بور در افزایش کمی و کیفی ذرت دانه ای در کرج. نشریه علمی- پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱۱، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

۴- نوایی، فرشید و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۹. بررسی اثر تغذیه متعادل بر کمیت و کیفیت ذرت دانه ای در داراب. نشریه علمی-

نقش بور و روی بر تولید و پارامترهای رشد ذرت دانه‌ای در خوزستان

ک. میرزاشاهی، م. برزگری، ع.ح. ضیائی، ع.ر. پاک نژاد، ج. رنجبر، و ا. بانکه ساز

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، کارشناس موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مقدمه

عوامل تغذیه‌ای نقش بسیار مهمی در افزایش عملکرد ذرت دارند. یکی از مسائل مهمی که به شدت بر عملکرد ذرت اثر می‌گذارد خالی ماندن قسمتی از بلال از دانه می باشد. محققین بسیاری عامل اصلی این عارضه را تنش های رطوبتی و حرارتی در زمان گرده افشانی ذکر کرده اند. برخی از محققین نیز عامل تغذیه ای را در این امر مؤثر می دانند. از بین عناصر غذایی بور و روی نقش مهمی در گرده افشانی و عمل تلقیح دارند که کمبود این عناصر می تواند سبب کاهش تشکیل دانه و نهایتاً کاهش عملکرد گردد. براون و همکاران (۲)، مارشنر (۳)، رهم (۴) و ویتوش و همکاران (۵) در بررسی های خود نقش دو عنصر روی و بور را در گرده افشانی و تلقیح و تشکیل دانه گزارش نموده اند. لذا این آزمایش به منظور بررسی اثرات بور و روی بر میزان عملکرد و اجزای عملکرد در سال ۱۳۸۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد – دزفول اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول در خاکی با میزان بور و روی قابل استفاده به ترتیب ۰/۷۳ و ۰/۸۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک و بدون محدودیت شوری و درصد رس بالا (۴۲ درصد) اجرا گردید. قبل از کاشت از هر تکرار یک نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری تهیه و آزمایشات لازم نظیر بافت، pH، EC، CEC، OC، % فسفر، پتاسیم، آهن، مس، منگنز، روی و بور قابل جذب بر اساس روشهای استاندارد مؤسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی شامل پنج سطح روی و چهار سطح بور (هر یک به دو صورت مصرف خاکی و محلول پاشی) در سه تکرار اجرا گردید. در مصرف خاکی مقادیر صفر، ۸، ۱۶ و ۲۴ کیلوگرم روی خالص از منبع سولفات روی آبدار محتوی ۲۰ درصد روی و مقادیر صفر، ۳ و ۶ کیلوگرم H_3BO_3

از منبع اسید بوریک محتوی ۱۵ درصد H_3BO_3 محاسبه و بر اساس آن مقادیر مورد نیاز هر کرت تعیین و در زمان کاشت همراه با یک سوم کود ازته (از منبع اوره به میزان ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار) و تمام کود فسفره و پتاسه (از منابع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به میزان ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار) بصورت نواری مصرف گردید. مابقی کود ازته در مرحله ۶ تا ۸ برگی بصورت سرک مصرف گردید. محلول پاشی بور و روی به ترتیب در غلظت های ۳ در هزار و ۵ در هزار در مرحله ۶ تا ۸ برگی و ۱۵ روز بعد انجام گردید. کاشت بذر بصورت دستی فاصله ۲۰ سانتیمتر و ابعاد هر کرت شامل چهار خط کاشت ۷۵ سانتیمتری بطول ۸ متر بود. میزان بذر مصرفی رقم سینگل کراس ۷۰۴ و به مقدار ۲۵ کیلوگرم در هکتار بود. آبیاری بصورت نشتی و با سیفون انجام گرفت. عملکرد و اجزاء عملکرد در هر کرت اندازه گیری و نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که سطوح مصرف بور از نظر آماری در سطح پنج درصد بر عملکرد دانه، عملکرد کل، طول بلال و وزن تک بلال معنی دار شد بطوریکه بیشترین عملکرد دانه و عملکرد کل به میزان ۷/۷ و ۹ تن در هکتار و نیز بیشترین وزن تک بلال از تیمار بدون مصرف بور (تیمار شاهد) و همچنین بیشترین طول بلال از تیمار مصرف بور بصورت محلول پاشی بدست آمد (جدول ۱). سطوح مصرف روی بر قطر بلال و تعداد دانه در قطر در سطح پنج درصد معنی دار بود به این صورت که بیشترین قطر بلال و تعداد دانه در قطر به ترتیب در تیمار بدون مصرف روی و تیمار محلول پاشی حاصل گردید که تا حدودی از سایر تیمارها بیشتر بود (جدول ۲). در مجموع نتایج نشان می دهد که از بین مصرف خاکی و محلول پاشی، مصرف بور و روی در صورت لزوم بصورت محلول پاشی مؤثرتر بنظر میرسد.

جدول (۱) میانگین اثرات اصلی کاربرد بور بر عملکرد دانه، عملکرد کل، طول بلال و وزن تک بلال ذرت در سال ۱۳۸۲

وزن تک بلال g	طول بلال cm	عملکرد کل t/ha	عملکرد دانه t/ha	سطوح بور خالص k/ha
۲۸۸/۸۸Ab	۱۹/۳۱ ab	۹/۰۳ a	۷/۶۶a	۰
۲۶۶/۴۳ b	۱۹/۲۹ ab	۷/۹۷ b	۶/۷۵ b	۳
۲۶۷/۵۱ b	۱۸/۶۶ b	۷/۷۴ b	۶/۵۴ b	۶
۲۹۶/۱۴ a	۱۹/۹۶ a	۷/۸۲ b	۶/۴۴ b	۰/۳

اعداد دارای حروف مشترک در ستون ها از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نیستند.

جدول (۲) میانگین اثرات اصلی کاربرد روی بر قطر بلال و تعداد دانه در قطر ذرت در سال ۱۳۸۲

سطوح روی خالص k/ha	قطر بلال cm	تعداد دانه در قطر
۰	۴/۸۵ a	۱۵/۲۴ a
۸	۴/۸۰ abc	۱۵/۱۲ ab
۱۶	۴/۶۸ c	۱۴/۹۱ b
۲۴	۴/۷۰ bc	۱۵/۵۴ a
۳۰/۵	۴/۸۳ ab	۱۵/۴۲ a

اعداد دارای حروف مشترک در ستون ها از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نیستند.

3- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Press.

4- Rehem, G.W., W.E. Fendter and C.J. Overdahl. 1998. Boron for Minnesota Soils. University of Minnesota Extension Service. Available on the <http://www.Extension.Umn.Edu>.

Vitosh, M.L., D.d. Warneke and R.E. Lucas. 1997. Boron Michigan State University Extension soil and managemnt fertilizer. Available on the <http://www.Msue.msu.EDV>.

منابع مورد استفاده

۱- ضیاییان، عبدالحسین و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۶. بررسی آثار کودهای محتوی عناصر ریز مغذی و زمان مصرف آنها در ذرت. اولین گردهمایی ملی کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی در کشاورزی، کرج، ایران.

2- 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. Dordrecht, The Netherlands

بررسی روابط همبستگی بین غلظت عناصر غذایی برگ و شاخص های کیفی گل رز در شمال خوزستان

شهرام کیانی، کامران میرزاشاهی و علیرضا پاک نژاد

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، عضو هیات علمی و پژوهنده مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد

مقدمه

منطقه شمالی استان خوزستان با تولید ۳۰ میلیون شاخه گل بریده رز در طول فصل زمستان یکی از مهمترین قطبهای پرورش گل رز محسوب می شود (۱). توجه به نقش تغذیه صحیح در بهبود خواص کمی و کیفی گل رز از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از ابزارهای کاربردی برای ارزیابی وضعیت تغذیه گیاه تجزیه برگ است. روش های غلظت بحرانی، حد کفایت، دریس و انحراف از درصد بهینه در این روش برای تفسیر نتایج تجزیه برگ مورد استفاده قرار می گیرند (۲). در تفسیر نتایج تجزیه برگ، بررسی روابط همبستگی بین غلظت عناصر غذایی برگ و شاخص هایی همچون عملکرد و یا خصوصیات کیفی نیز می تواند مفید باشد. البته این امر زمانی محقق می شود که اطلاعات تحقیق دارای توزیع نرمال بوده و در نمونه گیری اصل یکنواختی رعایت گردد. با انجام این کار می توان تا حدودی عناصری که در تغذیه گیاه ایجاد مشکل نموده اند را شناسایی کرده و برای حل آنها راهکارهای مربوطه را ارائه نمود. در تحقیق حاضر سعی شده است ارتباط بین غلظت عناصر غذایی برگ با شاخص های کیفی گل در رزکاریهای شمال خوزستان بررسی و آندسته از عناصری که باعث ایجاد مشکل در تولید گردیده اند، شناسایی شوند.

مواد و روش ها

از میان ۲۴۵ هکتار اراضی زیر کشت رز تعداد ۳۴ گلکاری با پراکنش مناسب به طوری که نتایج حاصله قابل تعمیم به رزکاری های منطقه باشد، انتخاب گردید. پس از بازدید از هر رزکاری یک نمونه مرکب برگ و یک دسته ۲۵ شاخه ای گل رز گرفته شد. نمونه گیری برگ از بوته های هم سن رز رقم ایلونا انجام گرفت. پس از آماده سازی نمونه های برگی میزان هر یک از عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم،

کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس اندازه گیری شد. نمونه های گل نیز به مدت ۲۴ ساعت در یخچال در دمای ۳ درجه سانتیگراد نگهداری شده و پس از آن نسبت به اندازه گیری شاخصهای وزن تر گل، طول جام گل، قطر جام گل و عمر پس از برداشت آنها اقدام گردید. بدنبال آن روابط همبستگی بین غلظت عناصر غذایی برگ با شاخصهای کیفی گل محاسبه گردیده و بر اساس آزمون پیرسون مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

روابط همبستگی بین درصد نیتروژن برگ با شاخص های کیفی گل نشان داد که بین درصد نیتروژن برگ و عمر پس از برداشت همبستگی مثبت و معنی داری در سطح آماری پنج درصد وجود دارد که ضریب همبستگی آن برابر با $r=0.364^*$ می باشد (جدول ۱). بنابراین تامین کافی نیتروژن تاثیر بسزایی در افزایش عمر پس از برداشت گل رز دارد. هیچیک از روابط همبستگی بین درصد فسفر برگ و شاخص های کیفی گل از لحاظ آماری معنی دار نگردید. اما روابط همبستگی بین درصد پتاسیم برگ با شاخصهای کیفی گل حاکی از وجود رابطه مثبت و معنی دار بین درصد پتاسیم برگ با طول جام گل $r=0.456^{**}$ ، قطر جام گل $r=0.463^{**}$ و وزن تر گل $r=0.399^*$ بود که نشاندهنده تاثیر پتاسیم بر بهبود شاخص های کیفی گل می باشد (جدول یک). بنابراین با توجه به کاهش قابل ملاحظه پتاسیم قابل استفاده خاک در رزکاری های شمال خوزستان، مصرف پایین کودهای پتاسه و جذب بالای پتاسیم توسط رز (۱۸۷ کیلوگرم در هکتار) (۵) می بایستی مصرف کودهای پتاسه بر مبنای آزمون خاک مدنظر قرار گیرد.

جدول (۱) روابط همبستگی معنی دار بین غلظت عناصر غذایی برگ و شاخصهای کیفی گل در رزکاریهای شمال خوزستان^۱

متغیر وابسته (شاخصهای کیفی رز)	متغیر مستقل (غلظت عناصر غذایی برگ)	معادله همبستگی	ضریب همبستگی
عمر پس از برداشت (روز)	نیتروژن (درصد)	$y=3.6828x - 5.3793$	0.364^*
طول جام گل (سانتیمتر)	پتاسیم (درصد)	$y=0.7615x + 2.6073$	0.456^{**}
قطر جام گل (سانتیمتر)	پتاسیم (درصد)	$y=0.5488x + 1.7526$	0.463^{**}
وزن تر گل (گرم)	پتاسیم (درصد)	$y=5.1298x + 3.1862$	0.399^*
عمر پس از برداشت (روز)	روی (میلی گرم در کیلوگرم)	$y=-0.0642x + 8.8338$	-0.397^*
قطر جام گل (سانتیمتر)	مس (میلی گرم در کیلوگرم)	$y=-0.0885x + 3.3637$	-0.419^*
وزن تر گل (گرم)	مس (میلی گرم در کیلوگرم)	$y=-1.0081x + 19.592$	-0.442^*

^۱ * و ** به ترتیب نشان دهنده معنی دار در سطح پنج درصد و یک درصد آزمون t می باشد.

با بررسی روابط همبستگی بین غلظت کلسیم برگ و شاخص های کیفی گل مشخص گردید که هیچ کدام از این روابط از لحاظ آماری معنی دار نیستند. عدم وجود رابطه معنی دار بین غلظت کلسیم برگ و شاخص های کیفی گل را باید در شیوه انتقال این عنصر در داخل گیاه جستجو کرد. از آنجایی که انتقال کلسیم در داخل گیاه وابسته به پدیده تعرق می باشد، بنابراین اندامهایی نظیر گل نسبت به برگ چون دارای تعرق کمتری هستند، در نتیجه میزان کلسیم کمتری دریافت می دارند(۴). بنابراین ممکن است غلظت کلسیم در برگ به اندازه کافی باشد، اما اندام هایی نظیر گل کمبود این عنصر را نشان دهند. چنین حالتی در رزکاری های شمال خوزستان دیده می شود. بنابراین با توجه به مشاهده علائم کمبود کلسیم در رزکاری های شمال خوزستان، بررسی روابط همبستگی بین غلظت این عنصر در غنچه گل و شاخص های کیفی گل می تواند مفید باشد. هیچیک از روابط همبستگی بین میزان منیزیم و آهن برگ با شاخص های کیفی گل معنی دار نگردید. اما روابط همبستگی بین مقادیر برگ دو عنصر روی و مس با شاخص های کیفی گل حاکی از وجود رابطه منفی و معنی دار بین میزان روی برگ با عمر پس از برداشت گل ($r = -0.397^*$) و همچنین بین میزان مس برگ با قطر جام گل ($r = -0.419^*$) و وزن تر گل ($r = -0.442^*$) بود (جدول 1). علل این مسئله را باید در سم پاش هایی مکرر رزکاری ها با سموم شیمیایی نظیر انواع قارچ کش ها جستجو کرد. این سموم دارای عناصری همچون منگنز، روی و مس بوده (۳) و استفاده مکرر این سموم توسط گلکاران احتمال ایجاد مسمومیت ناشی از این عناصر را تقویت می کند. مثال بارز در این مورد استفاده از قارچ کشهای گروه دیتوکاربامات نظیر مانب ($C_4H_6MnN_2S_4$)، زینب ($C_4H_6N_2S_4Zn$)، مانکوزب (مخلوط مانب و زینب) و همچنین

گروه قارچ کش هایی اکسی کلرور مس ($Cu_2Cl(OH)_3$) می باشد که باعث افت شاخص های کیفی رز شده است. با وجود این که مقادیر برگ این دو عنصر در رزکاری های شمال خوزستان با توجه به مراجع موجود در حد مطلوب است، اما با توجه به افت شاخص های کیفی رز که احتمالا ناشی از اثر سمی این عناصر بر اندامهایی نظیر گل می باشد ضرورت انجام تحقیقات در این زمینه بیش از پیش احساس می شود. بررسی روابط همبستگی حاکی از عدم وجود رابطه بین منگنز برگ و شاخص های کیفی گل بود.

منابع مورد استفاده

- ۱- بی نام، ۱۳۸۲. سیمای عمومی و عمده محصولات زراعی و گل و گیاه شهرستان دزفول در سال ۱۳۸۲. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دزفول. دزفول: ۵.
- ۲- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیایی. چاپ پنجم. دفتر نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس. تهران: ۱۳۱.
- ۳- موسوی، م. ر. و م. ع. رستگار. ۱۳۷۶. آفت کشها در کشاورزی. چاپ اول. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین. تهران: ۷۰۴.
- 4- 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. 543: 345-351.
- 5- 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. Hortsciense. Vol. 34(2): 251-253.

اثرات پتاسیم و عناصر کم مصرف بر عملکرد درختان پرتقال رقم مارس

شهرام کیانی، محمد جعفر ملکوتی، کامران میرزاشاهی و علیرضا پاک‌نژاد

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه تربیت مدرس، عضو هیات علمی و پژوهنده مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد

مقدمه

پتاسیم بعد از نیتروژن پر مصرف‌ترین عنصری است که توسط مرکبات از خاک جذب می‌شود. ریز و کو (۲) در آزمایشی بر روی درختان پرتقال ارقام Hamlin، Pineapple و Valencia کاهش جامدات محلول، افزایش وزن میوه، افزایش عملکرد و بالا رفتن میزان اسیدیته عصاره میوه را در نتیجه افزایش میزان پتاسیم مصرفی گزارش کردند. این محققین همچنین اظهار داشتند افزایش میزان پتاسیم مصرفی تأثیری بر حجم شاخ و برگ درختان نداشته است. اما ترک خوردگی میوه (Fruit Creasing) در تیمارهایی که مقادیر پایین پتاسیم در ترکیب با مقادیر بالای نیتروژن به کار رفته بودند، به طور معنی‌داری بالاتر بود. عناصر کم مصرف از دیگر عناصر مورد نیاز درختان مرکبات می‌باشند. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط گندمکار و همکاران (۱) در باغهای مرکبات شمال خوزستان کمبود شدید روی و همچنین کمبود متوسط آهن و منگنز دیده می‌شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با نه تیمار و سه بلوک در باغ مرکبات مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول بر روی درختان پرتقال هشت ساله رقم مارس از سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ به مدت دو سال اجرا شد. تیمارهای آزمایشی سال اول تحقیق عبارت بودند از: T_1 : ۱۰۰۰ گرم سولفات آمونیوم به صورت پخش سطحی، T_2 : ۱۰۰۰ گرم سولفات آمونیوم پخش سطحی + ۵۰ کیلوگرم کود حیوانی + ۲۵۰ گرم گوگرد، $T_2 + T_3$: ۴۱۵ گرم کلرور پتاسیم، T_4 + T_2 : ۵۰۰ گرم سولفات پتاسیم، $T_2 + T_5$: ۸۳۰ گرم کلرور پتاسیم، $T_2 + T_6$: مصرف ۱۰۰۰ گرم سولفات پتاسیم، $T_3 + T_7$: عناصر کم مصرف (۱۲۰ گرم سولفات روی + ۲۰۰ گرم سولفات آهن + ۲۰۰ گرم سولفات منگنز)، $T_4 + T_8$: عناصر کم مصرف، $T_2 + T_9$: مصرف ۵۰ درصد پتاسیم محاسبه شده در تیمار سوم (۲۵۰ گرم سولفات پتاسیم) قبل از آغاز فصل رشد + باقیمانده پتاسیم (۲۰۷/۵ گرم کلرور پتاسیم) به صورت سرک در اواسط فصل رشد + عناصر کم مصرف. کلیه کودهای شیمیایی به غیر از نیتروژن و ۵۰ درصد پتاسیم باقیمانده در تیمار نهم با کود دامی (۵۰ کیلوگرم کود حیوانی پوسیده) مخلوط شده و قبل از آغاز فصل با روش چالکود مصرف شدند. در ضمن کلرور پتاسیم باقیمانده در تیمار نهم (۲۰۷/۵ گرم کلرور پتاسیم برای هر درخت) در اوایل مهرماه به صورت پخش سطحی مصرف گردید. در سال دوم تحقیق با توجه به نتایج سال اول، مبنی بر کمبود روی در تیمارهای آزمایشی نسبت به محلول پاشی با کلات روی

(Zn-EDTA) با غلظت سه در هزار در تیمارهای حاوی عناصر کم مصرف (تیمارهای هفتم، هشتم و نهم) اقدام گردید. در اوایل شهریورماه تعداد ۱۰۰ برگ بالغ (بدون دمبرگ) از قسمت میانی شاخه‌های غیر بارده رشد بهاره هر تیمار جمع آوری و غلظت عناصر غذایی در آنها اندازه‌گیری شد. در اوایل آبانماه میوه‌های هر درخت برداشت گردید. تجزیه و تحلیل نتایج دو ساله طرح توسط نرم‌افزار MSTATC انجام و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه فیزیکی شیمیایی خاک نشان داد که خاک بدون محدودیت شوری بوده و میزان فسفر و پتاسیم خاک به ترتیب ۱۴/۷ و ۱۹۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. آنالیز واریانس مرکب عملکرد درختان پرتقال نشان داد که این عامل به طور معنی‌داری در سطح پنج درصد تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (جدول ۱). در این میان تیمارهای دوم و هفتم به ترتیب با ۲۴/۷ و ۳۷/۷ کیلوگرم میوه به ازای هر درخت کمترین و بیشترین مقادیر عملکرد را به خود اختصاص دادند. بعد از تیمار هفتم، تیمار هشتم با ۳۴/۷ کیلوگرم میوه به ازای هر درخت در رتبه دوم عملکرد قرار گرفت که البته تفاوت معنی‌داری با تیمار هفتم نشان نداد. عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای هفتم و هشتم نشان‌دهنده آنست که بین کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم تفاوت معنی‌داری وجود نداشته و هر دو در صورت استفاده با عناصر کم مصرف منجر به افزایش عملکرد شده‌اند. مصرف کودهای پتاسه از منبع کلروره و یا سولفات در تیمارهای سوم و چهارم و یا دو برابر آن در تیمارهای پنجم و ششم منجر به تغییر معنی‌دار عملکرد نگردید. اما با مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف در تیمارهای هفتم و هشتم عملکرد نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت. در حقیقت افزایش عملکرد در تیمارهای هفتم و هشتم نسبت به تیمارهای اول تا ششم، احتمالاً یا به دلیل تأثیر عناصر کم مصرف و یا اثرات جمعی عناصر کم مصرف و پتاسیم بوده است. عدم واکنش معنی‌دار درختان آزمایشی نسبت به مصرف مقادیر مختلف پتاسیم (تیمارهای سوم، چهارم، پنجم و ششم) را احتمالاً می‌توان به بالا بودن میزان پتاسیم قابل استفاده خاک (۱۹۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) نسبت داد که البته مقادیر غلظت پتاسیم برگ چنین امری را تایید می‌کند. مشابه چنین حالتی را می‌توان در عدم واکنش درختان مرکبات در برزیل نسبت به مصرف کودهای پتاسیم مشاهده نمود (۳).

جدول (۱) تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد درختان پرتقال^۱

تیمار	عملکرد سال اول (kg/tree)	عملکرد سال دوم (kg/tree)	میانگین دو سال ^۲ (kg/tree)
T ₁	۲۱/۸	۲۸/۷	۲۵/۲b
T ₂	۲۱/۳	۲۸/۰	۲۴/۷b
T ₃	۲۲/۳	۳۱/۵	۲۶/۹ab
T ₄	۲۰/۳	۳۴/۸	۲۷/۶ ab
T ₅	۲۳/۳	۳۵/۲	۲۹/۳ab
T ₆	۲۶/۳	۳۵/۳	۳۰/۸ab
T ₇	۲۹/۱	۴۶/۲	۳۷/۷a
T ₈	۲۶/۶	۴۲/۸	۳۴/۷a
T ₉	۲۵/۴	۳۴/۷	۳۰/۱ab
آزمون F	ns	ns	*

^۱ ns و * به ترتیب نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار و معنی دار در سطح پنج درصد می باشد.

^۲ میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشد (آزمون چند دامنه ای دانکن).

در جاهایی که دارای خاک و آب غیر شور هستند از کلرور پتاسیم بجای سولفات پتاسیم استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

گندمکار، اکبر، عبدالمحمد دریاشناس و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۸۰. شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای مرکبات شمال خوزستان (دزفول) و ارائه راه حلهای علمی کاربردی جهت افزایش کیفیت و عملکرد محصول. نشریه فنی شماره ۲۳۸. نشر آموزش کشاورزی، معاونت تات وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

Reese, R. L. and R. C. Koo. 1974. Responses of "Hamlin" "Pineapple" and "Valencia" orange trees to nitrogen and potash applications. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Florida, U. S. A.

Rodriguez, Q. and S. Moreira. 1969. Citrus nutrition - 20 years of experimental results in the state of SAO Paulo, Brazil. Proceedings of the First International Citrus Symposium, California, U.S.A.

غلظت عناصر غذایی برگ نشان داد که در سال اول اجرای آزمایش غلظت هیچ یک از عناصر غذایی برگ تحت تأثیر معنی دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. اما در سال دوم اجرای آزمایش تنها غلظت روی برگ به طور معنی داری در سطح یک درصد در تیمارهای محلول پاشی شده با کلات روی افزایش یافت. به طوری که غلظت روی در تیمار اول ۲۱/۵۰ و در تیمارهای هفتم، هشتم و نهم به ترتیب ۳۷/۸۴، ۳۷/۳۳ و ۴۰/۰۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک برگ بود. در این سال غلظت سایر عناصر غذایی برگ تحت تأثیر معنی دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

با توجه به نتایج این تحقیق مبنی بر افزایش عملکرد درختان پرتقال در نتیجه مصرف کودهای پتاسیم به همراه عناصر کم مصرف استفاده از این کودها در باغهای مشابه شرایط این تحقیق به منظور افزایش عملکرد درختان پرتقال توصیه می شود. همچنین با توجه به عدم وجود تفاوت معنی دار بین سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم، می توان

تلفات پتاسیم در اراضی جنگلی

امیر سررشته‌داری و علی جعفری اردکانی

اعضاء هیئت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، صندوق پستی ۱۱۳۶-۱۳۴۴۵

sarreshtehdari@scwmri.ac.ir

مقدمه

فرسایش خاک یکی از معضلات بزرگ جهان به شمار می‌رود. فرسایش آبی به طور اخص با خارج کردن مواد آلی و مواد معدنی از محل اولیه خود، نه تنها ذرات خاک را جابجا کرده از دسترس خارج می‌سازد بلکه عناصر غذایی خاک را نیز از دسترس ریشه

گیاه خارج می‌کند. فرسایش از یک سو باعث از دست رفتن و انتقال خاک سطحی شده و رسوبات ناشی از آن در اراضی پائین دست و پشت سدها ایجاد مشکل می‌کند و از طرف دیگر باعث از دسترس خارج شدن خاک حاصلخیز سطحی و به دیگر سخن تلفات حاصلخیزی خاک می‌شود. در عین حال بیشترین تحقیقات در این زمینه بر روی میزان جابجائی و یا رسوبگذاری ذرات خاک در مقیاس‌های مختلف صورت گرفته است (۲). به طور کلی تلفات حاصلخیزی خاک همان از دست رفتن مواد غذایی مورد لزوم گیاه و کاهش قدرت بارخیزی خاک توسط فرسایش می‌باشد. بسیار مهم است که از نظر کمیت می‌توان این مقدار فرسایش را با میزان برداشت این مواد توسط گیاهان برابر دانست. با توجه به آمار و ارقام منتشره در مورد فرسایش بررسی‌های اولیه بیانگر آن است که ارزش هدررفت عناصر غذایی از عرصه‌های کشاورزی و منابع طبیعی در کشور بالا می‌باشد و از این جهت، هرگونه بررسی زیانه‌های اقتصادی فرسایش بدون توجه به از دست رفتن عناصر حاصلخیز کننده خاک کامل نخواهد بود. در بعضی منابع ضمن بحث پیرامون وضعیت فرسایش خاک در ایران اعلام شده است که هیچ اطلاعاتی در ارتباط با فرسایش، حاصلخیزی و کاهش آن در خاک وجود ندارد

نتایج و بحث

جدول (۱) خلاصه نتایج به دست آمده از تلفات نیتروژن در طول دوره آماری

پلات ۱	پلات ۲	پلات ۳	
کیلوگرم در هکتار در سال	کیلوگرم در هکتار در سال	کیلوگرم در هکتار در سال	
$1/26 \times 10^{-2}$	$8/92 \times 10^{-3}$	$1/1 \times 10^{-2}$	متوسط مقدار پتاسیم تلف شده در طول دوره آماری
$4/2 \times 10^{-3}$	$2/97 \times 10^{-3}$	$3/7 \times 10^{-3}$	کل پتاسیم تلف شده

در مقایسه بین درصد بارندگی فصلی در مقابل درصد تلفات پتاسیم، در مجموع سه پلات، نتایج حاکی از تلفات پتاسیم بر

(۶). سالاردینی به مطالعاتی محدود، آنهم در خارج از کشور اشاراتی می‌کند (۳). نتایج تحقیقی در آمریکا نشان داده است که میزان مواد آلی و نیتروژن فرسایش یافته که در رسوبات منتقل شده دیده می‌شود پنج برابر بیشتر از خاک اولیه است. این میزان برای فسفر و پتاسیم به ترتیب ۳ و ۲ برابر می‌باشد (۶). با استفاده از همین اطلاعات، زیانه‌های ناشی از تلفات ازت و فسفر در آمریکا معادل ۸۰۰ میلیون دلار برآورد شده است (۷). در پژوهشی مشابه در ویسکانسین آمریکا، مشخص شد در رسوبات فرسایش یافته نسبت ماده آلی ۲/۱، ازت ۲/۷، فسفر قابل استفاده ۳/۴ و پتاسیم تبدلی ۱۹/۳ برابر بیش از خاکی که این رسوبات از آن ناشی شده‌اند می‌باشد (۴). نتایج تحقیقات بر روی هدررفت عناصر غذایی پر مصرف در اثر فرسایش خاک در اراضی چایکاری در گیلان نیز نشان می‌دهد که مقدار متوسط فرسایش خاک با روش سزیم - ۱۳۷ برابر ۳ تن در هکتار در سال است که از این میزان تلفات، مقدار پتاسیم ۰/۷۵ کیلوگرم بر هکتار در سال گزارش شده است (۱).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی و شناخت اثر فرسایش بر روی میزان هدرروی عنصر پتاسیم، تحقیق حاضر در بخشی از کاربری جنگلی در حوزه آبخیز کسلیان در استان مازندران، به اجرا گذاشته شد. در راستای اهداف تحقیق، سه پلات (جدول ۱) با مساحت ۱۰۰ متر مربع (۱۰*۱۰ متر) در شیب غالب منطقه (۲۰ تا ۲۵ درصد) و با بیشترین پوشش جنگلی که شاخص یک جنگل دست نخورده به حساب می‌آمد تعبیه گردید. در انتهای پلات‌ها مخزنی به حجم ۲۲۰ لیتر برای جمع‌آوری رواناب و رسوب احداث گردید. نمونه‌گیری در دو بخش جمع‌آوری نمونه‌های رواناب و رسوب بعد از هر بارندگی موثر و نمونه برداری از خاک در هر فصل از سه نقطه و ۵ عمق به شکل مرکب در طول سه سال انجام شد.

اساس روند کاهشی - افزایشی بوده ولی منطبق بر میزان بارندگی نیست. (جدول ۲).

جدول (۲) مقایسه درصد بارندگی با تلفات پتاسیم در طول دوره آماری

درصد بارندگی به کل سال	درصد تلفات پتاسیم به کل سال	فصل
۱۶/۹۰	برداشت داده در کل سال صورت نگرفته است	زمستان ۷۷
۲۶/۰۴۷	۲۱/۱۱	بهار ۷۸
۳۷/۱۳۲	۲۶/۱۶۲	تابستان ۷۸
۳۲/۲۶۸	۳۴/۸۳۴	پائیز ۷۸
۲۳/۶۸۴	۱۷/۸۹۴	زمستان ۷۸
۱۱/۳۴۱	۲۱/۹۶	بهار ۷۹
۳۲/۷۰۷	۲۳/۴۸۳	تابستان ۷۹
۴۲/۷۹۳	۲۱/۰۲	پائیز ۷۹
۱۴/۶۷۲	۳۳/۵۴۰	زمستان ۷۹

جدول (۳) نتایج p-value آزمون مان - ویتنی جهت مقایسه میزان پتاسیم در عمق اول در فصول مختلف

زمستان ۷۹	تابستان ۷۹	زمستان ۷۸	تابستان ۷۸	بهار ۷۸	زمستان ۷۷	پائیز ۷۷	
۰/۱۲۷	۰/۳۸۳	۰/۳۸۳	۰/۲۸۰	۰/۱۹۰	۰/۲۸۰	۱/۰۰۰	تابستان ۷۷
۰/۶۶۲	۱/۰۰۰	۰/۳۸۳	۰/۶۶۲	۱/۰۰۰	۰/۶۶۲	-	پائیز ۷۷
۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۸۲۷	۱/۰۰۰	-	-	زمستان ۷۷
۰/۶۶۲	۱/۰۰۰	۰/۶۶۲	۰/۶۶۲	-	-	-	بهار ۷۸
۰/۳۸۳	۰/۶۶۲	۰/۶۶۲	-	-	-	-	تابستان ۷۸
۰/۶۶۲	۱/۰۰۰	-	-	-	-	-	زمستان ۷۸
۱/۶۶۲	-	-	-	-	-	-	تابستان ۷۹

می دهد. این امر به احتمال زیاد از دو جنبه قابل تحلیل می باشد. ابتدا اینکه میزان پتاسیم تبدلی که در خاک این اراضی وجود دارد بیش از آنچیزی است که در باغ های چای دیده می شود (۱ و ۴) از طرف دیگر این بحث می تواند به بالا بودن نسبت مصرف پتاسیم در گیاه چای نسبت به درختان جنگلی راش باشد. در هر صورت موقعیت و وضعیت جنگل های کسپلیان به نوعی با جنگل های شرق گیلان تفاوت های بسیاری را نشان می دهد که لازم است با تحقیق بیشتر در این زمینه به سؤالات مطروح شده در آینده پاسخ داده شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- ابراهیمی، ر.، حسینی رفاهی، علیرضا علی اکبر، سید خلاق میر نیا. ۱۳۸۱. بررسی مقدار هدر رفت عناصر غذایی پر مصرف در اثر فرسایش خاک در اراضی شیب دار زیر کشت چای در شرق استان گیلان. پژوهش و سازندگی، شماره ۵۴، صفحه ۷۶ تا ۸۵.
- ۲- ابراهیمی، ن. علی اکبر داودی راد، جمال قدوسی. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر بهره برداری های مختلف اراضی در فرسایش خاک و رسوب حوضه آبخیز قره کهرئز اراک. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی- فرسایش خاک و توسعه پایدار، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مرکزی.
- ۳- سالاردینی، ع. ا. ۱۳۷۱. حاصلخیزی خاک. دانشگاه تهران. ۴۴۱ صفحه.

نتایج بررسی وضعیت خاک در پلاتهای آزمایشی نشان می دهد که میزان پتاسیم در پروفیل خاک در اعماق مختلف تغییر معنی داری در سطح ۵ درصد نداشته است. با انجام آنالیز آماری مان - ویتنی مشخص گردید که تغییرات پتاسیم در هیچ کدام از فصول نسبت به هم دارای تغییر معنی دار نبوده است. این نتیجه برای اعماق دوم، سوم، چهارم و پنجم نیز صادق بوده و نشانگر مشابهت وضعیت مقادیر پتاسیم موجود در خاک در طول دوره آماری می باشد (جدول ۲).

با توجه به جدول (۳) نتایج نشان می دهد که مقدار تلفات پتاسیم بسیار کم بوده است و در عین حال عملاً هیچ رسوبی نیز از پلاتها خارج نشده است. عدم وجود رواناب بر روی خاک به طور مستقیم، وجود لاشبرگ فراوان و غنای پوشش گیاهی از مهمترین عللی است که این نتایج را توجیه می کند. آنالیز واریانس نیز بین درصد بارندگی فصلی و میزان تلفات پتاسیم در همان فصل عدم وجود یک رابطه قوی را نشان می دهد. در عین حال باید افزود که عدم وجود پوشش گیاهی در طول پائیز و زمستان و افزایش رواناب در این دو فصل باعث شده است که لاشبرگ ها شسته شده و حرکت مستقیم رواناب بر روی خاک تا حدی اتفاق افتد و به همین دلیل میزان تلفات در پائیز ۷۸ و زمستان ۷۹ تا حدی بالاتر باشد. در تحقیقی که در استان گیلان بر روی اراضی چایکاری انجام گرفت، از بین سه عنصر ازت، فسفر و پتاسیم، میزان هدررفت پتاسیم در رتبه دو قرار داشت. (۱) در این تحقیق که در حالت پایه و قرق اراضی جنگلی انجام گرفت، مقدار تلفات پتاسیم از لحاظ قدر مطلق عددی رقم اول را به خود اختصاص

7- Stocking, M. A. 1994. Assessing vgetative cver and management Effects. In: Soil Erosion Research Methods. R. Lal (Editor). Soil and Water Conservation Society, 7515 Northeast Ankeny Road, Ankeny, IA 50021 and St. Lucie Press, 100 E. Linton Blvd., Suite 403 B, Delray Beach, FL 33483. pp 211-232.

۴- محمودی، ش.، محمود حکیمیان. ۱۳۷۴. مبانی خاکشناسی، دانشگاه تهران، ۷۰۰ صفحه.

5- Brady, N. C. 1994. The Nature and properties of soils, Tenth edition, Macmillan Publication, New York, pp: 534.

6- Dregne, H. N. 1992, Erosion and soil productivity in Asia, Journal of Soil and Water Conservation, Jan-Feb 1992, pp: 8 -13.

تأثیر تغذیه بر گی عناصر غذایی در مرحله دانه بندی، بر کیفیت محصول دو رقم سویا

شهاب سرفرازی، علی سروش زاده و غلامرضا مؤید

به ترتیب: کارشناس ارشد زراعت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس - داراب، استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، کارشناس ارشد زراعت و عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی شهرستان داراب

مقدمه

گیاه سویا از نظر تولید روغن و پروتئین حائز اهمیت می باشد. بنابراین توجه به ارتقاء کیفیت محصول این گیاه اجتناب ناپذیر است. در مرحله دانه بندی به دلیل مسن شدن ریشه ها جذب مواد غذایی از خاک کاهش یافته، در نتیجه احتمال کمبود عناصر غذایی در دانه وجود دارد. کاربرد خاکی عناصر غذایی در این مرحله از رشد به دلیل کاهش کارایی ریشه ها، کمتر ثمربخش خواهد بود (۶). اما تغذیه برگی در این مرحله موجب تأمین سریعتر عناصر غذایی برای گیاه می گردد و در مورد عنصری مانند کلسیم که دارای تحرک آبکشی شرطی بوده و سرعت و میزان انتقال آن پایین است، مفیدتر می باشد (۳). تغذیه برگی عناصر غذایی باعث بهبود کارایی فتوسنتزی گیاه شده و پیری برگها را به تأخیر می اندازد. کارایی فتوسنتزی نیز با کلروفیل فلئورسانس در ارتباط می باشد (۱). در آزمایشی مشخص شد که با افزایش میزان نیتروژن، کلروفیل فلئورسانس برگ های سویا افزایش یافت (۴). تغذیه برگی بویژه در اواخر رشد با تأخیر در پیری برگ ها، کیفیت بذرها را تحت تأثیر قرار داده و سبب افزایش عناصر غذایی در بذرها حاصله می گردد (۲). در مورد عنصری مانند روی مشخص شد که با تغذیه برگی در مرحله رشد زایشی سویا، غلظت این عنصر در بذرها افزایش یافت (۵). محققین دیگر نیز بیان داشتند که با تغذیه برگی اوره و گوگرد در مرحله رشد زایشی پروتئین دانه افزایش یافت (۷).

مواد و روش ها

به منظور مطالعه تأثیر تغذیه برگی عنصر کلسیم و محلول عناصر غذایی فاقد کلسیم در مرحله دانه بندی سویا، بر کیفیت محصول، آزمایشی در دانشکده کشاورزی شهرستان داراب انجام شد. طرح آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل دو رقم سحر و ویلیامز، سه سطح محلول غذایی فاقد کلسیم (۳، ۰ و ۶ لیتر در هکتار) حاوی عناصر (بر حسب درصد وزن به حجم) نیتروژن (N) ۱۰، فسفات (P₂O₅) ۴/۴، پتاسیم (K₂O) ۷، منیزیم (Mg) ۱۸، منگنز (Mn-EDTA) ۰/۱۳، مس (Cu-EDTA) ۰/۱، روی (Zn-EDTA) ۰/۰۷، بر (B) ۰/۰۲، آهن (Fe-EDTA) ۰/۰۸ و مولیبدن (Mo) ۰/۰۰۳ و سه سطح کلسیم

(۳، ۰ و ۶ میلی مولار کلرید کلسیم) بودند. در این آزمایش تجزیه خاک انجام، و پس از عملیات کاشت و مراقبتهای مزرعه ای، تغذیه برگی سه بار و به فاصله هر ۷ روز در مرحله دانه بندی ارقام صورت گرفت. در پایان فصل رشد مقدار کلروفیل فلئورسانس برگ ها، و بعد از برداشت درصد روغن، پروتئین و میزان عناصر کلسیم و روی در بذرها اندازه گیری گردید.

نتایج نشان داد که تیمارهای رقم و محلول غذایی فاقد کلسیم بر کلروفیل فلئورسانس تأثیر معنی داری داشتند. رقم سحر کلروفیل فلئورسانس بالاتری را نسبت به رقم ویلیامز دارا بود. تغذیه برگی ۶ لیتر در هکتار محلول غذایی نیز سبب حداکثر کلروفیل فلئورسانس (FV/FM=۰/۴۶۰) گردید. تغذیه برگی کلسیم و محلول غذایی فاقد کلسیم بر درصد پروتئین و روغن تأثیر معنی داری نداشتند، اما اثر متقابل رقم با محلول غذایی فاقد کلسیم تأثیر معنی داری بر درصد پروتئین و روغن دانه داشت و حداکثر پروتئین دانه (۳۵/۹ درصد) با تغذیه برگی ۶ لیتر در هکتار محلول غذایی روی رقم ویلیامز و حداکثر روغن دانه (۲۶/۱ درصد) با تغذیه برگی همین رقم با ۳ لیتر در هکتار محلول غذایی بدست آمد. در این آزمایش عناصر کلسیم و روی در دانه تحت تأثیر تغذیه برگی قرار گرفتند. حداکثر عنصر روی در دانه (۳۱۰ میلی گرم در کیلوگرم) در اثر تغذیه برگی ۶ لیتر در هکتار محلول غذایی فاقد کلسیم و بالاترین میزان عنصر کلسیم در دانه (۳۰۸ میلی گرم در کیلوگرم) نیز با تغذیه برگی ۶ میلی مولار کلسیم به دست آمد که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با شاهد داشتند.

منابع مورد استفاده

- ۱- یاری، ل (۱۳۸۱). اثر محلول پاشی روی (Zn) و منگنز (Mn) بر عملکرد و کیفیت روغن پنج رقم گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، ۲۲۲ص.
- 2-Fenner, M. 1992. Environmental influence on seed size and composition. Horticulture Reviews, 13:183-213.
- 3-Genping, Y., Xinang G. Yang and L. Jiahai 1995. Calcium can improve photosynthesis of soybean leaves under water stress, Acta-Agronomica-Sinica. 21(6): 711-716.
- 4-Kao, W. Y. and I. N. Forseth, 1992. Diurnal leaf Movement, chlorophyll fluorescence and

6-Mazhar, U. H. and M. Antonio, 2000. Soybean yield and nutrient composition as affected by early season foliar fertilizer. *Agronomy Journal*, 92:16-24.

7-Pack, N. C., P. J. Sexton, and S. L. Neave, 2000. Differential accumulation of soybean seed protein subunits in response to sulfur and nitrogen nutritional source. *Plant Production Science*, 3(3):268-276.

carbon assimilation in soybean growth under different nitrogen and water availability. *Plant Cell and Environment*, 15:730-710.

5-Leilah, A. A., M. A., Badavi, I. L. Moursy, and A. N. Attia, 1990. Response of soybean plant to foliar application of zinc different levels of nitrogen. *Journal of Agricultural Science, Mansoura, University [Egypt]*, 13(4A):556-563.

تأثیر محلول پاشی کلسیم و محلول غذایی در مرحله دانه بندی، بر عملکرد دو رقم سویا

شهاب سرفرازی، علی سروش زاده و امیر قلاوند

به ترتیب: کارشناس ارشد زراعت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس- داراب، استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

گیاه سویا با تولید روغن و پروتئین نقش مهمی را در تغذیه بشر ایفا می کند. لذا توجه به افزایش محصول این گیاه ضروری می باشد. در مرحله دانه بندی به دلیل کاهش رشد ریشه و پیر شدن آن فعالیت تثبیت نیتروژن و جذب عناصر غذایی کاهش می یابد (۲). بنابراین جذب عناصر غذایی توسط ریشه همیشه نیاز غذایی گیاه را تأمین نمی کند. در نتیجه در این مرحله از رشد، محلول پاشی عناصر غذایی نسبت به تغذیه از طریق ریشه مؤثرتر می باشد. محققان متعددی به تأثیر محلول پاشی عناصر غذایی در مرحله رشد زایشی، بر عملکرد سویا اشاره کرده اند. گارسیا و هانوی (۵) بیان داشتند، محلول پاشی سویا با عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و گوگرد در مراحل آخر رشد، عملکرد دانه را افزایش داد. در تحقیقی که توسط فاطمی نده (۱) انجام شد، مشخص گردید که با افزایش میزان محلول پاشی نیتروژن در مرحله رشد زایشی سویا، عملکرد دانه، تعداد غلاف، تعداد دانه، وزن دانه در بوته افزایش یافت. رابوی و دیکسون (۶) گزارش دادند که با محلول پاشی عنصر روی در مرحله رشد زایشی سویا عملکرد محصول افزایش یافت. شان و بلیوینس (۷) نیز دریافتند که محلول پاشی دو مرحله ای عنصر بر در مرحله رشد زایشی سویا باعث افزایش تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته گردید. بانسال (۳) تأثیر محلول پاشی منگنز در مرحله رشد زایشی ۱۰ واریته سویا را مورد بررسی قرار داد و مشاهده نمود که این عنصر باعث افزایش قابل توجهی در عملکرد اقتصادی و بیولوژیکی می گردد. بورتن و همکاران (۴) نیز گیاهان سویا را با میزانهای مختلف کلسیم در مرحله دانه بندی تغذیه کرده و دریافتند که با افزایش سطوح کلسیم، عملکرد دانه افزایش یافت. آنها بیان داشتند این افزایش عملکرد به دلیل تأخیر در ریزش برگ ها و افزایش میزان ماده سازی می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش جهت بررسی تأثیر محلول پاشی کلسیم و محلول غذایی بر عملکرد سویا انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. فاکتورهای مورد مطالعه شامل دو رقم سحر و ویلیامز، سه سطح کلسیم (۰، ۳ و ۶ میلی مولار کلرید کلسیم) و سه سطح محلول غذایی فاقد کلسیم (۰، ۳ و ۶ لیتر در هکتار) بودند. محلول غذایی

شامل عناصر (بر حسب درصد وزن به حجم) نیتروژن (N) ۱۰، فسفات (P₂O₅) ۴/۴، پتاسیم (K₂O) ۷، منیزیم (Mg) ۱۸/۰، منگنز (Mn-EDTA) ۱۳/۰، مس (Cu-EDTA) ۱/۰، روی (Zn-EDTA) ۷/۰، بر (B) ۲/۰، آهن (Fe-EDTA) ۰۰۸/۰ و مولیبدن (Mo) ۰۰۳/۰ میلی مول بود. محلول پاشی سه بار در مرحله دانه بندی و به فاصله هر ۷ روز صورت گرفت. سپس بعد از برداشت محصول، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن دانه در بوته اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد، تیمارهای رقم، محلول غذایی و کلسیم تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه داشتند. محلول پاشی ۶ لیتر در هکتار محلول غذایی و ۶ میلی مولار کلسیم به ترتیب با تولید متوسط عملکرد ۳۳۴۵ و ۳۱۲۵ کیلو گرم دانه در هکتار نسبت به تیمار شاهد برتری داشتند. در بین اثرات متقابل نیز محلول پاشی ۶ لیتر در هکتار محلول غذایی بر روی رقم سحر باعث تولید بالاترین متوسط عملکرد دانه (۳۶۶۱ کیلوگرم در هکتار) گردید. تیمارهای محلول غذایی و کلسیم بر تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن دانه در بوته تأثیر معنی داری اعمال کردند. در این آزمایش محلول پاشی ۶ لیتر در هکتار محلول غذایی سبب تولید بالاترین تعداد غلاف (۱۰۱ عدد)، تعداد دانه (۲۲۲ عدد) و وزن دانه در بوته (۳۱/۲ گرم) گردید که نسبت به شاهد اختلاف معنی داری را دارا بود. محلول پاشی ۶ میلی مولار کلسیم نیز با تولید ۹۴ عدد غلاف، ۲۱۶ عدد دانه و ۲۶/۶ گرم دانه در بوته سبب برتری نسبت به تیمار شاهد گردید.

منابع مورد استفاده

- ۱- فاطمی نده، ح. ۱۳۸۰. بررسی اثر تاریخ کاشت و محلول پاشی نیتروژن و بر روی کمیت و کیفیت بذور سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، ۱۵۳ صفحه.
- ۲- ملکوتی، م. ج. و نفیسی، م. ۱۳۶۷. مصرف کود در اراضی فاریاب و دیم (تألیف جی میگن بی تاگر)، چاپ اول. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۲۶۷ صفحه.

6-Raboy, V., & D. B. Dickinson. 1984. Effect of phosphorus and zinc nutrition on soybean seed phytic acid and zinc. *Plant Physiology*, Vol. 75:1094-1098.

7- Schon, M. & D. G. Blevins. 1990. Foliar boron applications increase the final number of branches and pods on branches of field-grown soybean. *Plant Physiology*, Vol. 92:607-652.

3- Bansal-Ranayyar, U. K. 1994. Differential tolerance of soybean (*Glycine max*) to manganese in Mn deficient soil. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 18:504-507.

4- Burton, M. G., Lauer, M. J. & M. B. McDonald. 2000. Calcium effects on soybean seed production, elemental concentration, and seed quality. *Crop Science*, Vol. 40:476-482.

5- Garcia, R. L. & J. J. Hanway. 1976. Foliar fertilization of soybean during the seed-filling period. *Agronomy Journal*, Vol. 68:653-657.

اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم در افزایش عملکرد و کیفیت میوه درختان پرتقال ارقام سیاورز و والنسیا

اکبر گندمکار، علیرضا پاک نژاد و مجتبی یحیی آبادی

به ترتیب عضو هیات علمی و پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی دزفول، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

مقدمه

تجزیه صدها نمونه برگ و خاک موید پائین بودن پتاسیم قابل جذب خاک و پتاسیم گیاه در شمال خوزستان است (۱ و ۲). کودهای پتاسیم موجب افزایش اندازه، رنگ، قطر بیرونی پوست میوه، ویتامین C و اسیدیته عصاره و کاهش نسبت عصاره (بجز لمونها) و نسبت مواد جامد محلول به اسید می گردند محلول پاشی فسفات پتاسیم موجب افزایش اندازه میوه در نارنگی کلمانتین گردید (۴). در درختان ۲۰ ساله پرتقال والنسیا (Citrus sinensis) کاربرد ۱ تا ۳ کیلو گرم پتاسیم در سال همراه با روی موجب افزایش تعداد میوه های با اندازه درشت و متوسط گردید. همچنین غلظت K و Zn برگ با میوه های با اندازه متوسط و درشت همبستگی مثبت و با میوه های ریز همبستگی منفی نشان داد (۵). در تحقیق روی درختان ۲۵ ساله پرتقال والنسیا کاربرد تیمارهای: الف- ترکیبی از نمکهای پتاسیم ($K_2O/35$)، ب- نیترات پتاسیم ($K_2O/35$)، ج- سیترات پتاسیم ($K_2O/35$) و د- سولفات پتاسیم ($K_2O/51$)، موجب افزایش رشد طولی ساقه و تعداد برگ در ساقه در سه مرحله رشد یعنی بهاره، تابستانه و پاییزه گردید. تیمار یک بیشترین اثر را داشت. میزان جمعیت میوز (یک نوع آفت که از پارانشیم برگ های جوان تغذیه مینماید) برگ در تمامی تیمارهای فوق کاهش پیدا نمود. کاربرد پتاسیم باعث افزایش معنی دار غلظت ازت، فسفر و پتاسیم و کاهش غلظت کلسیم و منیزیم در برگ گردید (۵). اهداف تحقیق حاضر که توسط موسسه بین المللی پتاسیم (IPI) و با همکاری موسسه K+S آلمان و موسسه SCPA فرانسه انجام گرفت، بهبود کیفیت و عملکرد مرکبات شمال خوزستان با افزودن دو نوع کود پتاس (KCl ، K_2SO_4) و عناصر کم مصرف به کودهای ازته و فسفره بود.

مواد روش ها

جهت تعیین مقدار مورد نیاز و همچنین مقایسه اثرات دو نوع کود کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم بر کیفیت و عملکرد میوه در شمال خوزستان و امکان جایگزینی کلرور پتاسیم بجای سولفات پتاسیم (در مناطقی نظیر شمال خوزستان که دارای آب با کیفیت خوب و خاک غیر شور با زهکشی مناسب می باشند) طرحی در خاک با بافت متوسط (سیلتی کلی لوم) و قالب بلوک های کامل تصادفی با ۹ تیمار در ۵ تکرار روی درختان بارده پرتقال والنسیا و سیاورز به اجرا در آمد. تیمارها شامل:

۱) ازت و فسفر، ۲) ازت و فسفر + روی، آهن و منگنز، ۳) ۲ + ۸۵۰ گرم KCl

۴) ۲ + یک کیلو گرم K_2SO_4 ، ۵) ۲ + ۱۲۵۰ گرم KCl ، ۶) ۲ + ۱/۵ کیلو گرم K_2SO_4 ، ۷) ۲ + ۱/۷ کیلو گرم KCl ، ۸) ۲ + ۲ کیلو گرم K_2SO_4 ، ۹) ۲ + ۴۲۵ گرم KCl + ۵۰۰ گرم K_2SO_4 . تمامی تیمارها بصورت سه چاله در انتهای سایه انداز درخت مخلوط با ۳۰ کیلوگرم کمپوست کود حیوانی بکار رفتند (روش چالکود). دو سوم تیمارهای کلرور پتاسیم در ابتدای فصل رشد و یک سوم باقیمانده در اواسط فصل به شکل سرک (بدلیل خالیت بالای کلرور پتاسیم) استفاده گردید. نمونه برداری برگ های پنج ماهه از شاخه های غیر بارده رشد بهاره صورت گرفت و به روش خاکستر خشک تهیه و با دستگاه جذب اتمی غلظت عناصر در آن اندازه گیری شد. عملکرد میوه هر درخت برداشت شده، توزین و شمارش گردید. تجزیه خصوصیات کیفی نمونه های میوه شامل درصد عصاره، درصد پوست، درصد تفاله، درصد اسید سیتریک، درجه بریکس (کل مواد جامد قابل حل در عصاره) و میزان اسید آسکوربیک (ویتامین C)، به روش یدومتري (اندازه گیری شد. اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزارهای MSTATC تجزیه آماری و توسط EXCEL گرافهای مربوطه ترسیم گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک نشان دهنده کمبود فسفر (۴/۳ میلی گرم در کیلو گرم) و کمبود پتاسیم (۱۲۷ میلی گرم در کیلوگرم) قابل جذب در آن است. علت آن میتواند سالیان دراز بهره برداری از خاک و عدم توجه کشاورزان به حفظ ذخائر غذایی آن باشد. تجزیه برگ نیز حاکی از کمبود عناصر فسفر، پتاسیم، منیزیم، روی و منگنز بود. علائم کمبود پتاسیم بصورت نقاط نکروزه و سوختگی حاشیه برگ، درصد بالای میوه های ریز و نامرغوب، ریزش میوه قبل از برداشت و درصد پائین عصاره میوه قابل مشاهده بود. کاربرد تیمارهای کلرور و سولفات پتاسیم سبب افزایش غلظت ازت، پتاسیم، روی و آهن در میوه گردید. بعبارت دیگر تغذیه بهینه موجب غنی شدن میوه و افزایش ارزش غذایی آن شد.

اثر پتاسیم بر کیفیت میوه: کاربرد پتاسیم (کلرور یا سولفات پتاسیم) موجب افزایش اندازه میوه گردید. درشت شدن میوه ها از عوامل های مهم در افزایش بازار پسندي آنها میباشد. پتاسیم موجب کاهش معنی دار، درصد تفاله، درجه بریکس و میزان پوست میوه و افزایش معنی دار آسکوربیک اسید (ویتامین C) و درصد عصاره گردید (جدول ۱).

اثر پتاسیم بر عملکرد و تشکیل میوه: تغذیه متعادل ازت، فسفر، روی، آهن و منگنز باضافه تیمارهای کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم موجب افزایش معنی دار عملکرد میوه و تعداد میوه در درختان پرتقال والنسیا و سیاورز، نسبت به شاهد (کاربرد ازت و فسفر تنها) شد. تیمارهای پتاسیم موجب افزایش رشد رویشی (اندازه برگ) تشکیل

میوه، کاهش ریزش میوه های تشکیل شده نیز گردید. مابین تیمارهای KCl و K_2SO_4 تفاوت معنی دار آماری وجود نداشت. حتی در بیشترین میزان کاربرد کلرور پتاسیم (۱۷۰۰ گرم به ازای هر درخت) علائمی دال بر سمیت کلر در تجزیه برگ درختان سیاورز و والنسیا بدست نیامد (جدول ۱).

جدول (۱) اثر تیمارهای پتاسیم بر عملکرد و تعداد میوه درختان والنسیا و سیاورز*

تیمار	عملکرد میوه درخت سیاورز (kg/tr)	تعداد میوه پرتقال سیاورز در درخت	درصد افزایش عملکرد	عملکرد میوه درخت والنسیا (kg/tr)	درصد افزایش عملکرد
۱	۷۸b	۵۵۲b	-	۵۳/۴e	-
۲	۹۵b	۷۵۰a	۲۲	۵۷/۴ed	۷/۵
۳	۱۱۲a	۶۲۹ab	۴۴	۵۹/۶d	۱۱/۶
۴	۱۰۶a	۶۹۷a	۳۶	۷۱/۲a	۳۴
۵	۱۰۲a	۶۷۹a	۳۰	۶۱/۸cd	۱۵/۷
۶	۹۸/۲a	۶۶۹a	۱۳	۶۸/۶ab	۲۸/۵
۷	۱۰۷/۲a	۷۰۴a	۳۷	۶۵/۸bc	۲۳/۲
۸	۱۰۷a	۶۸۵a	۳۷	۶۱/۴cd	۱۵
۹	۱۰۵a	۶۷۶a	۳۵	۶۱/۸cd	۱۵/۷

*حروف یکسان در هر ستون دلیل بر عدم تفاوت معنی دار آماری در آزمون مقایسه میانگین دانکن است.

در مرکبات شمال خوزستان کلرور پتاسیم میتواند جانشین خوبی برای سولفات پتاسیم باشد. بنابر محاسبات آماری تیمارها، در درختان بارده پرتقال والنسیا و سیاورز کاربرد یک کیلوگرم سولفات پتاسیم یا ۸۵۰ گرم کلرور پتاسیم، همراه با دیگر عناصر غذائی و کمپوست مواد آلی به روش سه چاله در انتهای سایه انداز درخت، یک روش علمی - کاربردی و قابل توصیه به منظور افزایش تولید کمی، بهبود کیفیت و بازارپسندی میوه است.

منابع مورد استفاده

- 3-E.L.Ctmani, M. 2000. Effect of potassium phosphite on flowering, yield and tree health of Clementine mandarin.international society of citriculture congress.disneys corornrs resort Lake buena uista, Florida, USA.
- 4-Rodriguez, V.A., G.C. Martinez and A.R. Ferrero. 2000. Zn and k incidence in fruit sizes of "Valencia" orange with CVC symptoms.International society of citriculture congress.Disney's coronado springs Resort , lake Buena Vista, Florida, USA.
- 5-Stino, G.R., A.E. Abou-Aziz, A.A. Elezaby and E.A. Abd-Elmoneim. 2000. Response of valencia orange trees to the foliar application of different potassium salts: their effects on the vegetative growth, leaf miner infestation and leaf mineral contents. Hortscience, 35 (3): P.421-425.

- ۱-گندمکار، ا. ۱۳۸۳. اثر مقادیر و روشهای کاربرد سولفات روی بر عملکرد و کیفیت میوه درختان مرکبات، نشریه نهاده، سال دوم، شماره دوم، شماره پیاپی ۱۴، تهران، ایران.
- ۲-گندمکار، ا.، ش. کیانی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. اثر مواد آلی و کودهای شیمیائی بر رشد و عملکرد مرکبات، مجله علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱۴، تهران، ایران.

تعیین روش مناسب تامین آهن مورد نیاز مرکبات برای افزایش عملکرد کمی و کیفی میوه

اکبر گندمکار و سعید سلیم پور

به ترتیب عضو هیات علمی و محقق مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، دزفول

مقدمه

کمبود آهن بعد از کمبود روی بیشترین فراوانی را در مرکبات دارا می باشد. کمبود آهن یک مشکل مهم بوده و به سختی قابل اصلاح در خاک های آهکی است. کاربرد زیاد فسفر و پتاسیم باعث بروز کمبود آهن میگردد (۵). در چشم انداز آینده ژنتیک ملکولی، بیوشیمی و اصلاح نژاد گیاهان در جهت تولید گیاهان با راندمان بالا در جذب آهن، گزینه های موثر در حل کمبود آهن در آنها می باشند. بیشتر گیاهان با ترشح پروتون (کاهش PH) و غلات با تولید عوامل کلات کننده طبیعی (phytosiderophores) باعث افزایش حلالیت آهن خاک می شوند (۴).

هورش و همکاران تیمار پیت + سولفات آهن را با پیت تنها، سولفات آهن تنها، سکوسترین آهن-۱۳۸ و شاهد مقایسه کردند. مورفولوژی، فعالیت پروکسیداز، غلظت کلروفیل و غلظت آهن برگ ها پس از ۷ ماه اندازه گیری گردید. نتایج حاصل نشان داد که تیمار پیت + سولفات آهن در تصحیح کلروز ناشی از آهک، قابل رقابت با تیمار سکوسترین آهن-۱۳۸ (Fe-EDDHA) میباشد (۳). سکوسترین آهن- جهت رفع کمبود آهن در درختان پرتقال و گریپ فروت تو سرخ (پایه سیتروملو) در یک خاک آهکی (PH= ۷/۶) اثر یکسانی داشتند (۲).

معمولاً محلول پاشی آهن در رفع کلروز آهن موثر نمی باشد، چرا که انتقال آهن به بافتهای جوان خیلی کم است. کاربرد حاکی ترکیبات آهن مؤثرتر از محلول پاشی آن میباشد، بخصوص اگر از کلاتهای آهن بجای ترکیبات معدنی استفاده شود (۶ و ۱). هدف تحقیق حاضر مقایسه روش های متفاوت کاربرد سولفات آهن شامل چالکود، محلول پاشی، پخش سطحی برکاهش کلروز آهن، افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه در درختان مرکبات شمال خوزستان می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق شامل ۷ تیمار مختلف کودی با سه تکرار و هر پلات شامل دو درخت در درختان بارده پرتقال در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در شمال خوزستان به اجرا در آمد. نمونه های آب آبیاری و خاک محل اجرای طرح قبل از انجام آزمایش مورد تجزیه قرار گرفتند. تیمارها عبارت بودند از: ۱- شاهد، ۲- نیترژن و فسفر، ۳- نیترژن و فسفر + ۱۵۰ گرم سکوسترین آهن-۱۳۸، ۴- نیترژن و فسفر + ۲۵۰ گرم سولفات آهن، ۵- نیترژن و فسفر + مصرف ۲۵۰ گرم سولفات آهن بصورت چالکود، ۶- تیمار ۴ + محلول پاشی ۵ در هزار سولفات آهن + ۲ در هزار اوره با اسیدپته ۴،

۷- تیمار ۵ + محلولپاشی ۵ در هزار سولفات آهن + ۲ در هزار اوره با اسیدپته ۴،

اعمال تیمارهای آزمایش در بهمن ماه صورت گرفت. تیمارهای محلول پاشی یک مرتبه در اواخر آبان ماه و مرتبه دیگر در اواخر فروردین ماه (اندازه میوه برابر یک فندق و ساقه های بهاره با دوسوم رشد رویشی) انجام گردید. در تمامی تیمارها مقدار ۳۰ کیلوگرم کمپوست باگاس نیشکر نیز بکار رفت. در تیمارهای چالکود کودهای شیمیایی با کمپوست باگاس نیشکر بخوبی مخلوط و درون چاله ها ریخته شد.

در اوائل شهریور ماه نمونه برداری از برگهای میانی شاخه های غیر بارده رشد بهاره صورت گرفت. طول و عرض نمونه های برگ تازه نیز اندازه گیری شدند. میزان ازت برگ ها توسط هضم پودر خشک در اسید اندازه گیری شد. کلسیم و منیزیم به روش کمپلکو متری، فسفر به روش اسپکتروفتومتری، پتاسیم توسط فلیم فتومتر و آهن، روی، منگنز، مس، با دستگاه اتمیک قرائت گردیدند. در آذر ماه عملکرد و تعداد میوه هر درخت اندازه گیری گردید. هنگام برداشت در تمامی درختان تیمار شده بصورت تصادفی بیست عدد میوه از هر درخت انتخاب شده و کیفیت آنها شامل ویتامین- ث، اسید سیتریک، درجه بریکس توسط دستگاه رفاکتومتر و درصد عصاره اندازه گیری شدند. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین با استفاده از نرم افزار کامپیوتری MSTATC انجام گردید.

نتایج و بحث

خصوصیات خاک:

سری خاک، سری شاه آباد با رژیم رطوبتی و حرارتی یوستیک هایپر ترمیک بود دارای بافت لومی-رسی، آهک زیاد در ماتریکس خاک، اسدپته قلیائی، کمبود عناصر پتاسیم، فسفر و روی قابل جذب در خاک بود.

تجزیه و کلروفیل متری برگ:

نتایج تجزیه برگ حاکی از آن بود که کاربرد تیمارها سبب افزایش معنی داری میزان ازت برگ گردید. میزان پتاسیم برگ در تیمارهای ۵ و ۶، مابین ۰/۰۵ تا ۰/۱ درصد متغیر است. تنها انجام تیمارهای محلولپاشی موجب افزایش معنی دار غلظت آهن در برگ (۶۳ میلیگرم در کیلوگرم افزایش نسبت به شاهد) گردید. اندازه گیری مقدار سبزینه برگ توسط دستگاه کلروفیل متر (واحد SPAD) نشان از افزایش شدت سبزی برگ، در تیمارهای سکوسترین (۴۴ واحد)، چالکود (۴۲ واحد) و محلول پاشی + چالکود (۴۱ واحد) بود (جدول ۱).

کیفیت میوه

تیمارهای محلول پاشی و محلولپاشی + چالکودسبب افزایش درجه بریکس گردید. درجه بریکس که شاخص کل املاح محلول عصاره میوه می باشد، از فاکتورهای مهم ارزیابی کیفی میوه است (جدول ۱).

عملکرد و تعداد میوه

مقایسه تیمار کاربرد ازت و فسفر تنها با تیمارهای سولفات آهن و سکوسترین آهن-۱۳۸ نشان از ضرورت تامین آهن مورد نیاز درختان

به منظور افزایش عملکرد و تعداد میوه است. قرار گرفتن تیمارهای سکوسترین، چالکود و محلول پاشی سولفات آهن در یک گروه آماری بیان کننده این مطلب است که روش های چالکود و محلول پاشی سولفات آهن می توانند جایگزین مناسبی برای کلات گران قیمت سکوسترین باشند و با کاربرد این روش ها آهن مورد نیاز درختان بارده پرتقال برآورده می شود (جدول ۱)

جدول (۱) - اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد و تعداد میوه مرکب سه سال

اجزاء تیمار	عملکرد (کیلوگرم در درخت)	عملکرد (تن در هکتار)	تعداد میوه در درخت	درصد افزایش عملکرد
۱	۷۰/۰C	۱۹/۷C	۵۶۶C	-
۲	۸۷/۱B	۲۵/۰B	۶۷۷B	۲۵
۳	۱۰۴/۲A	۲۹/۴A	۸۰۰A	۴۹
۴	۹۸/۵A	۲۸/۰A	۷۲۸AB	۴۱
۵	۱۰۲/۴A	۲۹/۰A	۷۴۸AB	۴۶
۶	۹۷/۰A	۲۷/۴A	۷۴۵AB	۳۹
۷	۸۷/۳C	۲۵/۰C	۶۸۷A	۲۵
میانگین کل	۹۲/۳	۲۶/۰	۷۰۲/۳	-
آزمون F	**	**	**	-

-حروف یکسان در هر ستون دال بر عدم وجود تفاوت معنی دار آماری میباشد.
-**نشان از معنی دار شدن اثر تیمارها در سطح یک درصد آزمون F است.

production of orange and grapefruit. Hortscience, 33(1):223-228.

3-Horesh, I., Y. Levy and E.E. Goldschmit. 1991. Correction of lime-induced chlorosis in container-grown citrus trees by peat and iron sulfate application to small soil volumes. Kluwer academic publishers.

4-Pinton, R. 2002. World symposium on iron nutrition: getting down to the root of the trouble. New AG international.

5-Wallace, A. and R.T. Muller. 1987. Complete neutralisation of a portion of calcareous soil as a means of preventing iron chlorosis. Agronomy journal, 70(5):888-891.

Studies 6-Zheng-ging, Z. and L. Cang-zhen. 1982. on the application of ferrous sulfate for controlling chlorosis of apple tree on calcareous soils. Journal of plant nutrition, 5(4-7): 883-896.

در طول سه سال اجرای تحقیق تیمار ۲۵۰ گرم سولفات آهن باضافه ۲۵ کیلوگرم کمپوست کود دامی بصورت دو چاله در انتهای سایه انداز درخت با متوسط ۴۶ درصد افزایش عملکرد و بالا بردن تعداد میوه موثرترین روش استفاده از سولفات آهن در تغذیه درختان بود. تیمار محلول پاشی ۵ در هزار سولفات آهن نیز موجب افزایش معنی دار عملکرد و تعداد میوه در سطح یک درصد آزمون دانکن گردید. در تیمارهای چالکود و محلول پاشی میزان درجه بریکس افزایش یافت. میتوان نتیجه گرفت که، کاربرد سالانه سولفات آهن بصورت چالکود و یا دو مرتبه محلول پاشی سولفات آهن در اوائل ماههای مهر و اردیبهشت به عنوان روشهایی کاربردی و ارزان قیمت جهت رفع نیاز عنصر آهن گیاه، کاهش کلروز، افزایش عملکرد و کیفیت میوه درختان بارده پرتقال شمال خوزستان می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- سمر، س. م. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. روش های کاربردی برای مقابله با کمبود آهن در درختان میوه، قسمت دوم: چالکود. نشریه فنی شماره ۷۶. شورای عالی سیاست گذاری کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

2-Alva, A.K. and T.A. Obreza. 1998. By-product iron humate increases tree growth and fruit

بررسی تأثیر کاربرد ماده آلی و گوگرد بر قابلیت جذب فسفر و عناصر کم مصرف در خاک

زیبا نجف‌زاده نوبر، محمود شعبانپور شهرستانی و آرمین کریمی‌نیا

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و مربی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

مقدمه

در بسیاری از خاک‌های ایران به دلیل بالا بودن pH و فراوان یون کلسیم، مقادیر قابل جذب برخی عناصر غذایی مانند فسفر، آهن، روی، مس و منگنز، کمتر از مقدار لازم برای تامین رشد مناسب گیاه است. گوگرد به دلیل ظرفیت اکسیدشدن و کاهش pH خاک، توان لازم برای افزایش قابلیت جذب فسفر و عناصر میکرو خاک را دارا می‌باشد. ماده آلی نیز با کلاته کردن عناصر غذایی، آنها را به شکل قابل جذب در خاک نگه می‌دارد. بسیاری از محققین تأثیر کاربرد گوگرد در افزایش قابلیت جذب فسفر را گزارش کرده‌اند (۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۱۴). کلباسی و همکاران (۱۹۸۸) با بررسی اثر گوگرد در جذب آهن، روی و منگنز پی بردند که مصرف گوگرد نسبت به شاهد بطور معنی‌داری pH خاک را کاهش داده و میزان آهن، روی و منگنز قابل جذب گیاه را افزایش داده‌است (۷). مدیپش و همکاران (۱۹۸۹) در آزمایش گلخانه‌ای با سه خاک آهکی که از نظر بافت، مقدار آهک، فسفر و عناصر کم مصرف با یکدیگر تفاوت داشتند، نتیجه گرفتند با افزودن مقادیر مختلف گوگرد، pH خاک نسبت به شاهد بطور معنی‌داری کاهش یافته و مقدار سولفات، آهن، مس، منگنز و فسفر قابل دسترس افزایش معنی‌دار داشته‌اند (۱۱). سیفونتنز و لیندمن (۱۹۹۳) در آزمایش مشابه پی بردند که میزان آهن و منگنز قابل جذب در خاک افزایش یافت ولی میزان فسفر و روی قابل دسترس تغییری نکرد (۵). بر اساس نتایج تحقیق حاضر، گوگرد در زمان ۸۰ روز تأثیر معنی‌داری بر مقادیر عناصر مورد بررسی نداشت، اما افزودن ۱/۵ درصد ماده آلی باعث افزایش ۴۷ درصد فسفر، ۲۲ درصد روی و ۳۰ درصد منگنز قابل استفاده گیاه گردید (شکل ۳).

مواد و روش‌ها

با بررسی نمونه‌های خاک مناطق مختلف ایران، از بین خاک‌هایی که دارای pH بالا و سولفات و آهک متفاوت بودند، دو نمونه خاک از بخش دستجرد تاکستان و شهرستان عجب‌شیر استان آذربایجان شرقی تهیه گردید. هر دو نمونه خاک انتخاب شده زیر کشت انگور بودند، بنابراین تأثیر پوشش گیاهی در هر دو خاک قبل از اعمال تیمارها یکسان فرض می‌شود. به منظور بررسی اثر ماده آلی، از کود مرغی پوسیده خالص و جهت بررسی تأثیر گوگرد از گوگرد آزمایشگاهی خالص استفاده گردید. آزمایش بر اساس طرح کاملاً تصادفی، به صورت فاکتوریل و با منظور کردن چهار فاکتور زمان (صفر (T₁) و ۸۰ (T₂) روز پس از شروع تیمارها)، دو نمونه خاک (تاکستان (S₁) و عجب‌شیر (S₂))، دو سطح ماده آلی (صفر (O₁) و ۱/۵ درصد (O₂)) و دو سطح گوگرد (صفر (G₁) و ۲۰/۲ درصد (G₂)) با سه تکرار اجرا شد. نمونه‌ها در درجه حرارت ۲۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و

رطوبت خاک‌ها با روش توزین بر روی ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه ثابت نگه‌داشته شد. طی دو مرحله زمانی صفر و ۸۰ روز، مقادیر قابل جذب عناصر P، Fe، Zn، Mn و Cu اندازه‌گیری شد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار MSTATA مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

اثرات ساده زمان (شکل ۱)، نوع خاک (شکل ۲) و کاربرد ماده آلی (شکل ۳) و اثر متقابل زمان با ماده آلی بر قابلیت جذب فسفر خاک معنی‌دار است. اثر ساده گوگرد بر مقدار قابل جذب فسفر خاک تأثیر معنی‌داری ندارد. بشارتی و صالح راستین (۱۳۸۰) گزارش کردند که مصرف گوگرد بطور همزمان با باکتری‌های اکسیدکننده آن، توانست تأثیری معادل کودهای فسفوری بر قابلیت جذب فسفر خاک داشته‌باشد (۱). پس از گذشت ۸۰ روز، قابلیت جذب فسفر خاک افزایش یافت که این افزایش نسبت به زمان صفر حدود یک‌ونیم برابر می‌باشد. با توجه به اینکه pH خاک طی ۲۰ روز اول آزمایش کاهش داشت اما به دلیل ظرفیت بافری خاک در زمان ۸۰ روز دوباره به مقدار اولیه رسید، باید توجه داشت که احتمال افزایش قابلیت جذب فسفر خاک به هنگام کاهش pH خاک وجود دارد که به دلیل عدم اندازه‌گیری مقدار فسفر قابل جذب خاک در این مرحله زمانی، این نتایج قابل دسترسی نبود. خاک دوم در برابر افزایش در قابلیت جذب فسفر نسبت به خاک اول نشان می‌دهد. کاربرد ۱/۵ درصد ماده آلی، ۴۷ درصد افزایش فسفر نسبت به تیمار بدون ماده آلی نشان می‌دهد.

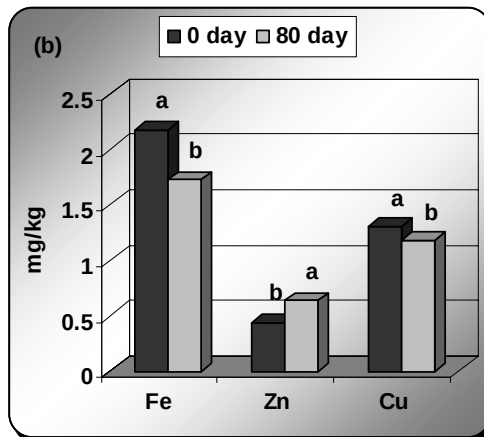
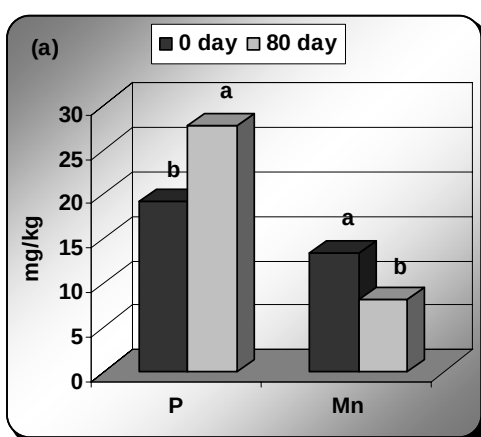
اثرات ساده زمان (شکل ۱) و نوع خاک (شکل ۲) بر قابلیت جذب آهن خاک معنی‌دار است. پس از گذشت ۸۰ روز به واسطه عواملی همچون افزایش مجدد pH خاک، جذب توسط میکروارگانیسم‌ها، تثبیت توسط رس‌ها و ...، قابلیت جذب آهن کاهش یافت. خاک اول قابلیت جذب آهن کمتری نسبت به خاک دوم نشان می‌دهد که می‌تواند به دلیل مقادیر بالای رس، pH، آهک و همچنین مقدار کم ماده آلی اولیه در خاک اول باشد. نورقلی‌پور و همکاران (۱۳۷۹) گزارش کردند که کاربرد تیمار کنسانتره آهن+تیوباسیلوس+گوگرد+ماده آلی باعث افزایش مقدار قابل جذب آهن گردید ولی تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت (۳).

اثرات ساده زمان (شکل ۱)، نوع خاک (شکل ۲) و کاربرد ماده آلی (شکل ۳) و اثر متقابل زمان با ماده آلی بر قابلیت جذب روی خاک معنی‌دار است. پس از گذشت ۸۰ روز قابلیت جذب روی خاک افزایش یافت که این افزایش نسبت به زمان صفر حدود یک‌ونیم برابر می‌باشد. خاک دوم ۱۳ برابر افزایش نسبت به خاک اول نشان می‌دهد. کاربرد ۱/۵ درصد ماده آلی نسبت به تیمار بدون ماده آلی ۲۲ درصد افزایش در قابلیت جذب روی نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که تیمار

کردند که افزودن مقادیر مختلف گوگرد باعث افزایش منگنز قابل استفاده در خاک‌های آهکی گردید، و بالاترین مقادیر منگنز در هفته‌های ۳-۶ مشاهده شد (۱۱). خاک دوم ۱۰ درصد افزایش در منگنز قابل جذب نسبت به خاک اول نشان می‌دهد. کاربرد ۱/۵ درصد ماده‌آلی ۳۰/۴ درصد افزایش نسبت به تیمار بدون ماده‌آلی نشان می‌دهد.

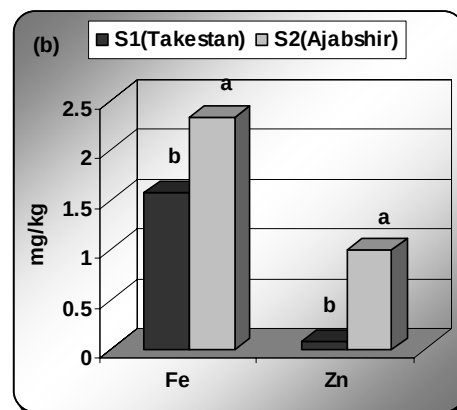
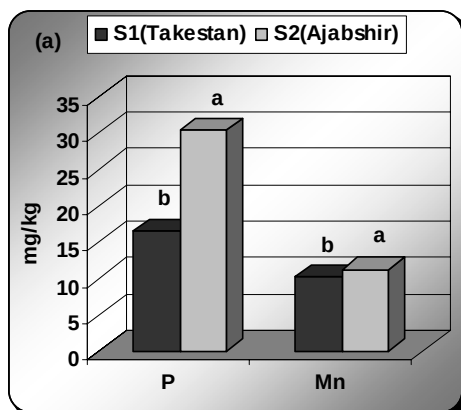
اثر ساده زمان (شکل ۱) بر قابلیت جذب مس معنی‌دار است. پس از گذشت ۸۰ روز، ۱۱ درصد کاهش در قابلیت جذب مس نسبت به زمان صفر مشاهده می‌شود. کیان و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که افزودن کود گاوی تأثیر مثبت معنی‌داری بر مقدار مس کل خاک نداشت که دلیل این امر را کم‌بودن مقدار مس کل خود کود معرفی کردند (۱۳). نتایج مشابهی توسط کنت و همکاران (۱۹۹۷) نیز گزارش شد (۴).

T2O2 بیشترین مقدار قابل جذب روی را نشان می‌دهد که نسبت به تیمار شاهد ۱۸ برابر بیشتر است. دلکاستیلو و همکاران (۱۹۹۳) ملاحظه کردند که حلالیت روی، در یک خاک لومی تیمار شده با کود حیوانی، تا حدود ۱۰۰ برابر افزایش یافت. آنها دلیل این افزایش را کاهش pH خاک در اثر فرایند نیترات‌سازی، افزایش قدرت یونی و مواد آلی محلول ذکر کردند (۶). رضائی‌نژاد و افیونی (۱۳۷۹) گزارش کردند که لجن فاضلاب و کمپوست، کودهای مناسبی برای تامین روی مورد نیاز گیاه در خاک‌های آهکی به شمار می‌روند (۲). اثرات ساده زمان (شکل ۱)، نوع خاک (شکل ۲) و کاربرد ماده‌آلی (شکل ۳) و اثر متقابل زمان با خاک و اثر متقابل زمان با ماده‌آلی بر قابلیت جذب منگنز خاک معنی‌دار است. پس از گذشت ۸۰ روز قابلیت جذب منگنز خاک کاهش یافت که این کاهش نسبت به زمان صفر دو برابر می‌باشد، مدیهش و همکاران (۱۹۸۹) گزارش



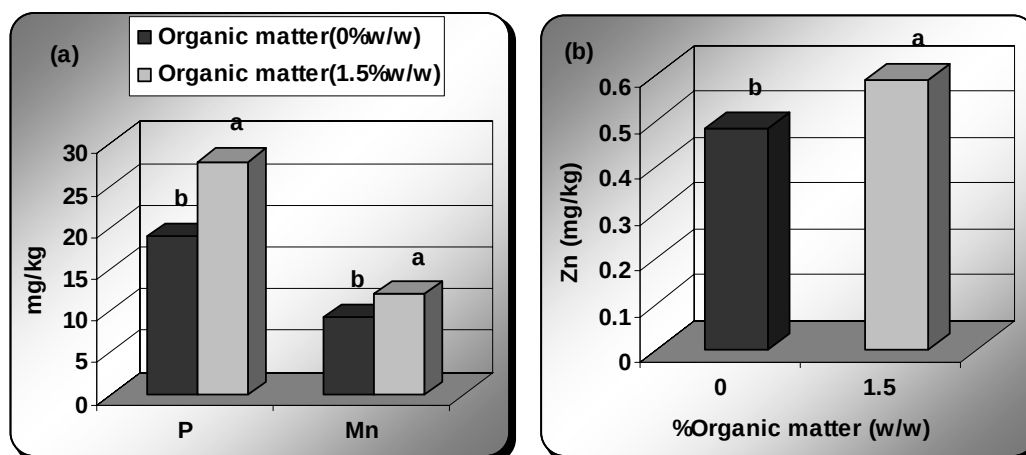
حروف متفاوت مربوط به هر عنصر، با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند

شکل (۱) مقایسه میانگین اثر ساده زمان بر قابلیت جذب فسفر و منگنز (a) و آهن، روی و مس خاک (b)



حروف متفاوت مربوط به هر عنصر، با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند

شکل (۲) مقایسه میانگین اثر ساده نوع خاک بر قابلیت جذب فسفر و منگنز (a) و آهن و روی خاک (b)



حروف متفاوت مربوط به هر عنصر، با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند
 شکل (۳) مقایسه میانگین اثر ساده کاربرد ماده‌آلی بر قابلیت جذب فسفر و منگنز (a) و روی خاک (b)

- 10- Miller, J.R. 1965. Effect of sulfur and gypsum addition on availability of rock phosphate, Soil. Sci, 82: 129-134.
- 11- Modaihsh, S., W.A. AL-mustafa, and A.E. Metwally. 1989. Effect of elemental sulfur on chemical changes and nutrient availability in calcareous soils, Plant and Soil, 116: 95-101.
- 12- Morvedt, J.J., P.M. Giordano, and W. L. Lindsay. 1991. Micronutrient in agriculture, Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison, Wisconsin U.S.A.
- 13- Qian, P., J.J. Schoenau, T. Wu, and S.P. Mooleki. 2003. Copper and zinc amounts and distribution in soil as influenced by application of animal manure in east-central Saskatchewan, Can. J. Soil Sci. 83:197-202.
- 14- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.P. Beaton, 1984, Soil fertility and fertilizers, 4th. ed., Mc Millon Publishing Compang, New York.

منابع مورد استفاده

- ۱- بشارتی، ح. و ن. صالح راستین. ۱۳۸۰. بررسی تاثیر 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- رضائی‌نژاد، ی. و م. افیونی. ۱۳۷۹. اثر موادآلی بر خواص شیمیایی خاک، جذب عناصر به وسیله ذرت و عملکرد آن. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهارم، شماره چهارم.
- ۳- نورقلی‌پور، ف.، م.ج. ملکوتی، ک. خاوازی، و ح. بشارتی. ۱۳۷۹. نقش باکتری‌های تیوباسیلوس در افزایش قابلیت جذب آهن از منابع کنسانتره آهن در ذرت. ویژه‌نامه تیوباسیلوس، جلد ۱۲، شماره ۱۱.
- 4- Canet, R.F. Pomares and F. Tarazona, 1997. Chemical extractability and availability of heavy metals after seven years application of organic wastes to a citrus soil. Soil Use of Manage. 13:117-121.
- 5- Cifuentes, F.R., and W.C. Liddemann. 1993. Organic matter stimulation of elemental sulfur oxidation in calcareous soil, Soil Sci. Soc. Am. J, 57: 727-731.
- 6- Del Castilho, P.W.J. Chardon, and W. Salomonns. 1993. Influence of cattle-manure slurry application on solubility of Cd, Cu and Zn in manured acidic soil, loamy-sand soil. J. Environ. Qual. 22: 689-697.
- 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.
- 8- Kalbasi, M., N. Manuchehri, and F. Filsoof. 1986. Local acidification of soil as a means to alleviate iron chlorosis in Quince orchards, J. Plant Nutrition, 9(3-7): 1001-1007.
- 9- Kittams, H. A., and O. J. Attoe. 1965. Availability of phosphorus in rock phosphate-sulfur fusion, Agronomy J, 57: 331-334.

اثر پتاسیم بر عملکرد و خواص کیفی پرتقال تامسون ناول

مجتبی محمودی، مهرداد شهبان و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و استاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

پتاسیم عنصری ضروری در تنظیم بالانس یونی در سلول، توسعه مناسب اندازه میوه و تنظیم ضخامت پوست در مرکبات می‌باشد. پتاسیم میوه مرکبات را خوش رنگ تر و خوش طعم تر می‌نماید. مقاومت درختان را در برابر تنش‌های محیطی از جمله سرما، آفات و بیماریها افزایش و کارایی ازت و روی را نیز بالا می‌برد. فعالیت آنزیمها، فعالیت سلول‌های روزنه، فتوسنتز، استفاده موثرتر از آب نیز به پتاسیم کافی نیاز دارد. درختان مرکبات نیاز نسبتاً زیادی به پتاسیم برای دستیابی به عملکرد و بهبود کیفیت بویژه برای مصارف تازه‌خوری دارند. برای برداشت ۲۴ تن پرتقال والنسیا ازت ۴۴، فسفر ۴، پتاسیم ۴۳، کلسیم ۱۹ و منیزیم ۴ کیلوگرم و حدود ۱ کیلوگرم نیز ریز مغذیها نیاز می‌باشند (۲).

نتایج بررسی‌های انجام شده روی پرتقال محلی چهارم نشان داد که با مصرف سالیانه ۵۰۰ گرم سولفات پتاسیم برای هر درخت بارده می‌توان نیاز آبیاری درختان پرتقال را حدود ۳۰۰۰ متر مکعب در هکتار کاهش داد بدون اینکه بر کمیت و کیفیت محصول لطمه‌ای وارد شود (۱). در آزمایشی اثر سطوح مختلف سولفات پتاسیم از نظر عملکرد با هم تفاوت معنی‌داری نداشته است ولیکن نسبت به تیمار بدون پتاسیم بیش از ۵/۳ تن در هکتار افزایش عملکرد در سطح یک درصد مشاهده گردید. مصرف پتاسیم در سطوح بالا میزان K، میزان عصاره و اسید سیتریک را در میوه افزایش داد (۲). محلول پاشی ترکیبات مختلف پتاسیم موجب افزایش رشد طولی و تعداد برگ در ساقه در سه مرحله رشد بهاره، تابستانه و پاییزه گردید (۳).

بر اساس گزارش حاصل از یک آزمایش کاربرد ۱ تا ۳ کیلوگرم پتاسیم در سال همراه با روی موجب افزایش تعداد میوه‌های با اندازه درشت و متوسط در درختان پرتقال والنسیا گردید. هم چنین غلظت K و Zn برگ با میوه‌های با اندازه درشت و متوسط همبستگی مثبت و با میوه‌های ریز همبستگی منفی نشان داد (۴). محلول پاشی کلرور پتاسیم با غلظت ۱ درصد بر میوه لیمو مورد آزمون قرار گرفت. در مقایسه با شاهد وزن میوه، عملکرد میوه در هر درخت، املاح محلول، عصاره، اسید آسکوربیک و میزان اسیدیته کل به ترتیب از ۷۴ به ۱۱۳/۳ گرم، ۲۳/۸۳ به ۳۲/۸۳ کیلوگرم، ۸/۶۷ به ۹/۳۶ درصد، ۴۱/۵۵ به ۴۵/۷۴ درصد، ۵۳/۸۳ به ۶۰/۱۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر، ۷/۱۱ به ۷/۷۳ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره افزایش داد (۵). این تحقیق با هدف بررسی اثر

کود کلرور پتاسیم بر عملکرد و خصوصیات کیفی میوه پرتقال تامسون ناول و مقایسه آن با کود سولفات پتاسیم اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار شامل یک درخت) بر روی درختان بارده ۸ ساله تامسون ناول در باغ بهارستان ساری به مدت دو سال به اجرا درآمد. تیمارها شامل:

T₁ (شاهد (مصرف ازت و فسفر)

T₂ (K₁ (Mop) + T₁ (مصرف پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم)

T₃ (K₁ (Sop) + T₁ (مصرف پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم)

T₄ (K₂ (Mop) + T₁ (مصرف دو برابر پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم)

T₅ (K₂ (Sop) + T₁ (مصرف دو برابر پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم)

T₆ (T₂ + مصرف ریز مغذیها)

T₇ (T₃ + مصرف ریز مغذیها)

T₈ (K₂ + T₁ (مصرف سولفات پتاسیم در اسفند ماه + مصرف کلرور پتاسیم در اریبیهشت ماه + مصرف ریز مغذیها).

قبل از اعمال تیمارها نمونه‌های مرکب خاک از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متری برداشت شده و خصوصیات شیمیایی و میزان عناصر غذایی آن اندازه‌گیری شد. پتاسیم، فسفر، آهن، منگنز و روی قابل جذب، کربن آلی، اسیدیته گل اشباع، هدایت الکتریکی و درصد رس به ترتیب در لایه ۰-۳۰ سانتیمتری: ۳۱، ۸/۸۴، ۶/۱۴ و ۱/۴۶ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۱/۱ درصد، ۸، ۰/۵۵ میلی‌موس بر سانتیمتر و ۱۵ درصد و در لایه ۳۰-۶۰ سانتیمتری: ۱۶۰، ۱۳، ۱۴/۱۲، ۴/۰۶ و ۱/۱۸ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۰/۶۸ درصد، ۸/۰۸، ۰/۴۹ میلی‌موس بر سانتیمتر و ۸ درصد بود. مصرف کودها بر مبنای آزمون خاک و بصورت کانال کود صورت گرفت. برای اعمال تیمارها مقادیر مورد نیاز کودها محاسبه و توزین گردید. سپس با کود دامی مخلوط و کانال‌هایی که به موازات هم در دو طرف درخت و به عرض ۴۰ و عمق ۴۰ سانتی و در طول توسعه سایبان درخت حفر گردید اضافه شد. میزان مصرف کود کلرور پتاسیم ۳۵۰ و کود سولفات پتاسیم ۴۰۰ گرم به ازای هر درخت بود. در مرحله برداشت عملکرد، وزن متوسط میوه، pH، TA، TSS و اسید آسکوربیک اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

اختلاف معنی‌داری بین عملکرد میوه در تیمارهای مختلف مشاهده نشد اما کمترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد ($48/67$ کیلوگرم در هر درخت) و بیشترین عملکرد از تیمار T_5 (66 کیلوگرم در هر درخت) و تیمار T_8 (65 کیلوگرم در هر درخت) بدست آمده است. نتایج نشان داد که مصرف کودهای پتاسیمی از هر دو منبع باعث افزایش عملکرد گردید (35% در سال اول و $31/11\%$ در سال دوم، در بهترین تیمار). اختلاف بین عملکرد در تیمارهای کودی (به غیر از شاهد) بسیار ناچیز می‌باشد. وزن متوسط میوه اختلاف معنی‌داری در تیمارهای مختلف نشان داد. تیمارهای T_8 و T_5 با وزن متوسط 311 و 283 گرم در یک گروه و شاهد ($262/7$ گرم) به همراه سایر تیمارها در گروه دیگر قرار گرفته‌اند.

اثراتی نسبتاً "مشابه از نظر خصوصیات کیفی میوه مشاهده شده است. بطوریکه تیمار شاهد کمترین TSS ($9/17$ درصد) و اسید آسکوربیک ($51/33$ میلی گرم در 100 میلی لیتر) و تیمارهای T_8 ($9/83$ درصد)، T_5 ($10/33$ درصد) و T_4 ($9/83$ درصد) بالاترین TSS و تیمارهای T_5 ($54/83$) و T_7 ($54/83$) میلی گرم در کیلوگرم (بالاترین اسید آسکوربیک را نشان دادند. در تیمار T_8 کمترین اسیدیته کل ($0/93$ درصد) و در تیمار T_5 بیشترین اسیدیته کل ($1/1$ درصد) مشاهده شده است. pH در تیمار T_8 ($3/24$) بیشترین و در تیمار T_3 ($3/1$) کمترین مقدار را نشان داد. بطور کلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کلرور پتاسیم اثرات مثبتی روی خواص کمی و کیفی محصول پرتقال تامسون ناول داشته و در تیمارهای پتاسیم (سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم) اختلاف‌ها بسیار اندک هستند اما همراه با عناصر ریز مغذی این اثرات خود را آشکارتر نشان داده‌اند.

منابع مورد استفاده

- ۱- دانش نیا، سید عبدالعظیم و حمید رستگار. ۱۳۷۷. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی نقش پتاسیم در کاهش آب مصرفی و تاثیر متقابل آب و پتاسیم بر کمیت و کیفیت محصول پرتقال محلی با روش آبیاری قطره‌ای در چهارم، نشریه شماره ۷۷/۱۲۸ مرکز تحقیقات کشاورزی فارس بخش تحقیقات خاک و آب، شیراز، ایران.
- ۲- ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۸۰. گزارش نهایی پروژه شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای در درختان میوه و ارائه راه‌حلهای اجرایی توصیه بهینه کودی برای افزایش تولید و ارتقای کیفی تا حد استاندارد جهانی شماره ثبت ۳۱۳۰۵۳۱۱. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی تهران، ایران.
- 3-Stino, G.R., A.E. Aziz, A.A. Elezaby, and E.A. Abd Elmoneim. 2000. Response of Valencia orange trees to the foliar application of different potassium salts: Their effects on the vegetative growth, leaf miner infestation and leaf mineral contents. Hortscience, vol. 35(3). P.421.
- 4-Rodriguez, V. A. G. C. Martinez and A. R. Ferrero. 2000. Zn and K incidence in fruit sizes of Valencia orange with CVC symptoms. International society of citriculture congress Disneys Coronado ado springs resort, Buena Vista, Florida, USA.
- 5-XuanNan, Qin, Yin kelin, Tang Jiyong, liuwan, He Shaoguo. 1996. The role of potassium in prevnting leaf drop and improving fruit yield and quality of lemon, Journal of Southwest Agricultural university, Sichuan, China.

تأثیر پتاسیم در کاهش خسارت لارو مینوز مرکبات

مجتبی محمودی و سید وحید علوی

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

یکی از آفات مهم مرکبات که از سال ۱۳۷۳ در باغات شمال بویژه نهالستان‌ها و درختان جوان (۱ تا ۵ ساله) شایع شده و خسارت فراوانی وارد می‌سازد، پروانه مینوز مرکبات می‌باشد. در نتیجه تغذیه لارو این پروانه از پارانشیم برگ رشد رویشی تابستانه مرکبات به شدت دچار خسارت شده که این خسارت بصورت پیچیدگی برگ های جوان و نهایتاً ریزش برگ ها دیده می‌شود (۱، ۲). فعالیت این آفت بطور مستقیم و غیر مستقیم بر تولید و کیفیت مرکبات اثر سوء می‌گذارد. جهت مبارزه با این آفت از سموم حشره‌کش قوی استفاده می‌شود که ضمن آلودگی محیط زیست هزینه‌های گزافی را بدنبال دارد. با توجه به سرعت ایجاد خسارت توسط لارو مینوز مرکبات روی پارانشیم برگ بررسی افزایش احتمالی مقاومت گیاه در مقابل آفات از طریق مصرف خاکی و محلول‌پاشی کودهای حاوی پتاسیم می‌تواند راه مقابله دیگری باشد که به مراتب ارزانتر و ایمن‌تر خواهد بود.

محققین به این نتیجه رسیدند که با توجه به سطوح مختلف ازت برگ در نهال قبل از کاشت در سال اول، مصرف مقادیر مختلف ازت تفاوت معنی‌داری بر رشد رویشی گیاه ندارد اما در سال دوم افزایش سطوح ازت تا ۱۷۰ گرم در هر درخت باعث افزایش رشد شده و غلظت‌های بالاتر موجب کاهش رشد شده‌اند (۳). در مجموع ازت از سایر قسمت‌های گیاه به برگ منتقل می‌شود. در یک آزمایش اثرات محلول‌پاشی نیتрат پتاسیم و سولفات پتاسیم بر رشد رویشی، خسارت مینوز مرکبات و تغییرات عناصر غذایی در برگ پرتقال والنسیا مورد بررسی قرار گرفت. تمامی ترکیبات مصرف شده در این تحقیق باعث افزایش تعداد برگها و طول شاخه‌های جدید شدند. همچنین درصد خسارت لارو مینوز مرکبات نیز در تمام تیمارها کاهش یافت (۵).

مواد و روش‌ها

آزمایش بصورت اسپلینت فاکتوریل شامل منابع کودی (سولفات پتاسیم بصورت مصرف خاکی، سولفات پتاسیم بصورت محلول پاشی، نیترات پتاسیم و کلرید پتاسیم بصورت محلول پاشی) در پلات اصلی و اثرات متقابل غلظت و زمان مصرف به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی روی درختان تامسون ناول ۳ ساله در باغ بهارستان ساری اجرا گردید. سطوح مختلف برای کود نیترات پتاسیم شامل محلول‌پاشی با محلول‌های صفر، ۳ و ۶ در هزار،

برای کود سولفات پتاسیم صفر، ۱/۲ و ۴/۲ در هزار و برای کود کلرید پتاسیم شامل صفر، ۱/۷۵ و ۳/۵ در هزار می‌باشد که در سه مرحله اردیبهشت، تیر و شهریور ماه صورت پذیرفت. مصرف خاکی سولفات پتاسیم نیز مقدار ۳۰۰ گرم به ازای هر درخت، بر مبنای آزمون خاک بود. هر واحد آزمایشی شامل یک اصله درخت با شرایط فیزیکی یکسان انتخاب و در مجموع آزمایش روی ۱۰۸ اصله درخت پیاده شد.

رشد رویشی تابستانه و پائیزه (شامل طول شاخه‌های جدید و تعداد برگ) و نیز تعداد لاروها و همچنین درصد آلودگی سطحی برگها به لارو مینوز مرکبات از ۱۵ خرداد تا اواخر آبان ماه با استفاده از طلق شطرنجی شده اندازه‌گیری شد. آزمون خاک قبل از اعمال تیمارها در زمستان انجام شد و در تیر ماه نیز از برگهای کامل بهاره هر تیمار نمونه برگ تهیه و غلظت عناصر غذایی اندازه‌گیری شد. پتاسیم قابل جذب خاک در دو عمق ۳۰- و ۶۰-۳۰ سانتی متری به ترتیب ۲۴۳ و ۱۰۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بود.

نتایج و بحث

مصرف خاکی پتاسیم و محلول پاشی باعث ایجاد تغییرات معنی‌دار در غلظت برخی عناصر غذایی در برگ شد. بیشترین مقدار ازت برگ (۳/۴ درصد) در تیمار محلول‌پاشی غلظت صفر سولفات پتاسیم (شاهد) و کمترین مقدار آن (۲/۸۳ درصد) در تیمار محلول پاشی کلرید پتاسیم با غلظت بالا (۳/۵ در هزار) ایجاد شده است. بیشترین غلظت فسفر برگ در تیمارهای مصرف خاکی سولفات پتاسیم (بدون محلول‌پاشی) مشاهده شد (گروه a) و بقیه در گروه b قرار گرفتند. بیشترین غلظت پتاسیم برگ در تیمارهای مصرف خاکی سولفات پتاسیم - محلول پاشی ۴/۲ در هزار سولفات پتاسیم در شهریور ماه و محلول‌پاشی ۱/۷۵ در هزار کلرید پتاسیم در تیر ماه مشاهده شد. کمترین غلظت پتاسیم برگ مربوط به تیمارهای مصرف خاکی سولفات پتاسیم - بدون محلول پاشی، و محلول‌پاشی نیترات پتاسیم با غلظت ۶ در هزار می‌باشد. بطور کلی محلول پاشی و مصرف خاکی سولفات پتاسیم منجر به افزایش معنی‌دار پتاسیم در برگ شده است. پایین بودن غلظت پتاسیم برگ در تیمار محلول پاشی نیترات پتاسیم را می‌توان به افزایش رشد ناشی از نیترات و رقیق شدن پتاسیم در برگ نسبت داد. همچنین غلظت کلسیم، منیزیم، منگنز و روی برگ نیز تغییر معنی داری ایجاد شده است.

محلول پاشی و مصرف خاکی سولفات پتاسیم تاثیر معنی داری بر طول شاخه تابستانه و تعداد برگ داشتند. بیشترین تعداد برگ و طول شاخه مربوط به تیمار محلول پاشی غلظت بالای کلرید پتاسیم می‌شود. تیمارها اثر معنی داری روی تعداد برگ های آلوده و تعداد لارو در برگ نداشتند. کمترین درصد آلودگی برگها به مینوز مرکبات (۶/۷ درصد) به تیمار محلول پاشی سولفات پتاسیم با غلظت ۱/۲ در هزار در مرحله تیر ماه مربوط می‌شود. بیشترین سطح آلودگی نیز به تیمار محلول پاشی با غلظت ۳/۵ در هزار کلرید پتاسیم در مرحله شهریور ماه (۴۰/۲ درصد) مربوط می‌شود. در یک نگاه کلی می‌توان این نتیجه را به افزایش رشد (با توجه به طول شاخه و تعداد برگ) و رقت پتاسیم در تیمارهای محلول پاشی کلرید پتاسیم نسبت داد. درصد برگ های آلوده از تقسیم تعداد برگ بر تعداد برگ های آلوده محاسبه شد که بیشترین و کمترین درصد برگ های آلوده به ترتیب با مقادیر ۹۰/۷ و ۲۸/۲ درصد به تیمار محلول پاشی سولفات پتاسیم در مرحله سوم (شهریورماه) و تیمار محلول پاشی با غلظت بالای نیترات پتاسیم در مرحله اول (اردیبهشت ماه) می‌شود. البته کاهش غلظت پتاسیم برگ در تیمارهای مربوط به محلولپاشی نیترات پتاسیم در مرحله سوم محلول پاشی یعنی شهریور ماه ایجاد شده است. برای تفسیر بهتر داده‌ها و استنتاج منطقی از اثر محلولپاشی بر کاهش خسارت لارو در تیمارهای مختلف از نسبت درصد آلودگی به طول شاخه و درصد آلودگی به تعداد برگ استفاده شده است. بیشترین نسبت درصد آلودگی به طول شاخه (۱/۵۹) در تیمار (شاهد) و کمترین نسبت درصد آلودگی به طول شاخه (۰/۲۱) در تیمار محلول پاشی سولفات پتاسیم با غلظت ۲/۱ در هزار و مرحله شهریور ماه ایجاد شده است.

در رشد تابستانه کمترین نسبت درصد آلودگی به تعداد برگ (۰/۴۸) در تیمار محلول پاشی سولفات پتاسیم در مرحله تیر ماه و بیشترین مقدار آن (۳/۱۲) در محلول پاشی مرحله شهریور ماه کلریدپتاسیم با غلظت ۳/۵ در هزار ایجاد شده است. درمجموع می‌توان نتیجه‌گیری کرد که محلول پاشی سولفات پتاسیم اثر بیشتری در کاهش درصد سطوح آلوده برگ نسبت به کلرید پتاسیم و نیترات پتاسیم داشته است.

منابع مورد استفاده

- ۱- جعفری، محمد ابراهیم. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر چهار حشره‌کش علیه پروانه مینوز مرکبات روی نهال‌های جوان پرتقال. چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. جلد اول آفات. دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.
- ۲- ملکوتی، محمد جعفر و سید جلال طباطبایی. ۱۳۷۸. تغذیه صحیح درختان میوه. نشر آموزش کشاورزی کرج، ایران.
- 3- Guzzelli, L., F.S., Davies, and J.J. Fergvson, 1996. Fertilization rate and growth of Homlin orange trees related to per plant leaf nitrogen levels in the nursery. Horttchnology, 5: 383-387. Horticultural Sciences Department, University of Florida. USA.
- 4- Sehaaff, M.E. and J. Lasallc. 1996. Citrus Leaf miner parasitoid Identification Workshop Identification Manual. Systematic Entomology Lab. USDA. Orlando, Florida April 23, 1996.
- 5- Stino, G. R., A.E. Aziz, A.A Elezaby and E.A Abd Elmoneim. 2000. Response of Valencia orange trees to the foliar application of different potassium their effect on the vegetative growth, leaf miner infestation and leaf mineral contents. Horrsience vol.35 (3). Mnc 2000, P.421.

بررسی گونه آتریپلکس بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مسیر اتوبان تهران - قم

حمید رضا مرادی، محمد جعفری و بهروز رسولی

به ترتیب دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، مهندسی آبخیزداری، استادیار، مازندران، نور، خیابان امام خمینی، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، کدپستی ۴۶۴۱۴ تلفن: ۰۳-۶۲۵۳۱۰۱-۶۲۵۳۱۰۲ داخلی: ۲۱۷، دورنگار: ۶۲۵۳۴۹۹-۰۱۲۲ Morady5hr@Yahoo.com، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه احیاء مناطق خشک و بیابانی، دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی مرتعداری، تلفن: ۰۳-۶۲۵۳۱۰۱-۶۲۵۳۱۰۲

مقدمه

تخریب پوشش گیاهی از عوامل عمده فرسایش و تخریب اراضی در کشور است. از این رو احیاء پوشش گیاهی اراضی تخریب یافته، کشت گونه های مقاوم به خشکی، آبیاری بهینه، اصلاح نژاد دام، کاهش تعداد دام و تناسب نوع دام با مرتع از جمله اقداماتی است که تأثیر بسزایی بر بهبود پوشش گیاهی مناطق دارد (۴).

در رابطه با تأثیر گیاهان بر تغییر خواص شیمیایی خاک به طور خلاصه می توان گفت که تمرکز بخش های ضایعاتی گیاهان اغلب تغییرات معنی داری در خواص شیمیایی خاک در زیرگونه های گیاهی، به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک را ایجاد می کند (Charly and West, 1975). انتشار و حضور نباتات در هر منطقه ای تصادفی و اتفاقی نیست بلکه گسترش جوامع گیاهی بازتابی از شرایط اداپیک و کلیماتیک آن منطقه محسوب می شود. بنابراین شناخت روابط عملی میان عوامل خاک، آب، هوا و پوشش گیاهی در هر رویشگاه و تعمیم آن به سایر نقاط مشابه از جمله دستاوردهای با اهمیت در مطالعه اجتماعات نباتی می باشد (باغستانی میبدی، ۱۳۷۵). از نظر گیاه شناسی آتریپلکس از خانواده اسفناجیان می باشد که گیاهی است بوته ای و معمولاً بخش وسیعی از اراضی شور و سدیمی را می پوشاند. قسمت هوایی این گیاه پوشش وسیعی ایجاد می کند. آتریپلکس دارای مکانیزم مقاومت به شوری به طریق پرهیز و به روش خارج ساختن نمک به وسیله بلور های نمک می باشد. معمولاً دارای وارپته های یکساله و چندساله بوده و اغلب دوپایه و گاهی به صورت تک پایه نیز وجود دارد.

نظر به احیای مراتع و منظر سازی و حفاظت حاشیه اتوبان ها و راه آهن، از تعدادی گونه های غیربومی و بومی جهت کشت در سطوح وسیعی استفاده می شود که معمولاً دارای هزینه های بالایی می باشد. لذا ضروری است تأثیرات متقابل این گونه ها بر شرایط حاکم بر مناطق کشت مورد بررسی قرار گیرند تا با استفاده از نتایج بدست آمده برای ادامه و یا جلوگیری از کشت گونه های نامناسب توصیه های لازم انجام گیرند. طرح جنگل کاری اتوبان تهران - قم در راستای اصلاح و منظر سازی اطراف اتوبان، طی سال های ۱۳۶۹ و ۱۳۷۰ صورت گرفت. منطقه مورد مطالعه با گذشت حدود پانزده سال از کشت گونه های مختلف، به عنوان یک منطقه آزمایشی مناسب برای بررسی میزان اثرات کشت گونه آتریپلکس بر روی خصوصیات انتخاب گردید. هدف از این تحقیق بررسی اثرات کشت گونه

آتریپلکس کانسنس در حاشیه اتوبان تهران - قم بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می باشد.

شارما و همکاران (۹) اظهار می دارند که افزایش نمک و شوری در منطقه آتریپلکس کاری شده تنها در ارتباط با افزایش یون های سدیم و کلر در خاک است. آتریپلکس مقادیر کربن آلی در خاک زیر خود را نسبت به نواحی اطراف افزایش داده است.

گیتز (۸) در مطالعه خود به این نتیجه رسید که گونه Atriplex nummularia در شرایطی که در مقابل شوری قرار گیرد قادر به حفظ آب در بافت های خود از طریق کاهش سرعت تعرق می باشد. میزان مقاومت آتریپلکس به شوری زیاد بوده و اگر پژمرده شود، در صورت دسترسی به آب سریعاً توان رویشی خود را باز می یابد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه مسیر اتوبان تهران - قم و تحت عنوان طرح جنات ۱ (حرم تا حرم) می باشد که اجرای آن در سال های ۱۳۶۹ و ۱۳۷۰ توسط کارشناسان دفتر ستادی جنگل کاری و پارک ها صورت گرفت. این طرح به طول تقریبی ۱۲۲ کیلومتر از جایگاه عوارضی قم تا حدود یک کیلومتر مانده به تهران معروف به توتستان روستای شکرآباد ادامه یافت.

در این تحقیق برای گونه آتریپلکس کانسنس (At. canescens) دو منطقه تیمار (کشت شده) و دو منطقه شاهد (کشت نشده) در حاشیه مسیر اتوبان تهران - قم انتخاب گردید. مناطق شاهد در مجاورت تیمارها در نظر گرفته شدند که فقط از لحاظ وجود و عدم وجود نهال های کاشته شده دارای اختلاف بودند. در هر یک از مناطق کشت شده و شاهد دو ترانسکت به طول ۵۰ متر قرار گرفت. در نقاط ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت، پروفیلهایی برای حفر در نظر گرفته شدند. در هر منطقه شش پروفیل خاک و در هر پروفیل، از سه عمق (۱۰ - ۱۰)، (۳۰ - ۱۰) و (۶۰ - ۳۰) سانتیمتری (۳) نمونه برداری خاک انجام گردید. فاکتورهای خاک از قبیل ازت، پتاسیم، فسفر، بافت، ماده آلی، pH، EC و املاح محلول سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، کربنات، بی کربنات اندازه گیری شد. سپس با استفاده از نرم افزار SPSS و با روش T-Test زوجی و آنالیز واریانس، نمونه های جمع آوری شده تحلیل گردید. برای مقایسه عمقهای یکسان در دو منطقه تیمار (کشت شده) و شاهد (کشت نشده) برای هر یک از گونه های مورد مطالعه از آزمون t استفاده شد. برای مقایسه اثرات کشت گونه

آتریپلکس بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در عمق‌های مختلف از روش تجزیه واریانس یک طرفه استفاده گردید. در این روش میانگین فاکتورها در عمق‌های مختلف برای مقایسه با هم در نظر گرفته شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق برای هر یک از فاکتورهای اندازه‌گیری شده در منطقه آتریپلکس کاری شده با روش آزمون t در جدول (۱) ارائه شده است. این جدول مقایسه فاکتورهای ذکر شده را در عمق‌های یکسان در دو منطقه تیمار (کشت شده) و شاهد (کشت نشده) نشان می‌دهد (در جدول فاکتورهای ارائه شده که حداقل در یکی از سه عمق مورد مطالعه بین منطقه تیمار و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشته باشد).

جدول (۱) نتایج مقایسه خصوصیات خاک منطقه آتریپلکس کاری و منطقه شاهد

فاکتور	منطقه	میانگین عمق (۱۰-۰)	نتیجه	میانگین عمق (۳۰-۱۰)	نتیجه	میانگین عمق (۶۰-۳۰)	نتیجه (۳)
پتاس محلول	شاهد	۱/۳۷	ns	۰/۴۱	*	۰/۸۲	**
	تیمار	۲/۴۵		۲/۰۵		۱/۴۵	
شن	شاهد	۴۰/۵	**	۴۳/۳۳	**	۴۳/۶۶	**
	تیمار	۵/۱۶		۳/۶۶		۱/۶۶	
رس	شاهد	۴/۳۳	**	۳	**	۴/۶۶	**
	تیمار	۳۷/۸۳		۴۰/۳۳		۳۶/۳۳	
سیلت	شاهد	۵/۵	*	۸/۳۳	ns	۴/۸۳	**
	تیمار	۱۷/۸۳		۱۸/۵		۲۶/۱۷	
ماده آلی	شاهد	۰/۱	*	۰/۳۹	ns	۰/۱۷	ns
	تیمار	۰/۳۷		۰/۲۸		۰/۱۶	
پتاس قابل جذب	شاهد	۹۶/۳۳	**	۵۵/۳۳	**	۴۶/۸۷	**
	تیمار	۱۰۲۶/۶۶		۰/۴۸۰		۴۹۳۳۳	
فسفر	شاهد	۱۴/۲۱	*	۸/۰۹	*	۱۰/۹۷	ns
	تیمار	۱۹/۳۹		۱۳/۲۵		۹/۶۸	
کلسیم	شاهد	۲۹/۴۳	**	۴۳/۳۳	ns	۳۱	ns
	تیمار	۴۷/۸۳		۳۰/۲۳		۴۲/۴	
اسیدیته	شاهد	۸/۳	ns	۸/۰۳	*	۸/۲۱	ns
	تیمار	۷/۹۶۶۷		۷/۷		۸/۱	
نیتروژن	شاهد	۰/۳۱	ns	۰/۲۲	**	۰/۳۶	ns
	تیمار	۰/۴۱		۰/۳۶		۰/۴	

*** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ * معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ ns عدم وجود اختلاف معنی‌داری

نتایج حاصله بیانگر آن است که در هیچ یک از سه عمق مورد مطالعه بین فاکتورهای کلر، کربنات، بی کربنات، منیزیم، اسیدیته، سدیم و هدایت الکتریکی خاک منطقه آتریپلکس کاری شده و منطقه شاهد، اختلاف معنی‌داری دیده نشده است. برای بررسی اثرات گونه کشت شده در عمق‌های مختلف خاک از تجزیه واریانس استفاده شد. فرض H_0 ما این است که حداقل

بین دو تا از عمق‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. نتایج حاصله در جدول (۲) ارائه گردید. در این جدول تنها فاکتورهایی ارائه شده که حداقل بین دو تا از عمق‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشته و به این ترتیب فرض H_0 رد می‌گردد.

جدول (۲) تجزیه واریانس تاثیر کشت گونه آتریپلکس بر فاکتورهای خاک

فاکتور خاک	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی	Sig
فسفر	۲	۱۲۸/۳۲۷	۶۴/۱۶۳	۴/۰۱۸	★۰/۰۲۷
پتاسیم محلول	۲	۵۲/۸۶۱	۲۶/۴۳۱	۵/۲۷۰	★★۰/۰۱

F محاسباتی در سطح ۵٪ معنی دار می باشد.

بررسی مناطق آتریپلکس کاری نشان می دهد که کشت آتریپلکس اغلب سبب افزایش میزان ماده آلی و فسفر در منطقه کشت شده گردید. مطالعات ناصری (۶) در کرمان اختلاف معنی داری را در میزان ماده آلی و فسفر نشان نمی دهد. خلخالی (۵) در اختر آباد کرج افزایش میزان ماده آلی، ازت و پتاسیم را در منطقه کشت آتریپلکس نسبت به منطقه شاهد مشاهده نمود. اختصاصی و برزگری (۱) مناسب ترین pH را برای رشد آتریپلکس حدود ۷/۵ در خاک سنگین بیان کردند. در این تحقیق نیز مقدار pH حدود ۷/۶ می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- اختصاصی، محمد رضا، برزگری، غلامرضا. ۱۳۷۳. مقدمه ای بر نیازهای اکولوژیکی گونه ها به منظور احداث چراگاههای مصنوعی و تولید اقتصادی در حاشیه کویرها، مجموعه مقالات سمینار مرتعداری، سازمان جنگلها و مراتع، اصفهان.
- ۲- باغستانی میبدی، ناصر. ۱۳۷۵. روابط پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ص ۱۰-۱.
- ۳- بای بوردی، محمد. ۱۳۷۶. خاک پیدایش و رده بندی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم، ص ۱۰-۵.

۴- ثامنی، ع. ۱۳۷۳. کویرزایی (تالیف آلن گرنجر). انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۵- خلخالی، سید علی. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر متقابل میان خصوصیات خاک و صفات گیاهی در دو منطقه کشت آتریپلکس کانسنس، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۶- ناصری، احمد. ۱۳۷۶. بررسی برخی اثرات متقابل آتریپلکس کانسنس (کشت شده) و محیط (اقلیم خاک) استان کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

7- Charly, Y.L. and N.E. West. 1975. Plant-Induced Soil Chemical Patterns in some Shrub Dominated Semi-Desert Ecosystem of Utah. J. of Ecology, 63: 945-962.

8- Gates, C.F. 1972. Ecological Response of the Australian Native Species *Acacia harpophylla* and *Atriplex nummularia* Soil Salinity, Effect on Water Content, Leaf Area and Transpiration Rate. Australian-Journal of Botany, 20(3): 261-271.

9- Sharma, M.L, J. Tunny, and D.J. Tongway, 1972. Seasonal Changes in Sodium Dichloride Concentration of Saltbush (*Atriplex* Spp.) Leaves as Related to Soil and Plant Water Potential: Journal of Agricultural Research, 23 (6): 1007-1010.

نقش تغذیه بهینه در کاهش عارضه سرخشیدگی پسته

وحید مظفری، محمد جعفر ملکوتی، محمد بای‌بوردی و بهمن خلد برین

به ترتیب دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه، عضو هیات علمی دانشگاه ولی عصر رفسنجان، استاد دانشگاه تربیت مدرس و استاد دانشگاه شیراز

مقدمه

عارضه سرخشیدگی درختان پسته (*Pistacia vera* L.) در باغ‌های رفسنجان به صورت گسترده شیوع دارد و در سال‌های اخیر باعث کاهش بیشتر محصول شده است (۳). این عارضه موجب خشک شدن کامل شاخه‌ها، پژمردگی و خشکیدگی خوشه‌ها و از بین رفتن جوانه‌های بارور گردیده و در مواردی هم که عارضه تا منطقه طوقه پیشرفت می‌نماید، باعث خشک شدن کامل درخت می‌گردد. محققین با مطالعه روی این عارضه، پسته را به عنوان میزبان قارچ پنج *Paecilomyces* گزارش نمودند ولی هیچ کدام از قارچ‌های جدا شده را به عنوان عامل این عارضه ندانستند (۱ و ۳) و همچنین توصیه نمودند تقویت درختان با روش‌های به‌زراعی، از جمله کوددهی مناسب و آبیاری منظم در کنترل این عارضه می‌تواند مؤثر واقع شود. این نظر مورد تأکید محققین زیادی نیز می‌باشد (۲، ۴ و ۵). به عقیده این محققین در اثر استمرار در مصرف نامتعادل کودها و نیز غیرعلمی بودن جایگذاری کود (پاییل)، درختان پسته ضعیف شده و پس از ضعف عمومی درختان، این قارچ (عارضه ثانویه) و یا هر عامل بیماری دیگر ظاهر می‌گردد. با توجه به گسترش سریع این عارضه در منطقه، این تحقیق به منظور بررسی برخی عوامل ایجادکننده (غیرزنده) سرخشیدگی و تأثیر نقش مصرف بهینه کود با جایگذاری عمقی در جهت کاهش یا به حداقل رساندن آن و در نتیجه افزایش عملکرد با کمیت و کیفیت مطلوب، انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین پراکنش و درصد وقوع عارضه سرخشیدگی در سال ۱۳۸۱، ۲۰۳ باغ در مناطق کرمان، یزد، خراسان و رفسنجان بطور تصادفی انتخاب و تعداد درختان سالم و آلوده به سرخشیدگی (حداقل ۱۰۰ درخت) شمارش و یادداشت‌برداری شد. با توجه به تنوع گسترش سرخشیدگی، از میان ۲۰۳ باغ مورد مطالعه ۳۱ باغ جهت تحقیق بیشتر به گونه‌ای انتخاب شدند که اولاً از نظر درصد سرخشیدگی متفاوت بوده و ثانیاً منطقه وسیعی را از نظر جغرافیایی در بر گیرند. سپس نمونه‌برداری از برگ، خاک و آب آبیاری انجام گرفت. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۶ تکرار و در مجموع ۲۴ واحد آزمایشی در دو سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۳-۱۳۸۲ در یکی از باغ‌های مورد آزمایش واقع در کوثرریز از توابع شهرستان رفسنجان به اجرا درآمد.

هر واحد آزمایشی شامل یک درخت پسته از رقم فندقی بود. بطوری که تمامی واحدهای آزمایشی از اندازه و سن تقریباً یکسانی برخوردار بودند. از آنجا که در باغ مورد آزمایش آبیاری به روش غرقابی بود، در

اسفند ماه سال ۱۳۸۱ و بهمن ماه سال ۱۳۸۲ قبل از شروع رشد فعال در سایه‌انداز درخت به ترتیب طرف راست و چپ درخت کانالی به ابعاد ۱۵۰×۴۰ سانتی‌متر و به عمق ۴۵ سانتی‌متر حفر گردید. سپس کودها بر اساس تیمارها در درون کانال ریخته شد. تیمارهای مورد استفاده عبارت بودند از تیمار اول (T₁)= شرایط باغدار (سولفات آمونیوم + سوپرفسفات تریپل هر کدام به میزان یک کیلوگرم برای هر درخت)، تیمار دوم (T₂)= تیمار اول + پتاسیم بصورت سولفات پتاسیم به میزان ۳ کیلوگرم برای هر درخت، تیمار سوم (T₃)= تیمار دوم + کلسیم بصورت گچ به میزان ۴۰ کیلوگرم برای هر درخت و تیمار چهارم (T₄)= تیمار سوم + روی بصورت سولفات روی به میزان ۱۵۰۰ گرم برای هر درخت. دور آبیاری در باغ هر ۴۵ روز یکبار و میزان آب آبیاری در طول فصل رشد حدود ۶۰۰۰ مترمکعب در هکتار بود.

پس از اجرا، مراقبت‌های لازم شامل آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و آفات انجام شد. شدت سبزی‌نگی برگ‌ها در تیمارهای مختلف توسط کلروفیل‌متر در تاریخ‌های ۸۲/۴/۳۱ و ۸۳/۵/۳ مورد ارزیابی قرار گرفت. در تاریخ ۸۳/۶/۱۵ مایه‌زنی درختان تحت تیمار به روش Afek و همکاران (۱۹۹۰) با سه تکرار روی هر درخت بدین ترتیب عمل شد. پس از انتخاب شاخه‌ای سالم و هم‌سن، محل مایه‌زنی با الکل ۹۰ درصد ضدعفونی سطحی شد، سپس با برداشتن قرصی از پوست به قطر ۶ میلی‌متر تا سطح کامبیوم، محل زخم با دیسکی از آگار حاوی میسلیوم قارچ *Paecilomyces variotii* جایگزین گردید. برای جلوگیری از جابجایی و خشک شدن قرص‌ها، محل مایه‌زنی با یک لایه پارافیلیم و دو لایه چسب کاغذی پوشانده و تیمار شاهد فقط با محیط کشت (PDA) استریل بدون قارچ به همان روش مایه‌زنی گردید و پس از ۸ هفته از نمونه‌ها بازدید بعمل آمد و نتایج یادداشت‌برداری گردید.

نتایج و بحث

میزان وقوع آلودگی در باغ‌های بازدید شده از ۴ تا ۹۰ درصد متغیر و بطور متوسط ۱۵ درصد تخمین زده شد. به دلیل وجود آلودگی بیشتر در منطقه رفسنجان، پراکنش این عارضه در این منطقه به تنهایی بررسی و بطور متوسط ۲۸ درصد برآورده شد. از آنجا که نمونه‌برداری از سه عمق خاک (۳۱ باغ) انجام گرفت، حدود شاخص‌های اندازه‌گیری شده بسیار وسیع بود، بطوریکه هدایت الکتریکی عصاره اشباع از ۲/۳ تا ۵۱/۷ دسی‌زیمنس بر متر و میزان پتاسیم قابل دسترس گیاه از ۶۱ تا ۶۷۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک متغیر بود که این تفاوت فاحش ناشی از عوامل متعددی از جمله خصوصیات خاک و آب و نحوه مدیریت باغی می‌باشد (۴). با انجام رگرسیون گام به گام

بین سرخشکیدگی و میانگین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک‌های مورد مطالعه (۱۲۰-۰ سانتی‌متر) رابطه زیر حاصل گردید.

$$R^2 = 0.737^{**} \rightarrow (SAR)_{\text{soil}} + 0.946 - 0.194(K)_{\text{soil}}$$

$$Y = 51/799$$

با توجه به اینکه Y درصد سرخشکیدگی را نشان می‌دهد مشخص است در این رابطه ابتدا پتاسیم و بعد نسبت جذب سدیم خاک وارد گردیده است و نشان می‌دهد چنانچه پتاسیم قابل دسترس و نسبت جذب سدیم خاک (۱۲۰-۰ سانتی‌متر) در اختیار باشد می‌توان با احتمال ۷۳ درصد، درصد میزان سرخشکیدگی را پیش‌بینی نمود.

با توجه به جدول تجزیه واریانس اختلاف تیمارها برای صفت طول شانکر در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. بر این اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام گردید. با توجه به ارقام جدول ۹ طول شانکر توسط قارچ در تیمار اول بیشترین و در تیمارهای ۳ و ۴ از بقیه کمتر بود. در مقابل، تیمارها بر روی سبزیگی برگ از نظر آماری تأثیر نداشته‌اند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد به مرور زمان عوامل غیرزنده زیادی موجب ضعیف شدن درختان پسته می‌شوند که در این صورت اینگونه درختان قادر به مقاومت در برابر عوامل زنده قارچی نیستند و عارضه سرخشکیدگی را بوجود می‌آورند.

نتایج مایه زنی قارچ *P. Variotii* روی شاخه‌های پسته تحت تیمار نشان داد در تمام شاخه‌های تلقیح شده با قارچ *P. Variotii* شانکر دیده شد. لیکن در شاخه‌هایی که فقط محیط کشت PDA استریل بدون قارچ، دریافت کرده بودند، هیچگونه علائم شانکر نشان ندادند. اگرچه مایه‌زنی این قارچ در کوتاه مدت موجب سرخشکیدگی نشد، اما پیشرفت این عارضه مخصوصاً در تیمار شاهد (T_1) و ایجاد شانکرهای (نوارهای قهوه‌ای تا سیاه‌رنگ) شاخص نواری روی شاخه‌های مایه‌زنی شده، از توانایی نسبتاً بالای این قارچ در ایجاد خسارت حکایت داشت. گاهی طول این شانکرها به بیش از ۱۵

سانتی‌متر می‌رسید. با اعمال تیمارهای موردنظر طول شانکرها که به عنوان معیار یا درصد خسارت در نظر گرفته شده بود بطور چشمگیری کاهش یافت که از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. با افزایش پتاسیم (تیمار دوم) نسبت به شاهد طول شانکر بیش از ۳۰ درصد کاهش یافت. در نتیجه پتاسیم بایستی نقش مؤثری در کاهش طول شانکر داشته باشد. برخی مطالعات نشان دادند که پتاسیم می‌تواند در تنش شوری در رشد گیاه و متابولیسم آن مؤثر باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- اشکان، م و د. ابوسعیدی ۱۳۷۳. بررسی بیماری خشکیدگی سرشاخه درختان پسته در استان کرمان. گزارش پژوهشی مؤسسه تحقیقات پسته، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۲- بلند نظر، س. ا. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. کانال کود روشی مؤثر در تغذیه بهینه باغهای میوه، نشریه فنی ۱۳۷. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشر آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- علیزاده، ع، ج. علایی و ج. ارشاد ۱۳۷۸. بررسی سبب‌شناسی خشکیدگی سر شاخه درختان پسته در رفسنجان. مجله علوم کشاورزی مدرس. دانشگاه تربیت مدرس. دوره اول، شماره دوم. تهران، ایران.
- ۴- مظفری، و. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۲. بررسی نقش پتاسیم، کلسیم و روی در کنترل عارضه خشکیدگی پسته. نشریه فنی شماره ۳۰۶. نشر آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.
- ۵- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. بررسی علل خشکیدگی سرشاخه‌های گردو در مناطق گردوخیز کشور. خلاصه مقالات دومین کنگره علوم باغبانی ایران. انتشارات انجمن علوم باغبانی ایران. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی (نشر آموزش کشاورزی). تهران، ایران.

اثر مصرف خاکی عناصر ریز مغذی بر عملکرد محصول و خصوصیات کیفی یونجه

عبدالمحمد محنت کش

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری - شهرکرد

Amehnatkesh45@yahoo.com

مقدمه

در سراسر جهان گیاه یونجه به علت ارزش علوفه‌ای بالا و خصوصیات با ارزش غذایی برای تغلیف دام استفاده می‌گردد. در استان چهارمحال و بختیاری نیز این گیاه در سطحی حدود ۱۷۰۰ هکتار کشت می‌شود، و یکی از منابع مهم تأمین‌کننده علوفه دام می‌باشد. با عنایت به اینکه خاک‌های ایران عمدتاً آهکی بوده و در شرایط آهکی، اغلب ترکیبات معدنی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در خاک به علت حلالیت کم، به خوبی جذب گیاه نمی‌شوند، این عامل تشدیدکننده کمبود بعضی عناصر (بویژه عناصر کم‌مصرف) و در نهایت باعث کاهش عملکرد محصولات کشاورزی شده است (۱).

بررسی‌های انجام شده تاکنون نشان داده است که فقدان یا کمبود عناصر کم‌مصرف در خاک موجب محدودیت رشد گیاه و کاهش عملکرد محصولات زراعی می‌گردد. بررسی‌های روزو و مانور (۲) نشان داده است که در نتیجه استفاده از تیمارهای صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ کیلوگرم بُر در هکتار بر روی شیدر، عملکرد ماده خشک در برخی از تیمارها بطور معنی‌داری افزایش یافته و از طرف دیگر با افزایش میزان بُر مصرفی، میزان جذب ازت در گیاه بویژه در چین اول محصول افزایش یافته است (۲). همچنین ووکویک (۳) در ۱۹۹۶ با انجام آزمایشی اعلام کرد که عملکرد دانه و جوانه‌زنی بذر یونجه با محلول پاشی بُر افزایش یافت. ولی مصرف خاکی بُر و روی بر این خصوصیات اثری نداشت (۳). آزمایش حاضر با هدف تعیین نقش عناصر کم مصرف در افزایش کمیت و بهبود کیفیت محصول یونجه اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات چهارتخته شهرکرد اجرا گردید. فامیل خاک fine, mixed, mesic, Typic Calcixerepts بود. عملیات آماده‌سازی و کرت‌بندی در اردیبهشت سال ۷۸ انجام و بر مبنای آزمون خاک کودهای شیمیایی ماکرو به خاک اضافه شد. این آزمایش شامل پنج تیمار کودی عناصر کم‌مصرف آهن (Fe) از منبع سولفات آهن، روی (Zn) از منبع سولفات روی، منگنز (Mn) از منبع سولفات منگنز، مس (Cu) از منبع سولفات مس و بُر (B) از منبع اسید بوریک به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار از هر منبع کودی به اضافه یک تیمار بدون اضافه کردن کودهای

کم‌مصرف به عنوان شاهد (C) و در سه تکرار، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی و به مدت سه سال اجرا گردید. کودهای حاوی عناصر کم‌مصرف به خاک هر کرت اضافه و کاشت بصورت ردیفی با بذر رقم همدانی انجام شد. در سال اول دو نوبت، در سال دوم پنج نوبت و در سال سوم چهار نوبت برداشت صورت گرفت. عملکرد تر اندازه‌گیری و عملکرد خشک محصول تعیین گردید. میزان عناصر کم‌مصرف، پرمصرف و پروتئین در نمونه‌های گیاه هر چین اندازه‌گیری شد و داده‌های بدست آمده تجزیه آماری گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس عملکرد محصول تر نشان داد که بین تیمارهای مختلف در عملکرد علوفه تر اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت و بیشترین میزان علوفه تر با میانگین ۳۰۴۳۱/۳۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار بور (B) و کمترین این میزان با میانگین ۲۶۹۱۹/۱۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار آهن (Fe) بود. مقایسه میانگین محصول تر نیز همگی تیمارها را در یک گروه قرار داد. تجزیه واریانس عملکرد محصول خشک نیز روندی مشابه علوفه تر داشت بطوری‌که بیشترین میزان علوفه خشک به میزان ۱۰۴۹۲/۲۵ کیلوگرم در هکتار از تیمار B و کمترین این مقدار معادل ۸۹۱۷/۱۴ کیلوگرم در هکتار از تیمار Fe حاصل شد که البته این دو در دو گروه مقایسه میانگین قرار گرفته ولی بطور کلی تجزیه واریانس عملکرد خشک تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد. همچنین تجزیه واریانس داده‌های آزمایشگاهی نمونه‌های گیاه، نشان داد که تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری در میزان پروتئین و عناصر غذایی جذب شده توسط گیاه ایجاد نکرد و بیشترین میزان پروتئین (۲۰/۴۰ درصد) نیز مربوط به تیمار B بود.

بنابر نتایج این تحقیق، اضافه کردن عناصر کم مصرف به خاک با میزان مصرف شده در این آزمایش و با توجه به میزان مصرف عناصر ماکرو نمی‌تواند افزایش معنی‌داری در عملکرد و میزان پروتئین محصول ایجاد نماید ولی به دلیل اثر مثبت بُر در افزایش عملکرد (حدود ۱۰٪ در عملکرد تر و ۱۱٪ در عملکرد خشک نسبت به شاهد) و توجه اقتصادی آن، مصرف ۴۰ کیلوگرم در هکتار اسید بوریک توصیه می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد در

2-Rozo, E. and D. Muneuar. 1979. Response of white clover inoculated with rhizobium to fertilization with boron in the savanna of Bogota. *Revista del Institute Colombiano Agropecuario*, 14(3): 141-154.

3-Vuckovic, S. 1996. Influence of row spacing, seed rate and boron and zinc fertilization on alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield and germination. *Rev. of research work at the faculty of agriculture, Belgrad*, 41(2): 7-20.

آزمایش‌های بعدی کاربرد توأم عناصر کم‌مصرف بصورت خاکی و محلول‌پاشی در سطوح مختلف، همراه با سطوح بالای عناصر پرمصرف و تحت شرایط کاهش pH مورد بررسی قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- ملکوتی، م. ج، ه. امیر مکرری و ب. متشرع زاده. ۱۳۷۹. نگرشی بر وضعیت مصرف انواع کودها در جهان و ایران. انتشارات فنی معاونت ترویج کشاورزی. ۲۴ صفحه.

اثر سطوح مختلف اوره با پوشش گوگردی بر جذب ازت، عملکرد دانه و خصوصیات گیاه برنج

عبدالحمید محنت کش

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری - شهرکرد - Amehnatkesh45@yahoo.com

مقدمه

محصول برنج به عنوان یکی از غلات پر مصرف در سطح جهانی، بویژه آسیا و کشور ایران مورد توجه بوده و نقش مهمی در تغذیه انسان ایفا می کند. استان چهارمحال و بختیاری با سطح زیرکشت حدود ۴۰۰۰ هکتار از استان های تولید کننده برنج کشور است. محققین در مناطق مختلف دنیا بر روی نیاز نیتروژنی این گیاه گزارش هایی اعلام نموده اند. یوگارتنام اعلام نمود که بالاترین عملکرد دانه برنج برابر ۷/۵۸ تن در هکتار از مصرف ۲۰۰ کیلوگرم ازت حاصل شد (۵). گارهوآل و همکاران سطوح ۲۹،۵۸،۸۷،۱۱۶ کیلوگرم ازت در هکتار را بر روی برنج آزمایش کرده که بیشترین عملکرد دانه برابر ۴/۱۷ تن در هکتار مربوط به سطح ۱۱۶ کیلوگرم در هکتار بود (۴). حسینی ایمنی اعلام نمود که مقادیر ۲۰۰ و ۲۶۰ کیلوگرم اوره در هکتار بر روی عملکرد یکی از لاین های مورد تحقیق بیشترین تأثیر مثبت را داشته است (۱). حذف کود ازته در زمان رشد رویشی باعث کاهش ارتفاع گیاه برنج شده و تأثیر منفی بر تعداد پنجه گیاه ندارد (۲). عرفانی با مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار بیشترین عملکرد در واحد سطح (حدود ۶ تن) را بدست آورد (۳). با توجه به اهمیت مصرف کودهای ازته در افزایش عملکرد و سایر صفات کیفی برنج و آلودگی منابع آب و خاک به باقیمانده های کودهای شیمیائی و شستشوی نیتروژن در شرایط غرقابی، و با هدف نیل به توصیه های علمی برای رقم تازه معرفی شده کوه رنگ، طرح حاضر تهیه و اجرا گردید.

مواد و روش ها

برای انجام این تحقیق مطالعات خاکشناسی انجام شده در منطقه لردگان در جنوب استان چهارمحال و بختیاری بررسی و از نقاط مختلف هر سری خاک که در شالیزارها واقع شده بود، نمونه برداری خاک انجام و پس از تعیین میزان ازت کل، سه شالیزار که بیشترین اختلاف را از نظر میزان ازت با هم داشتند، انتخاب گردید. کوددهی سایر عناصر به غیر از ازت بر اساس روش آزمون خاک و توصیه های موجود، در هر سه مزرعه انجام شد. این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در هر مزرعه با پنج سطح ازت شامل صفر، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار از منبع اوره با پوشش گوگردی (SCU) و در سه تکرار اجرا گردید. نشاهای مورد نیاز برای هر سه مزرعه از رقم کوه رنگ و از یک خزانه تهیه گردید. ۴۰ درصد کود ازته سه روز

پس از نشاکاری، ۳۰ درصد در زمان پنجه زنی و ۳۰ درصد بقیه در اوایل ظهور خوشه به کرت ها اضافه شد. در پایان فصل رشد پس از اندازه گیری ارتفاع بوته ها، برداشت اندام هوایی گیاه از سطح خاک انجام و عملکرد شلتوک، طول خوشه و مقدار ازت اندام هوایی و دانه و ازت خاک در هر کرت اندازه گیری شد و نتایج بدست آمده تجزیه آماری گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج بدست آمده، در هر سه مزرعه بیشترین عملکرد شلتوک از تیمار N_{120} و کمترین آن از تیمار بدون مصرف ازت بدست آمد. میانگین ارتفاع گیاه در تیمارهای مختلف در هر مزرعه با افزایش مصرف ازت، افزایش یافت ولی این افزایش معنی دار نبود. مقایسه میانگین های طول خوشه، درصد ازت اندام هوایی و میزان ازت در شلتوک در تیمارهای مختلف نشان دهنده وجود تفاوت در بین تیمارها بود. مقایسه میانگین درصد ازت خاک در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد. جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد که تیمارهای آزمایشی بر روی عملکرد شلتوک اثر معنی دار در سطح ۱٪ داشت و تیمار N_{120} در مزرعه شماره ۳ با میانگین ۷۳۰۸/۸۹ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد و تیمار N_0 در مزرعه شماره ۱ با میانگین ۳۶۳۱/۵۴ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد شلتوک را حاصل نمود. این روند در هر سه مزرعه مشاهده گردید بطوری که در هر سه مزرعه سطح ۱۲۰ کیلوگرم ازت عملکرد بیشتری را باعث شد. بین سه مزرعه آزمایشی در مورد دیگر صفات مورد بررسی اختلاف معنی دار وجود داشت. سطوح ازت علاوه بر عملکرد شلتوک بر روی صفات طول خوشه، درصد ازت اندام هوایی و درصد ازت شلتوک تأثیر معنی داری در سطح ۱٪ داشت. نتیجه بدست آمده از اجرای این آزمایش نشان داد که مصرف کود ازته از منبع اوره با پوشش گوگردی در مقابل عدم مصرف آن می تواند عملکرد شلتوک را تا بیش از ۱۰۰٪ افزایش دهد.

منابع مورد استفاده

۱- حسینی ایمنی، س. ص. ۱۳۷۵. بررسی اثر تاریخ کاشت، تراکم بوته و نیاز ازته لاین های امیدبخش D_6 و D_2 . چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۴.

4-Garhewal, M.K., R. Singh, S.K. Shrivastava, H.P. Agrawal and R. Singh. 1990. Effect of different modified urea materials at varying levels of nitrogen on the growth and yield of rice. Haryana-Journal of Agronomy. No.6-1:8-10.

5- Yogaratnam, P. 1987. Response of rice to N and K fertilizers on the grumusols of Mannar district. Tropical Agriculturist, No. 143: 81-85.

۲- سعادت، ن. ۱۳۷۵. بررسی تأثیر زمان مصرف کود ازته بر عملکرد و ارتفاع بوته برنج رقم طارم. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۷.

۳- عرفانی، ر. ۱۳۷۵. بررسی اثرات ازت و تاریخ کاشت نشاء بر عملکرد برنج (لاین ۶۹۲۸). چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۴۰.

تأثیر زمان مصرف کود ازتی و تلقیح بذر با باکتری بر عملکرد سویا

عادل واحدی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

عملکرد دانه در حبوبات از چهار جزء تشکیل می یابد، تعداد گیاه در واحد سطح، تعداد غلاف در هر گیاه یا در هر متر مربع، تعداد بذر در غلاف، وزن بذر یا وزن هزار دانه. تلقیح پوششی بذر سویا با باکتری *Bhizdyrhizobium japonicum* بر روی گره بندی و تثبیت ازت و افزایش عملکرد موثر است. در این آزمایش تلقیح پوششی بذر با باکتری در خاک انجام شد. اضافه کردن تلقیح پوششی در هنگام کاشت عملکرد دانه را ۵۰ گرم در مترمربع افزایش داد. همچنین تلقیح بذر با باکتری، تثبیت ازت و تجمع آنرا در گیاه افزایش داد. هدف از اجرای این تحقیق تعیین بهترین زمان مصرف کود و اثر تلقیح بذر با باکتری بر روی عملکرد سویا است.

مواد و روشها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی ساری در سال ۱۳۷۹ اجرا شد برای اجرای این تحقیق پنج تیمار کودی (عامل اصلی) و دو تیمار باکتری (عامل فرعی) در سه تکرار به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. در این طرح از کود اوره به عنوان منبع نیتروژن و باکتری *Bradyrhizobium japonicum* استفاده شد. تیمارهای کودی عبارت بودند از:

۱- تمام کود هنگام کاشت

۲- ۱/۲ کود ازته هنگام کاشت، ۱/۲ کود بعد از تنک دوم .

۳- ۱/۲ کود ازته هنگام کاشت، ۱/۲ کود مرحله گلدهی.

۴- ۱/۲ کود ازته هنگام کاشت، ۱/۲ کود بعد از مرحله گلدهی و خمیری شدن دانه.

۵- شاهد یا بدون کود ازت.

تیمارهای های باکتری عبارت بودند از: ۱. شرایط عدم تلقیح بذر با ریزوبیوم. ۲. شرایط تلقیح بذر با ریزوبیوم

در طی فصل رشد هر ۱۵ روز یکبار ۱۷ صفت: سرعت رشد گیاه ($\text{g/m}^2/\text{day}$)، شاخص سطح برگ (با استفاده از دستگاه Leaf area meter و بر حسب cm^2 ، سرعت جذب خالص، سرعت رشد نسبی (g/g/day)، نسبت سطح برگ (g/m^2) سطح ویژه برگ، دوام عملکرد، دوام سطح برگ بر اساس شاخص سطح برگ، وزن خشک کل، وزن خشک بوته بدون غلاف، تعداد غلاف در متر مربع، عملکرد بذر، عملکرد غلاف، وزن صد دانه و شاخص برداشت با اندازه گیری ۱۰ نمونه و در پنج نوبت اندازه‌گیری شدند. اجزای عملکرد شامل تعداد غلاف در هر بوته، تعداد دانه در هر غلاف و وزن هزار دانه در هر نمونه تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصله از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می دهد که عملکرد بذر به شدت تحت تاثیر تیمارهای کود و باکتری قرار می گیرد، به طوری که بین تیمارهای مختلف کودی در سطح ۱٪ خطا، اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد. و بالاترین عملکرد بذر و عملکرد غلاف در هفت گروه، وزن صد دانه در ده گروه، و وزن خشک بوته با غلاف (عملکرد بیولوژیک) در هشت گروه قرار می گیرند. بالاترین عملکرد بذر (1779kg) در تیمار کودی ۴ در شرایط تلقیح با ریزوبیوم دیده می شود. به نظر می رسد که فرآیندهای فیزیولوژیک که در سنتز مواد فتوسنتزی به دانه نقش دارند، بیش از سایر فرآیندها تحت تاثیر زمان مصرف کود قرار می گیرد (۱). از طرف دیگر وزن صد دانه به سطح جذب گیاه، فضای تغذیه ای و حاصلخیزی خاک بستگی دارد (۳) و حداکثر آن در تیمار کودی ۴ ($11/5\text{g}$) مشاهده می شود که این امر ناشی از فزونی عملکرد بیولوژیک می باشد.

حداکثر شاخص سطح برگ LAI در تیمار کودی ۲ در شرایط تلقیح بذر با ریزوبیوم مشاهده می شود. میزان LAI حداکثر در سویا در ۱۱ هفته پس از کاشت در شرایط مطلوب، ۵ بود. کاهش سطح برگ، بیشتر حاصل کاهش تعداد برگ است تا کاهش اندازه هر برگ. به نظر می رسد این گونه اثر کود مربوط به اثر بیشتر آن در تشکیل آغازی برگها نسبت به اثر آن بر رشد برگها است. بدین ترتیب می توان گفت که رابطه مثبتی بین وزن خشک کل اندامهای هوایی گیاه و عملکرد دانه وجود دارد، بنابراین وجود حداکثر تولید ماده خشک کل لزوماً رابطه مستقیمی با بیشترین عملکرد دانه ندارد. زیرا مسیر تشکیل عملکرد بیولوژیکی (ماده خشک کل) و عملکرد اقتصادی (ماده خشک دانه) متفاوت است.

بالاترین عملکرد غلاف در تیمار کودی ۴ در شرایط تلقیح بذر با ریزوبیوم دیده می شود. شواهد حاکی از آن است که ظرفیت مخزن غلاف های بالاتر کمتر از غلاف های پایین تر است. این بدان علت است که رسیدن سویا یک فرایند دو مرحله ای است که در ابتدا مواد ذخیره ای مانند قندها و پروتئین ها در غلاف تجمع می یابند و سپس این مواد از غلاف ها به بذر ها منتقل می شوند (۳).

با توجه به این که عملکرد دانه مهمترین جزء موثر بر عملکرد در این آزمایش تشخیص داده شد و شکل گیری این صفت در اوایل دوره رشد تعیین می گردد، لذا فراهم نمودن شرایط رشدی مناسب در این دوره یکی از راههای افزایش عملکرد سویا می باشد. بنابراین یکی از اهداف اصلی در زراعت حبوبات، ایجاد شرایط مطلوب برقراری همزیستی با ریزوبیوم و حفظ محیطی که در آن تثبیت بیولوژیکی ازت به حداکثر برسد می باشد (۲). بدین ترتیب نه تنها می توان

انرژی لازم برای رشد حبوبات را به مقدار زیادی کاهش داد، بلکه امکان استفاده از اصول بیولوژیکی در کشاورزی را فراهم کرد.

جدول (۱) میانگین صفات مختلف و اثرات متقابل کودی و باکتری به روش آزمون دانکن در سطح ۵٪

تیمار ها	عملکرد بذر	عملکرد غلاف	وزن صد دانه	عملکرد بیولوژیک
Treatments	Seed yield (kg/ha)	Pod yield (kg/ha)	100-Seed Weight(G)	Biological yield (kg/ha)
A ₁ B ₁	1117.66 ^e	2235.83 ^e	9.43 ^h	3020.33 ^e
A ₁ B ₂	1204.833 ^d	2413.83 ^d	10.1 ^e	3291.83 ^d
A ₂ B ₁	1423.666 ^{be}	2871.83 ^e	9.86 ^f	3839.0b ^c
A ₂ B ₂	1722.0 ^a	3190.0 ^a	10.48 ^d	4560.33 ^a
A ₁ B ₂	1379.66 ^c	2859.5 ^c	9.81 ^g	3790.66 ^c
A ₃ B ₂	1456.66 ^b	3066.5 ^b	10.85 ^e	4085.85 ^b
A ₄ B ₁	1519.83 ^b	3022.2 ^b	11.05 ^b	3911.16 ^b
A ₄ B ₂	1779.0 ^a	3549.16 ^a	11.51 ^a	4508.5 ^a
A ₅ B ₁	926.66 ^t	1979.0 ^t	8.465 ^j	2599.3 ^a
A ₅ B ₂	966.53 ^t	2017.3 ^t	8.98 ^t	2754. ^t

B,A به ترتیب سطوح کود و باکتری می باشد

- 2- Gong, F. 1993. Yield production of legumes. Agron. J.36: 51-53.
 3- LAN, H.K. 1995. Soybean. PP.206-208. Chem Rubber publ. Co. Cleveland. Ohio.

منابع مورد استفاده

- 1-Fageria, N.K. and N . Wood. 1993. Influence of fertilizer application on growth. Trop. Agric.(Trinidad), 4: 26-31.

بررسی تأثیر آبیاری مطلوب بر میزان عملکرد توتون در مقایسه با شرایط دیم

محمدحسن بیگلویی، محمدحسین اسیمی و سیناسیاوش مقدم

به ترتیب عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، محققین بخش آگرونومی ایستگاه تحقیقات توتون گیلان

مقدمه

با توجه به افزایش جمعیت کشور، هر روز که می گذرد نیاز به محصولات کشاورزی افزایش می یابد ولی در طی سال های اخیر تغییرات عوامل اقلیمی از جمله بارش های نامنظم و افزایش درجه حرارت هوا که از فاکتورهای موثر در پدیده تبخیر و تعرق هستند، موجب ایجاد تنش در مراحل مختلف رشد گیاه شده و میزان عملکرد محصول را به خصوص در کشتهای دیم بطور قابل ملاحظه ای کاهش داده است (۵). توتون یکی از محصولات با ارزش کشاورزی و صنعتی به شمار می رود و در اقتصاد کشورها نقش مهمی دارد و در ایران نیز با توجه به پتانسیل مطلوب شرایط آب و هوایی و خاک بویژه در استانهای شمالی کشور می تواند، جایگاه ویژه ای داشته باشد. در استانهای شمالی کشورمان کشت توتون بصورت دیم بوده که کاهش بارندگی در طول دوره رشد گیاه موجب ایجاد تنش در مراحل مختلف رشد شده که عملکرد توتون را کاهش داده است. در این شرایط رسیدن به عملکرد مطلوب، چند نوبت آبیاری (آبیاری تکمیلی) اجتناب ناپذیر است. مطالعات و تحقیقات بسیار زیادی در زمینه تأثیر آبیاری بر افزایش عملکرد محصولات مختلف در نقاط مختلف کشورمان انجام گرفته است. ولی در خصوص کشت آبی توتون تحقیقی و ارائه گزارشی بویژه در استانهای شمالی کشورمان صورت نگرفته است. با توجه به موارد فوق الذکر درصدد برآمدیم که شرایط کشت آبی و دیم توتون را در منطقه رشت در قالب یک طرح تحقیقاتی مورد مقایسه و اثرات آبیاری را از نظر عملکرد کمی و کیفی مورد مطالعه قرار دهیم.

مواد و روش ها

به منظور تعیین مقدار آب آبیاری و تعداد دور آن در شرایط کشت آبی و مقایسه آن با شرایط دیم از نظر عملکرد کمی و کیفی توتون، ایستگاه تحقیقات توتون واقع در منطقه رشت بعنوان محل اجرای طرح انتخاب گردید. محل اجرای طرح به منظور آماده سازی زمین جهت کاشت، یک شخم پاییزه عمیق زده شد. در اردیبهشت ماه شخم دوم با عمق کمتر زده شد و برای خرد کردن کلوخه ها از یک دیسک استفاده گردید. پس از پاشیدن سم علف کش جهت تماس بهتر سم با خاک روتاری زده شد. پشته هایی به فواصل یک متر و به طول شش متر با دست ایجاد گردید. به منظور تعیین ظرفیت نگهداری آب خاک در سطوح مختلف رطوبتی خاک ا ز اعماق ۰ الی ۳۰ سانتیمتری نقاط مختلف محل اجرای طرح نمونه های خاک تهیه گردید. نمونه های خاک پس از خشک شدن از سرنده ۲ میلی متری عبور داده شد و جهت تعیین منحنی رطوبتی خاک به آزمایشگاه انتقال یافت و در آزمایشگاه با استفاده از دستگاه صفحه فشاری (pressure plate) نیروی مکش خاک در فشارهای ۱/۳، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ بار اندازه گیری و

با روش وزنی (Gravimetric) درصد رطوبت خاک تعیین و منحنی رطوبتی خاک رسم گردید (۳ و ۴). طرح در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تیمار و در سه تکرار در قطعات ۳۰ مترمربعی اجرا شد. تیمارها عبارتند از شاهد (کشت دیم)، حداکثر کمبود رطوبت ۴۰٪ و ۶۰٪. به علت بالا بودن میزان کلر و EC آب چاههای عمیق موجود در ایستگاه تحقیقات توتون، آبیاری طرح از یک دستگاه تانکر ۸۰۰۰ لیتری که آب آن بوسیله یک حلقه چاه کم عمق که دارای EC و کلر قابل قبولی بود استفاده شد. در هریک از قطعات ۳۰ مترمربعی در وسط کرت های آزمایشی و در محدوده توسعه ریشه ها در دو عمق ۱۵ و ۳۰ سانتی متری سطح خاک دو بلوک گچی قرار داده شد. میزان آب آبیاری نیز توسط کنتوری که در ابتدای سیستم آبیاری قرار داده شده بود اندازه گیری شد. پس از عمل نشاء کاری به کلیه تیمارها آب نشاء داده شد. عملیات داشت از قبیل کود دهی، خاک دادن پای بوته و سمپاشی علیه آفات و امراض در طی دوره رشد بطور مستمر انجام گرفت. میزان رطوبت خاک با استفاده از دستگاه، بلوک های گچی اندازه گیری و براساس حداکثر درصد کمبود رطوبت مجاز با استفاده از منحنی رطوبتی خاک زمان آبیاری هر تیمار مشخص شد (۳). در طول دوره داشت از تیمارهای مختلف ثبت صفات بعمل آمد. صفات اندازه گیری شده عبارتند از طول برگ، عرض برگ، ارتفاع بوته و تعداد برگ. محصول کلیه تیمارها در ۴ چین برداشت گردید. توتونهای استحصالی پس از خشک شدن، جور و دسته بندی و ارزیابی شد و پس از توزین و جمع بندی، تجزیه تحلیل آماری انجام و مقایسه میانگین ها براساس روش دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

در این مطالعه تعداد دفعات آبیاری در تیمارهای ۴۰٪ و ۶۰٪ به ترتیب ۷ و ۸ بار تعیین گردید. بیگلویی (۲)، تعداد دفعات آبیاری را برای گیاه توتون در منطقه رشت در شرایط ایده آل با استفاده از برنامه کامپیوتری کراپ وات در خاکهای متوسط و سبک به ترتیب ۴ و ۶ بار تعیین کرده است. اثرات آبیاری در تیمارهای مختلف از نظر صفات وزن برگ تر، وزن برگ خشک، قیمت در واحد وزن و درآمد هکتاری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و تجزیه واریانس نشان داد که طرح از نظر صفات فوق در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی دار بوده است. ضمناً مقایسه میانگین ها به روش دانکن انجام گرفت که نتایج حاصله در جدول (۱) نشان داده شده است.

نتایج کیفی توتون در جدول (۲) نشان داده شده است. همان طوری که مشاهده می شود، تیمار های آبیاری شده نسبت به شاهد به مراتب دارای قند بالاتر و نیکوتین کمتری هستند که نشانه اثرات مثبت آبیاری در بالا بردن کیفیت توتون از لحاظ این دو فاکتور اصلی است.

ضمناً در این مطالعه مقدار آب آبیاری مورد نیاز برای تیمار ۴۰٪، ۲۱۳/۲۴ میلی متر و برای تیمار ۶۰٪، ۱۹۹/۴۱ میلی متر در طول دوره داشت محاسبه گردید. نتایج حاصله نشان میدهد که افزایش درجه حرارت هوا، کاهش میزان بارندگی و توزیع نامنظم آن در طول

سال بویژه در دوره رشد گیاه میزان عملکرد محصول را در شرایط دیم بطور قابل ملاحظه ای کاهش داده است. بنابراین در این شرایط داشتن عملکرد مطلوب مستلزم اعمال آبیاری تکمیلی براساس یک برنامه ریزی صحیح آبیاری است.

جدول (۱) مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن

درآمد هکتاری (rial/ha)	قیمت واحد محصول (rial/kg)	عملکرد برگ خشک (kg/ha)	عملکرد برگ تر (kg/ha)	تیمار
B۳۵۹۵۵۶۶	B۳۸۰۰	C۹۳۴/۷	B۴۹۸۲	شاهد
A۲۹۵۵۳۱۹۳	A۸۷۶۸	A۳۳۸۳	A۲۳۰۵۰	۴۰٪
A۲۵۳۴۳۸۳۳	A۸۶۱۲	B۲۹۴۲	A۲۱۷۸۰	۶۰٪

جدول (۲) درصد قند و نیکوتین در پا برگ و کمر برگ در تیمارهای مختلف

درصد قند	درصد نیکوتین	تیمار	موضوع
۵/۷۲	۳/۹۶	شاهد	پا برگ
۱۰/۲۸	۲/۰۸	۴۰٪	
۱۳/۴۶	۲/۴۹	۶۰٪	
۳/۳۹	۴/۰۳	شاهد	کمر برگ
۱۷/۳۴	۲/۶۶	۴۰٪	
۱۲/۱۸	۳/۵۷	۶۰٪	

منابع مورد استفاده

- ۳- علیزاده، ا. ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه، انتشارات آستان قدس رضوی دانشگاه مشهد.
- ۴- علیزاده، ا. ۱۳۸۱. اصول طراحی سیستمهای آبیاری، انتشارات آستان قدس رضوی دانشگاه مشهد
- 5-Doorenbos S.A. and N. Kassam.1986. yield Response to water, FAOIrrigation and Drainage paper, NO:33, Italy.

- ۱- بای بوردی، م. ۱۳۷۹. اصول مهندسی آبیاری. جلد اول روابط آب و خاک.
- ۲- بیگلویی، م، ج. ۱۳۸۲. تأثیر برنامه ریزی آبیاری بر عملکرد گیاه توتون (*Nicotiana tabacum*) و مقایسه با شرایط دیم در منطقه احمد گوراب استان گیلان با استفاده از برنامه کامپیوتری کراپ وات، مجموعه مقالات هشتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۸-۷ بهمن ماه ۱۳۸۲.

بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تقسیط آن بر کمیت و کیفیت چغندر قند

کامران آذری

کارشناس ارشد بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

مقدمه

ازت مهمترین عنصری است که در زراعت چغندر قند بصورت کود مصرف می شود زیرا خاکهای محدودی دارای مقدار کافی ازت به فرم قابل دسترس (نیترات یا آمونیوم) برای حصول به حداکثر رشد این گیاه هستند (۴). مقدار و چگونگی مصرف ازت در طول دوره رشد گیاه از اهمیت خاصی برخوردار است. چغندر قند شدیداً نسبت به کمبود ازت حساس است و کمبود این عنصر باعث کاهش شدید عملکرد می گردد. ضمن اینکه وجود مقادیر زیاد ازت در خاک در مراحل آخر رشد چغندر قند (بعد از به حداکثر رسیدن رشد برگ) موجب افزایش ناخالصی غده و کاهش کیفیت آن می گردد. از طرفی چون ازت عنصری متحرک و قابل شستشو با آب ایاری می باشد، مصرف بی رویه و غیر اصولی آن چه از لحاظ میزان مصرف و چه از لحاظ زمان مصرف می تواند، باعث هدر رفت آن و آلودگی آبهای زیرزمینی شود، به طوری که نشانه های فراوانی وجود دارد که نشان میدهد استفاده غیر کارآمد از آن میتواند منجر به آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی شود (۲).

نتایج یک بررسی نشان داد که کارایی جذب ازت در تیمار شاهد تقریباً دو برابر مصرف ۳۶۰ کیلوگرم ارت در هکتار بود که این مطلب مبین آن است که در شرایط مصرف زیاد کودهای ازته مقدار زیادی از آن تلف شده است (۳). مصرف کودهای ازته خصوصاً زمان مصرف آنها، زمان اجرای عملیات داشت و فواصل بوته های چغندر قند در مقدار ازت مضره نقش فراوان دارد (۵). نتایج آزمایشی در ایستگاه ماه دشت کرمانشاه با ۵ زمان مصرف کود ازته بر روی چغندر قند نشان داد که مصرف کود ازت به صورت دوسوم در زمان کاشت و یک سوم بعد از اولین تنک و وجین وضعیت بهتری در عملکرد قند سفید در هکتار و

خلوص شربت ایجاد کرد (۱). به رغم وجود اطلاعات فراوان در مورد ازت استفاده بیش از حد کود ازته هنوز مشکل بزرگ فراوری قند است (۴).

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف کود ازته و زمان و نحوه مصرف آن بر کمیت و کیفیت چغندر قند این آزمایش در قالب طرح کرت های یک بار خرده شده (اسپلیت پلات) در چهار تکرار با ۱۶ تیمار به مدت ۳ سال در ایستگاه تحقیقاتی اکباتان همدان به اجرا در آمد. مقادیر کود ازته در چهار سطح ۱۶۰، ۲۰۰، ۲۴۰ و ۲۸۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار در کرت های اصلی و زمان مصرف آن به صورت زیر در کرت های فرعی قرار داده شد.

T_1 = مصرف تمام کود ازته همزمان با کاشت T_2 = یک دوم کود ازته همزمان با کاشت یک دوم بقیه یک ماه بعد T_3 = یک سوم کود ازته همزمان با کاشت یک سوم یک ماه بعد و یک سوم آخر ۵۰ روز بعد از کاشت T_4 = یک چهارم کود ازته همزمان با کاشت یک چهارم یک ماه بعد و یک چهارم ۵۰ روز بعد و یک چهارم آخر ۷۰ روز پس از کاشت نوع بذر کشت شده پلی ژرم T_{41} R بود که در منطقه کشت می گردد. برای ازت از منبع کود اوره استفاده شد. پس از برداشت غده ها علاوه بر میزان عملکرد در هر کرت که جداگانه رکوردگیری گردید. جهت تعیین درصد قند و خلوص شربت از هر تیمار خمیر تهیه و تجزیه گردید. نتایج به روش آزمون دانکن مورد تجزیه تحلیل آماری قرار گرفت. قبل از کشت نیز از هر تکرار یک نمونه خاک مرکب تهیه و مورد تجزیه قرار گرفت که میانگین نتایج در جدول (۱) ارائه می گردد.

جدول (۱) میانگین نتایج تجزیه خاک

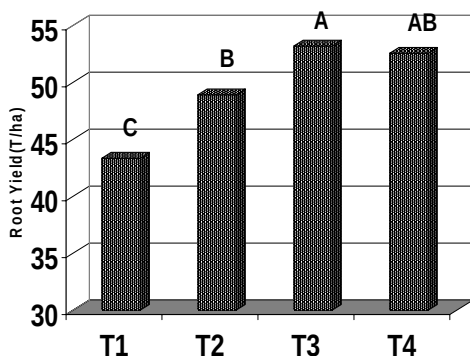
بافت	K p.p.m	P p.p.m	N %	O.C %	T.N.V %	PH	EC ds/m
CL	340	23.2	0.06	0.61	9.8	8.1	0.62

گردیده است. ولی این افزایش از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد. بین زمانهای مختلف مصرف کود ازته بر روی عملکرد ریشه از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود داشت و مصرف کود ازته در سه مرحله (T_3) با بیشترین عملکرد ریشه (۵۳/۲ تن در هکتار) به همراه (T_4) در گروه A قرار گرفتند (شکل ۲).

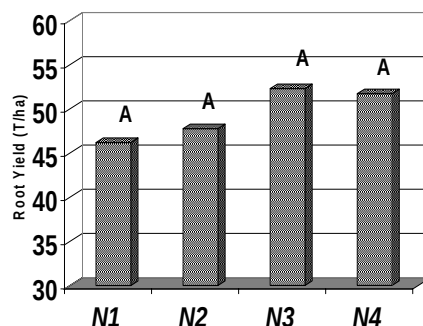
نتایج و بحث

الف - عملکرد ریشه

مصرف مقادیر مختلف ازت بر روی عملکرد ریشه از لحاظ آماری اختلاف معنیداری نداشت و تمام سطوح کود ازته در یک گروه قرار گرفتند. گرچه همان طور که در شکل (۱) مشخص است، مصرف ازت تا سطح N_3 (۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) موجب افزایش عملکرد ریشه

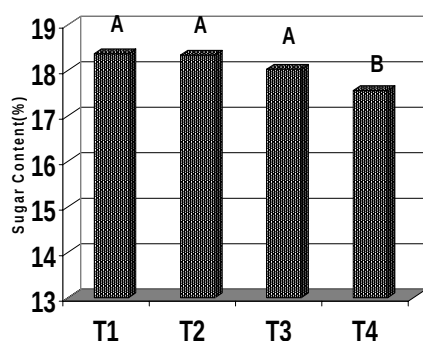


شکل (۲) اثر زمان مصرف ازت بر عملکرد ریشه

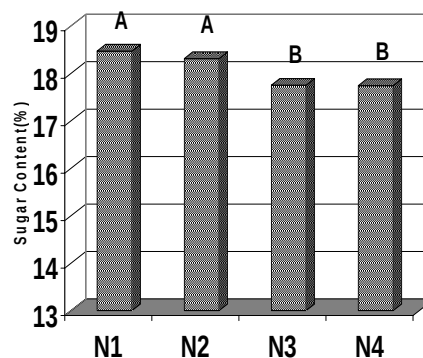


شکل (۱) اثر میزان ازت بر عملکرد ریشه

(شکل شماره ۳). اثر زمان های مختلف مصرف ازت بر روی عیار قند در سطح ۱٪ معنی دار بود و مصرف ازت در چهار مرحله (T₄) موجب کاهش معنی دار عیار قند گردید به طوری که T₁، T₃ و T₂ به طور مشترک در گروه A و T₄ به تنهایی در گروه B قرار گرفت (شکل ۴).

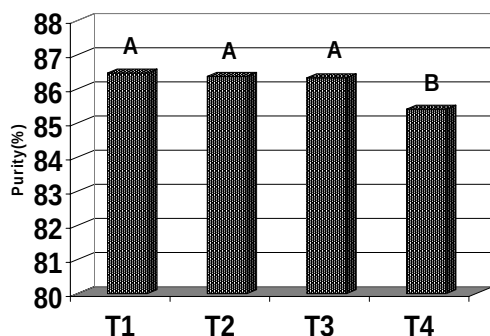


شکل (۴) اثر زمان مصرف ازت بر درصد قند



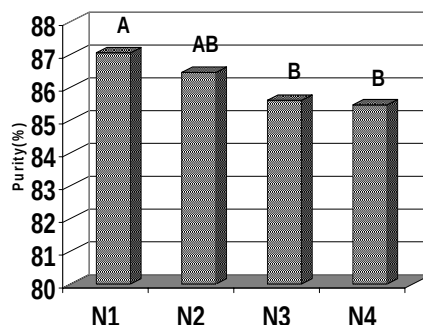
شکل (۳) اثر میزان ازت بر درصد

مصرف ازت بر روی خلوص شربت نیز در سطح ۵٪ معنی دار شد و T₁ و T₂ و T₃ به طور مشترک در گروه A و T₄ با کمترین درصد خلوص شربت در گروه B قرار گرفت. (شکل ۶)



شکل (۶) اثر زمان مصرف ازت بر خلوص شربت

اختلاف آماری معنی داری در سطح ۵٪ بین مصرف مقادیر مختلف ازت بر روی درصد خلوص شربت وجود داشت به طوری که با افزایش سطوح ازت درصد خلوص کاهش پیدا کرد و N₁ و N₂ در گروه A و N₃ و N₄ در گروه B قرار گرفتند. (شکل ۵)



شکل (۵) اثر میزان ازت بر خلوص شربت

ب - عیار قند

اختلاف آماری معنی داری در سطح ۵٪ بین مصرف مقادیر مختلف ازت بر روی عیار قند وجود داشت بطوری که با افزایش سطوح ازت مصرفی درصد قند کاهش پیدا نمود. مقادیر N₁ و N₂ (مصرف ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) در گروه A و N₃ و N₄ (مصرف ۲۴۰ و ۲۸۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) در گروه B قرار گرفتند.

ج - خلوص شربت

منابع مورد استفاده

- ۱- بساطی، جهان‌شاه. مجید صادقی و علی جلیلیان. ۱۳۷۸. مناسبترین زمان مصرف کود نیتروژن در دو رقم چغندر قند در کرمانشاه. مجله علمی-ترویجی چغندر قند.
- ۲- علی اصغر زاده، ناصر. ۱۳۷۶. میکروبیولوژی و بیوشیمی خاک. انتشارات دانشگاه تبریز.

- ۳- فتح اله طالقانی، داریوش. ۱۳۷۷. مطالعه کارایی مصرف آب و ازت در شرایط مطلوب و تنش در دو آرایش کاشت چغندر قند. رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۴- کوچکی، عوض و افشین سلطانی. ۱۳۷۵. زراعت چغندر قند. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- کولیوند، محمد. ۱۳۶۶. زراعت چغندر قند. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند

بررسی تاثیر مصرف گوگرد و منیزیم بر عملکرد و جذب عناصر غذایی در ذرت

محمود رضا رمضان پور، محمدعلی بهمنیار، محمدجعفر ملکوتی و حسین جعفر زاده

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استادیار دانشکده کشاورزی ساری، استاد دانشگاه تربیت مدرس و رئیس مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

به دلیل کشت و کار مستمر محصولات زراعی مختلف و عدم مصرف کودهای گوگردی و منیزیمی در اراضی تحت کشت ذرت به تدریج میزان عناصر معدنی از جمله گوگرد و منیزیم کاهش می یابد و به دلیل نقش ضروری و اساسی گوگرد و منیزیم در ساختمان پروتئین و چربی، کمبود این عناصر موجب کاهش پروتئین و چربی سازی می شود. ضمناً بعضی از محققین با بررسی های خود نتیجه گرفتند که مصرف گوگرد و منیزیم باعث افزایش روغن و عملکرد در محصولات دانه های روغنی از جمله ذرت می گردد. گوگرد علاوه بر نقش اصلاح کنندگی، دسترسی عناصری نظیر فسفر، آهن، منگنز و روی را نیز افزایش می دهد. کلباسی و همکاران (۱۹۸۸) اثر گوگرد آسیاب شده را بر عملکرد و مقدار جذب آهن، منگنز و روی توسط ذرت، سورگوم و سویا را مورد مطالعه قرار دارند. نتایج بدست آمده نشان داد که ضمن افزایش معنی دار عملکرد محصول، pH خاک کاهش و مقدار جذب منگنز نیز کاهش یافت. همچنین مقدار جذب آهن و روی توسط گیاه افزایش یافت (۴). کاهش pH خاکهای آهکی و نیز افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی در نتیجه تحقیقات دیگری به اثبات رسیده است (۵، ۶). همچنین مصرف کودهای محتوی منیزیم به خصوص سولفات منیزیم با توجه به حلالیت بالایی که دارد، در محصولات ذرت، گندم، سیب زمینی، پنبه و آفتابگردان باعث افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آنها شده است (۲). تحقیقات بخش بیولوژی خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب نشان داد که در کشت گلدانی ذرت، در اثر مصرف ۵/۰ درصد گوگرد عملکرد ماده خشک حدود ۱۰ گرم در گلدان بوده در حالی که مصرف همین میزان جذب آهن و فسفر توسط ذرت به طور چشمگیری افزایش یافت (۱).

مواد و روش ها

در اراضی سازمان زراعی دشت ناز قطعه زمینی انتخاب شد. قبل از آماده کردن زمین، از خاک آن قطعه نمونه برداری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله بافت، اسیدیته، قابلیت هدایت الکتریکی، کربن آلی، ازت کل، پتاسیم، فسفر، منیزیم و گوگرد قابل استفاده تعیین گردید.

چهار سطح کود گوگردی شامل (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) از منبع گوگرد عنصری (ساری کود) همراه با تیوباسیلوس ر و چهار سطح کودی منیزیمی (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات منیزیم) در مرحله کاشت در ۳ تکرار به صورت آزمایش فاکتوریل اجرا گردید. اندازه هر کرت ۴×۳ متر، فاصله خطوط کاشت ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته ها ۲۰ سانتی متر بود. کودهای ازته، فسفره و پتاسیمی براساس آزمون خاک مصرف شد کود ازته از منبع اوره به صورت تقسیمی و کودهای پتاسیمی و فسفوری از منابع سولفات پتاسیم و سوپرفسفات تریپل قبل از کاشت مصرف گردید. در زمان برداشت ازبذر ذرت نمونه برداری شد و جهت تعیین میزان عناصر گوگرد، منیزیم، ازت، آهن و روی به آزمایشگاه منتقل گردید. عملکرد و اجزاء عملکرد شامل وزن هزاردانه، ارتفاع بوته، وزن اندام هوایی محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان داد که اختلاف میانگین اثر تیمارهای گوگرد بر عملکرد همراه با تیوباسیلوس دانه ذرت در سطح ۱٪ معنی دار بوده حداکثر محصول دانه به مقدار ۷۱۶۴ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد + تیوباسیلوس در هکتار بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد با عملکرد ۵۵۵۲ کیلوگرم در هکتار حدود ۲۹٪ افزایش عملکرد داشت. همچنین نتایج نشان داد که اختلاف میانگین اثر تیمارهای منیزیمی بر عملکرد دانه ذرت در سطح ۱٪ معنی دار بوده و حداکثر محصول دانه به مقدار ۷۶۵۲ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات منیزیم بدست آمد. نسبت به تیمار شاهد با عملکرد ۵۹۲۵ کیلوگرم در هکتار حدود ۲۹/۱٪ افزایش عملکرد داشت. اختلاف میانگین تاثیر تیمارهای ترکیبی گوگرد و تیوباسیلوس با سولفات منیزیم نیز در سطح ۱٪ معنی دار شده و حداکثر محصول دانه به مقدار ۸۵۲۸ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۲۰۰ کیلوگرم گوگرد تیوباسیلوس و ۲۰۰ کیلوگرم سولفات منیزیم بدست آمد. نسبت به تیمار شاهد با ۴۷۱۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد قابل ملاحظه ای داشت که این افزایش عملکرد حدود ۸۱٪ بود. نتایج نشان داد که وزن هزار دانه و میزان عناصر آهن و روی و منیزیم در دانه ذرت بر اثر مصرف کودهای منیزیمی و گوگردی به صورت جداگانه و

sulfur oxidation in calcareous soil. Soil. Soc. Am. J. 27: 727 – 731.

4- Kalbasi, M. F. Filsoof and Y. Rezaine Jad. 1988. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn. And Mn by corn, sorghum and soybean. J. Plant Nutrition. 11. 1353 – 1360.

5- Kaplan, M. and S. Erman. 1998. Effect of elemental sulfur and sulfur containing waste in a calcareous soil Turkey. J. Plant Nutrition. 21(1655 – 1665).

Rosa, M.C., J. J. Muchovej, and V. H. Alvarez. 1989. Temporal relations of phosphorous fractions in an Oxisol amended with rock phosphate and thiobacillus thiooxidans. Soil Soc. Am. J., 53: 1096- 1100.

ترکیب آنها دارای اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ شد. ولی میزان ازت و درصد پروتئین در دانه اختلاف معنی داری نداشت.

منابع مورد استفاده

۱- بشارتی، حسن. ۱۳۷۷. بررسی اثرات کاربرد گوگرد همراه با گونه های تیوباسیلوس در افزایش قابلیت جذب برخی از عناصر غذایی در خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی با دانشگاه تهران.

۲- ملکوتی، محمدجعفر و ح، ح، مشایخی. ۱۳۷۶. ضرورت ترویج مصرف سولفات منیزیم برای افزایش تولیدات کشاورزی در کشور. نشریه فنی شماره ۲۳. نشرآموزش کشاورزی. معاونت تات وزارت کشاورزی. کرج، ایران.

3- Cifuentes, F.R. and W.C. Limdemann. 1993. Organic matter stimulation of elemental

بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد و رشد رویشی پنبه

محمود رضا رمضان پور، محمد جعفر ملکوتی و غلا مرزا علی زاده

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استاد دانشگاه تربیت مدرس و رئیس موسسه تحقیقات خاک و آب و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا، به علت کمبود آب، گرمای محیط و در نتیجه خشکی، عدم مصرف صحیح کود های شیمیائی، عملکرد محصولات کشاورزی تحت تاثیر قرار می گیرد. به شدت کاهش می یابد (۱). پتاسیم در واکنش های آنزیمی، تنفس، متابولیسم هیدروکربور ها، سنتز پروتئین ها نقش کلیدی دارد. در اثر کمبود پتاسیم تولید هیدروکربور ها کاهش یافته و در نتیجه تولید الیاف پنبه که از سولز تشکیل یافته کاهش می یابد (۱).

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).

ملکوتی (۲) اظهار نمود توصیه مصرف کود های پتاسیمی به خاطر جوان بودن غالب خاک های کشور و شستشوی اندک هنوز ضرورت نیافته است. چنانچه بنا باشد در کشتهای فشرده و متمرکز بیشترین محصول بدست آید. مصرف کود های پتاسیمی الزامی خواهد بود. از منابع مختلف کود پتاسیم می توان به سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم اشاره نمود. کلرور پتاسیم با ارزش، ارزان قیمت، محلول و محتوی ۶۰ در صد پتاسیم (K_2O) می باشد.

نظرات بر روی اثر سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم در عملکرد محصولات متفاوت است. Krauss (۱۹۹۲) در پاکستان گزارش نمود، که اثر کلرور پتاسیم مثبت بود (۴). ملکوتی (۱۳۷۵) اظهار داشت، در آزمایشهای کودی بر روی پنبه در اسلامآباد (پاکستان)، با مصرف پتاسیم عملکرد پنبه ۹ در صد افزایش یافت ولی اختلافی بین دو نوع کود پتاسیمی مشاهده نگردید (۱).

مواد و روش ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی داراب (مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار در ۳ تکرار بشرح ذیل اجرا گردید.

۱- ازت و فسفر براساس آزمون خاک

۲- تیمار ۱ + ریز مغذیها

۳- تیمار ۱ + سولفات پتاسیم براساس آزمون خاک

۴- تیمار ۲ + کلرور پتاسیم بر اساس آزمون خاک

۵- تیمار ۲ + سولفات پتاسیم براساس آزمون خاک

۶- تیمار ۲ + ۵۰ در صد بیشتر کلرور پتاسیم توصیه شده بر اساس آزمون خاک

۷- تیمار ۲ + ۵۰ در صد بیشتر سولفات پتاسیم توصیه شده بر اساس آزمون خاک

۸- تیمار ۲ + ۱۰۰ در صد بیشتر کلرور پتاسیم توصیه شده بر اساس آزمون خاک

۹- تیمار ۲ + ۱۰۰ در صد بیشتر سولفات پتاسیم توصیه شده بر اساس آزمون خاک

۱۰- تیمار ۲ + ۵۰ در صد کلرور پتاسیم + ۵۰ در صد سولفات پتاسیم توصیه شده بر اساس آزمون خاک

مقادیر کودهای ازتی و پتاسیمی براساس آزمون خاک به ترتیب ۳۵۰ کیلوگرم اوره و ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار تامین شد. تمامی کودهای فسفوری و پتاسیمی و ریز مغذی ها و نصف کود ازته قبل از کشت و نصف دیگر کود ازته در مرحله ۳-۴ برگی به صورت سرک مصرف شد.

ریز مغذی ها شامل سکو سترین آهن ۱۳۸، سولفات مس، سولفات منگنز و اسید بوریک هر کدام به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار و ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار به صورت نواری مصرف شد. مساحت هر کرت ۱۲ متر مربع که شامل ۴ پشته ۷۵ سانتیمتری بود در هر کرت ۳ بوته برای تعیین تعداد غوزه، طول بوته، تعداد شاخه های زایشی و تعداد شاخه های رویشی به طور تصادفی انتخاب گردید.

به منظور تعیین وزن تک غوزه از هر کرت ۲۰ غوزه به طور تصادفی برداشت گردید و مابقی به عنوان عملکرد نهائی در نظر گرفته شد. برای تجزیه کیفی الیاف نمونه وش از هر تیمار بطور مرکب به معاونت تحقیقات تکنولوژی پنبه ورامین ارسال شد.

نتایج و بحث

نتایج آزمایشات نشان می دهد (جدول ۱) که بین میانگین عملکرد وش اختلاف معنی داری در سطح ۵ در صد وجود دارد و بیشترین عملکرد وش از تیمار توام مصرف ریزمغذی ها، ۵۰ در صد کلرور پتاسیم، ۵۰ در صد سولفات پتاسیم و ازت و فسفر توصیه شده بر اساس آزمون خاک بدست آمد که نسبت به شاهد (ازت و فسفر توصیه شده بر اساس آزمون خاک) ۵۸ در صد افزایش عملکرد وش داشته است. از لحاظ وزن غوزه بین میانگین تیمارها در سطح ۵ در صد معنی دار بود و بیشترین میزان از تیمار هشتم با ۵/۷۱۰ گرم و کمترین آن از تیمار شاهد (۱) با ۴/۳۸۲ گرم بدست آمد. در بررسی بر تعداد غوزه بین میانگین تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد و تیمار ۹ با ۱۳/۵۵ عدد و تیمار ۲ با ۱۰/۵۱ عدد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را اختصاص دادند.

در مجموع با توجه به شرایط خاص منطقه، کمبود پتاسیم خاک و واکنش زیاد خاک که در فراهمی عناصر غذائی بخصوص ریز مغذیها دچار مشکل می کند، جهت بدست آوردن عملکرد مطلوب می توان مصرف توام ریزمغذی ها، ۵۰ در صد کلرور پتاسیم، ۵۰ در صد

سولفات پتاسیم و ازت و فسفر توصیه شده بر اساس آزمون خاک توصیه نمود.

جدول (۱) نتایج تجزیه میانگین بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه

تیمار	عملکرد (تن در هکتار)	تعداد غوزه در هر بوته	وزن غوزه (گرم)	تعدادشاخه های زایشی	تعداد شاخه های رویشی	طول بوته (سانتیمتر)
۱	۱/۵۰۹C	۱۰/۹۴ A	۴/۳۸۲ B	۸/۲۳۰ B	۲/۱۰۰ A	۷۷/۸۳ AB
۲	۱/۶۳۴BC	۱۰/۵۱ A	۴/۹۱۴ AB	۷/۹۵۰ B	۲/۱۱۰ A	۸۲/۲۵ AB
۳	۱/۸۷۶ABC	۱۱/۹۶ A	۵/۰۴۸ AB	۸/۲۹۰ B	۱/۹۱۰ A	۸۲/۰۶ AB
۴	۱/۸۲۵ABC	۱۱/۵۰ A	۵/۳۸۲ A	۱۰/۰۰ AB	۲/۰۴۰ A	۸۵/۴۵ AB
۵	۲/۵۷۸ABC	۱۳/۰۴ A	۵/۱۲۴ AB	۹/۷۲۰ B	۲/۰۵۰ A	۸۳/۶۰ AB
۶	۱/۹۱۸ABC	۱۲/۴۸ A	۵/۲۳۶ AB	۸/۹۴۰ B	۲/۴۵۰ A	۴/۱۴ AB
۷	۱/۹۱۰ABC	۱۱/۹۰ A	۵/۲۲۸ AB	۸/۷۰۰ B	۱/۷۶۰ A	۸۲/۳۰ AB
۸	۲/۱۹۲AB	۱۲/۱۸ A	۵/۷۱۰ A	۹/۶۶۰ B	۲/۳۱۰ A	۸۵/۴۵ AB
۹	۲/۳۹۳A	۱۳/۵۵ A	۵/۶۷۸ A	۱۲/۱۹۰ A	۲/۰۳۰ A	۹۲/۹۵ AB
۱۰	۱/۹۳۴ABC	۱۲/۴۵ A	۵/۲۲۰ AB	۹/۲۱۰ B	۲/۳۳۰ A	۸۷/۴۰ AB

منابع مورد استفاده

- 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.

- ۱- ملکوتی، م، ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی، تات. کرج. ایران.
- ۲- ملکوتی، م، ج. و م، نفیسی. ۱۳۷۶. چالشی برای جایگزینی کلرید پتاسیم با سولفات پتاسیم در خاکهای غیر شور کشور، نشر آموزش کشاورزی، تات. کرج. ایران.

ارزیابی کاربرد عناصر غذایی در کنترل تنش های زنده گندم به ویژه پا خوره

محمود رضا رمضان پور، محمد جعفر ملکوتی، عبدالرضا فروتن، محمد نبی غیبی و امید قاسمی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، استاد دانشگاه تربیت مدرس و رئیس مؤسسه تحقیقات خاک و آب، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

بیماری پاخوره در اثر قارچ *Gaeumannomyces graminis var tritici walker* بوجود آمده و یکی از بیماری های مهم گندم در اغلب مناطق گندم خیز جهان است (۳). در ایران نیز این بیماری ابتدا در سال ۱۳۶۴ در دشت ناز ساری و در سال های بعد دیگر در مناطق استان مازندران و استان گرگان گزارش گردید (۱). یکی از اثرات مثبت کاهش pH در خاک های قلیایی، افزایش قابلیت استفاده عناصر کم مصرف به وسیله گیاه است که سبب حساسیت گیاه نسبت به بیماری می شود. در این خصوص اگر کودهای ازته آمونیاکی مانند سولفات آمونیوم به همراه عناصر میکرو مثل روی و منگنز و مس مصرف شوند تاثیر بسیار خوبی در کنترل بیماری پاخوره خواهند داشت (۵). گراهام و روویرا (۴) مقدار منگنز در بذور سنبله های گندم را از شاخص های مرتبط با مقاومت به پا خوره دانسته و اظهار داشتند که احتمالاً منگنز با افزایش بیوستنژ ترکیبات فنولی و لیگنین مرتبط با دفاع و کاهش آنزیم آمینوپپتیداز و افزایش فتوستنژ موجب مقاومت گیاه می شود.

مواد و روش ها

به منظور اجرای آزمایش ارزیابی کاربرد عناصر غذایی کم مصرف در کنترل تنش های زنده محیطی بویژه پاخوره در گندم یک قطعه زمین در سازمان زراعی دشت ناز که سال قبل به بیماری پاخوره آلودگی داشته انتخاب و از خاک آن قبل از کاشت به منظور توصیه کودی، نمونه گیری بعمل آمد که نتایج تجزیه خاک در جدول (۱) ارائه گردیده است. سپس تیمارهای کودی زیر در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در ۳ تکرار اعمال گردید.

تیمار اول (شاهد) = NP (عرف زارع)؛ تیمار دوم = NPK (براساس آزمون خاک)، تیمار سوم = تیمار دوم + سولفات منیزیم؛ تیمار چهارم = تیمار سوم + سولفات مس، تیمار پنجم = تیمار چهارم + سولفات منگنز؛ تیمار ششم = تیمار پنجم + سولفات روی، تیمار هفتم = تیمار ششم + سولفات آهن؛ تیمار هشتم = تیمار هفتم + سیلیکات سدیم و تیمار نهم = تیمار هشتم + تلقیح بذر باباکتری ازتوباکتری.

تیمارها در قطعات ۳۰ متری (۵×۶ متر)، فواصل تیمارها یک متر و فواصل تکرارها دو متر اعمال گردید. منبع کود ازتی در تیمار شاهد مطابق عرف زارعین، اوره بود و در تیمارهای دیگر از منبع سولفات آمونیوم به میزان ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد که ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت، ۲۰۰ کیلوگرم در زمان پنجه زنی، ۲۰۰ کیلوگرم در مرحله ساقه رفتن و ۲۰۰ کیلوگرم در زمان ظهور گل

مصرف گردید. فسفر از منبع سوپر فسفات تربیل به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف گردید. کلروپتاسیم به صورت سرک در مرحله ساقه رفتن به همراه کود سولفات آمونیوم مصرف گردید. مس از منبع سولفات مس به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار، منگنز از منبع سولفات منگنز به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار، روی از منبع سولفات روی خشک به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار، آهن از منبع سولفات آهن به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سیلیسم از منبع سیلیکات سدیم به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت خاکی در مرحله پایه مصرف گردید. به منظور بررسی شدت آلودگی به بیماری در مرحله ظهور سنبله بوته ها را از خاک بیرون آورده و با نمره دادن ۰ تا ۵ با حالات زیر اقدام شد (۶).

۰ = عدم وجود زخم و لکه روی ریشه ها (شاهد منفی)، ۱ = یک یا دو لکه روی ریشه هر گیاه؛ ۲ = کمتر از ۵۰ درصد ریشه ها دارای یک یا دو لکه؛ ۳ = بیش از ۵۰ درصد ریشه ها حاوی لکه و آثار لکه در روی ساقه؛ ۴ = سیاه شدگی طوقه در ساقه در اثر پیشرفت بیماری؛ ۵ = مرگ کامل گیاه، یا نزدیک به آن

بدین منظور از هر پلات ۲۰ بوته را انتخاب و صنعت آلودگی به پاخوره بر اساس اعداد بالا بررسی نموده و سپس میانگین گیری شده که نتایج در جدول (۳) آمده است. در مراحل رشد گندم مراحل داشت انجام و سپس از هر پلات به میزان ۱۲ مترمربع برداشت نمودیم.

نتایج و بحث

خاک از نظر شوری وضعیت مناسبی داشت و به علت بالا بودن pH و T.N.V، فراهمی عناصر کم مصرف کند صورت می گیرد. به ویژه که بسیاری از عناصر کم مصرف در خاک دارای مقدار کمتر از حد بحرانی بوده است. با توجه به نتایج حاصله میزان کود فسفره از منبع سوپر فسفات تربیل ۵۰ کیلوگرم در هکتار و میزان کود پتاسیمی از منبع سولفات پتاسیم ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده و بافت خاک نیز مناسب بود.

چنانچه از جدول (۱) ملاحظه می گردد، بیشترین عملکرد را تیمار نهم (NPK + عناصر ریز مغذی + سیلیکات سدیم + تلقیح بذر با ازتوباکتری) و با ۴۸۴۴ کیلوگرم در هکتار نشان داد که نسبت به شاهد حدود ۴۹/۵٪ افزایش عملکرد داشته و در سطح یک درصد اختلاف آنها معنی دار بود. هم چنین ملاحظه می گردد که مصرف کودهای ریزمغذی بویژه سولفات روی و سولفات منگنز و در سطح ۱٪ در مقایسه با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشتند.

هم چنان که از جدول (۲) ملاحظه می گردد در جه آلودگی نیز در تیمار نهم کمترین بوده است و در سطح یک درصد بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود داشت و زمانی که عناصر ریز مغذی مصرف می شد، درجه آلودگی پاختور گندم کاهش یافت به طوری که در تیمار نهم میانگین درجه آلودگی به پاختور نزدیک به یک بود که نسبت به بقیه تیمارها کمترین آلودگی به پاختور را نشان داد و یکی از عوامل مهم کاهش عملکرد در تیمارها آلودگی به بیماری پاختور بوده که در

تیمارهایی که عناصر ریز مغذی از جمله روی و منگنز مصرف شد. علی الخصوص اگر با مایه تلقیح از تو باکتر آغشته شده بود کاهش درجه آلودگی به بیماری و افزایش عملکرد را ملاحظه نمودیم. قاسمی و همکاران (۱۳۸۱) نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که تیمارهای حاوی سولفات آمونیوم و عناصر ریز مغذی به خصوص روی و منگنز عملکرد محصول را نسبت به بقیه تیمارها برتری داشت.

جدول (۱) تأثیر تیمارهای کودی بر عملکرد و بعضی از اجزاء عملکرد گندم

ردیف تیماری	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	بیوماس (کیلوگرم در هکتار)
۱	۳۲۴۲C	۳۲/۶۷F	۷۵۲۲D
۲	۳۷۷۶BC	۳۳/۶۷F	۸۲۱۶CD
۳	۴۳۰۰AB	۳۷/۳۳DE	۹۲۲۱ABC
۴	۴۰۱۱ABC	۳۶/۶۷E	۸۴۸۲BCD
۵	۴۳۹۵AB	۳۸CDE	۹۸۲۶AB
۶	۴۵۳۳AB	۳۹/۶۷BCD	۹۵۶۱ABC
۷	۴۴۰۳AB	۴۰/۳۳ABC	۱۰۶۸۰A
۸	۴۷۷۹A	۴۱/۰۰AB	۹۹۴۵A
۹	۴۸۴۴A	۴۲/۶۷A	۱۰۲۳۰A

جدول (۲) تأثیر تیمارهای کودی بر درجه آلودگی پاختور گندم

ردیف تیماری	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
میانگین درجه آلودگی	۳/۳۷A	۲/۹۹AB	۲/۰۱CD	۲/۳۲BC	۱/۴۶DE	۱/۴۱DE	۱/۰۳E	۱/۱۴E	۰/۸۳E

منابع مورد استفاده

- Graham, R.D. and A.D. Rovira. 1984. A role for manganese in resistant of wheat plant to take-all. Plant and Soil. Vol. 78: 441-444.
- Huber, D.M. and N.S. Willhelm. 1988. The role of manganese in resistance to plant disease. P.155-173. In: R.D.Graham et al. (eds) Manganese in soil and plant. Kluwer Academic. Dordrecht. Netherland.
- Wellcr, D.M and R.G. Cook.1983.suppression of take- all of wheat by seed- treatment with fluoreeoni pseudomomolabs. Phytopathology. 73: 463-460.

- ۱- فروتن، ع.، ع. بامدادیان، ح. گلزار، ب. دانش پژوه و ر. ابراهیمی. ۱۳۶۸. بیماری پاختور غلات روی گندم در استان مازنداران. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- قاسمی، ۱، ع، فروتن. ۱۳۸۱. بررسی برخی فاکتورهای تغذیه ای و کنترل بیماری پاختور گندم . گزارش سالیانه بخش تحقیقات خاک و آب. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران
- 3- Asher, M.J.C. and P.J. Shipton. 1981. Biology and of Take_ all.. Academic press. New York. U.S.A :533.

اثر تراکم و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا رقم هایولا در شرایط آب و هوایی اهواز

عبدالرزاق دانش، موسی مسگرباشی، علی کاشانی، رضا مامقانی و مجید نبی‌پور

به ترتیب دانشجوی دکترای زراعت دانشگاه شهید چمران اهواز، مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی و منابع طبیعی رامین، مربی، استاد، دانشیار و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

با توجه به توسعه سطح زیر کشت کلزا در ایران ضروری است که با مشخص نمودن ارقام جدید مناسب با شرایط اقلیمی و خاکی در هر منطقه، آزمایش‌های به زارعی به‌خصوص در زمینه تغذیه گیاه انجام شود. شناخت نیاز غذایی کلزا به‌خصوص میزان و زمان مناسب مصرف نیتروژن، علاوه بر جلوگیری از بروز آلودگی‌های زیست محیطی و بهم خوردن تعادل عناصر در خاک، سبب افزایش کارایی مصرف کودها نیز می‌گردد (۲).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۳-۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز به‌صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. خاک مزرعه دارای بافت سیلتی-کلی‌لوم، با هدایت الکتریکی ۲/۹ میلی‌موس و واکنش اسیدی ۷/۹۵ بود. تراکم در سه سطح ($D_1=60$ ، $D_2=80$ و $D_3=100$ بوته در مترمربع) به‌عنوان فاکتور اصلی و سطوح مختلف زمان مصرف نیتروژن در سه سطح (T_1 : مصرف نیتروژن طی سه نوبت به‌صورت یک‌سوم در زمان کاشت، یک‌سوم ابتدای ساقه رفتن و یک‌سوم ابتدای گلدهی، T_2 : مصرف نیتروژن طی دو نوبت به‌صورت یک‌سوم در زمان کاشت و یک‌سوم ابتدای ساقه رفتن و T_3 : مصرف نیتروژن طی دو نوبت به‌صورت یک‌دوم در زمان کاشت و یک‌دوم ابتدای ساقه رفتن) به‌عنوان فاکتور فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. نیتروژن مورد نیاز بر اساس نتایج حاصل از تحقیقات قبلی به میزان ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و از منبع اوره تامین گردید و با در نظر گرفتن مرحله فنولوژیکی گیاه به‌صورت محلول در آب آبیاری جهت اعمال تیمار فرعی در اختیار گیاه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد دانه نشان داد که بین سطوح مختلف تراکم و زمان مصرف نیتروژن از لحاظ شاخص برداشت، عملکرد دانه، عملکرد روغن و تعداد خورجین در مترمربع، اختلاف معنی‌داری وجود دارد، در حالی که سطوح مختلف این تیمارها اثر معنی‌داری بر عملکرد ماده خشک،

تعداد دانه در خورجین و وزن هزاردانه نداشت. آنگادی و همکاران نیز در سال ۲۰۰۳ نشان دادند که عوامل محیطی اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه ندارد (۳). معنی‌دار بودن اثر زمان‌های مختلف مصرف نیتروژن بر شاخص برداشت نشان می‌دهد که مدیریت صحیح نیتروژن می‌تواند در توزیع آسیمیلات‌ها بین اندام‌های رویشی و زایشی گیاه موثر واقع شود (۱). بررسی اثرات متقابل نشان داد که در هر سطح از تراکم مصرف نیتروژن طی سه نوبت می‌تواند منجر به افزایش عملکرد روغن گردد. علت این امر بهبود سطح تغذیه و افزایش عملکرد دانه تحت تاثیر این تیمار می‌باشد. بنابر این در شرایطی که به هر دلیل احتمال کاهش تراکم وجود دارد، توصیه می‌گردد جهت کاهش اثرات مربوط به کاهش تعداد بوته در متر مربع، نیتروژن حتی‌الامکان با تقسیم بیشتر مصرف شود. جانستون و همکاران (۲۰۰۲) نیز به نتیجه مشابهی دست یافتند (۴). حداکثر عملکرد دانه و عملکرد روغن در تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع و مصرف نیتروژن طی سه نوبت (تیمار D_3T_1) به ترتیب با میانگین ۴۴۰۴/۴ و ۱۸۳۶ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. با توجه به نتایج به‌دست آمده جهت کشت کلزا رقم هایولا که از پررونق‌ترین ارقام کلزا در منطقه است، تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع و مصرف نیتروژن طی سه نوبت به‌صورت یک‌سوم در زمان کاشت، یک‌سوم ابتدای ساقه رفتن و یک‌سوم ابتدای گلدهی توصیه می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱- فتحی، ق.، ع. بنی‌سعیدی، ع. سیادت و ف. ابراهیم‌پور. ۱۳۸۱. تاثیر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد دانه کلزا رقم PF7045 در شرایط آب و هوایی خوزستان. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۵، شماره ۱. صفحات ۵۷-۴۳.

۲- میرزاشاهی، ک. و همکاران. ۱۳۷۹. تعیین مناسب‌ترین میزان و روش مصرف ازت در زراعت کلزا در صفی آباد. نشریه علمی پژوهشی خاک و آب. ویژه نامه کلزا. جلد ۱۲، شماره ۱۲. صفحه ۷-۱۱.

3- Angadi, S. V., H. W. Cutforth., B. G. McConkey and Y. Gan. 2003. Yield adjustment by canola grown at different plant population

fertilizer placement for fall and spring seedbeds
Brassica napus canola. Can.J.Plant sci. 82: 15-
20.

under semiarid conditions. Crop Sci. 43: 1358-
1366.

4- Johnston, A. M., E. N. Johnson, K. J.
Kirkland and F. C. Stevenson. 2002. Nitrogen

تعیین مناسب ترین زمان محلول پاشی کود کامل (mel spray) بر رشد و عملکرد گندم رقم تجن

حمید رضا بهره ور، حمید رضا مسلمی کبریا و محمد علی بهمنیار

به ترتیب کارشناس ارشد، کارشناس تحقیقات شرکت زراعی دشت ناز و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران

مقدمه

در بسیاری از موارد امکان کوددهی از طریق خاک میسر نمی باشد. برای بهینه سازی مصرف کود و جلوگیری از آلودگی آبهای زیرزمینی محلول پاشی برگ عناصر غذایی توصیه می گردد (۲). شیوه و زمان مصرف کود باید به گونه ای باشد که گیاه کاشته شده در مراحل مختلف رشد، عرضه مداومی از عناصر غذایی منطبق با نیازش در اختیار داشته باشد (۳). به علاوه پیدا کردن روش مناسبی از نظر اقتصادی، ارتقاء کیفی و افزایش عملکرد در مزارع گندم از اولویت خاصی برخوردار است (۱). در این خصوص آزمایشات متعددی در رابطه با محلول پاشی عناصر غذایی مختلف و اثر آنها بر عملکرد کمی و کیفی گندم صورت گرفته است. گزارشات مختلف نشان داده است که مصرف روی به روش محلول پاشی موجب افزایش عملکرد و غلظت روی در دانه گردیده است (۵). کاربرد بر به روش محلول پاشی، عملکرد گندم آبی را ۲۰ درصد و استفاده از ازت را ۱۳/۹ درصد افزایش داده است (۷). همچنین محلول پاشی سولفات منگنز عملکرد گندم را نسبت به شاهد به مقدار ۱/۶ تا ۲/۴ تن در هکتار افزایش داد (۶). محلول پاشی مس در مرحله ساقه رفتن گندم منجر به افزایش عملکرد حدود ۰/۴۵ تا ۰/۹ تن در هکتار شده است (۴). هدف از انجام این آزمایش تعیین مناسب ترین زمان محلول پاشی کود کامل (mel spray) جهت حصول رشد و عملکرد مطلوب می باشد.

مواد و روش ها

این بررسی در اراضی شرکت زراعی دشت ناز ساری در سال زراعی ۸۱-۸۰ صورت پذیرفت. این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تیمار T1= شاهد (بدون محلول پاشی)، T2= یکبار محلول پاشی در مرحله ابتدای ساقه دهی، T3= یکبار محلول پاشی در زمان ظهور سنبله، T4= دوبار محلول پاشی (ابتدای ساقه دهی و ظهور سنبله) در ۴ تکرار با محلول چهار در هزار کود کامل هلندی

(mel spray) اجراء شد. مساحت هر کرت (۱۲*۱۰) ۱۲۰ متر مربع بوده و کاشت توسط دستگاه خطی کار با تراکم ۴۰۰ بوته در هر متر مربع صورت گرفت. کود کامل هلندی (mel spray) شامل عناصر غذایی N, P_2O_5, K_2O به نسبت ۲۰،۲۰،۲۰ و آهن ۱۰۰۰ میلی گرم در کیلو گرم، بر ۱۰۰ میلی گرم در کیلو گرم، مس ۷۵ میلی گرم در کیلو گرم، منگنز ۳۲۰ میلی گرم در کیلو گرم و روی ۲۳۰ میلی گرم در کیلو گرم می باشد. در زمان رسیدگی پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای بلوک های گندم، برداشت با دست از چند خط میانی انجام شد و تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در هر سنبله و عملکرد دانه تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزار Mstatc و مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین عملکرد در تیمارهای مورد بررسی نشان داد که محلول پاشی در زمان ظهور سنبله، ساقه دهی و ظهور سنبله نسبت به تیمار شاهد و در زمان ساقه دهی تفاوت معنی داری داشته است. مصرف در زمان ساقه دهی و ظهور سنبله ۶۸۱۶ کیلو گرم در هکتار گندم تولید نموده که نسبت به شاهد ۱۶۵۲ کیلو گرم در هکتار افزایش نشان می دهد. ضمناً بین تیمارهای محلول پاشی در زمان ظهور سنبله و تیمار T4 (زمان ساقه دهی و ظهور سنبله) اختلاف معنی داری مشاهده نگردید (جدول ۱).

وزن دانه در سنبله در تیمارهای ظهور سنبله و زمان ساقه دهی و ظهور سنبله نسبت به سایر تیمارها بیشتر و در سطح ۵ درصد معنی دار شد. محققین مختلف (۵، ۶ و ۷) در بررسی های خود با محلول پاشی روی، منگنز و ازت افزایش عملکرد را نتیجه گرفتند. وزن دانه در سنبله در تیمار محلول پاشی در زمان ساقه دهی و ظهور سنبله نسبت به تیمار شاهد ۳۱ ۳۱ درصد افزایش یافته است (جدول ۱).

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه در سنبله
تکرار	۳	۳۴۶۷۷۲/۳۹۶	۲/۵۸۱	۰/۰۲۸
تیمار	۳	۲۳۸۹۶۲۶/۵۶۳	۱۱/۶۸۰	۰/۱۲۶
خطا	۳	۱۳۴۵۳۴/۸۹۶	۴/۱۴۶	۰/۰۰۸
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۰۵	۶/۳۳	۶/۴۷

جدول (۲) نتایج مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد گندم تجن

تیمار	تعداد دانه در هر سنبله	وزن دانه در هر سنبله (گرم)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
T1	۳۰/۲۳ b	۱/۱۴۸b	۵۱۶۴ b
T2	۳۱/۳۷ ab	۱/۲۶۲b	۵۶۸۱ b
T3	۳۳/۰۸ ab	۱/۴۸۷a	۶۵۸۱ a
T4	۳۴/۰۴a	۱/۵۱۵a	۶۸۱۶ a

T1= شاهد T2= محلول پاشی در زمان ساقه دهی T3= محلول پاشی در زمان ظهور سنبله

T4= محلول پاشی در زمان ساقه دهی و ظهور سنبله

3- Gyles, W.R., K.I.Wells and J.J. Hanway. 1985. Modern techniques in fertilizer application. P.521-559. In, O.P. Engelstad (ed.) Fertilizer Technology and Use. Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

4- Kisiel, R. D., D. Bonrzecka, and D. Kaliszerwicz. 1995. Effect of nitrogen and copper fertilizer application on yield and direct production costs of wheat. Acta Academic Agricultural Technica Olstensis Oeconomica. 31: 33-45.

5- Mohamad, W., M. Iqbal and S. M. Shal. 1990. Effect of mode of application of zinc and iron on yield of wheat. Sarhad Journal of Agriculture. 6 (6): 615-618.

6- Sadana, U.S., V.K. Nayyar and P.N. Takker. 1990. Response of wheat grain grown on manganese deficient soil to the methods and rates of manganese sulfate application. Fertilizer News 36: 3, 55-57.

7- 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.

همچنین در تیمار محلول پاشی در زمان ساقه دهی و ظهور سنبله تعداد دانه در سنبله نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی داری نشان داده است (جدول ۲). بنابراین محلول پاشی در زمان ساقه دهی تاثیر چندانی بر افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد نداشته و همچنین بین تیمارهای محلول پاشی در زمان ظهور سنبله و محلول پاشی در زمان ساقه دهی و ظهور سنبله تفاوت معنی داری از نظر میزان عملکرد و اجزاء عملکرد مشاهده نشد. در نتیجه کاربرد کود کامل (mel spray) در زمان ظهور سنبله قابل توجه می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- گلچین، ا.، م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر کود استارتر و محلول پاشی بر عملکرد و کیفیت گندم آبی در استانهای سردسیر کشور. مجموعه مقالات تغذیه متعادل گندم. نشر آموزش کشاورزی.
- ۲- مرشدی، آ.، ح نقیبی. ۱۳۸۰. تاثیر محلول پاشی اوره بر اجزاء عملکرد و عملکرد، درصد روغن و پروتئین دانه های کلزا. مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات دانشگاه شهرکرد.

بررسی تاثیر عناصر غذایی آهن، روی، منیزیم و پتاسیم بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت (رقم ۷۰۴)

حمید رضا بهره‌ور، حمید رضا مسلمی کبریا و محمد علی بهمنیار

کارشناس ارشد، کارشناس تحقیقات شرکت زراعی دشت ناز و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران

مقدمه

اطلاع از وضعیت عناصر غذایی خاک بعنوان یکی از مهمترین عوامل موثر در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و برنامه ریزی‌های اقتصادی سرلوحه برنامه های بین المللی و منطقه ای است (۱). عدم مصرف متعادل و بهینه کود، استفاده از ارقام پر محصول، عدم انجام تناوب زراعی، آبشویی، فرسایش و ... همه موجب کاهش ذخیره عناصر غذایی از جمله عناصر ریز مغذی در خاک شده اند. مصرف صحیح و متناسب انواع کود مهمترین و اساسی ترین راه حفظ و اصلاح شرایط حاصلخیزی خاک و افزایش عملکرد محصولات کشاورزی می باشد (۲). در این میان نقش عناصر غذایی کم مصرف غیر قابل انکار می باشد (۱). کمبود عناصر غذایی کم مصرف در گیاهان و محصولات کشاورزی گسترش جهانی دارد (۲). گزارش های فائو از بیش از ۳۰ کشور مورد مطالعه در جهان حاکیست که بیش از ۳۰ درصد از خاک ها مبتلا به کمبود یک یا چند عنصر کم مصرف هستند (۶). مصرف روی و آهن به ترتیب موجب افزایش ۵۵۰ و ۴۵۰ کیلو گرم ذرت دانه ای در هکتار گردیده است (۷). همچنین مصرف روی موجب افزایش تولید ذرت، افزایش غلظت و افزایش جذب روی در آن می گردد (۷). ضمناً مصرف توام آهن و روی سبب افزایش ۲۴ درصدی عملکرد ذرت گردید (۱). هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر تغذیه متعادل عناصر غذایی آهن، روی، منیزیم و پتاسیم بر عملکرد و برخی از اجزاء عملکرد می باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در اراضی شرکت زراعی دشت ناز ساری در سال ۱۳۸۱ بر روی ذرت دانه ای رقم ۷۰۴ به اجراء در آمد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و ۳ تکرار با ۴ کود آهن، روی، منیزیم و پتاسیم اجراء گردید. قبل از کاشت از خاک محل آزمایش از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری بصورت مرکب نمونه برداری و تجزیه فیزیکی شیمیایی آنها بر اساس روشهای متداول در موسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت. در این بررسی ۱۵۰ کیلو گرم اوره (۱/۲) در مرحله کاشت و ۱/۲ باقیمانده در زمانیکه ارتفاع گیاه ۴۰-۳۰ سانتی متر بود، ۱۰۰ کیلو گرم سوپر فسفات تربیل در هکتار و ۵۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار در زمان کاشت مصرف شد. آهن از منبع سولفات آهن به میزان ۵ در هزار و در زمانی که ارتفاع گیاه تقریباً ۵۰ سانتی متر بود، محلول پاشی گردید. روی از منبع سولفات روی به میزان ۴۰ کیلو گرم در هکتار، منیزیم از منبع سولفات منیزیم به میزان ۵۰ کیلو گرم در هکتار قبل از کاشت اعمال شده و پتاسیم از منبع

کلرور پتاسیم (KCl) به میزان ۸۰ کیلو گرم در هکتار بصورت سرک در زمانی که ارتفاع گیاه ۵۰ سانتی متر بود استفاده گردید. تیمارهای آزمایشی عبارتند از:

T1=NPK, T2=NPK+Fe, T3=NPK+Zn,
T4=NPK+Mg, T5=NPK+K, T6=NPK+FeZn,
T7=NPK+FeMg, T8=NPK+FeK, T9=NPK+ZnMg,
T10=NPK+ZnK, T11=NPK+MgK,
T12=NPK+FeZnMg, T13=NPK+FeZnK,
T14=NPK+FeMgK, T15=NPK+ZnMgK,
T16=NPK+FeZnMgK

مساحت هر کرت (۱۲*۱۰) ۱۲۰ متر مربع بوده و کاشت بوسیله دستگاه ردیف کار ذرت با فاصله بین ردیف های کاشت ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ۲۰ سانتی متر انجام گردید. برداشت بعد از حذف حواشی در سطح (۸*۸) ۸۰ متر مربع صورت گرفت. پس از برداشت میزان عملکرد، تعداد ردیف در هر بالال، تعداد دانه در هر ردیف بالال، وزن هزار دانه و طول بالال تعیین گردید. تجزیه آماری داده ها به کمک نرم افزار Mstatc صورت گرفته و مقایسه میانگینها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها (جدول ۱) نشان داد که بین تیمارها از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار T13 به مقدار ۱۰۰۵۰ کیلو گرم در هکتار بود که با تیمار T9 از لحاظ آماری در یک گروه قرار گرفتند. کاربرد هر یک از عناصر Fe, Zn, K به تنهایی به جزء منیزیم سبب افزایش معنی دار عملکرد دانه نسبت به شاهد گردید. در این تیمارها مصرف آهن سبب افزایش ۸۳۵ کیلو گرم، مصرف روی سبب افزایش ۱۳۵۹ کیلو گرم و مصرف پتاسیم منجر به افزایشی معادل ۷۶۹ کیلو گرم دانه در هکتار در مقایسه با شاهد گردیده است. عنصر منیزیم تنها در کنار روی و هم چنین پتاسیم سبب افزایش عملکرد دانه در مقایسه با شاهد گردید. مارشز (۵) در بررسی خود نتیجه گرفت که در اثر مصرف آهن و روی مقدار کل کربوهیدرات، نشاسته، وزن هزار دانه، تعداد دانه و در نتیجه عملکرد دانه نیز افزایش یافت. جامین و ریدون (۳) نیز افزایش عملکرد دانه ذرت را در اثر مصرف کود کلرور پتاسیم گزارش نموده اند (۳).

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد	طول بلال	تعداد ردیف در هر بلال	تعداد دانه در هر ردیف	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۲۱۹۳۵۷/۵۲۱	۰/۷۹۳ ^{ns}	۰/۰۶۸ ^{ns}	۰/۱۲۲	۱۲۵/۹۷۵ ^{ns}
تیمار	۱۵	۱۰۱۱۰۱۱/۹۹۴*	۰/۸۰۱ ^{ns}	۰/۰۸۳ ^{ns}	۴/۶۳۳*	۴۳۸/۹۶۴*
خطا	۳۰	۱۳۵۷۰۳/۴۹۹	۰/۹۶۳	۰/۲۹۴	۱/۸۹۰	۷۶/۱۲۵
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۲۰	۴/۴۹	۳/۵۶	۳/۰۵	۳/۰۶

عملکرد در واحد سطح را سبب گردید. هم چنین هر یک از این عناصر به تنهایی نیز تاثیر مثبتی بر عملکرد دانه داشتند.

منابع مورد استفاده

- ۱- شرفی، س، م. تاجبخش، ع. مجیدی، ع. ا. پور میرزا و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. اثر کودهای محتوی آهن و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم ذرت علوفه ای در ارومیه. مجله خاک و آب. جلد ۱۲. شماره ۱۱.
- ۲- شرفی، س، م. تاجبخش، ع. مجیدی، ع. ا. پور میرزا و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. تاثیر عناصر غذایی آهن و روی بر عملکرد و میزان پروتئین در دو رقم ذرت دانه. مجموعه مقالات کوتاه هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه شهرکرد. دانشکده کشاورزی.

- 3- Jamin, D. and Y. Ridwan. 1996. Performance of corn populations at Indonesia. Seminar, Kinali, Pasaman, West Sumatra. Risaleh, Indonesia.
- 4- Karimian, N., and J. Yasrebi. 1995. Prediction of residual effects of zinc sulfate on growth and zinc uptake of corn plants using three zinc soil tests. Common Soil Sci. Plant Anal. 26: 1-2.

وزن هزار دانه ذرت نیز همانند عملکرد، بطور معنی داری تحت تاثیر کودهای مختلف قرار گرفته است بطوریکه کاربرد T13 منجر به بیشترین وزن دانه ها گردید. در این مطالعه در تیمار کودی Fe, Zn, K وزن هزار دانه ذرت با مقدار ۳۰۶/۷ گرم در بیشترین مقدار و شاهد با ۲۶۷ گرم کمترین مقدار را دارا بود.

بین تیمارهای کودی از لحاظ تعداد دانه در هر ردیف بلال اختلاف معنی داری وجود دارد و تیمار کودی T13 با ۴۷/۹۵ دانه و شاهد با ۴۳/۴۱ دانه به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد دانه در هر ردیف بلال می باشند. هم چنین تیمار حاوی کود روی با ۴۷/۲۶ دانه در هر ردیف نیز در مقایسه با شاهد دارای اختلاف معنی داری می باشد. سایر تیمارهای کودی اختلاف معنی داری از لحاظ آماری با تیمار شاهد از لحاظ تعداد دانه در هر ردیف بلال ندارند. تعدادی از محققین (۴ و ۷) در مورد نقش روی در افزایش تولید و پر شدن ردیف بلال نتایج مشابهی بدست آوردند.

تعداد ردیف در هر بلال و طول بلال تحت تاثیر تیمارهای کودی مختلف قرار نگرفته و بین تیمارها اختلاف معنی داری از لحاظ آماری وجود ندارد. لذا اثر متقابل عناصر آهن، روی و پتاسیم در خاک تاثیر مثبتی بر وزن دانه ها و تعداد دانه در بلال داشته و نهایتا افزایش

- 5- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. London.
- 6- Sillanpaa, M. 1982. Micronutrients and nutrient status of soils. A global study. FAO Soil Bullentin, No. 48, FAO, Rome, Italy.
- 7- Tandon, HLS. 1995. Micronutrients in soil, crop and fertilizers. A source book-Cum. Directory. FDDO. New Delhi, India.

کود دهی باغات پسته با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای و مقایسه آن با روش سنتی

مهدی سرچشمه‌پور و محمدجعفر ملکوتی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان و استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

سطح زیرکشت پسته در ایران در حدود ۳۸۰ هزار هکتار و تولید کل آن حدود ۳۰۴ هزار تن می‌باشد. استان کرمان حدود ۸۳ درصد سطح زیرکشت و ۸۲ درصد تولید این محصول را به خود اختصاص داده است (۴). در مناطق پسته‌خیز استان کرمان علیرغم بارندگی کم، تبخیر و تعرق سالانه خیلی زیاد بوده و منجر به برداشت بی‌رویه آبهای زیرزمینی شده است. راندمان آب در باغات پسته چه از نظر راندمان انتقال (روش غرقابی) و چه از نظر راندمان مصرف آب (WUE) پائین بوده و متوسط عملکرد ۱۱۰۰-۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. بیش از ۹۰ درصد باغات پسته به روش سطحی آبیاری شده و تعداد باغاتی که در حال حاضر به روش مکانیزه آبیاری می‌شوند خیلی کم است. تحقیقات زیادی در ارتباط با جنبه‌های مختلف روشهای آبیاری تحت فشار و استفاده از کودهای شیمیایی از طریق این سیستم صورت گرفته و مزایای زیادی برای آن ذکر شده است. به عنوان مثال در تحقیقی که در ارتباط با امکان تغییر سیستم آبیاری از روش سطحی به قطره‌ای در باغات پسته صورت گرفت مشخص شد که بین عملکرد درختانی که به روش سطحی با ۹۰۰۰ متر مکعب در هکتار در سال آبیاری می‌شدند با تیمارهای آبیاری قطره‌ای که در آنها ۵۰۰۰ و یا ۷۵۰۰ متر مکعب آب مصرف شد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (۱). پس می‌توان با مصرف ۵۵ درصد آب مصرف شده در روش سطحی از طریق قطره‌ای به همان محصول دست یافت. در کالیفرنای آمریکا درختان پسته بارور تحت اعمال تیمارهای آبی ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد ETC به روش قطره‌ای قرار گرفتند. نتایج نشان داد تیمار ۲۵ و ۵۰ باعث کاهش معنی‌دار عملکرد و خصوصیات کیفی دانه شد و بین تیمار ۷۵ و ۱۰۰ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (۵). امکان استفاده از کودهای مورد نیاز گیاه از طریق این سیستم از مزایای بارز این روش است و در مواردی که مصرف کود از طریق این سیستم نبوده نیز این روش باعث افزایش راندمان کودها و کاهش مصرفی شده است (۳).

مواد و روش‌ها

در این تحقیق امکان استفاده از کودهای شیمیایی از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای در یکی از باغات پسته رقم احمدآقایی در

شهرستان رفسنجان در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار و ۴ تیمار مورد بررسی قرار گرفت که تیمارهای آن به شرح زیر می‌باشند:

(T1= مصرف کود مطابق عرف باغدار، T2= مصرف بهینه کود براساس آزمون خاک، T3= ۳۰٪ کمتر از آزمون خاک و T4= ۳۰٪ بیشتر از آزمون خاک). تیمارهای کودی فوق در قطعه آبیاری سطحی نیز اعمال شدند تا روش قطره‌ای با آن مقایسه گردد. با توجه به تعداد تیمار و تکرار طرح، هر قطعه شامل ۱۶ ردیف درخت و در هر ردیف ۶ اصله درخت که از نظر اندازه تا حد امکان یکنواخت بودند علامت گذاری گردید و به عنوان درختان اصلی مورد اعمال تیمار قرار گرفتند. کوددهی در قطعه آبیاری قطره‌ای توسط تانک کودهای کار گذاشته شده برای هر تیمار در مسیر سیستم در سه نوبت از اوایل فصل رشد و در قطعه آبیاری سطحی به روش کانال کود در زمستان صورت پذیرفت. کود فسفره در قطعه آبیاری قطره‌ای از منبع سوپر فسفات تریپل در زیر قطره‌چکانها بصورت کانال کود مصرف شد. در فصل برداشت محصول هر یک از تک درختان علامتگذاری شده بطور جداگانه توزین و درصد خندانی، درصد پوک و تعداد دانه در انس هر تیمار مشخص گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای کودی بر عملکرد قطعه آبیاری قطره‌ای در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید. ولی تیمارها نتوانستند خصوصیات کیفی دانه و نیز عملکرد قطعه آبیاری سطحی را تحت تاثیر قرار دهند. بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین عملکرد در قطعه آبیاری قطره‌ای از تیمار T3 (مصرف کود به میزان ۳۰ درصد کمتر از مصرف کود براساس آزمون خاک) و برابر ۱۹۷۵۰ گرم وزن تر دانه به ازاء هر درخت بدست آمد. در قطعه آبیاری سطحی بیشترین عملکرد از تیمار T4 (۳۰٪ بیشتر از مصرف بهینه براساس آزمون خاک) و برابر با ۱۰۱۰۹ گرم وزن تر دانه به ازاء درخت بدست آمد. نتایج حاکی از آن است که در سیستم قطره‌ای می‌توان با مصرف کود و آب کمتر محصولی حتی بیشتر از روش سطحی که مستلزم مصرف مقادیر بالای کود و آب می‌باشد بدست آورد. به طوری که بر اساس کنتورهای نصب شده میزان آب مصرفی قطعه آبیاری قطره‌ای کمتر از نصف

آب مصرفی قطعه سطحی بوده است. همچنین مقایسه اجزاء عملکرد روش قطره‌ای با سطحی که با استفاده از آزمون T صورت گرفت حاکی از آن است که بین اجزاء عملکرد قطعه آبیاری قطره‌ای با قطعه سطحی تفاوت معنی‌داری (عمدتاً در سطح ۱٪) وجود داشته است.

منابع مورد استفاده

۱- مؤذن‌پور، م. ۱۳۷۹. گزارش پایانی طرح بررسی اثر تغییر سیستم آبیاری از روش سطحی به قطره‌ای روی درختان پسته. مؤسسه تحقیقات پسته. رفسنجان. ایران.

۲- وزارت کشاورزی. ۱۳۸۰. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصاد. نشریه شماره ۸۰/۰۳.

3- Bravdo, B.A. and Y. Hepner. 1987. Irrigation management and fertigation to optimize grape composition and vine performance. *Acta Horticulturae*. 206: 49-67.

4- Dasberg, S., A. Bar-Akiva, S. Spazisky, and A. Cohen. 1988. Fertigation versus broad casting in an orange grove. *Fertilizer Research*. 15(2):147-154.

Phen, R.C., J.Jr. Menezes, D.A. Goldhamer, G.J. Aitkens, and R. Beede. 1985. Irrigation scheduling of drip irrigated pistachios. *Drip/trickle irrigation*. 2: 805-810.

تأثیر عناصر ماکرو بر شدت خسارت کنه تارتن دو نقطه‌ای و برخی مشخصه‌های زراعی لوبیا قرمز

رقم صیاد در شهرستان بروجرد

عبدالامیر محیسنی، مختار داشادای، محمد شاهوردی، محمدحسن کوشکی

اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان - ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد

مقدمه

لوبیا همانند دیگر حبوبات به کودهای فسفره و پتاسه واکنش نشان می‌دهد. کمبود فسفر باعث کاهش تولید گل در گیاه می‌گردد. پتاسیم از سخت شدن پوشش بذر جلوگیری می‌کند و همچنین باز و بسته شدن روزنه‌ها بوسیله جریان پتاسیم به داخل و خارج سلولهای محافظ تنظیم می‌گردد (۲). در آزمایش کشت تغذیه‌ای که بر روی لوبیا انجام شد. افزایش غلظت ازت و فسفر تا دو برابر شاهد باعث تأخیر در جوانه‌زدن و کاهش رشد گردید در صورتیکه افزایش غلظت پتاسیم تا دو برابر شاهد، رشد را افزایش داده و تأثیر کمی بر روی مقدار پروتئین داشت (۶). در یک بررسی در سوریه روی سویا، تراکم جمعیت کنه *T.cucurbitacearum* با میزان مصرف نیتروژن همبستگی مثبت نشان داد (۳). در شرایط آزمایشگاهی افزایش غلظت ازت در برگ سیب همبستگی مثبتی با میزان رشد و تخمگذاری کنه *T.urticae* دارد در صورتیکه بالابودن ترکیبات فنل با مشخصه‌های فوق رابطه منفی دارد که این افزایش غلظت فنل زمانی اتفاق می‌افتد که گیاه از نظر ازت و فسفر برگ فقیر باشد (۷). بررسی صورت گرفته در لهستان نشان می‌دهد که میزان نیتروژن و فسفر به شکل معنی‌داری روی نسبت مرگ و میر بالغین و قدرت زاد و ولد حقیقی کنه *T.urticae* روی لوبیا مؤثر می‌باشد (۵). عملیات تغذیه خاک فیزیولوژی گیاه را تحت تأثیر قرار داده و می‌تواند حساسیت محصول را در برابر آفات حشره‌ای با تأثیر بر مقاومت گیاهان نسبت به حشرات و یا اینکه با تغییر میزان شایستگی گیاه برای یک گیاهخوار خاص، تحت تأثیر قرار دهد. بسیاری از محققین عقیده دارند که افزایش میزان ازت باعث افزایش جمعیت شته‌ها و کنه‌ها می‌گردد (۴). چون گیاهان منبع تغذیه حشرات گیاهخوار می‌باشند، در نتیجه یک افزایش در میزان مواد غذایی گیاه، باعث افزایش میزان پذیرش این گیاه برای جمعیت آفت خواهد شد. در حال حاضر کنه تارتن دوتقطه‌ای مهمترین آفت لوبیا در لرستان می‌باشد و با توجه به اینکه حدود ۲۰ درصد سطح زیر کشت لوبیای کشور در استان لرستان می‌باشد (۱). لذا یافتن راههای مختلف جهت کنترل این آفت، بسیار مهم و ضروری است. در این تحقیق نقش عناصر غذایی ماکرو شامل ازت (N)، فسفر (P) و پتاسیم (K) بر میزان رشد جمعیت کنه تارتن دوتقطه‌ای و همچنین برخی از مشخصه‌های زراعی

محصول لوبیا بررسی شده است تا مناسب‌ترین تیمار کودی جهت کنترل تلفیقی آفت شناسایی و ارائه گردد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۲ و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد به اجرا درآمده است. بررسی‌ها تحت دو آزمایش جداگانه سمپاشی‌شده و سمپاشی نشده و به صورت آزمایشات فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه فاکتور ازت از منبع اوره در سه سطح ($N_0=0$ ، $N_1=R=50$ kg/ha و $N_2=1.3R=65$ kg/ha)، فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل در سه سطح ($P_0=0$ ، $P_1=R=100$ kg/ha و $P_2=1.3R=130$ kg/ha) و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم در دو سطح ($K_1=0$ و $K_2=R+50$ kg/ha) در چهار تکرار روی لوبیا قرمز رقم صیاد اجرا گردید. در هر دو آزمایش فوق شاخص سطح برگ (LAI)، وزن بیوماس گیاه و برخی از مشخصه‌های زراعی محصول مورد بررسی قرار گرفت. در قطعه سمپاشی‌نشده به منظور بررسی شدت آلودگی تیمارها، به محض ظهور کنه تارتن، به صورت هفتگی از تیمارها نمونه‌برداری شده و تعداد کنه (شامل تعداد تخم، لارو، نمف، ماده بالغ و نر بالغ و مجموع کل جمعیت کنه) روی سطح برگ‌ها شمارش و در نهایت به همراه شاخص‌های زراعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج بررسی‌ها نشان داد که فاکتور ازت تنها در اوایل ظهور کنه در هفته آخر تیرماه باعث اختلاف معنی‌دار جمعیت روی برگها شده است. به طوری که در اواخر تیرماه جمعیت کنه در سطوح غذایی N_1 و N_2 به شکل معنی‌داری بیش از سطح غذایی N_0 بود، اما با گذشت زمان این اختلاف دیده نمی‌شود. تأثیر فسفر روی جمعیت کنه روند ثابتی نشان نداد. اما پتاسیم در بسیاری از موارد باعث کاهش جمعیت کنه شده است و هر چند این کاهش در بسیاری از تیمارها معنی‌دار نمی‌باشد، اما روند کاهش جمعیت در سطح K_2 در همه سنین آفت به چشم می‌خورد. اثر متقابل NP در بسیاری از موارد معنی‌دار نگردید اما اثر متقابل NK در کنترل کنه تارتن معنی‌دار شده است. به طوریکه در بسیاری از موارد بین سطح غذایی N_1K_1 و N_1K_2 اختلاف معنی‌دار بود. در

منابع مورد استفاده

- ۱- آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۱۳۸۰-۱۳۸۱ اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. معاونت طرح و برنامه وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲- کودکی، ع. و م. بنایان اول. ۱۳۶۸. زراعت حبوبات. انتشارات جاوید.
- 3- Hoda, E. M.M., G.A. Ebrahim and H.A. Taha. 1987. Effect of soil Fertilization and density of plant on the population of the Spider Mite *Tetranychus cucurbitacearum* Sayed (Acar: Tetranychidae). Bulletin dela societe Entomologiqued. Egypte. 66: 97-101.
- 4- Luna, J.M. 1988. Influence of soil fertility practices on agricultural pests. In: Proceedings of the Sixth International Science Conference of IFOAM on Global Perspectives on Agroecology and Sustainable Agricultural Systems, Santa Cruz, CA. pp. 589-600.
- 5- Saski, Z.W. and T. Badowska. 1975. Effect of the host plant nutrition on the population of the two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). Ekologia Polska. 23(1): 185-209.
- 6- Tsone, V and M. Parapanova. 1972. The effect of mineral nutrition on changes in protein composition in young haricot-bean plants. Pochvoznanie-Agrokhimiya, 7(4): 25-32.
- Wermelinger, B., J.J. oertli, and J. Baumgarner. 1991. Environmental Factors affecting the life tables of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). III Host-plant nutrition. Experimental and Applied Acarology. J. 12(3-4): 259-274.

نمونه‌گیری‌های ۲۲ و ۲۹ مرداد، جمعیت کنه در سطح غذایی N_1K_2 به شکل معنی‌داری کمتر از N_1K_1 بود. در تاریخ‌های دیگر نیز وضعیت به همین صورت بود. اثر متقابل PK در کنترل آفت بسیار قابل توجه بود. به طوری که در همه موارد جمعیت کنه در سطح غذایی P_1K_2 به شکل معنی‌داری کمتر از سایر سطوح غذایی قرار داشت. این موضوع نشان می‌دهد که فسفر در سطح P_1 به همراه پتاسیم در سطح K_2 اثر متقابل خوبی در کنترل کنه تارتن دونقطه‌ای دارند که در سایر سطوح تغذیه‌ای دیده نمی‌شود. ازت در سطح N_2 در آزمایش بدون سمپاشی باعث کاهش معنی‌دار شاخص سطح برگ (۰/۶۲) در مقایسه با سطح N_0 با شاخص ۱/۱۳ شده است، اما این کاهش در آزمایش سمپاشی شده معنی‌دار نمی‌باشد. هیپوچیک از سطوح فاکتورهای فسفر و پتاسیم تأثیر معنی‌داری بر شاخص سطح برگ و بیوماس در دو آزمایش فوق نداشتند. نتایج بدست‌آمده نشان داد که تأثیر پتاسیم بر تعداد دانه در غلاف در سطح ۵٪ معنی‌دار گردید. به طوری که حداکثر تعداد دانه در غلاف در سطح غذایی K_2 برابر ۵/۴۶ و حداقل تعداد دانه در غلاف در K_1 (بدون مصرف کود پتاسیم) با تعداد دانه در غلاف برابر ۵/۰۸ دیده می‌شود. اثرات متقابل ازت و پتاسیم (NK) بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار گردید. یعنی با افزایش میزان پتاسیم مصرفی بر تعداد دانه در غلاف افزوده شده است. با افزایش میزان فسفر مصرفی بر میزان عملکرد دانه افزوده شده است. بطوریکه بیشترین عملکرد دانه با میزان ۲۵۰۳/۵ بوده که در تیمار P_2 بوده و با تیمارهای P_1 , P_0 با میزان عملکرد بترتیب برابر ۱۸۱۷ kg/ha و ۱۷۸۶ kg/ha اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد.

تأثیر عناصر غذایی ماکرو بر شدت خسارت شته و برخی از مشخصه‌های زراعی کلزا

عبدالامیر محیسنی، مختار داشادی و احمد پیرهادی ده‌علیخانی

اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

مقدمه

علی‌رغم اینکه بین تغذیه خاک و حفاظت محصول رابطه بسیار تنگاتنگی وجود دارد، اما متأسفانه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) و مدیریت تلفیقی تغذیه خاک (ISFM) به صورت کاملاً مجزا پیش می‌روند. ازت به عنوان یکی از پر مصرف‌ترین و مهمترین عنصر غذایی گیاهان به حساب آمده که میزان خسارت گیاهخواران را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مقدار این عنصر غذایی هم برای گیاه و هم برای گیاهخوار دارای یک سطح بحرانی می‌باشد (۵، ۶ و ۷). نتایج بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که افزایش نسبت ازت باعث افزایش جمعیت شته و کنه شده است (۴). این موضوع بیشتر در گیاهان جنس Brassica گزارش شده است. در این رابطه گزارش شده است که با افزایش میزان ازت، جمعیت شته Myzus persicae روی کلم افزایش می‌یابد، اما افزایش جمعیت شته B. brassicae بستگی به میزان پتاسیم موجود در گیاه دارد (۳).

نتایج یک آزمایش نشان می‌دهد که مصرف ازت به تنهایی موجب افزایش خسارت شته Brassicae شده، در صورتی که کاربرد توأم ازت و فسفر سبب کاهش جمعیت این آفت شده است (۲). در گزارش دیگر آمده است که جمعیت شته Brassicae در تیمارهای ۹۰-۰-۰، ۹۰-۴۰-۰، ۹۰-۶۰-۰ و ۹۰-۷۵-۰ (NPK) با اختلاف معنی‌داری بیش از تیمار شاهد بوده و جمعیت آفت در تیمار ۹۰-۶۰-۱۰۰ با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری نشان نداده است. در نتیجه تیمار ۹۰-۴۰-۰ را برای تغذیه کلزا توصیه نموده‌اند (۱). در این بررسی نقش عناصر غذایی ماکرو شامل ازت (N)، فسفر (P) و پتاسیم (K) بر میزان رشد جمعیت شته Brassicae و همچنین برخی از مشخصه‌های زراعی محصول کلزا مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، تیمارهای کودی براساس ۳ فاکتور ازت (با ۴ سطح ۰، ۷۰، ۱۰۰، ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار) فسفر (با ۲ سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و پتاسیم (با ۲ سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی آماده گردید. ازت به شکل اوره، پتاسیم به شکل سولفات پتاسیم و ثلث نیتروژن و همه فسفر و پتاسیم در زمان کاشت و دو قسط دیگر ازت به ترتیب در زمان اوایل ساقه‌دهی و در آغاز گلدهی داده می‌شود. برای هر کرت ۸

خط ۴ متری (۴ پشته و روی هر پشته ۲ خط) از رقم SLM046 گشت گردید. فاصله خطوط، کرت‌ها و تکرارها از هم بترتیب ۳۰ سانتیمتر، یک خط کاشت و ۴ متر نکاشت در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری از آفت از نیمه دوم فروردین آغاز و به فاصله زمانی ۷-۱۰ روزه تکرار می‌گردید. در هر نوبت از هر کرت تعداد ۱۰ بوته بصورت تصادفی انتخاب و طول ساقه آلوده، درصد بوته‌های آلوده و شاخص آلودگی (حاصل ضرب طول ساقه آلوده در درصد آلودگی بوته) و همچنین برخی از شاخص‌های زراعی مانند طول ساقه اصلی، درصد کاهش طول ساقه اصلی در اثر خسارت شته مومی کلم، تعداد غلاف در ساقه اصلی و تعداد دانه در غلاف اندازه‌گیری شد. در پایان تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که حدود یک ماه پس از تقسیط کود ازته سرک اول (در اواخر فروردین)، در تیمار N4P2K2 حداقل طول ساقه آلوده ۴/۸۹ سانتیمتر بود که با تیمارهای N2P2K2، N2P2K1 و N1P2K1 اختلاف معنی‌دار داشت. همچنین حداقل شاخص آلودگی مشترکاً در دو تیمار N4P2K1 و N4P2K2 بود که با تیمارهای N2P2K2، N2P2K1 و N1P2K1 اختلاف معنی‌دار داشتند. با توجه به اینکه فسفر باعث توسعه ریشه و اندامهای هوایی، و ازت نیز باعث افزایش رشد رویشی گیاه شده و این دو عنصر غذایی مشترکاً باعث رشد گیاه می‌شوند، لذا تیمارهای فوق در زمان اوج خسارت آفت (در نیمه دوم فروردین)، مرحله حساس رشدی (اوایل مرحله ساقه‌دهی) را پشت سر گذاشته و به این ترتیب خسارت آفت را بخوبی تحمل می‌نمایند. اما در نمونه‌برداری پس از مرحله گلدهی گیاه یعنی پس از تقسیط کود سرک دوم، که در اوایل دهه دوم اردیبهشت انجام گرفت نشان داد که حداکثر طول ساقه آلوده، مربوط به تیمارهای N3P2K2 و N4P2K1 بود که با N1P1K2 (با کمترین طول ساقه آلوده) اختلاف معنی‌دار داشته است. بررسی شاخص آلودگی در این تاریخ نیز نشان داد که N1P1K2 کمترین و N4P2K1 و N3P2K2 بیشترین شاخص را نشان دادند که از نظر آماری با یکدیگر اختلاف داشتند. لذا همانگونه که عنوان گردید نقش مشترک ازت و فسفر (تیمارهای N4P2K1 یا N4P2K2) در کاهش مقاومت گیاه در زمان اوج جمعیت شته در اواسط

منابع مورد استفاده

- 1- Khattak, S.U., A.U. Khan, S.M. Shah, Alamzeb and M.M. Iqbal. 1998. Effect of NPK Fertilizers on aphid infestation and crop yield in Rapeseed. *The Nucleus*, 35(3-4) : 201-203.
- 2- Khattak, S.U., A.U. Khan . S.M. Shah, Alamzeb and M.M. Iqbal, Pak. 1996. Effect of Nitrogen and Phosphorus Fertilization on Aphid Infestation and Crop Yield of Three Rapeseed Cultivars. *J. Zool.* (28). 335-338.
- 3- Letourneau, D.K. 1988. Soil management for pest control: a critical appraisal of the concepts. In: *Proceedings of the Sixth International Science Conference of IFOAM on Global Perspectives on Agroecology and Sustainable Agricultural Systems*, Santa Cruz, CA. pp. 581–587.
- 4- Luna, J.M. 1988. Influence of soil fertility practices on agricultural pests. In: *Proceedings of the Sixth International Science Conference of IFOAM on Global Perspectives on Agroecology and Sustainable Agricultural Systems*, Santa Cruz, CA. pp. 589–600.
- 5- Mattsson, W.J. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11.119-120
- 6- Scriber, J.M. 1984. Nitrogen nutrition of plants and insect invasion. In: Hauck, R.D. (Ed.), *Nitrogen in Crop Production*. American Society of Agronomy. Madison, WI.
- 7- Slansky, F., and J.G., Rodriguez. 1987. *Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders and Related Invertebrates*. Wiley, New York.

فروردین می‌گردد، اما این تیمارهای کودی پس از دریافت کود ازته دوم خود (به صورت سرک)، نسبت به سایر تیمارهای کودی برای آفت قابل پذیرش‌تر شده‌اند. مقایسه آماری تعداد غلاف در ساقه اصلی بین تیمارهای مشابه آزمایش آلوده و شاهد نشان داد که در سطوح کودی $N4P2K2$ ، $P2K2$ و در تیمار $N4P2K2$ تعداد غلاف بین تیمارهای آلوده و شاهد از نظر آماری معنی دار نشده است. لذا تاثیر متقابل فسفر، پتاسیم و ازت می‌تواند از خسارت معنی‌دارشته مومی به غلاف جلوگیری نماید. بررسی ارتفاع بوته، در آزمایش آلوده (سمپاشی نشده) نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار کودی $N4K2P2$ با $100/3$ سانتیمتر بود که با چهار تیمار کودی $N2P2K2$ ، $N3P1K2$ ، $N1P1K1$ و $N3P1K1$ اختلاف معنی دار داشت. اما در آزمایش شاهد بین تیمارهای کودی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. باید توجه داشت که این اختلاف در ارتفاع، نه تنها بخاطر تغذیه مناسب گیاه در تیمار کودی $N4K2P2$ است، بلکه به خاطر آفت پذیرتر بودن سایر ترکیبات کودی با سطح ازت، فسفر یا پتاسیم کمتر می‌باشد. همچنین در آزمایش سمپاشی نشده (آلوده)، بیشترین تعداد غلاف در ساقه اصلی مربوط به تیمار کودی $N4P2K2$ با $32/58$ عدد بود که با دوتیمار $N1P1K1$ ، $N4P1K1$ اختلاف معنی‌دار نشان داده است. در اینجا باید به نقش سازنده اثر متقابل PK در کنار ازت، در تشکیل غلاف و جلوگیری از خسارت آفت توجه نمود. نتایج کاربردی این تحقیق که در مدیریت کنترل آفت قابل استفاده می‌باشد عبارت‌است از مصرف متعادل فسفر و پتاسیم در زمان کاشت و همچنین مصرف تقسیمی کود ازته در زمان کاشت و قبل از ساقه‌دهی و در صورت امکان افزایش میزان مصرف کود ازته در این دو مرحله و کاهش یا در صورت امکان حذف کود سرک دوم (آغاز گلدهی) می‌باشد.

عکس العمل اکوتیپ های مختلف اسپرس به محلول پاشی اوره

علی تدین و فایز رئیسی

عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد

مقدمه

اسپرس گیاهی چند ساله از جنس *Onobrychis* و *Leguminosae* است. از جمله نباتات علوفه ای خانواده لگوم است که به دلیل ویژه گیهای مطلوب از بعضی جهات مختلف نسبت به یونجه برتری دارد (۱۱). از خصوصیات مطلوب آن میتوان به بالا بودن میزان پروتئین و خوش خوراکی آن بدون مشکل نفخ و مقاوم بودن به آفت سرخطومی اشاره کرد (۹ و ۱۰). در مناطق سردسیر رشد و نمو آن در بهار همزمان با یونجه آغاز ولی گلدهی آن یک تا دو هفته زودتر از یونجه ظاهر میگردد. بدلیل داشتن ریشه مستقیم طولی با انشعابات فرعی در اقلیم نیمه خشک مقاوم است (۷ و ۸). در انواع خاکها مخصوصاً خاکهای عمیق، با زهکشی خوب و حاصلخیز بهترین رشد را دارد (۱۰). در خاکهای خشک و سبک نیز از رشد خوبی برخوردار است. در نقاط سردسیر به علت مقاوم بودن آن به سرما زود تر در بهار شروع به رشد میکند و رشد آن تا اواخر پاییز ادامه دارد که منجر به تولید چین اضافه میشود (۹). نظر به اینکه راندمان تثبیت ازت در گیاه اسپرس کمتر از یونجه است (۱۲)، لذا کاربرد کود ازته برای برداشت چندین چین علوفه در سال ضروری بنظر میرسد. عنصر ازت در رشد و نمو گیاه بدلیل شرکت در ساختمان کلروفیل و تشکیل پروتئین گیاه اهمیت دارد. لذا در گیاهان با رشد مستقیم طولی و توسعه شاخ و برگ زیاد که کمبود N را بروز می کند. بکارگیری فرم محلول پاشی ازت بدلیل جذب سریع و جلوگیری از نقصان محصول اهمیت دارد (۶). تاثیر مثبت محلول پاشی اوره بر عملکرد دانه (۱) و پروتئین (۲) گندم و عملکرد دانه (۳ و ۵)، روغن و پروتئین (۴) سویا قبلاً گزارش شده ولی در خصوص اسپرس گزارشی وجود ندارد. بنابراین بررسی عکس العمل اکوتیپ های مختلف اسپرس به محلول پاشی اوره و اندازه گیری عملکرد آنها می تواند در تولید علوفه مورد نیاز در منطقه شهرکرد کمک کند.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ در قالب طرح آماری کرت های خرد شده بصورت بلوکها کامل تصادفی و با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد اجرا گردید. تیمار اصلی شامل هفت اکوتیپ مختلف اسپرس و تیمار فرعی در چهار سطح اوره شامل شاهد، ۴ در هزار، ۸ در هزار و ۱۲ در هزار معادل صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ کیلوگرم ازت در هکتار بود. بذور اسپرس در شهریور ماه سال ۱۳۸۱ بصورت ردیفی در کرت های (۲/۵*۲) متر با فواصل بین ردیف ۳۰ سانتی متر و روی ردیف ۱۰ سانتی متر انجام گرفت. کرت های آزمایشی در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۳ (از سال دوم کشت) و قبل از محلول پاشی به چهار قسمت ۱/۲۵ مترمربع تقسیم گردیدند و در چین

های دوم و سوم به ترتیب در نیمه اول خرداد ماه و اول مرداد در دو نوبت محلول پاشی گردید. نمونه برداری یک ماه بعد از هر محلول پاشی با استفاده یک کوادرات (۵/۵*۰/۵ متر) و براساس استقرار تصادفی در خطوط وسط کرتها در تکرارهای آزمایش انجام گرفت. متوسط ارتفاع گیاه و تمامی قسمتهای هوایی اسپرس داخل کوادرات برداشت و وزن خشک آن محاسبه گردید. در برداشت اول داخل هرکرت محلول پاشی شده ۵ برگ بالغ برداشت و سطح برگ آن محاسبه گردید. از نرم افزار Minitab و SAS برای تجزیه واریانس و مقایسه داده ها استفاده گردید.

نتایج و بحث

اثر محلول پاشی اوره در سه سطح ۴ در هزار، ۸ در هزار و ۱۲ در هزار متوسط ارتفاع (سانتیمتر)، میزان ماده خشک (گرم) قسمتهای هوایی در دو مرحله برداشت و سطح برگ (میلی متر مربع) در یک مرحله برداشت در اکوتیپ های مختلف اسپرس اختلاف آماری معنی داری ($p < 0.01$) داشته است. در برداشت اول هر سه تیمار محلول پاشی اوره بطور یکسان اثر متفاوتی نسبت به تیمار شاهد داشته است (جدول ۱). این تفاوت در برداشت دوم اندکی در مقایسه با برداشت اول متفاوت بوده است. به گونه ای که در برداشت دوم، محلول پاشی اوره ۸ در هزار بیشترین تاثیر را به نسبت به سایر تیمارها داشته است. نتایج نشان می دهد که اثر متقابل محلول پاشی اوره و اکوتیپ اسپرس معنی دار نمی باشد، ولی شاخص های رشد اندازه گیری شده تفاوت معنی داری ($p < 0.01$) را بین اکوتیپ های مختلف نشان دادند (جدول ۱). در برداشت اول بلندترین ارتفاع گیاه اسپرس در اکوتیپ الیگودرز و کوتاهترین ارتفاع در اکوتیپ فریدن بوده است. درحالی که در برداشت دوم بلند ترین ارتفاع گیاه اسپرس علاوه بر اکوتیپ الیگودرز در اکوتیپ های خوانسار و سمیرم نیز مشاهده شد، ولی کوتاهترین ارتفاع مشابه برداشت اول متعلق به اکوتیپ فریدن بود. براساس جدول (۱) میزان ماده خشک یه میزان مساوی در سه تیمار محلول پاشی اوره در برداشت اول نسبت به شاهد افزایش معنی دار نشان داده است. با این وجود الگوی تاثیر گذاری بر میزان ماده خشک در برداشت دوم نسبت برداشت اول کمی متفاوت است. تیمار ۸ در هزار بیشترین تاثیر را نسبت به تیمار شاهد نشان داده است. تیمار های ۴ و ۱۲ در هزار در اولویت بعدی بطور یکسان روی میزان ماده خشک تولیدی اثر گذاشته است. بدون در نظر گرفتن اثرات تیمار های مختلف محلول پاشی در برداشت اول، میزان ماده خشک بطور معنی داری در اکوتیپ فریدن کمتر از بقیه اکوتیپ ها بوده است. در سایر اکوتیپ ها از نظر میزان ماده خشک تاثیر یکسانی گذاشته است. در برداشت دوم اکوتیپ فریدونشهر کمترین و بقیه اکوتیپ ها بطور یکسان ماده خشک آنها

افزایش یافته است. بیشترین سطح برگ در تیمار محلول پاشی ۸ هزار و کمترین آن در تیمار شاهد ملاحظه گردیده است (جدول ۱). در ترتیب بعدی سطح برگ اندازه گیری شده تیمارهای محلول ۴ و ۱۲ در هزار بطور یکسان سطح برگ را نسبت به تیمار شاهد نشان داده است. بدون در نظر گرفتن اثرات تیمارهای مختلف محلول پاشی بالاترین سطح برگ در اکوتیپ فریدونشهر و پائین ترین آن در اکوتیپ های خوانسار و فریدن بوده است. نتایج این آزمایش نشان می دهد محلول پاشی عنصر ازت باعث افزایش رشد و نمو اکوتیپ های مختلف اسپرس میگردد و این

افزایش به نوع اکوتیپ بستگی دارد. افزایش ۳۰ کیلوگرم ازت خالص، بیشترین تأثیر را بر ارتفاع، میزان ماده خشک قسمت هوایی و سطح برگ گیاه اسپرس دارد. از طرف دیگر در بین اکوتیپ های مورد مطالعه اکوتیپ الیگودرز بیشترین عکس العمل را نسبت به محلول اوره داشته است. لذا در برنامه های اصلاح نباتات گیاه اسپرس از این تغییرات می توان به عنوان معیارهای اصلاحی در مطالعات آتی استفاده نمود.

جدول (۱) اثر محلول پاشی اوره در شاخص های رشد در اکوتیپ های مختلف اسپرس

تیمار	متوسط ارتفاع (سانتیمتر)		متوسط ماده خشک (گرم در کواترات)		متوسط سطح برگ (میلیمتر مربع)	
	برداشت اول	برداشت دوم	برداشت اول	برداشت دوم	برداشت اول	برداشت دوم
شاهد	۷۴,۳ ^b	۵۸,۳ ^c	۱۲۲,۳ ^b	۱۱۳,۵ ^c	۱۱۸,۹ ^c	-
۴ گرم	۸۴,۲ ^a	۶۳,۶ ^b	۱۵۹,۱ ^a	۱۴۶,۷ ^b	۱۴۳,۹ ^b	-
۸ گرم	۸۲,۵ ^a	۷۰,۵ ^a	۱۷۸,۲ ^a	۱۷۷,۲ ^a	۱۶۰,۳ ^a	-
۱۲ گرم	۸۲,۳ ^a	۶۲,۷ ^{bc}	۱۵۴,۰ ^a	۱۴۶,۵ ^b	۱۴۴,۹ ^b	-
الیگودرز	۸۳,۰ ^a	۶۹,۴ ^a	۱۵۵,۴ ^a	۱۴۷,۸ ^a	۱۴۳,۳ ^b	-
خوانسار	۸۱,۳ ^{ab}	۶۸,۸ ^a	۱۶۷,۷ ^a	۱۷۱,۸ ^a	۱۳۹,۷ ^b	-
فریدونشهر	۷۹,۴ ^{ab}	۶۰,۱ ^b	۱۷۲,۰ ^a	۹۱,۸ ^b	۱۵۶,۰ ^a	-
فریدن	۷۸,۶ ^b	۵۴,۰ ^c	۱۱۶,۰ ^b	۱۴۹,۱ ^a	۱۲۸,۶ ^b	-
سمیرم	۸۱,۸ ^{ab}	۶۶,۷ ^a	۱۵۵,۸ ^a	۱۶۹,۳ ^a	۱۴۲,۳ ^{ab}	-

میانگین ها با آزمون چند دامنه دانکن مقایسه گردیده. میانگین های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱% α دارند.

- 6- El-Fouly, M. M. and A. A. El-Sayed, 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. pp.346-358.
- 7- Jefferson, P. G., T, Lawrence, R. B., Irvine, and G. A., Kielly. 1994. Evaluation of sainfoin-alfalfa mixtures for forage production and compatability at a semi-arid location in southern Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science 74 (4): 785-791.
- 8- Kilcher, M. R. 1982. Persistence of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) in the semi-arid prairie region of southwestern Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science 62: 1049-1051.
- 9- Leffel, R. C. Other legumes. 1973. Heath M. E., Metcalfe D. S., and Barnes R. F. In Forages, Iowa State Univ. Press Ames, IA, 3d ed., pp. 208-220.
- 10- Miller D. A. Other legumes. 1984. In Forage crops, Unversity of Illinois, McGraw-Hill, Inc., pp 351-367.
- 11- Miller, D. A., Hoveland, C. S., Other temperate legumes. 1995. Barnes, R.F., Miller, D.A. and Nelson, C.J. (eds) Forages, 5th edn, Vol.1, An

منابع مورد استفاده

- ۱- توشیح، و. ۱۳۸۱. بررسی اثر محلول پاشی اوره بر گندم دیم در کردستان. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحه ۹۳.
- ۲- سیلپور، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر محلول پاشی کود ازته همراه با سم فیتوریتین روی افزایش درصد دانه پروتئین گندم. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحه ۱۸۴.
- ۳- صادقی زاده، ح.، ا. امینی، و س. خ. میرنیا. ۱۳۸۱. اثر محلول پاشی اوره بر سویا در مراحل بعد از گلدهی. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحه ۱۹۵.
- ۴- فاطمی نقده، س. ح. و ع. سروش زاده. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تاریخ کاشت و محلول پاشی نیتروژن و بر (B) در مراحل زایشی بر روی عملکرد و اجزاء سویا. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحه ۲۳۳.
- ۵- فاطمی نقده، س. ح. و ع. سروش زاده. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تاریخ کاشت و محلول پاشی نیتروژن و بر (B) در مراحل زایشی بر روی میزان روغن و پروتئین دانه سویا. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحه ۲۳۴.

Introduction to Grassland Agriculture. Iowa State University Press, Ames, Iowa, p 273-281.

12- Witty, J. F., F. R., Minchin, J. E., Sheehy.1983. Carbon costs of nitrogenase activity in legume root nodules determined using acetylene and oxygen. Journal of Experimental Botany 34: 145, 951-963.

تأثیر سطوح مختلف بور و روی و دو منبع روی بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج

سید ماشااله حسینی، منوچهر مفتون و نجفعلی کریمیان

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس (اقلید) و استادان بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) یکی از مهمترین گیاهان زراعی قاره آسیا و از جمله ایران است. در قسمتهای جنوبی ایران بخش اعظم خاکهای زیر کشت برنج؛ آهکی بوده و کمبود روی در چنین خاکهایی گزارش شده است (۱ و ۳). از طرفی احتمال بروز سمیت بور به علت کاربرد آبهای نسبتا شور در بخش مهمی از اراضی زیرکشت این گیاه وجود دارد. بررسی راههایی که عملکرد این گیاه را افزایش دهد، با توجه به اهمیت اقتصادی آن، از اولویت ویژه ای برخوردار است. هدفهای پژوهش حاضر عبارت بودند از:

۱- بررسی تأثیر منابع و سطوح روی و مقدار بور بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج.

۲- ارزیابی تأثیر روی بر افزایش مقاومت نسبی برنج به تنش ناشی از سمیت بور.

مواد و روش‌ها

خاک کافی از افق سطحی سری رامجردی واقع در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز جمع آوری گردید. رده بندی این خاک در سیستم تاکسونومی خاک Fine, Mixed, Mesic, Fluventic Haploxerepts می باشد (۴). روی قابل استخراج با دی تی پی ۱ (۷) و بور قابل استخراج با آب داغ (۲) به ترتیب برابر با ۰/۴ و ۰/۲۲ میلی گرم در کیلو گرم خاک و اسیدیته خمیر اشباع برابر ۷/۵ بود (۸). آزمایش در گلخانه به صورت فاکتوریل در قالب یک طرح کامل تصادفی با سه سطح روی (۵، ۱۰ و ۱۰ میلی گرم روی در کیلو گرم خاک)، دو منبع روی (سولفات و اکسید روی) و هفت سطح بور (۰، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ میلی گرم بور در کیلو گرم خاک به صورت اسید بوریک) در سه تکرار انجام گرفت. تعداد ۱۵ عدد بذر برنج (رقم قصرالدشتی) در هر گلدان حاوی ۵ کیلو گرم خاک کاشته شد. دو هفته پس از سبز شدن، گیاهان تنک شدند و چهار بوته در هر گلدان نگهداری شد. در طول آزمایش، گلدانها غرقاب شده بنحوی که ارتفاع آب آزاد در سطح خاک در حدود ۳/۵ سانتی متر بود. در هفته هشتم با قطع گیاه از محل طوقه، برداشت انجام شد و پس از شستشو با آب مقطر، نمونه ها در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد، خشک و وزن خشک اندام هوایی تعیین

گردید. وزن خشک اندام هوایی گیاه، تعداد پنجه، غلظت روی و بور در اندام هوایی و همچنین عملکرد نسبی ماده خشک به عنوان پاسخهای گیاهی در نظر گرفته شد. داده های بدست آمده بوسیله برنامه نرم افزاری MSTATC تحلیل آماری شدند سپس نتایج تفسیر و توصیه های لازم ارائه گردید.

نتایج و بحث

مصرف بور تا سطح ۴۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک باعث افزایش پنجه ها شد ولی کاربرد مقدار بیشتر، تعداد پنجه ها را کاهش داد. مصرف ۵ و ۱۰ میلی گرم روی میانگین تعداد پنجه ها را از ۳/۸ در شاهد به ترتیب به ۸/۵ و ۷/۸ برای سولفات روی و ۸/۷ و ۸/۸ در هر بوته برای اکسید روی افزایش داد. کمترین وزن خشک از تیمار ۴۰ میلی گرم بور در کیلو گرم خاک و برابر با ۱/۹ گرم در گلدان بدست آمد. تفاوت معنی داری (سطح ۵ درصد) بین تیمار ۴۰ و ۸۰ میلی گرم بور از این لحاظ وجود نداشت. بیشترین ماده خشک از مصرف ۲/۵ میلی گرم بور به همراه ۱۰ میلی گرم روی به صورت اکسید روی و برابر ۲۹/۶ گرم در گلدان بدست آمد. کاهش قابل توجه ماده خشک در غیاب روی از مصرف ۵ میلی گرم بور آغاز گردید و علائم سمیت بور نیز در این گیاهان بصورت سوختگی نوک و حاشیه برگهای پایینی مشاهده شد. کاربرد روی باعث افزایش غلظتهای بور قابل تحمل در خاک و بافت گیاهی شد. بطوری که در حضور ۵ میلی گرم روی، مصرف ۵ میلی گرم بور در کیلو گرم خاک که غلظتی معادل ۱۴۱ میلی گرم بور در کیلو گرم بافت گیاهی را موجب شد، نه تنها عملکرد ماده خشک را کاهش نداد بلکه موجب افزایش آن نیز شد.

غلظت روی در گیاه با مصرف منابع مختلف روی و سطوح نسبتا بالای بور افزایش و با مصرف مقادیر خیلی زیاد بور کاهش یافت. حد اقل غلظت بور در تیمار صفر بور و روی، برابر ۲۵ میلی گرم در کیلو گرم و حد اکثر آن در تیمار ۸۰ میلی گرم بور و ۱۰ میلی گرم روی در کیلو گرم خاک و برابر ۶۸۵ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک گیاهی مشاهده شد. غلظت بور لازم برای ۵۰ درصد کاهش رشد از ۱۸۵ میلی گرم در غیاب روی به ۳۴۰ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک گیاهی در حضور روی افزایش یافت.

سینگ و سینگ (۹) گزارش کردند که در مقایسه با شرایط غیر غرقابی، امکان حل شدن اکسید روی در شرایط غرقابی بیشتر

- 2-Berger, K.C. and E. Truog. 1939. Boron determination in soils and plants. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. J. 11 : 540-545.
- 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. Res. 10 : 29-45.
- 4-Gary, O.K., A.N. Sharma, and G.R.S.S. Kona. 1979. Effect of boron on the pollen vitality and yield of rice plants (*Oryza sativa* L. Var. Jaya). Plant Soil 52:591-594.
- 5-Giordano, P. M., and J. J. Mortvedt. 1973. Zinc sources and methods of application for rice. Agron J. 65 : 51-53.
- 6-Karim, A. Q. M. B. and V. James. 1962. Micronutrient deficiency symptoms of rice grown in nutrient culture solutions. Plant Soil 3 : 347-360.
- 7-Lindsay, W.L., and W.A. Nortvell. 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.
- 8-Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Handbook 60, 102 p.
- 9-Singh, M., and S. P. Singh. 1980. Yield of submerged paddy and uptake of Zn, P, and N as affected by liming and Zn fertilizers. Plant Soil, 56:81-82.

است. با توجه به نقشی که روی در سنتز پروتئین و تاثیر این ماده در فتوسنتز و در نتیجه رشد گیاه دارد، تاثیر روی بر افزایش وزن خشک اندام هوایی گیاه قابل توجهی می باشد. اثرات مثبت بور ممکن است به خاطر افزایش فراهمی مواد حاصل از فتوسنتز و افزایش فعالیت آنزیمی و اثرات منفی آن ممکن است به دلیل مسائل فیزیولوژیکی و صدمه به پر و توپلاسم باشد (۴). اثر منابع و مقادیر مختلف روی و بور بر گیاه برنج توسط سایر محققان نیز گزارش شده است (۵ و ۶).

نتایج بیانگر این است که در شرایط مشابه (بوئژه در خاکهای دارای بور قابل استخراج با آب داغ کمتر یا مساوی ۰/۲۲ و روی قابل استخراج با دی تی پی ۱ کمتر یا مساوی ۰/۴ میلی گرم در کیلو گرم) رشد برنج با مصرف بور و روی افزایش می یابد. بیشترین ماده خشک تولیدی از مصرف اکسید روی بدست آمد. اکسید روی در مقایسه با سولفات روی دارای روی بیشتری بوده و یک منبع نسبتاً ارزان می باشد لذا از لحاظ اقتصادی توصیه می شود. نتایج همچنین نشان می دهند که کاربرد روی سبب افزایش تحمل برنج در برابر سطوح نسبتاً بالای بور گردیده است. قبل از هر گونه توصیه پیشنهاد می گردد نتایج حاضر در شرایط مزرعه نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- 1-Babiker, F. S. H. 1986. The effect of zinc sulphate levels on rice growth productivity. Alexandria J. Agric. Res. 31:450.

بررسی اثرات منیزیم و پتاسیم در خصوصیات کمی و کیفی گوجه‌فرنگی

عفت‌الزمان منتظری و مشهدی‌هناره

به ترتیب محقق و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

مقدمه

مهمترین کمبودهای عناصر غذایی در گوجه‌فرنگی که دارای عمومیت زیاد نیز می‌باشد، پس از کمبود عناصر N,P,K مربوط به عنصر منیزیم (Mg) می‌باشد. همچنین در بین سبزیجات لوبیاهای، نخود، کاهو اسفناج می‌توانند در خاکهایی که دارای منیزیم کم باشد رشد و عملکرد مناسب را تولید نمایند. و لیکن گوجه‌فرنگی و فلفل به دلیل رشد خوب احتیاج به سطوح بالای منیزیم را دارند (۴). از طرفی مصرف بالای کودهای پتاسیمی که در جهت تضمین تولید میوه گوجه‌فرنگی با کیفیت عالی اعمال میگردد سبب کاهش در جذب و ایجاد کمبود منیزیم در گوجه‌فرنگی میگردد. علائم کمبود منیزیم در گوجه‌فرنگی زمانی مشاهده میشود که غلظت Mg در برگهای تازه بالغ شده بین ۰/۳۰ تا ۰/۳۳ درصد می‌باشد (۲).

Huang و همکاران (۱۹۹۰) گزارش نمودند، میزان منیزیم انتقال یافته از ریشه به اندامهای هوایی با افزایش غلظت پتاسیم در محیط ریشه کاهش پیدا می‌کند. این اثر رقابتی پتاسیم مجموعاً تأثیر زیاده‌تری در مورد انتقال منیزیم از ریشه به اندامهای هوایی در مقایسه با جذب منیزیم توسط ریشه از خاک را دارد (۳).

Purohit (۲۰۰۳) اظهار نمود، کمبود منیزیم میتواند در خاکهای آهکی نیز بدلیل بالا بودن بیکربنات در آب آبیاری دیده شود (۵) Brun و همکاران (۱۹۸۴) طی آزمایش با افزودن مقادیر متفاوت Mg به محیط کشت گوجه‌فرنگی مشاهده نمودند، که مصرف مقادیر بالای منیزیم سبب تسریع در زمان برداشت محصول می‌شود. ضمناً مصرف مقادیر کم Mg سبب افت کیفیت محصول از طریق کاهش در میزان قند، موادماده در محلول، ماده خشک و غلظت Mg در میوه گردید (۱). با توجه به فعالیت تعداد کثیری از کارخانجات مربوط به صنایع تبدیلی کشت گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان غربی از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد. از طرفی نظر به اینکه مصرف مقادیر بالای کودهای پتاسیمی که زارعین این استان در جهت افزایش کیفیت محصول گوجه‌فرنگی مصرف می‌نمایند. گاهاً سبب کاهش در کیفیت میوه‌های تولیدی می‌شود

مواد و روش‌ها

بدین منظور طرحی در قالب بلوکهای کامل تصادفی و آزمایش فاکتوریل با سه سطح منیزیم Mg_0 , Mg_1 (مصرف ۱۰۰ کیلوگرم سولفات منیزیم در هکتار)، Mg_2 (مصرف ۲۰۰ کیلوگرم سولفات منیزیم در هکتار) و چهار سطح پتاسیم شامل K_0 , K_1 (مصرف

پتاسیم بر اساس نتایج آزمون خاک)، K_2 (مصرف پتاسیم به میزان ۵۰٪ بیشتر از K_1) و K_3 (مصرف پتاسیم دو برابر مصرف در تیمار K_1) یعنی جمعاً ۱۲ تیمار و ۳ تکرار در سال ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقاتی کهریز به مورد اجرا گذاشته شد. رقم مورد آزمایش (Gina-VF) بوده و ابعاد کرت‌های آزمایشی $4/20 \times 4/20$ متر که شامل ۳ ردیف بصورت جوی و پشته به فاصله خطوط کشت از هم ۱۴۰ سانتی‌متر و فواصل نقاط کشت از هم ۳۰ سانتی‌متر بوده است. در زمان انتقال نشاء تمامی کود فسفره و $1/2$ در هنگام گلدی و $1/2$ در هنگام فندقی شدن میوه‌ها مصرف گردید. در تیمارهای کودی نیز پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم و منیزیم (Mg) مصرفی نیز سولفات منیزیم بوده است که $1/2$ منیزیم مصرفی در هنگام کشت، $1/2$ در هنگام گلدی و $1/2$ مابقی در هنگام میوه‌دهی مصرف شد. همچنین برداشت محصول در دفعات متعدد صورت گرفت

نتایج و بحث

با افزایش مصرف سولفات منیزیم تا میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار میزان اسیدیته میوه گوجه‌فرنگی افزایش اندکی یافته ولیکن تغییری در میزان Brix و PH میوه گوجه‌فرنگی حاصل نگردیده است. همچنین بیشترین غلظت بور (B) و Cu در میوه مربوط به این تیمار می‌باشد. ضمناً اگرچه با مصرف سولفات منیزیم میزان غلظت فسفر، کلسیم و منگنز در میوه افزایش یافته است ولیکن بیشترین غلظت مربوط به مصرف سولفات منیزیم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. در بررسی نتایج تجزیه برگ نیز که در مرحله گلدی تهیه شده مشاهده شد. با مصرف سولفات منیزیم تا میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مقدار K جذب شده در برگ افزایش یافته و به مصرف بیشتر سولفات منیزیم مقدار پتاسیم جذب شده کاهش یافته است.

بیشترین مقدار محصول گوجه‌فرنگی مربوط به تیمار کودی K_2 $Mg_{1..}$ به میزان ۷۴/۶۲ تن در هکتار بوده که در مقایسه با تیمار شاهد K_0 Mg_0 حدود ۱۳/۹۹ تن در هکتار افزایش نشان میدهد.

منابع مورد استفاده

1-Brun, R. 1984. Study of tomato magnesium nutrition effect on the absorbtion of other major elements on plant composition, on yield and on Fruit composition.

temperature effects on grass telany potential of wheat forage. Agron. J. 82:581-587.

4- Nardozi, Ch. 1999. Fertilizer with Epson Salts, [www, yahoo.com](http://www.yahoo.com).

5-Purohit, U. 2003. A Handbook of Soil, Fertilizer and Manure.

2-Elamin, OM., and GE. Wilcox. 1985. Effect of magnesium fertigation on yield and leaf composition of tomato plants. *Jornal of plant nutrition*. 1985. 8:11, 999-1012; 22 ref., 6 tab.

3-Huang, J.W., D.L. Grunes, and R.M. Welch. 1996. magnesium, nitrogen from , and root

اثرات باقیمانده خاک فسفات، گوگرد و ماده آلی بر شاخص های عملکرد محصول جو

رامین ایرانی پور، محمد جعفر ملکوتی، محمد جواد عابدی و اشرف السادات سجادی

به ترتیب عضو هیئت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری، استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست مؤسسه تحقیقات خاک و آب، استاد و مدیر گروه آبیاری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد تهران، استاد پژوهش سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

مقدمه

گوگرد در طبیعت با حضور در ساختمان بیش از ۲۰۰۰ کانی و تنوع مقدار ۷ تا ۵۳ درصد به عنوان سیزدهمین عنصر موجود در ساختار پوسته جامد کره زمین شناخته شده است. 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 می شود (۱،۵). باکتری های تیوباسیلوس مهمترین اکسید کنندگان گوگرد در خاک به شمار می روند (۱). در بررسیهای انجام شده توسط غانی و همکاران (۱۹۹۴) ملاحظه گردید که افزودن گوگرد به همراه باکتری تیوباسیلوس به خاک فسفات باعث افزایش حلالیت فسفر از منبع خاک فسفات گردید (۳). مقدار ماده آلی خاک به توازن بین سرعت تجزیه و افزایش این مواد به خاک بستگی دارد. بررسی ها نشان داده است که مواد آلی خاک تأثیرات مثبتی در افزایش حاصلخیزی و تغذیه گیاه، به ویژه در افزایش تحرک عناصر غذایی نظیر فسفر در خاک دارند. بررسی ها نشان داده است که مواد حاصل از تجزیه میکروبی و ترکیبات آلی از جمله اسیدهای آلی و هوموس قادر به تشکیل کمپلکس های آلی با عناصری نظیر آهن و آلومینیوم می باشند، محبوس شدن آهن و آلومینیوم در این نوع واکنش ها باعث کاهش میزان تثبیت فسفر معدنی می گردد (۵). بررسیهای راستوگی و همکاران (۱۹۷۸) نشان داد که اختلاط خاک فسفات با ماده آلی باعث افزایش قابلیت جذب فسفر در خاکهای آهکی می گردد (۸). تحقیقات سیفیوتس و همکاران (۱۹۸۳) نشان داد که مصرف ماده آلی به همراه گوگرد بر اکسیداسیون آن می افزاید (۲). تحقیقات راجان و همکاران (۱۹۸۲، ۱۹۸۳) در زمینه اثرات باقیمانده تیمارهای حاصل از مصرف ترکیبات آلی و خاک فسفات بر شاخصهای عملکرد محصول جو مثبت گزارش گردید (۶،۷). تحقیقات ملکوتی و همکاران (۲۰۰۱) نیز نشان داد که مصرف ماده آلی به همراه گوگرد بر اکسیداسیون آن می افزاید و باعث افزایش حلالیت فسفر از منبع خاک فسفات و افزایش عملکرد محصول ذرت می گردد (۴).

مواد و روش ها

در این تحقیق به منظور بررسی اثرات باقیمانده خاک فسفات، گوگرد و ماده آلی بر شاخص های عملکرد محصول جو

آزمایشی در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در شرایط مزرعه با ۶ تیمار در سه تکرار 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)، T_4 = فسفر از منبع خاک فسفات + گوگرد (گوگرد به میزان ۳۳/۳ درصد وزن خاک فسفات مصرفی معادل ۶۵/۴ کیلوگرم در هکتار)، T_5 = فسفر از منبع خاک فسفات + ماده آلی (ماده آلی به میزان ۲۶/۷ درصد وزن خاک فسفات مصرفی معادل ۵۲/۴ کیلوگرم در هکتار از منبع کود دامی)، T_6 = فسفر از منبع خاک فسفات + گوگرد + ماده آلی. در این بررسی مصرف کودهای ازته و پتاسه نیز براساس آزمون خاک و جداول توصیه کودی برای کلیه تیمارها به طور یکنواخت انجام گردید. بذر مورد استفاده در اجرای آزمایش (کشت جو) از توده های محلی با مقدار مصرف ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بود.

نتایج و بحث

اثر باقیمانده تیمارها بر عملکرد کاه در سطح یک درصد معنی دار گردید. بیشترین عملکرد کاه (۲۱۵۵/۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار T_5 (فسفر از منبع خاک فسفات + ماده آلی) بود که براساس آزمون دانکن با تیمارهای T_3 و T_4 در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار داشت.

اثر باقیمانده تیمارها بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، کارایی زراعی نسبی تیمارها و مقدار فسفر در گیاه معنی دار نگردید. با توجه به نتایج حاصل از این بررسی ملاحظه گردید که خاک فسفات به تنهایی اثرات باقیمانده مثبت و معنی داری بر افزایش عملکرد محصول جو نداشت 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 باقیمانده سایر تیمارها، اگر چه اثر تیمارها معنی دار نگردید لیکن در مقایسه برتری نسبی آنها، تیمار T_5 (خاک

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-Lampur. Malaysia.

5- Paul, E. A., and F. E. Clark, 1996. Soil Microbiology and Biochemistry. Academic press Inc. P: 290-309.

6- Rajan, S. S. S. 1983a. Effect of sulfur content of phosphate rock/sulfur granules on the availability of phosphate to plants. Fert. Res. 4: 287-296.

7- Rajan, S. S. S. 1982b. Availability to plants of phosphate from "biosuper" and partially acidulate phosphate rock. New Zea. J. Agric. Res. 25: 355-261.

Rastogi, R. C., B. Mishra and B. P. Gildyal. 1976. Effect of Pyrites and organic matter on release of phosphorus from rock phosphate. Journal of Indian Society of Soil Science, 24: 175-181.

فسفات + ماده آلی) با قاطعیت تأثیرات خود را نشان داد و دارای بیشترین اثرات باقیمانده بود، پس از تیمار T₅، بیشترین تأثیرات مربوط به تیمار T₂ (سوپر فسفات تریپل) و کمترین تأثیرات مربوط به تیمارهای T₃ خاک فسفات) و T₄ (خاک فسفات + گوگرد) بود.

منابع مورد استفاده

- ۱- بشارتی کلایه، حسین و ن. صالح راستین. ۱۳۷۹. تأثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت در شرایط گلخانه. مجله خاک و آب. شماره ۷، جلد ۱۲. ۶۳-۷۲.
- 2- Cifuentes, F. R. and W. C. Lindemann. 1983. Organic matter stimulation of elemental sulfur oxidation in calcareous soil. Soil Sci. Soc. Am. J, 57: 727-731.
- 3- Ghani, A., S. S. S. Rajan and A. Lee. 1994. Enhancement of phosphate rock solubility through biological process. Soil Biology and Biochemistry, 26: 127-136.
- 4- Malakouti, M. J., K. Khavazi, H. Besharati

بررسی عملکرد ارقام گندم دوروم در شرایط شوری در منطقه یزد

مهدی پناهی، بابک خیام‌باشی و هدایت حاجی آخوندی

به ترتیب عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و عضو هیأت علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

مقدمه

در بین محصولات زراعی به تفاوت در قدرت مقاومت به نمک‌ها نه تنها در میان جنس‌ها و گونه‌ها بلکه حتی در داخل یک گونه نیز مشاهده می‌شود (۱). رشد گیاهان در شرایط تنش شوری ممکن است از طریق اسمزی بر اثر پایین رفتن پتانسیل آب در محیط ریشه یا بر اثر تأثیرات ویژه یون‌ها در فرآیندهای متابولیکی کاهش یابد (۵).

ماس (۱۹۸۴) گندم را جزء گیاهان نسبتاً مقاوم به شوری طبقه‌بندی نموده و حد آستانه شوری و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در منطقه ریشه را برای گندم، ۶ و برای گندم دوروم ۵/۷ دسی‌زیمنس بر متر تعیین نموده است. به دلیل وجود عرصه‌های شور و روند رو به گسترش این مناطق انجام مطالعاتی در زمینه شناسایی و ارائه ارقام متحمل به شوری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۲). اساس فعالیت‌های زراعی پیرامون تولید در اراضی شور بستگی به شناسایی صدماتی که از شوری محیط به گیاه وارد می‌شود دارد (۳ و ۴). همچنین انتخاب یک رقم به عنوان متحمل‌ترین رقم، در چندین مرحله اقدام به گزینش بوته می‌شود. تحمل به شوری در مرحله جوانه‌زنی یکی از مراحل مهم در گزینش بوته و تفکیک ژنوتیپ‌ها از یکدیگر می‌باشد. بدین منظور تحمل به تنش تعدادی لاین گندم دوروم مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق حدود ۱۲ لاین و رقم گندم دوروم حاصل از آزمایشات A_1 و A_2 اصفهان به همراه شاهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار تحت تنش شوری در منطقه اردکان یزد مورد آزمایش قرار گرفت.

هر رقم در ۶ خط ۴ متری با فاصله خطوط ۲۰ سانتی‌متر کشت گردید. نمونه‌برداری از خاک و آب به عمل آمده و بر اساس آن محل طرح انتخاب گردید. کود شیمیایی بر اساس آزمون خاک و بر اساس توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب داده شد. در پایان فصل زراعی، عملکرد تیمارهای آزمایشی اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده انجام گردید.

نتایج و بحث

میانگین نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری در جدول (۱) ارائه گردیده است. میانگین شوری آب آبیاری در دو سال اجرای آزمایش برابر ۱۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر بود. بر اساس طبقه‌بندی فائو، شوری و نسبت جذب سدیم (SAR) آب آبیاری در حد زیاد ارزیابی می‌گردد. برخی خصوصیات شیمیایی و بافت خاک محل اجرای آزمایش در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۱) میانگین خصوصیات شیمیایی آب آبیاری (میلی‌اکی‌والان در لیتر)

SAR	Na^+	$Ca^{2+}+Mg^{2+}$	SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^-	CO_3^{2-}	pH	EC
۱۷/۸	۸۵	۴۵/۶	۵۶/۹	۶۸/۵	۵/۴	—	۶/۹	۱۰/۵

جدول (۲) میانگین برخی خصوصیات خاک محل اجرای آزمایش در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری

سال	ECe dS/m	pH	TNV %	OC %	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	$Ca^{2+}+Mg^{2+}$	Na^+	SAR	بافت
سال اول	۹/۹۵	۷/۸	۲۱/۴	۰/۲۴	۹/۴	۲۴۰	۴۹/۶	۷۷	۱۵/۵	S.L
سال دوم	۱۳	۷/۹	۱۹/۶	۰/۴	۱۵/۴	۱۷۰	۶۷/۶	۱۰۲/۵	۱۷/۶	S.L
سال سوم	۶/۴۸	۸/۱	—	—	۱۶/۳	۲۰۰	۴۳/۲	۴۳/۷	۹/۴	S.L

جدول (۳) تجزیه واریانس عملکرد ارقام مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
بلوک	۳	۰/۳۶*
سال	۲	۱۲/۳۸**
رقم	۱۱	۰/۴۸**
رقم × سال	۱۱	۰/۱۹**
بلوک × سال	۶	۰/۱۲**

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪

به منظور بررسی نتایج عملکرد دانه ارقام در طول دو سال آزمایش واریانس مرکب انجام و رقم مناسب مشخص گردید. در جدول (۳) نتایج تجزیه واریانس عملکرد ارقام ارائه شده است.

همچنین گروه‌بندی میانگین عملکرد ارقام در سه سال اجرای آزمایش در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول (۴) نتایج گروه‌بندی میانگین عملکرد ارقام

شماره رقم	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
میانگین	۲/۲۴۰	۲/۳۶۲	۲/۰۰۰	۲/۲۵۱	۲/۵۲۰	۲/۷۱۰	۲/۴۱۵	۲/۱۸۶	۲/۵۵۵	۲/۲۲۵	۲/۶۰۵	۲/۱۹۷
گروه‌بندی دانکن	ED	BCD	E	EDC	CBA	A	DCB	ED	EDC	ED	BA	ED

۲- مجیدی هروان، ا و م. شهبازی. ۱۳۷۳. روش بررسی تحمل ارقام گندم به شوری، مجله علوم کشاورزی. جلد ۲۵ (۱): ۱ تا ۱۱.

3- Armin, I. 1972. Crop production in dry regions. Leonard. Hill London.

4- Ayers, R. S., and W. Westcot. 1985. Water quality for agriculture irrigation and drainage paper. No. 29. Rev. 1. FAO. Rome.

5- Greenway, H., and R. Munns. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Ann. Rev. Plant physiol. 31: 144.

بطور خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه ارقام مورد بررسی نشان داد که اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد بین ارقام گندم دوروم وجود دارد (جدول ۳). همچنین مقایسه میانگین ارقام به روش دانکن نشان داد ارقام مورد بررسی در پنج گروه آماری قرار گرفته و رقم شماره ۶ بیشترین میانگین عملکرد را به میزان ۲/۷۱۰ تن در هکتار دارا بود.

منابع مورد استفاده

۱- پوستینی، ک. واکنش‌های فیزیولوژیکی دو رقم گندم نسبت به تنش شوری. ۱۳۷۴. مجله علوم کشاورزی ایران. ۲۶ (۲): ۶۴-۵۷.

بررسی تأثیر غلظت و زمان محلول پاشی کلرید کلسیم بر عملکرد، کیفیت و ماندگاری میوه توت فرنگی در دو شرایط نگهداری

محمد حسین سدری، وفا توشیح، محمدکوهسار بستانی و سروه سدری

به ترتیب اعضای هیأت علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان و دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه بوعلی همدان

مقدمه

فساد سریع و لهیدگی میوه توت فرنگی پس از برداشت، یکی از مشکلات عمده در عدم بازار پسندی و بروز خسارات شدید اقتصادی به تولیدکنندگان میوه گردیده است. یکی از عوامل مهم در افزایش کمی و کیفی محصول، تغذیه متعادل است. تغذیه متعادل گیاه علاوه بر حفظ عملکرد درحد پتانسیل واقعی، کیفیت و ماندگاری میوه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴، ۵). از بین عناصر تغذیه ای، کلسیم شاید مهمترین عنصر معدنی باشد که در تعیین کیفیت میوه دخالت دارد. اثر کلسیم بر روی کیفیت انبارداری میوه از عواملی است که نمی‌تواند با عوامل موثر دیگر جایگزین گردد. در درختان میوه نیز اهمیت کلسیم به خاطر تأثیر عمومی آن در به تأخیر انداختن رسیدن میوه است. میوه‌هایی که این اثرات مطلوب در آنها دیده می‌شود نسبت به میوه عادی از غلظت کلسیم بیشتری برخوردارند (۵ و ۹). کمبود کلسیم علاوه بر کاهش میزان رشد بافتهای مریستمی موجب تحلیل دیواره سلولی و نرم شدن بافت ها می‌گردد. کمبود مطلق کلسیم به ندرت اتفاق می‌افتد زیرا اغلب خاکهای معدنی سرشار از کلسیم قابل جذب می‌باشند. کمبود غیرمستقیم کلسیم که در اثر عدم رسیدن مقدار کافی آن به میوه و بافتهای ذخیره‌ای ایجاد می‌گردد اختلالی است که معمولاً بیشتر مشاهده می‌گردد. چنانچه مقدار کلسیم قابل جذب در محیط رشد گیاه کافی باشد به تنهایی دلیلی برای عدم بروز علائم کمبود نیست. زیرا این عنصر در گیاهان تا حدود زیادی به وسیله عوامل ژنتیکی شامل انتقال کند و بطئی از آوند آبکش به میوه کنترل می‌گردد و بسیار کم تحت تأثیر میزان کلسیم محیط رشد گیاه است (۲ و ۹). نتایج تحقیقات Cheour و همکاران مشخص نمود که با افزایش غلظت محلولپاشی کلرید کلسیم، میزان کلسیم برگ و میوه توت فرنگی افزایش یافت و میزان کلسیم در برگ و میوه با هم همبستگی نسبتاً شدیدی نشان دادند بطوریکه به موازات افزایش غلظت کلسیم در برگ و میوه، ضمن تأخیر در رسیدگی میوه، میزان سفتی میوه افزایش و کپک خاکستری (*Botrytis cinerea*) نیز کنترل شد (۶).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر غلظتهای مختلف کلرید کلسیم و زمان محلولپاشی بر عملکرد، افزایش زمان نگهداری میوه و خواص کیفی توت فرنگی، آزمایشی با شش غلظت کلرید کلسیم (۰، ۰/۳، ۰/۵، ۰/۷، ۰/۹ و ۱/۱ درصد) و دو زمان محلول پاشی T1 = بعد از گلدهی و T2 = یک هفته قبل از اولین برداشت) و دو شرایط نگهداری میوه (A1 هوای آزاد (۲۵-۲۰)°C و A2 یخچال (۴°C) در سه تکرار بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در آزمایش مزرعه ای بر روی توت فرنگی رقم کردستان در ایستگاه تحقیقاتی گریزه از تابستان سال ۱۳۷۸ (سال استقرار آزمایش) لغایت سال ۱۳۸۰ به مدت ۲/۵ سال به مرحله اجرا در آمد.

محلول پاشی با غلظتهای مختلف کلرید کلسیم در بهار در دو زمان، بعد از گلدهی و یک هفته قبل از اولین برداشت میوه انجام پذیرفت. برداشت میوه در سه مرحله از هر کرت انجام و پس از توزین، میزان عملکرد میوه بر اساس کیلوگرم در هکتار تعیین گردید. در هر مرحله به منظور بررسی وضعیت اثر تیمارها بر میزان لهیدگی میوه از هر تیمار در هر تکرار، ۳ سری نمونه میوه تهیه و دو سری از نمونه ها پس از شمارش تعداد اولیه میوه، تحت شرایط دمای معمولی اتاق (۲۵-۲۰)°C و یخچال (۴°C) قرار داده شدند. در شرایط دمای معمولی اتاق، در روزهای سوم و پنجم پس از برداشت و در شرایط یخچال در روزهای پنجم و نهم پس از برداشت، تعداد میوه‌های لهیده شده شمارش و بر همین اساس درصد لهیدگی میوه در روز برای هر دو شرایط نگهداری میوه محاسبه گردید. سری سوم نمونه میوه برای اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون، pH، TSS و درصد ماده خشک میوه به آزمایشگاه تحویل گردید. پس از جمع‌آوری اطلاعات، به کمک نرم افزار MSTATC و با روش تجزیه مرکب، جدول تجزیه واریانس فاکتورهای آزمایش، محاسبه و مقایسه میانگین تیمارها نیز با روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس اثر غلظت کلریدکلسیم بر درصد لهیدگی میوه در دو شرایط نگهداری میوه نشان داد که این اثر در روزهای سوم و پنجم پس از برداشت در شرایط هوای آزاد (25°C – 20°C) و برای روزهای پنجم و نهم پس از برداشت میوه در شرایط یخچال (4°C) در هر دو شرایط برای هر دو روز در سطح یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین درصد لهیدگی میوه در غلظت های مختلف کلریدکلسیم بر کاهش لهیدگی میوه نشانگر آن بود که تمام تیمارهای کلریدکلسیم نسبت به شاهد اختلاف معنی داری داشتند که برای هر دو شرایط در سطح یک درصد معنی دار بود. نتایج تجزیه واریانس اثرات زمان محلول پاشی بر درصد لهیدگی میوه نشان داد که این اثر در هوای آزاد اتاق برای هر دو روز در سطح یک درصد معنی دار بود. لیکن این اثر برای شرایط نگهداری در یخچال برای هیچکدام از روزهای پنجم و نهم معنی دار نشد. نتایج تجزیه واریانس اثرات زمان محلول پاشی و غلظت کلریدکلسیم بر عملکرد میوه، اسیدیته قابل تیتراسیون و TSS میوه مشخص نمود که اثرات اصلی و متقابل بر هیچکدام از این عوامل معنی دار نبودند و فقط اثر اصلی غلظت کلریدکلسیم و اثر متقابل غلظت و زمان بر درصد ماده خشک و pH میوه در هر دو فاکتور در سطح پنج درصد معنی دار بود.

منابع مورد استفاده

- ۱- محمد معز ا. و غ. ثوابی فیروز آبادی. ۱۳۷۶. تغذیه درختان میوه. چاپ اول. موسسه نشر جهاد. ایران.
- ۲- سالاردینی، ع. ا. و م. مجتهدی. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه (ترجمه). جلد دوم. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران. ایران.
- ۳- طباطبائی، س. ج. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. اثرات کلرورکلسیم بر روی سفتی بافت و خصوصیات کیفی میوه سیب قرمز. نشریه علمی پژوهشی موسسه خاک و آب. جلد ۱۲، شماره ۱، ایران.
- ۴- طلایی، ع. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله. انتشارات دانشگاه تهران. ایران.
- ۵- ملکوتی، م. ج. و س. ج. طباطبائی. ۱۳۷۸. تغذیه صحیح درختان میوه. چاپ اول، نشر آموزش کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات. وزارت کشاورزی. کرج. ایران.
- 6-Cheour, F. and et al. 1990. Foliar application of calcium chloride delays postharvest ripening of strawberry. J. Hort. Sci. Vol: 115(5).789-792.
- 7-Chung, H. D. and et al. 1993. Effect of foliar application of calcium chloride on shelf-life and quality of strawberry fruits. J. Hort. Sci. Vol: 34(1).7-15.
- 8-Garcia, T. M. and et al. 1996. Effect of postharvest dips in calcium chloride on strawberry. J. Agricultural and Food chemistry. Vol: 44(1). 30-33.
- 9-Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants.(2nd ed). Academic press. Harcourt-Brace pub. Company. New York.

بررسی تأثیر سطوح مختلف تقسیط پتاس بر کمیت و کیفیت توتونهای گرمخانه ای

محمدعلی ثابتی و عبدالامیر معزی

به ترتیب محقق آگرونومی ایستگاه تحقیقات توتون گیلان و عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهیدچمران اهواز

مقدمه

توتون محصول اقتصادی مهمی است که در بیشتر کشورهای درآمد حاصل از این صنعت بخش مهمی از درآمد ملی را تشکیل میدهد. امروزه کیفیت توتون مهمترین ویژگی مورد توجه شرکت های سیگارت سازی بوده و مصرف کود پتاس در افزایش کیفیت برگ توتون نقش بسزایی دارد (۱ و ۴). یکی از مهمترین عواملی که بر قابلیت جذب پتاسیم تأثیر دارد، دبیافت خاک است (۵). زیرا در خاکهای اسیدی با بافت سبک تا متوسط که مناسب کشت توتون گرمخانه ای میباشد، بخش بزرگی از کود پتاسه مصرفی در اثر بارندگی زیاد قابل شستشو بوده و از دسترس گیاه توتون خارج می شود و غلظت پتاس برگ در چینهای بعدی را نسبت به چین ما قبل به تدریج کاهش می دهد (۳ و ۵). با توجه به این که بین سوزش و پتاسیم برگ عمل آوری شده همبستگی مثبت وجود دارد. به طوری که برگ های پائین بوته توتون سوزش بهتری نسبت به برگ های بالایی دارند که یکی از دلایل آن احتمالاً جذب بهتر پتاس توسط برگ های پائینی در مراحل اولیه رشد باشد که این موضوع می تواند خوش سوزی و کیفیت متاثر از غلظت پتاسیم در دورن برگ را در چین های بعدی کاهش دهد (۲ و ۶). از طرفی چون قسمت عمده پتاسیم توسط چین اول برداشت می شود مقدار پتاسیم کمتری برای انتقال به برگ های بالایی باقی میماند. باید توجه داشت که بخشی از کود پتاسیم در خاک های سبک بافت با واکنش اسیدی بر اثر بارندگی در مراحل اولیه رشد از دسترس گیاه خارج می شود. بنابراین

مقدار ناچیزی از این عنصر برای رشد گیاه در چین های بعدی در خاک باقی می ماند (۳ و ۴). این عامل موجب کاهش خوش سوزی برگ در چین های بعدی می گردد. از طرفی تأثیر غلظت پتاس بر درصد قند و درصد نیکوتین توتون گرمخانه ای انکارناپذیر است. بنابراین شاخص کیفیت توتون گرمخانه ای تأثیر بسزایی بر قیمت واحد توتون داشته و این موضوع می تواند بر درآمد کشاورز تأثیر گذارد از آنجا که به طور عموم توتون استحصالی از مزارع توتون کشور از کیفیت خوبی برخوردار نیست. لذا سالانه مقادیر قابل توجهی ارز صرف ابتیاع توتونهای خارجی می شود. جهت بهبود عملکرد کمی و کیفی توتون های داخلی از طریق افزایش کارایی کود پتاسه طی کاربرد دو مرحله ای آن انتظار می رود. اولاً "آبشویی پتاس کاهش یافته ثانیاً" سطح غلظت پتاس درون برگ های حاصل از چین دوم به بعد با سطح پتاس حاصل از چین اول همسنگ شود (۸). هدف از این تحقیق تعیین مناسبترین مقدار و نحوه کاربرد کود سولفات پتاسیم در مزارع گیلان جهت افزایش کمیت و کیفیت عملکرد توتون استحصالی می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی مشتمل بر ۱۰ تیمار و ۳ تکرار جمعا در ۳۰ کرت آزمایشی به اجراء درآمد. تیمارهای این آزمایش شامل چهار سطح پتاس k_0 ، k_1 ، k_2 ، k_3 به ترتیب شاهد، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ کیلوگرم k_2O در هکتار از منبع سولفات دو پتاس ۵۰٪ بصورتی که در جدول (۱) آورده شده مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول (۱) توزیع نحوه استفاده کود پتاس در تیمارها

شماره تیمارها و نحوه مصرف	کود پایه (۳ روز بعد از نشاکاری)	همراه با کود ازته (۳۰ روز بعد از نشاکاری)	دو هفته پس از چین دوم (۷۰ روز بعد از نشاکاری)
تیمار اول $k_2O = 0$ kg/ha	۰	—	—
تیمار دوم $k_2O = 100$ kg/ha	۱۰۰	—	—
تیمار سوم $k_2O = 100$ kg/ha	۵۰	۵۰	—
تیمار چهارم $k_2O = 100$ kg/ha	۵۰	—	۵۰
تیمار پنجم $k_2O = 150$ kg/ha	۱۵۰	—	—
تیمار ششم $k_2O = 150$ kg/ha	۷۵	۷۵	—
تیمار هفتم $k_2O = 150$ kg/ha	۷۵	—	۷۵
تیمار هشتم $k_2O = 200$ kg/ha	۲۰۰	—	—
تیمار نهم $k_2O = 200$ kg/ha	۱۰۰	۱۰۰	—
تیمار دهم $k_2O = 200$ kg/ha	۱۰۰	—	۱۰۰

سانتی متر از نشاء و به عمق ۱۰ سانتی متر زیر خاک پای بوته انجام شد.

نتایج و بحث

مضافاً کودهای ازته و فسفات بر اساس توصیه ایستگاه تحقیقات توتون به ترتیب ۴۵ کیلوگرم ازت خالص و ۹۶ کیلوگرم P_2O_5 از کودهای نیترات آمونیم و سوپرفسفات تریپل تامین شده است. ضمناً کاربرد کودها به صورت خطی در پای بوته به فاصله ۱۰

جدول تجزیه واریانس برای ارزیابی فاکتورهای کمی و کیفی شامل وزن خشک، عملکرد هکتاری، قیمت یک کیلوگرم توتون (شاخص کیفیت) درصد قند، نیکوتین، پتاس، ازت، کلسیم و منیزیم برگ خشک توتون حاصل از چهارچین تفاوت آماری معنی داری را نشان داده است ولی در ارتباط با فسفر و کلر تفاوت معنی داری از خود بروز نداده ولی مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن برای سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر وزن خشک و عملکرد هکتاری برگ‌های توتون حاصل از چهارچین تاثیر معنی دار و متفاوتی داشته است (جدول ۲ و ۳). مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن برای سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر قیمت یک کیلوگرم توتون (شاخص کیفیت) حاصل از چهارچین تاثیر متفاوت و معنی داری داشته است. افزایش کاربرد کود پتاسه موجب افزایش شاخص کیفیت برگ های توتون گردیده است. همبستگی مثبت معنی دار بین میزان کود پتاسه کاربردی با شاخص کیفیت برگ های توتون حاصل از چهارچین به میزان $r = 0.74^*$ با معادله خطی $Y = 6969/228 + 9/076X$ موضوع فوق را تایید می کند.

مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن برای سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر درصد قند برگ های توتون حاصل از چهارچین تاثیر معنی دار و متفاوتی داشته است. ولی روند کلی تغییرات درصد قند درون برگ ها به نحوی است که افزایش سطح پتاس کاربردی موجب افزایش درصد قند درون برگ ها می شود. همبستگی مثبت و معنی دار بین میزان کود پتاسه کاربردی و درصد قند درون برگ ها به میزان $r = 0.88^{**}$ و معادله خطی $Y = 2/755 + 0.03X$ تاثیر مثبت کاربرد کود پتاسه بر درصد قند درون برگ های توتون را بیان می کند مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن برای سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر درصد نیکوتین برگ های توتون حاصل از چهارچین تاثیر معنی دار و متفاوتی داشته است. با یک دید کلی می توان گفت که افزایش کاربرد کود پتاسه موجب کاهش درصد نیکوتین درون برگ های توتون گردیده است. همبستگی منفی و معنی دار بین میزان کود پتاسه کاربردی

و درصد نیکوتین درون برگ ها به میزان $r = -0.924^{**}$ و معادله خطی $Y = 1/961 - 0.001X$ رابطه معکوس بین این دو فاکتور را نشان می دهد. احتمالا علت بروز چنین واکنشی از نیکوتین به کاربرد کود پتاسه ناشی از تاثیر کود پتاسه بر غلظت ازت درون برگ و افزایش وزن خشک برگ باشد. چرا که افزایش وزن خشک احتمالا توام با افزایش سطح برگ و رقیق شدن نیکوتین درون برگ باشد (جدول ۴)

مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن برای سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر غلظت پتاس درون برگ های توتون حاصل از چهارچین تاثیر متفاوت و معنی داری داشته است. به طور کلی با افزایش غلظت کود پتاسه کاربردی غلظت پتاس درون برگ ها نیز افزایش یافته است. همبستگی بین میزان کود پتاس کاربردی و غلظت پتاس درون برگ به میزان $r = 0.864^{**}$ در سطح ۱٪ معنی دار بوده و معادله خطی آن $Y = 1/304 + 0.001X$ می باشد. کاربرد تیمارها غلظت پتاس درون برگ را به سه سطح متمایز رسانده به نحوی که بیشترین غلظت پتاس درون برگ ها توسط تیمار T9 حاصل گردید.

مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن برای سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر غلظت ازت درون برگ های حاصل از چهارچین تفاوت معنی داری داشته است. این تفاوت بنحوی است که افزایش سطح پتاس کاربردی موجب افزایش غلظت ازت درون برگ های توتون حاصل از چهارچین شده است همبستگی مثبت و معنی دار بین میزان کود پتاسه کاربردی و ازت برگ به میزان $r = 0.88^{**}$ و معادله خطی $Y = 0.001X + 1/472$ موضوع فوق را تایید می کند.

مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن برای سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر غلظت کلسیم و منیزیم درون برگ های توتون حاصل از چهارچین تاثیر متفاوت و معنی داری داشته است. روند تاثیر کاربرد سطوح مختلف پتاس بصورتی است که با افزایش کاربرد کود پتاسه غلظت کلسیم و منیزیم درون برگ ها کاهش یافته است. همبستگی منفی و معنی داری بیان میزان پتاس کاربردی و غلظت کلسیم و منیزیم درون برگ ها به ترتیب و به میزان $r = -0.906^{**}$ و معادله خطی $Y = 1/381 - X$ و $r = -0.95^{**}$ و معادله خطی $Y = 0.598 - X$ نتیجه فوق را توجیه می کند. علت چنین پاسخی از گیاه در مقابل کاربرد کود پتاسه احتمالا رابطه آنتاگونیسمی بین این دو عنصر به هنگام جذب می باشد.

جدول (۲) تجزیه واریانس تاثیر سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر وزن خشک، عملکرد هکتاری و قیمت یک کیلوگرم توتون (شاخص کیفیت)

میانگین مربعات				
منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک	عملکرد هکتاری	قیمت یک کیلوگرم توتون (شاخص کیفیت)
تکرار	۲	۰/۰۰۳ ^{NS}	۳/۹۹	۱۸۸۴۹۷۶/۶۸۶ *
تیمار	۹	۰/۰۱۷ *	۲۲/۶۶ *	۱۷۵۸۰۱۵/۶۸۶ **
خطا	۱۸	۰/۰۰۶	۷/۹۹	۴۳۴۶۸۴/۳۲۴
C.V		۸/۲۶٪	۱۱/۲۱	۸/۰۵٪

جدول (۳) - تجزیه واریانس تاثیر سطوح مختلف پتاس و تقسیم آن بر درصد قند، نیکوتین، پتاس، ازت، کلسیم و منیزیم برگ خشک توتون حاصل از

چهارچین

میانگین مربعیات							
منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد قند	درصد نیکوتین	درصد پتاس	درصد ازت	درصد کلسیم	درصد منیزیم
تکرار	۲	۰/۰۲۲ ^{NS}	۰/۰۰۵ ^{NS}	۰/۰۸ ^{**}	۰/۳۲ ^{**}	۰/۰۶ ^{**}	۰/۰۰۱ ^{NS}

تیمار	۹	۰/۰۶۱**	۰/۰۷*	۰/۰۸**	۰/۰۰۷*	۰/۰۰۳*	۰/۰۰۲*
خطا	۱۸	۰/۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
C.V		٪۵/۴۱	٪۲/۵۵	٪۲/۴۴	٪۳/۲	٪۲/۱۷	٪۴/۶۲

جدول شماره (۴) مقایسه میانگین کاربرد تیمارها به روش دانکن

درصد منیزیوم برگ	درصد کلسیم برگ	درصد ازت برگ	درصد پتاس برگ	درصد نیکوتین برگ	درصد قند برگ	عملکرد (هکتاری (kg	قیمت یک کیلوگرم توتون (شاخص کیفیت ریال	وزن خشک برگها (kg	وزن تر برگها (kg	تیمار
0/61A	1/4 A	1/47 C	1/29 C	1/96 A	2/86 D	1065 B	6478 C	0/799 B	4/55 B	T1
0/56 AB	1/34 AB	1/53 BC	1/73BC	1/86 BC	2/93 CD	1228 AB	8331 AB	0/921 AB	5/086AB	T2
0/55 AB	1/34 AB	1/54 B	1/36BC	1/91 AB	3/025BCD	1220 AB	8550 AB	0/915 AB	4/8 AB	T3
0/56 AB	1/33 ABC	1/56 AB	1/39 B	1/88 B	3/15 BCD	1240 AB	8087 B	0/93 AB	5/2 AB	T4
0/54 B	1/31ABCD	1/55 AB	1/41 B	1/84 BC	3/13 BCD	1299 A	8426 AB	0/974 A	5/51 A	T5
0/55 AB	1/31 BCD	1/58 AB	1/42 B	1/86 BC	3/15 BCD	1380 A	8063 B	1/035 A	5/64 A	T6
0/56 AB	1/33 ABC	1/61AB	1/39 B	1/88 B	3/31ABCD	1304 A	7801 B	0/987 A	5/51 A	T7
0/52 B	1/28 CD	1/57 AB	1/42B	1/84 BC	3/34 ABC	1329 A	8430 AB	0/997 A	5/51 A	T8
0/54 B	1/27 D	1/60 AB	1/5 A	1/79 C	3/604 A	1337 A	9569 A	1/003 A	5/54 A	T9
0/52 B	1/31ABCD	1/63 A	1/42 B	1/82 BC	3/45 AB	1299 A	8213 B	1/063 A	5/92 A	T10

*: ۰/۰۵ معنی دار - **: ۰/۰۱ معنی دار - ns: غیرمعنی دار

منابع مورد استفاده

- 8- D. Liang, 1983. The effect of K Fertilizer on Plantation Corpsin China. Potash Review27/107
- 9- San Valentine. G.D.W.K. Robertson. and w.w.Weeks. 1978. Effect of Slow release Fertilizeron Fertilization residues and on yield Composition of flue-Cured tobacco.
- 10- chaplin,JH., and. G. S. Miher. 1980. Productionfactors affecting chemical com ponents of the tohacco leaf.
- 11- MC cants, C. B. et al, 1960. Response of Flue_cured tobacco to Potassium nitrates and other sources of kand N.tobacco
- 12- Nichols, B. C . D. R. Rowman and J . E . MC murtrey, 1958 . ResPonse of burley tobacco to fertilization tennessee Agric . Expsth .
- 13- Elliot, J. M. 1975. Production factors affecting chemical properties of the flue- cured leaf parts.

- ۱- امامی ، ف ۰ ۱۳۸۱ . ازبزرگدادود ، مرکزتحقیقات توتون ارومیه
- ۲- سالاردینی ، ع ۰ ۱۰ و م ۰ مجتهدی. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه ، جلد دوم انتشارات مرکز نشر دانشگاه تهران
- ۳- سازگار ، پ .، س. غفاریان. ۱۳۷۳ . اثرکود برافزایش کیفیت توتون انستیتوتحقیقات توتون تیرتاش
- ۴- قلی زاده ، ع. ۱۳۸۲. تغذیه پتاسیمی، انستیتوتحقیقات توتون تیرتاش
- ۵- نقشینه پور، ب. ۱۳۷۵. کلیات خاکشناسی جلد دوم. جنبه های حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه شهیدچمران ، اهواز.
- ۶- شهابی، ع ۰ ۱۰ و م ۰ ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. ضرورت افزودن پتاسیم به خاکهای زراعی کشور. نشریه فنی شماره ۹ وزارت کشاورزی.
- 7-Chouteau. J, and D. Fauchohier. 1988. Fertilizing for High quality and Yield tobacco.

بررسی تاثیر منابع و مقادیر ازت بر عملکرد گندم در کلاسی های مختلف شوری خاک

ابراهیم جواهری

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان

مقدمه

شوری خاک و آب های کم کیفیت از جمله مسائل جدی در تولید محصولات کشاورزی می باشد. ایران (بالاخص استان خوزستان) از جمله کشورهایی است که با کمبود آب آبیاری و مشکل خاک روبرو است. سه محدودیت اصلی بالقوه که شرط اصلی برای رشد گیاهان در زیستگاه های شور می باشد شامل، استرس آبی که از آب با پتانسیل منفی (پتانسیل منفی بالا) اطراف ریشه ناشی می شود. مسمومیت اختصاصی یون که اغلب با جذب زیاد کلرید، سدیم و دیگر یون ها در ارتباط است. نامتعادل بودن غذا یا استرس بدون تعادل ناشی از یون می باشند.

برای موفقیت در بهره برداری از اراضی شور علاوه بر رعایت موارد و مبنای مدیریتی، تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان ضرورت دارد. بدین معنی که با عرضه منظم عناصر غذایی به مقدار و نسبت بهینه شرایط خاک بایستی به گونه ای تغییر داده شود که رشد گیاه بهبود یافته و محصول مناسبی به دست آید (۱). آبرول (۳) مصرف کود در اراضی شور را به این دلیل مفید می داند که اولاً عرصه عناصر غذایی به میزان کافی وجود ندارد، ثانیاً عرضه کافی این عناصر به دلیل اثرات آنتاگونیسمی یون های مضر به میزان کافی قابل جذب نیست (۳). شوری زیاد از رشد و فعالیت جمعیت میکروبی خاک ها جلوگیری کرده و بدین ترتیب به طور غیر مستقیم بر تبدیل عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و قابلیت جذب آن تأثیر می گذارد. شواهد حکایت از تعداد جمعیت میکرو ارگانیسم ها بالغ بر ۱۰۰ میلیون در هر گرم خاک غیر شور دارد، در حالی که این رقم به ۱۵۰۰ تا ۷۰۰۰ میکرو ارگانیسم در هر گرم خاک شور کاهش می یابد (۱). گاردسیاوهرناندز (۱۹۹۶) از آزمایشات خود نتیجه گرفتند که غلظت نیترات (NO_3) و آمونیوم (NH_4) تحت تاثیر شوری قرار می گیرد، به طوری که با افزایش هدایت الکتریکی خاک تا سطح ۸ دسی زیمنس بر متر در حضور املاح کلرور سدیم غلظت نیترات خاک ۷۰٪ کاهش یافته و در شرایطی که املاح محلول خاک را سولفات سدیم تشکیل می داد، غلظت نیترات ۵۰٪ کاهش یافت (۴).

مواد و روش ها

برای اجرای این طرح در شرایط طبیعی ۴ کلاس مختلف شوری خاک در ۴ مزرعه با شوری های ۸-، ۱۲-، ۱۶-، ۱۶+ دسی زیمنس بر متر طی دو سال زراعی انتخاب و پس از تجزیه

های فیزیکی شیمیائی لازم (شامل Cu, Mn, Zn, Fe, K, P, EC, TNV, SAR, pH, OC%) و بافت از نمونه های تهیه شده و اطمینان از شرایط مطلوب جهت انجام طرح به مورد استفاده قرار گرفت. از طرح بلوک های کامل تصادفی به شکل فاکتوریل با ۱۲ تیمار حاصل از ۴ منبع کودی ازت شامل اوره، نیترات آمونیوم، سولفات آمونیوم و اوره با پوشش گوگردی هر یک در ۳ سطح ۹۰، ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلو گرم ازت خالص استفاده گردید. سایر کودهای مورد نیاز از منابع سوپر فسفات تریپل برای فسفر و سولفات پتاسیم برای پتاسیم و منابع سولفات برای ریز مغذی ها شامل روی، منگنز و مس و سکوسترین آهن ۱۳۸ به ترتیب ۴۰، ۳۰، ۲۰ و ۱۰ کیلوگرم به روش پخش استفاده گردید. کلیه کودهای مورد نظر به همراه ۱/۳ کود ازته در مرحله کاشت و مابقی کود ازت طی دو تقسیط مساوی در مراحل پایان پنجه دهی و پایان ساقه رفتن اعمال گردیدند. از گندم رقم چمران به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به روش ردیفی برای کشت استفاده گردید.

نتایج و بحث

به طور کلی نتایج حاصل از اجرای این آزمایش حاکی از افزایش عملکرد دانه با مصرف ۱۳۵ کیلوگرم کود ازت از منبع سولفات آمونیوم در مقایسه با سایر منابع به کاررفته در آزمایش برای اراضی با شوری کمتر از ۸ دسی زیمنس بر متر دارد، اما با توجه به پایین بودن درجه خلوص این منبع در مقایسه با منابع اوره و نیترات آمونیوم به منظور کاهش هزینه تولید می توان از سایر منابع با درجه خلوص بالا به عنوان کود ازت مناسب برای اراضی یاد شده استفاده کرد. برای اراضی دارای شوری ۱۲- تا ۱۶- دسی زیمنس بر متر کود ازت از منبع نیترات آمونیوم به میزان ۱۳۵ کیلوگرم در مقایسه با سایر منابع ازت به کاررفته در آزمایش دارای برتری بود. از آنجا که در خاک های شور، فعالیت میکروبی خاک به دلیل فقر مواد آلی کم می باشد، لذا تبدیل ترکیبات معدنی از آلی کاهش یافته و به دنبال کاهش عمل نیتریفیکاسیون و نیز عرضه زیاد آنیون کلردر محیط ریشه فراهمی بخشی از ازت مورد نیاز گیاه به شکل نیترات از منبع نیترات آمونیوم می تواند تا حدی از این مشکل کاسته و موجب عملکرد بیشتر نسبت به سایر منابع کودی ازت گردد. در اراضی با شوری بیش از ۱۶ دسی زیمنس بر متر می توان چنین استنباط کرد که به دلیل افزایش شوری (فشار اسمزی)

و عدم توجیه اقتصادی برای انجام تولید درچنین اراضی توصیه کودی در مرحله اول منوط به صرفه اقتصادی آن دارد. لذا در صورت نیاز به اقدام برای تولید در این گونه اراضی به دلیل عدم دسترسی گیاه به رطوبت لازم و وجود تنش های مکرر خشکی (به دلیل شوری) حداکثر تا ۹۰ کیلوگرم ازت از منبع نیترات آمونیوم و یا اوره در مرحله بعد قابل توصیه می باشد. بدیهی است تحقیقات بیشتر در زمینه بهره برداری از اراضی دارای مشکل شوری ضرورت دارد.

منابع مورد استفاده

- ۱- کشاورز، پیمان. ۱۳۸۰. گزارش نهائی بررسی عکس العمل گندم به منابع و مقادیر مختلف ازت در شرایط خاک های شور. نشریه شماره ۸۰/۱۸ سازمان تات.
- ۲- ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۱. تغذیه گیاهان در شرایط شور. انتشارات سنا، تهران، ایران.
- 3-Abro I,I, P.J. and S.P.Yadav,and F.L. Massoud. 1988. Salt affected soils and their management. F.A.O. Soil Bulletin 39.
- 4- Garcia, C. and T. Hernandez. 1996. Influence of salinituy on the biological and biochemical activity of a calciorthid soil Plant Soil. 178:255-263.

بررسی میزان کود اوره مورد نیاز گندم (لاین امیدبخش) متحمل به شوری در سطوح مختلف شوری

آب آبیاری

مهدی کریمی

عضو هیئت علمی مرکز ملی تحقیقات شوری

مقدمه

رشد روز افزون جمعیت و کمبود غذا موجب شده است که استفاده از منابع آب و خاک شور جهت تولید گیاهان زراعی مورد توجه قرار گیرد. این در حالی است که به موازات افزایش شوری آب و خاک، رشد گیاه کاهش یافته تا جایی که گیاه از بین می‌رود (۳). تحمل به شوری گیاهان بسته به نوع گیاه، مرحله رشد، فاکتورهای محیطی، روش آبیاری و اقلیم (۴و۳) متفاوت می‌باشد. بنابراین استفاده از روشهای به زراعی و به نژادی جهت افزایش تحمل به شوری گیاه و در نهایت افزایش میزان تولید در واحد سطح ضروری بنظر می‌رسد. سطح حاصلخیزی خاک یکی از عوامل محیطی موثر بر تحمل به شوری گیاه می‌باشد. براساس مطالعات انجام شده (۲) اضافه نمودن عناصر غذایی ممکن است تأثیری بر رشد و تحمل به شوری گیاه نداشته باشد یا اینکه موجب افزایش یا کاهش رشد و تحمل به شوری گیاه گردد.

در بین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، نیتروژن در اکثر خاک‌ها (شور یا غیر شور) مهمترین عامل محدود کننده رشد می‌باشد و لذا افزودن نیتروژن معمولاً رشد و عملکرد گیاه را افزایش می‌دهد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که افزودن ازت در شرایط شور به میزان بیش از آنچه در شرایط غیر شور لازم است موجب افزایش عملکرد گردیده است لیکن، افزودن ازت در شرایط بسیار شور موجب کاهش تحمل به شوری شده است (۱). لذا این تحقیق به منظور تعیین میزان کود اوره مورد نیاز لاین امید بخش متحمل به شوری گندم در سطوح مختلف شوری آب و خاک انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سه سطح شوری آب آبیاری (متوسط شوری عصاره اشباع خاک) و پنج سطح کود اوره ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار اجرا گردید. کرت‌های آزمایشی به مساحت ۱۲/۵ متر مربع با تراکم کاشت ۵۰۰ عدد بذر گندم در هر متر مربع در ۱۲ ردیف به فواصل ۲۰ سانتیمتری کشت گردید. آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات انجام شد. کودهای نیتروژنی و پتاسیمی در چهار نوبت قبل از کاشت، پنجه دهی، ساقه رفتن و خوشه دهی به میزان مساوی در سطح کرت ها توزیع گردید کودهای فسفره و عناصر کم مصرف موردنیاز قبل از کاشت به تیمارها اضافه گردید. به منظور استقرار بوته های گندم، به غیر از آبیاری اول و دوم (که همه تیمارها با آب آبیاری دارای هدایت الکتریکی ۲ دسی زیمنس بر متر آبیاری شدند) سایر آبیاری‌ها باتوجه به تیمار شوری از آبهای با کیفیت ۲، ۷ و ۱۴ دسی زیمنس بر متر استفاده گردید.

به منظور تعیین وضعیت شوری خاک، نمونه گیری خاک هر پلات تا عمق ۹۰ سانتی متری در طول فصل زراعی و قبل و بعد از هر آبیاری انجام گردید. در انتهای فصل، متوسط شوری عصاره اشباع خاک در طول دوره رشد، محاسبه گردید. بنابراین پلاتهای مربوطه از نظر متوسط شوری عصاره اشباع خاک در طول فصل رشد به سه گروه ۴/۳-۶/۲ (S1)، ۷/۵۵-۹/۵۶ (S2) و ۱۲/۵-۱۵/۳۴ (S3) دسی زیمنس بر متر تقسیم بندی شد. نظر به اینکه گیاه به شوری خاک پاسخ می‌دهد، تجزیه و تحلیل آماری براساس این سه گروه شوری عصاره اشباع خاک، پنج سطح کود ازته و بصورت طرح اسپلیت پلات نامتعادل انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کود ازته موجب افزایش عملکرد دانه، عملکرد کاه و عملکرد بیولوژیک شده است. کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شاهد و بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار N400 با اختلاف ۲/۸۵ تن در هکتار نسبت به شاهد می‌باشد. همچنین کود ازته را موجب افزایش معنی دار عملکرد کاه گردید. به نحوی که بیشترین عملکرد کاه مربوط به تیماری است که بیشترین کود ازته دریافت داشته است. کمترین عملکرد کاه نیز مربوط به تیمار شاهد با اختلاف ۳/۵۸ تن در هکتار می‌باشد. علاوه بر این مصرف کود ازته موجب افزایش شاخص برداشت و وزن هزار دانه شده است. اما این افزایش از روند خاصی پیروی نکرده است و دارای نوساناتی نیز می‌باشد (جدول ۱). به طور کلی با افزایش شوری تمام پارامترهای مذکور کاهش یافته است اما این کاهش از نظر آماری معنی دار نمی‌باشد. بیشترین عملکرد دانه (۵/۷ تن در هکتار) مربوط به تیمار کمترین سطح شوری و کمترین عملکرد دانه (۵/۱۶ تن در هکتار) مربوط به تیمار بیشترین سطح شوری می‌باشد.

اثر متقابل شوری و کود ازته نشان می‌دهد که بیشترین عملکرد دانه در سطوح شوری S₁ و S₂ (به ترتیب معادل ۷/۳۳ و ۶/۲۹ تن در هکتار) با بیشترین میزان مصرف کود ازته ۴۰۰ کیلو گرم در هکتار (N400) حاصل شده است. این در حالی است که کمترین عملکرد دانه در سطوح شوری های فوق (به ترتیب معادل ۳/۶۵ و ۲/۸۶ تن در هکتار) از تیمار شاهد به دست آمده است. لازم به ذکر است که عملکرد تیمارهای N400 و N300 در سطح شوری S₂ بسیار نزدیک و به ترتیب معادل ۶/۲۹ و ۶/۰۴۴ تن در هکتار میباشد. بیشترین عملکرد دانه در بیشترین سطح شوری (S3) مربوط به تیمار N100 (یکصد کیلوگرم در هکتار کود اوره) می‌باشد و مصرف کود ازته بیشتر و یا کمتر از این میزان موجب کاهش عملکرد دانه شده

است. اختلاف عملکرد دانه بین تیمارهای N100 و N0 در این سطح شوری بسیار زیاد و معادل ۲/۵۷۵ تن در هکتار می‌باشد.

جدول (۱) اثر ساده کود ازته بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، عملکرد کاه، شاخص برداشت و وزن هزار دانه لاین متحمل به شوری امید بخش گندم (مزرعه حسین آباد رستاق، سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲)

سطوح کود اوره (Kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (Ton/ha)	عملکرد دانه (Ton/ha)	عملکرد کاه (Ton/ha)	شاخص برداشت (%)	وزن هزار دانه (gr)
N ₀	۸/۹۸۲(b)	۳/۳۷(b)	۵/۶۰۵۲(b)	۳۷/۲۸۳(b)	۳۹/۶۶۷(b)
N ₁₀₀	۱۴/۱۹۵(a)	۵/۸۹۸۶(a)	۸/۲۹۸۶(a)	۴۱/۵۷۹(a)	۴۴/۲۲(ab)
N ₂₀₀	۱۴/۲۱۲(a)	۵/۸۲۱۴(a)	۸/۳۹۱(a)	۴۰/۹۷۷(a)	۴۴/۰۰(ab)
N ₃₀₀	۱۴/۶۶۴(a)	۵/۶۲۰۴(a)	۹/۰۴۳۱(a)	۳۸/۶۴۷(ab)	۴۸/۶۶۷(a)
N ₄₀₀	۱۵/۳۹۸(a)	۶/۲۲(a)	۹/۱۷۸(a)	۴۰/۱۲۳(ab)	۴۵/۱۱(a)

on wheat. I. Growth. Journal of Plant Nutrition, 20 (9): 1155-1167.

3- Maas, E.V. 1990. Crop salt tolerance. Pp. 262-303. in: (K.K. Tanji), Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE. Publication-6198.

Maas, E.V. and G.J. Hoffman. 1977. Crop salt tolerance-current assessment. J.Irrig. and Drainage Div. ASCE, 103: 115-134.

منابع مورد استفاده

- 1- Grattan, S.R. and C.M. Grive. 1999. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments. In (Pessarakli, M.) Handbook of Plant and Crop Stress. NewYork; Marcel Dekker.
- 2- Hu, Y, J.J. Oertli and U. Schmidhalter. 1997. Interactive effect of salinity and marconutrient level

بررسی تأثیر سطوح مختلف کودهای نیتروژن دار اسیدی بر میزان عملکرد و کیفیت سیب زمینی بذری

سعید شفیعی، احمد گلچین، جواد لامعی هروانی، محمد اسماعیلی افتابدری و محمد تکاسی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان و اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان

مقدمه

امروزه از کودهای شیمیایی به عنوان ابزاری برای دستیابی به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می شود. کودهای شیمیایی علاوه بر میزان عملکرد بر کیفیت محصول نیز تأثیر می گذارند. بنابراین استفاده از کودهای شیمیایی باید به نحوی صورت پذیرد که علاوه بر افزایش عملکرد سبب ارتقاء کیفیت محصول نیز گردد (۴). بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط وزارت جهاد کشاورزی سطح زیر کشت سیب زمینی در ایران حدود ۱۶۴ هزار هکتار، کل تولید کشور متجاوز از ۳/۷ میلیون تن (با متوسط عملکرد ۲۲/۷ تن در هکتار) و در اکثر استانهای کشور از جمله اردبیل، آذربایجان، زنجان، همدان و اصفهان کشت می گردد. و در سال های اخیر سیب زمینی در قالب طرح استمرار در مناطق جیرفت، گلستان و بندرعباس نیز کشت می گردد (۱). عوامل محیطی متعددی میزان عملکرد و رشد و نمو سیب زمینی را تحت تأثیر قرار می دهد. یکی از عناصر غذایی و موثر بر عملکرد و کیفیت سیب زمینی نیتروژن است. مصرف بی رویه کودهای نیتروژنه سبب بالا رفتن هزینه تولید، آلودگی آبهای زیر زمینی، کاهش کیفیت محصول و افزایش بیش از حد غلظت نیترات در غده سیب زمینی می گردد (۷). کاربرد زیاد از حد نیتروژن در کشت سیب زمینی می تواند موجب کاهش عملکرد، میزان مواد جامد و افزایش قند های محلول در سیب زمینی و ایجاد مشکلات زیست محیطی گردد (۸). لذا مصرف بهینه کودهای نیتروژن دار به منظور دستیابی به عملکرد بالا و با کیفیتی مطلوب و حفظ محیط زیست لازم و ضروری به نظر می رسد. در تحقیق حاضر سعی شده است ضمن تعیین نیتروژن مورد نیاز گیاه سیب زمینی در شرایط مزرعه امکان افزایش عملکرد و کیفیت محصول این گیاه در خاک های آهکی کشور با مصرف کودهای نیتروژن دار اسیدی نیز بررسی گردد.

مواد و روش ها

در یک آزمایش فاکتوریل تأثیر پنج سطح نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰) کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و سه منبع کود نیتروژنه (اوره، اوره- اسید سولفوریک، اوره - اسید فسفریک) بر میزان عملکرد و کیفیت محصول سیب زمینی در مزرعه مورد

بررسی قرار گرفت. مجموع تیمارهای آزمایشی ۱۵ عدد بود که در سه تکرار و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی اعمال گردیدند.

رقم سیب زمینی مورد استفاده اگریا بود و غده ها با فواصل ۷۵×۲۵ کشت گردیدند. اندازه هر کرت $3 \times 6 \text{ m}$ بود که بعد از حذف حاشیه ها مساحت ۶ متر مربع از هر کرت برداشت و میزان عملکرد اندازه گیری شد. اعمال تیمارهای کودی بعد از سبز شدن بوته ها و در دو مرحله به صورت سرک صورت گرفت. مرحله اول مصرف کود سرک بعد از سبز شدن بوته ها و مرحله دوم آن قبل از گل دادن بوته ها بود. فاکتورهای مورد اندازه گیری در این آزمایش عبارت بودند از عملکرد و کیفیت غده های سیب زمینی بود.

کودهای نیتروژن دار اسیدی (N-pHuric) از تأثیر اسیدها بر اوره بدست می آیند. دو نوع از این کودها از تأثیر اسید سولفوریک و اسید فسفریک بر اوره بدست می آید. کود نیتروژن دار اسیدی حاصل از تأثیر اسید سولفوریک حاوی ۳۲/۳۷ درصد نیتروژن و ۱۰ درصد گوگرد است و کود نیتروژن دار اسیدی حاصل از تأثیر اسید فسفریک حاوی ۳۱/۸۹ درصد نیتروژن و ۱۰ درصد فسفر است. لازم به ذکر است که این دو نوع کود در آزمایشگاه دانشگاه زنجان تولید گردیده و در مزرعه مصرف گردید.

نتایج و بحث

نتایج زیر از کاربرد تیمارهای آزمایشی بر صفات مورد اندازه گیری بدست آمدند:

عملکرد: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که منابع کودی بر میزان عملکرد تأثیر معنی داری ندارند ولی سطح کودی در سطح یک درصد بر میزان عملکرد سیب زمینی معنی دار است. بالاترین عملکرد به میزان ۴۱/۴۲ تن در هکتار از مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. اثر متقابل منابع کودی و سطوح کودی بر عملکرد سیب زمینی نیز معنی دار گردید و بالاترین عملکرد به میزان ۴۶/۸ تن در هکتار از کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن که از منبع اوره تأمین شده بود بدست آمد

تعداد غده:

منابع کودی بر تعداد غده تأثیر معنی داری نداشتند. اما سطوح کودی در سطح یک درصد بر تعداد غده معنی دار بود که بیشترین

تعداد غده از مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. اثرات متقابل منابع و سطوح کودی در سطح ۵ درصد بر تعداد غده ها معنی دار بود و بالاترین تعداد غده ها از مصرف ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره- اسید سولفوریک بدست آمد.

ماده خشک

منابع کودی در سطح ۵ درصد بر ماده خشک معنی دار گردید و بیشترین ماده خشک از منبع اوره- اسید فسفریک بدست آمد. سطوح کودی بر میزان ماده خشک معنی دار نگردید ولی اثرات متقابل منابع و سطوح کودی در سطح یک درصد بر میزان ماده خشک معنی دار گردید و بالاترین میزان ماده خشک از مصرف ۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره بدست آمد.

اندازه غده‌ها

غده‌های کوچکتر از ۳۵ میلی‌متر، غده های با اندازه بین ۳۵-۵۵ میلی متر، غده های بزرگتر از ۵۵ میلی متر منابع کودی بر اندازه غده‌ها با تفکیک فوق معنی دار نبود. سطوح کودی بر اندازه غده های تفکیک شده معنی دار گردید. سطوح کودی بر درصد غده های کوچکتر از ۳۵ میلی متر در سطح یک درصد معنی دار بود که تیمار شاهد بیشترین تاثیر را بر درصد غده های کوچکتر از ۳۵ میلی متر داشتند و به ترتیب با افزایش سطوح کودی درصد غده های کوچکتر از ۳۵ میلی متر کاهش می یابد. سطوح کودی بر درصد غده های با اندازه بین ۳۵-۵۵ میلی متر در سطح یک درصد معنی دار گردید و بالاترین درصد غده های با اندازه بین ۳۵-۵۵ میلی متر از سطوح کودی ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. سطوح کودی بر درصد غده‌های با اندازه بزرگتر از ۵۵ میلی متر در سطح یک درصد معنی دار بود. و بالاترین درصد از سطح کودی ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار بدست آمد و به ترتیب با کاهش سطوح کودی درصد غده های بزرگتر از ۵۵ میلی متر کاهش می یابد.

اثرات متقابل منابع و سطوح کودی در سطح یک درصد بر درصد غده‌های کوچکتر از ۳۵ میلی متر معنی دار گردید و بالاترین درصد غده های کوچکتر از ۳۵ میلی متر از تیمار شاهد و تیمارهای ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منابع اوره - اسید سولفوریک و اوره - اسید فسفریک بدست آمده اثرات متقابل منابع و سطوح کودی بر درصد غده های ۳۵-۵۵ میلی متر در سطح یک درصد معنی دار گردید و بالاترین درصد از تیمارهای ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منابع اوره - اسید سولفوریک و اوره - اسید فسفریک بدست آمد. اثرات متقابل منابع و سطوح کودی بر درصد غده های بزرگتر از ۵۵ میلی متر در سطح یک درصد معنی دار گردید و بالاترین درصد از تیمارهای ۱۵۰ کیلوگرم

نیتروژن از منبع اوره و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره - اسیدفسفریک بدست آمد.

ملکوتی و حسین پور (۱۳۷۴) نیز بالاترین میزان عملکرد را از مصرف ۴۰۰ کیلوگرم اوره به دست آوردند که اندکی بیشتر از میزان مصرفی در این آزمایش می‌باشد (۲). کاهش عملکرد با مصرف بالاتر از ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار احتمالاً بدلیل تحریک رشد سبزینه آبی و مصرف مواد در حاصل از فتوسنتز به منظور تولید شاخه و برگ بیشتر است (۶ و ۹).

منابع مورد استفاده

- ۱- بی نام، ۱۳۸۰. آمار نامه کشاورزی سال. ۱۳۸۱. معاونت برنامه ریزی و بودجه، وزارت جهاد کشاورزی. تهران. ایران.
- ۲- حسین پور، ک. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۴. بررسی اثرات پتاسیم در کمیت و کیفیت سبب زمینی در بعضی از مناطق سبب زمینی کاری ایران. مجله خاک و آب (مجموعه مقالات) جلد نهم، شماره یک. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.
- ۳- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیایی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ایران.

- 4- Brady, N.C. 1984. The nature and properties of soil. 9th ed. Macmillan pub.Co. New York.
- 5- Honeycutt, C.W. and G.M. trusty. 1996. Leaf chlorophyll relationship with N status, yield and specific gravity in potatoes. Plant protection research U.S. nutrition I A B., TOWE.
- 6- Orenzen, J., A. Swensen and S. Panigrahi. 1999. Nitrogen management of irrigated potatoes. State Board of Agricultural Research.
- 7- Rosen, C.J., M. Errebhi, J. Moncrief, S. Gupta, H., H. Cheng, and D. Birong. 1993. Nitrogen Fertilization studies on irrigated potatoes: Nitrogen use, soil nitrate movement and petiole sap nitrate analysis for predicting nitrogen need. 1992, P.14-33. In: Field research in soil science (soil series # 136). Misc. pub. 79. minnesota agr. Expt. Sta.

مطالعه تأثیر مقادیر مختلف کود پتاسیم بر عملکرد چای

علی فاطمی چوکامی، وحید غنمی و احمد محسنی

به ترتیب عضو هیئت علمی و کارشناسان مرکز تحقیقات چای کشور

مقدمه

پتاسیم یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان بوده و تقریباً با تمام پدیده های فیزیولوژی گیاهی در ارتباط است و نقش بسیار مهمی در کیفیت و عملکرد چای دارد. این عنصر در نگهداری آب گیاه، تقسیم سلولی، رشد گیاه، تشکیل ساختارهای دیواره و اسکلت نهال جوان موثر بوده (۳) و مقاومت بوته چای را در مقابل شرایط نامساعد محیطی از قبیل خشکی، سرما دمای بالا، بیماری و آفات افزایش داده و از کاهش عملکرد و کیفیت چای جلوگیری می نماید (۳ و ۵). پتاسیم در انساج گیاهی چای بعد از نیتروژن قرار گرفته و مقدار آن، حدود ۱/۵ تا ۲/۰ درصد بر مبنای ماده خشک می باشد و مقدار بحرانی آن، در برگ های چای حدود ۰/۷ درصد می باشد (۳). تحقیقات نشان داده که اضافه کردن کود پتاسیم تولید چای سیاه را بین ۵ تا ۱۶ درصد افزایش می دهد (۵ و ۷) و در شرایط کمبود آب، مقاومت استومات ها را در گیاه بالا برده، باعث حل مشکل کمبود آب و کاهش جوانه های بنجی شده است (۴). همچنین گزارش شده که منبع سولفات پتاسیم نسبت به سایر منابع (KCl, K₂CO₃) در گیاه چای بهتر بوده است (۷). صداقت حور در سال ۱۳۷۷، اظهار نمود که کلرور پتاسیم همراه اوره بر روی درصد کافئین چای اثر معنی داری داشته است.

مواد و روش ها

این پژوهش به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات فشالم واقع در استان گیلان، تحت شرایط دیم اجرا شد. آزمایش مذکور در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار سطح پتاسیم (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ کیلوگرم K₂O در هکتار از منبع کود سولفات پتاسیم) در سه تکرار، بر روی چای هیبریدی انجام شد. کودهای نیتروژن و فسفر به ترتیب به فرم اوره و سوپر فسفات تریپل مصرف شدند و در همه تیمارها بطور یکنواخت ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار و ۱۰۰ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل در هکتار، در بین ردیف های چای توزیع شدند. در این آزمایش اندازه کرتها ۲۰×۴ متر و فواصل ردیف ها و بوته ها از یکدیگر به ترتیب ۸۰ و ۵۰ سانتیمتر و حاشیه از هر طرف کرت یک ردیف بوته چای بوده است. به منظور بررسی اثر تیمارها، هر ساله، عملکرد هر کرت با رعایت فواصل حاشیه ای ثبت و تجزیه واریانس مرکب، برای سه سال، بر حسب جمع عملکرد چین های هر سال با استفاده از نرم افزار، MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که اثر تیمارهای کودی پتاسیم بر روی عملکرد برگ سبز چای، معنی دار نبوده است. اما متوسط عملکرد در سه سال زراعی در تیمار T₂ (N P + ۵۰ کیلو گرم K₂O در هکتار) بیشترین مقدار (۱۰۵۲۰ کیلوگی در هکتار) و در T₁ (N P) (کمترین مقدار (۹۸۷۰ کیلو گرم در هکتار) بوده است. دلیل معنی دار نبودن اثر تیمارهای پتاسیم نسبت به شاهد، می تواند به دلایل مختلف باشد. اما بنظر می رسد که پتاسیم اضافه شده، توسط خاک تثبیت شده و در اختیار گیاه قرار نگرفته است و یا اینکه پتاسیم موجود خاک، در حد کفایت بوده است. از سوی دیگر بنظر می رسد که مدت اجرای آزمایش (سه سال) برای گیاه چای کم بوده است. بنابر این پیشنهاد می شود که مدت اجرای آزمایش کودی پتاسیم برای چای حداقل ۴ سال باشد و مینرال لوژی خاک تعیین گردد، همچنین این آزمایش تحت شرایط آبیاری دوباره اجرا شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- صداقت حور، ش. ۱۳۷۷. بررسی اثرات مصرف بهینه عنصر مهم غذایی بر عملکرد و کیفیت چای. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه باغبانی. دانشگاه تبریز.
- ۲- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، نشر مرکز آموزش کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، سازمان تات، کرج.
- 3- Bonheure, D. 1990. Tea. Mac Millam. Hongkong. PP.22 – 50.
- 4- Manvel. L.K., R.R. kumar, S. Marimuthu and V. Ven Kate Salu. 1995. Foliar application of potassium for in creasing drought to larence in tea. Journal of Potassium Research, 11(1): 81-87.
- 5- Ruan, J. Y, Wu Xun and R.Hardter. 1997. The interaction between soil water regime and potassium availability on the growth of Tea . Commination in Soil Science and Plant Analysis, 28: 89 –98.
- 6- Verma, D.P. 1997. Balanced fertilisation for sustainable productivity of tea. Fertiliser News, 42(4): 113- 125.

production-P, R. China. 7-31.

7- Wu Xun, J.Y. Ruam and E. Wubinghua. 1997.
Potassium and magnesium for better tea

تأثیر منابع مختلف کود آهن بر عملکرد کمی و کیفی میوه درختان پرتقال

مهرداد شهباییان، حمید رستگار و سید محمود سمر

به ترتیب: عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، کارشناس ارشد ایستگاه تحقیقات کشاورزی جهرم، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

بیشتر ارقام مرکبات که کشت آنها رایج می باشد به کمبود آهن حساس می باشند، که آن از جمله می توان به پرتقال محلی جهرم اشاره کرد. جهت برطرف کردن این کمبود، باغداران از کوه های آهن وارداتی استفاده می کنند. سولفات آهن، کود آهن دیگری است که ماهیت آن معدنی بوده و به سرعت در خاک به ترکیباتی با حلالیت کم (اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن سه ظرفیتی) تبدیل می شود. رسوبات تازه حاصل از مصرف این کود، به دلیل اینکه کمتر بلوری هستند، حلالیت بیشتری نسبت به رسوبات قدیمی آهن موجود در خاک، دارند. سمر و همکاران (۲) در آزمایشی بر روی نهال سیب نشان دادند که جایگذاری موضعی ماده آلی (چالکود)، بدون افزایش کود آهن منجر به رفع علائم ظاهری کمبود آهن می شود. وزن ریشه در محدوده چالکود در این آزمایش، سه برابر شاهد بود. هر چند کاربرد کیلیت آهن روش مؤثری در برطرف نمودن کمبود آهن می باشد، اما اثر بخشی روش های مدیریتی زراعی، از جمله چالکود، به درجات بیشتری تحت تأثیر ویژگی های گیاه و شرایط پیرامونی آن می باشد (۳). به همین علت قبل از توصیه چنین روشی برای باغ های یک منطقه، بایستی از اثر بخشی آن اطمینان حاصل کرد. در باغ های مرکبات منطقه جهرم از کیلیت های آهن استفاده می شود که هزینه آن، بخش مهمی از هزینه های نگهداری باغ را تشکیل می دهد. در تحقیق حاضر امکان جایگزینی این کود با سولفات آهن در روش چالکود بررسی شده است.

دارای غلظت آهن بیشتری نسبت به برگ های سبز می باشند (۱)، استفاده از نتایج تجزیه برگ در این آزمایش مورد توجه نبود. عملکرد و ویژگی های کیفی میوه به عنوان بهترین ملاک برای تغذیه آهن درختان و نیز مناسب ترین ملاک برای ارزیابی اقتصادی مسئله، که مورد توجه باغداران نیز می باشد، در نظر گرفته شد. از آنجا که پاسخ درختان قطعه آزمایشی به کودهای آهن برای نگارندگان مقاله بنا بر اطلاعات منطقه ای کاملاً شناخته شده بود، تیمارها به ترتیب ذیل طراحی و پیاده شد:

T₁ - تیمار شاهد: برای جبران کمبود آهن، در مجموع ۱۰۰ گرم کیلیت آهن (سکوسترین ۱۳۸ ساخت شرکت نوارتیس) از طریق سیستم آبیاری مصرف گردید. سایر کودهای مورد نیاز (آلی و شیمیایی)، بنا بر اطلاعات موجود مصرف گردید.
T₂ - تیمار پخش سطحی سولفات آهن: در این تیمار به جای کیلیت آهن، از ۵۰۰ گرم سولفات آهن استفاده شد. سایر موارد مانند تیمار شاهد بود.

T₃ - تیمار چالکود سولفات آهن: چهار چاله در دو انتهای سایه انداز درخت به قطر ۲۵ و عمق ۳۰ سانتی متر حفر و کودهای آلی و شیمیایی، مطابق تیمار دوم، در اسفند ماه داخل آن قرار گرفت. در این تیمارها، قطره چکانها در کنار چاله ها قرار گرفتند.

نتایج و بحث

میانگین عملکرد میوه در تیمارهای مختلف در جدول (۱) نشان داده شده است. عملکرد میوه با مصرف کیلیت آهن ۱۸٪ بیش از هنگامی است که سولفات آهن به صورت چالکود مصرف شود. اندازه گیری ها همچنین نشان داد که بین تیمارها از نظر ضخامت پوست میوه، اسیدیته، غلظت و یتامین C و در صد مواد جامد محلول تفاوتی وجود نداشت که داده های مربوطه ارائه نشده است.

مواد و روش ها

این تحقیق در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تیمار مختلف کودی و درهفت تکرار (جمعاً ۲۱ اصله درخت) در باغی از ایستگاه تحقیقات کشاورزی جهرم که دارای سیستم آبیاری قطره ای بود، بر روی درختان ۲۵ ساله پرتقال محلی به مدت چهار سال از ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ انجام شد. خاک این باغ دارای بیش از ۴۰٪ آهک است. میانگین نتایج چهار سال به عنوان داده هر تیمار در نظر گرفته شد. از آنجا که در بسیاری موارد برگ های زرد مبتلا به کمبود آهن،

جدول (۱) مقایسه میانگین چهارساله عملکرد میوه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ (کیلوگرم در هکتار)

تیمار	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار سوم	تکرار چهارم	تکرار پنجم	تکرار ششم	تکرار هفتم	میانگین
T1	۲۱۲۲۹	۲۱۱۴۶	۲۴۱۴۳	۲۴۳۰۹	۲۲۸۹۴	۲۲۷۲۷	۱۹۲۳۱	۲۲۲۴ ^A
T2	۱۷۳۱۶	۲۰۳۹۶	۱۷۳۱۶	۱۸۲۳۲	۱۷۰۶۶	۱۷۳۹۹	۱۷۵۶۶	۱۷۸۹۹ ^B
T3	۲۱۲۲۹	۲۰۷۲۹	۱۸۲۳۲	۱۸۳۱۵	۱۸۰۶۵	۱۵۸۱۸	۱۵۶۵۱	۱۸۲۹۱ ^B

مقدار حد اقل تفاوت معنی دار: ۲۷۳۱

داده‌های این آزمایش به وضوح نشان می‌دهد که مصرف سولفات آهن به روش چالکود قابل رقابت با کیلیت آهن نیست و با توجه به حدود ۴۰۰۰ کیلو گرم افزایش عملکرد میوه در هکتار و قیمت کیلیت آهن، مصرف کیلیت آهن دارای توجیه اقتصادی نیز می‌باشد.

نکته قابل توجه دیگر، یکسان بودن عملکرد میوه در تیمارهای پخش سطحی و چالکود سولفات آهن می‌باشد. احتمالاً این امر به دلیل سطحی بودن ریشه‌ها در سیستم آبیاری قطره‌ای و همچنین مصرف هرساله کود دامی بوده است. تاگلیاوینی و همکاران (۴) معتقدند که در باغهای میوه، سولفات آهن در روش پخش سطحی، هنگامی موثر است که به همراه مقادیر فراوان کود دامی و یا کمپوست مصرف شود. نکته مشهود در این آزمایش و نیز جمع‌بندی‌هایی که پژوهشگران دیگر (۳) انجام داده‌اند آن است که اثر بخشی راه کارهای زراعی، از جمله مصرف سولفات آهن و کود دامی به روش چالکود، همواره به قاطعیت کیلیت آهن نیست. استفاده از راهکارهای زراعی، برای باغهایی که از نظر اقتصادی کم‌بازده می‌باشند، منطقی است. به ویژه آن که اینگونه روشها از دیدگاه حفظ محیط زیست نیز مقبولیت بیشتری دارند. اما در مورد باغ‌های تجاری با سود دهی بالا، مانند شرایط این آزمایش، دست‌اندرکاران امر بایستی دقت بیشتری داشته و از ارائه توصیه‌های کلی در مورد جایگزینی کیلیت آهن خودداری نمایند، چه در این صورت باغداران متحمل ضرر و زیان می‌شوند. البته در

این که ممکن است با اعمال تغییراتی در راهکارهای زراعی، اثر بخشی آنها را افزایش و عملکرد محصول را نیز به کیلیت‌ها نزدیک کرد، شکی نیست، ولی این مقوله نیازمند بررسی‌های دقیق می‌باشد و پس از اطمینان بایستی برای باغداران توصیه شود.

منابع مورد استفاده

- 1- Morales, F., R. Grasa, A. Abadia, and J. Abadia. 1998. Iron chlorosis paradox in fruit trees. *J. Nutr*, 21(4): 815-825.
- 2-Samar, S.M, M.J. Malakouti, H. Siadat, A. Sadjadi, and H.Ghafoorian. 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 agro-ecosystems*. Pp: 860-861. Kluwer Academic Publishers.
- 3-Sanz, M., J. Caverro and J.Abadia. 1992. Iron chlorosis in the Ebro river basin, Spain. *J. Plant Nutr*. 15(10): 1971-1981.
- 4-Tagliavini, M., J. Abadia, A.D. Rombola, A. Abadia, C. Tsiouridis and B. Marangoni. 2000. Agronomic means for the control of iron deficiency chlorosis in deciduous fruit trees. *J.Plant Nutr*, 23 (11 and 12): 2007-2022.

بررسی چگونگی مصرف کودهای نیتروژنه، فسفره و پتاسه در شرایط شور

مهرزاد مستشاری و غلامرضا ثوابی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین و دانشجوی دکتری خاکشناسی دا نشگاه تهران، استادیار دانشگاه تهران

مقدمه

برای موفقیت در بهره‌برداری از اراضی شور، علاوه بر رعایت موارد و مبانی مدیریتی و تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، ضرورت دارد که با عرضه منظم عناصر غذایی در مقدار و نسبت بهینه، شرایط خاک به گونه‌ای تغییر داده شود که رشد گیاه بهبود یافته و محصول مناسبی بدست آید. اغلب خاکهای شور حاصلخیزی کمی دارند و اثرهای زیانبار زیادی املاح محلول در خاک را می‌توان با فراهم نمودن مواد غذایی ضروری و کمک به گیاه برای تحمل تنش‌های محیطی تا حدودی تعدیل نمود (۲).

بررسی‌های انجام شده در اراضی شور نشان داده است که در این گونه اراضی غلظت زیاد املاح محلول در خاک سبب کاهش جذب آب توسط گیاه و یا خشکی فیزیولوژیکی می‌گردد. در نتیجه رشد ریشه گیاه و متعاقب آن سطوح جذب مواد غذایی کمتر شده و مواد غذایی بیشتری بایستی در اختیار گیاه قرار گیرد تا رشد متعادل را داشته باشد. از طرف دیگر با مصرف زیاد کودهای شیمیائی خاص به شوری خاک افزوده شده و تولید ماده خشک کاهش می‌یابد (۴).

جون ریان (۱۹۹۲) نشان داد که با مصرف فسفر در گندم دیم به تراکم ریشه‌ها افزوده می‌گردد و پتانسیل اسمزی در ریشه گندم نیز اضافه می‌شود. و به علت زودرس شدن از تنش رطوبتی در مرحله گل

فرار نموده و در نتیجه عملکرد گندم دیم به طور معنی‌داری افزایش نشان می‌دهد (۳).

شوری زیاد مانع از رشد و فعالیت جانداران ریز خاک شده و جمعیت آنها را به شدت کاهش می‌دهد. از طرف دیگر مرحله نیترات سازی در خاکهای شور به شدت کاهش یافته و یا در مراحل ابتدائی تبدیل نیترات متوقف می‌شود. کم شدن متابولیسم ازت در خاکهای شور ممکن است به علت اختلال در تعادل نسبت K/Na در انساج گیاهی باشد، با افزایش پتاسیم به محیط ریشه گیاه جذب ازت و تبدیل آن به پروتئین بیشتر می‌شود (۱).

مواد و روش‌ها

این طرح شامل ۳ آزمایش می‌باشد، آزمایش اول به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با ۹ تیمار با دو فاکتور فسفر (P) و شوری آب آبیاری (W)، در کرت های ۲ متر مربعی با سه تکرار بر روی گندم و آزمایش دوم شبیه اول بوده و تفاوت آن جایگزین نمودن پتاسیم برای فسفر است. آزمایش سوم شبیه آزمایش اول بوده و تفاوت آن جایگزین نمودن ازت به جای فسفر در ۴ سطح می‌باشد. جدول (۱) آزمایش‌های انجام شده در این تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول (۱) آزمایش‌های انجام شده در این تحقیق

آزمایش سوم			آزمایش دوم			آزمایش اول		
تکرار	N_1	W_1	تکرار	K_1	W_1	تکرار	P_1	W_1
$\times 3 = 36$	$N_2 \times$	W_2	$\times 3 = 27$	$K_2 \times$	W_2	$\times 3 = 27$	$P_2 \times$	W_2
	N_3	W_3		K_3	W_3		P_3	W_3
	N_4							

اسماعیل‌آباد موجود بود) آب لب شور (W_2) با شوری حدود ۸-۶ دسی زیمنس بر متر و آب شور (W_3) با شوری حدود ۱۲-۱۰ دسی زیمنس بر متر بود (که تهیه گردید).

نتایج و بحث

در نهایت با بررسی نتایج مشخص شد که در طرح ازت بیشترین عملکرد دانه گندم مربوط به تیمار مصرف کود ازته تا سطح ۳۰ درصد بیشتر از توصیه کودی و سطح آب لب شور برابر با ۴/۹۲ تن دانه در هکتار می‌باشد و با مصرف کود ازته به میزان توصیه کودی اختلاف معنی‌داری بین عملکرد کاه در سطح آب لب شور و شور مشاهده نمی‌شود که نشانگر اثرات مثبت این کود در کاهش تنش شوری است. در طرح فسفر افزایش کود فسفره تا سطح توصیه کودی و ۳۰ درصد

طرح آزمایشات در سه تکرار برای هر آزمایش به طور جداگانه در دو سال متوالی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسماعیل‌آباد مرکز تحقیقات کشاورزی قزوین اجرا گردید.

در این طرح تیمارهای N_3 ، K_2 ، P_2 میزان کودهای ازته، پتاسه و فسفره به میزان توصیه شده از طریق آزمون خاک منطقه بود و N_2 ، P_1 ، K_1 به ترتیب کودهای ازته، فسفره و پتاسه به میزان ۳۰ درصد کمتر و P_3 ، K_3 ، N_4 به ترتیب کودهای فسفره و پتاسه و ازته به میزان ۳۰ درصد بیشتر از مقادیر توصیه شده و مقدار کود ازته مصرفی در تیمار N_1 شامل ۶۰ درصد کمتر از تیمار توصیه شده منطقه (N_3) بود.

سه سطح شوری آب آبیاری شامل آب غیر شور (W_1) با میزان هدایت الکتریکی کمتر از ۴ دسی زیمنس بر متر (که در ایستگاه تحقیقاتی

کاهش pH خاک شده و در کل مصرف آب شور سبب افزایش شوری خاک بعد از برداشت محصول گردیده است.

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی. ۱۳۷۳. مصرف کود در اراضی زراعی (فاریاب و دیم). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- مهاجر میلانی، پ. ۱۳۷۸. تغذیه گندم در شرایط شور استان قم. مجله خاک و آب جلد ۱۲ شماره ۴ ویژه نامه گندم.
- 3- Ryan, J. and A. Masters. 1992. Fertilizer use efficiency under rain-fed agriculture in west Asia and North Africa, proceeding of the forth regional workshop 3-10 May 1991. Agadir, Morocco international center for Agricultural Research in Dry Areas.
- 4- Magistad, O. C. 1945. Plant growth relation on saline and alkaline soils. Bot. Rev. 11: 181-230.

بیشتر از آن باعث افزایش عملکرد دانه گندم شده و به میزان ۵/۴۵ و ۵/۲۱ تن در هکتار در سطح آب شور رسیده است. و از طرفی با افزایش مصرف کود فسفره در سطح آب شور میزان عملکرد کاه افزایش نشان داد.

با بررسی نتایج طرح پتاس مشخص گردید که افزایش مصرف کود پتاسیم تا سطح توصیه کودی در شرایط مصرف آب آبیاری در حالت شور، سبب کاهش تنش شوری گردیده و از کاهش عملکرد محصول خودداری کرده است. به طوری که در تیمار آب شور و مصرف کود پتاسیم در شرایط توصیه کودی عملکرد دانه ۴/۱۸ تن در هکتار می باشد که در مقایسه با مصرف کود ۳۰ درصد کمتر از توصیه ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار افزایش نشان می دهد. از طرف دیگر با افزایش مصرف کود پتاسیم تا ۳۰ درصد بیشتر از توصیه کودی در حالت آبیاری با آب لب شور عملکرد کاه افزایش یافته است، که نشانگر اثر مثبت این کود در کاهش تنش شوری است. با بررسی pH خاک بعد از برداشت محصول مشخص می شود افزایش مصرف کود پتاسه سبب

بررسی اثرات مقادیر مختلف نیتروژن، آهن و روی بر خصوصیات کمی ذرت علوفه‌ای (رقم ۷۰۴ S.C) در استان مرکزی

نورعلی ساجدی، محمدرضا اردکانی، مجتبی جعفرزاده و محمدعلی خودشناس

به ترتیب عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اراک، محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای-سازمان انرژی اتمی ایران، استادیار
دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی اراک

مقدمه

ذرت به دلیل قابلیت‌هایی نظیر قدرت سازگاری با شرایط اقلیمی گوناگون، مقاومت نسبت به خشکی، عملکرد زیاد، قدرت قرار گرفتن در تناوب‌های مختلف، قدرت پذیرش کامل مکانیزاسیون و موارد مصرف متعدد، در بسیاری از کشورها به طور گسترده کشت می‌شود. ذرت علاوه بر آن که علوفه‌ای بسیار مطلوب برای دام می‌باشد از نظر تأمین انرژی بی نظیر است. پرولامین یعنی ماده اصلی پروتئین دانه ذرت دارای مقدار زیادی اسیدهای آمینه ضروری بخصوص اسید آمینه لیزین می‌باشد. همچنین ذرت از نظر نشاسته غنی می‌باشد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶).

همه ساله حدود ۱/۲ میلیون تن کل ماده غذایی قابل هضم از سایر کشورها خریداری می‌شود و حدود ۲۱ میلیون تن دیگر از محل تولیدات مختلف کشاورزی تأمین می‌شود. متأسفانه تا مرز خودکفائی در این زمینه حدود ۴ میلیون تن فاصله داریم، در حالی که در بخش زراعت نباتات علوفه‌ای راه کاملاً گسترده‌ای برای تأمین کمبود مزبور وجود دارد (بنائی و مهرائی، ۱۳۸۲).

سالهای گذشته در کشور ما بسیاری از زراعت‌های معمول، استفاده از کودهای میکرو به دست فراموشی سپرده شده بود، اما در حال حاضر رواج چشمگیری داشته است. لذا مصرف این نوع کودها می‌تواند نقش مهمی در بهبود صفات کیفی و کمی گیاهان تولیدی داشته باشد (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۰).

نظر به این که ذرت کودپذیری بالایی دارد و با توجه به تحقیقات انجام شده نسبت به کودهای کم مصرف به خصوص روی، عکس العمل نشان می‌دهد، لذا این تحقیق با هدف تعیین حداکثر نیاز غذایی ذرت علوفه‌ای به نیتروژن و مطالعه بر هم کنش نیتروژن، آهن و روی بر صفات رویشی و زراعی ذرت اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، واقع در ۲ کیلومتری شمال شهرستان اراک با مختصات جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ با ارتفاع ۱۷۵۷ متر از سطح دریا در خاکی از نوع شنی لومی با طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های تصادفی با چهار تکرار انجام شد. طول هر کرت هشت متر و شامل چهار ردیف به فاصله ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی هر ردیف ۱۴ سانتیمتر در نظر گرفته شد تا تراکم ۹۵۰۰۰ بوته در هکتار به دست آید.

در کرت‌های اصلی کود نیتروژن در سه سطح (۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص) به عنوان عامل اول و کرت‌های فرعی کود میکرو در چهار سطح (صفر، سولفات روی به میزان ۴۵ کیلوگرم در هکتار، سولفات آهن به میزان چهار کیلوگرم در هکتار، ترکیب سولفات روی و سولفات آهن با مقادیر ذکر شده) به عنوان عامل دوم این آزمایش در نظر گرفته شدند.

مقادیر مختلف نیتروژن از منبع اوره در سه نوبت، همزمان با کاشت در زمان هشت برگی و یک هفته قبل از ظهور گل تاجی به صورت مساوی با فاصله ۵ سانتیمتری پای بوته به صورت خاک مصرف مورد استفاده قرار گرفت. سولفات روی به میزان ۴۵ کیلوگرم در هکتار همزمان با کاشت و همراه با مرحله اول کود نیتروژن به صورت خاک مصرف، در فاصله ۵ سانتیمتری پای بوته قرار داده شد. سولفات آهن به میزان ۴ کیلوگرم در هکتار با غلظت چهار در هزار در مرحله هشت برگی و در زمان ظهور گل تاجی طی دو مرحله محلول پاشی شد.

برای اندازه‌گیری عملکرد علوفه در هر کرت از دو ردیف میانی پس از حذف اثرات حاشیه‌ای (از طرفین یک ردیف کاشت و یک متر از ابتدا انتهای ردیف‌ها حذف شد)، سطحی به مساحت ۴/۵ متر مربع برداشت شد و پس از توزین عملکرد علوفه بر حسب کیلوگرم در هکتار بر اساس ۵۰٪ رطوبت تعیین گردید.

پس از انجام محاسبات آماری، میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌های دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند. همچنین کلیه ضرایب همبستگی صفات، محاسبه شد و معنی دار بودن آنها تعیین گردید.

نتایج و بحث

تعداد برگ در گیاه

در اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر تعداد برگ در گیاه در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی داری می‌باشد. ولی اثر کودهای میکرو و اثر متقابل بین مقادیر مختلف نیتروژن و کودهای میکرو بر روی تعداد برگ در گیاه اختلاف معنی داری وجود ندارد.

طول بلال

اثر سطوح مختلف نیتروژن بر روی بلال در سطح احتمال ۵٪ معنی دار می‌باشد. ولی اثر کودهای میکرو و اثر متقابل بین سطوح مختلف نیتروژن و کودهای میکرو بر روی طول بلال اختلاف آماری نداشت.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن و کودهای میکرو نشان می‌دهد که بیشترین طول بلال (۲۱/۱۵ سانتیمتر) مربوط به تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص و

۴۵ کیلوگرم در هکتار سولفات روی به دست آمد. به نظر می رسد که استفاده از مقادیر بیشتر ازت، میزان جذب روی به وسیله گیاه را افزایش می دهد. بنابراین با توجه به تغذیه متعادل و بهینه توسط گیاه در مراحل اولیه رشد و با برخورداری از درجه حرارت مناسب در طی رشد رویشی توانسته است حداکثر استفاده از شرایط مساعد محیطی ببرد و با پشتوانه خوبی از رشد رویشی اندام های هوایی را توسعه داده و وارد فاز زایشی شده و نهایتاً بلال رشد بیشتری داشته است.

قطر بلال

اختلاف بین قطر بلال را در سطوح مختلف نیتروژن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نشان می دهد. ولی هیچ گونه اختلاف معنی داری بین کودهای میکرو و همچنین اثر متقابل سطوح مختلف نیتروژن و کودهای میکرو بر روی صفت مورد بررسی به دست نیامد. بیشترین قطر بلال (۳۰/۴۴ میلیمتر) مربوط به سطح سوم نیتروژن است که از لحاظ آماری با قطر بلال معادل ۲۲/۴۲ که با استفاده سطح اول نیتروژن به دست آمده بود اختلاف معنی داری دارد.

تعداد دانه در ردیف

اثر مقادیر مختلف بر روی تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۵٪ معنی دار می باشد. ولی اثر کودهای میکرو و اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن و کودهای میکرو بر تعداد دانه در ردیف معنی دار نشد. بیشترین تعداد دانه در ردیف، معادل ۲۲/۴۱ مربوط به سطح سوم نیتروژن، که از لحاظ آماری با تعداد دانه در ردیف با سطح اول نیتروژن، با میانگین تعداد دانه ۴۰/۳۵ نیز اختلاف معنی داری دارد.

تعداد دانه در بلال

اختلاف بین تعداد دانه در بلال را در سطوح مختلف کود نیتروژن در سطح ۵٪ معنی دار نشان می دهد. ولی هیچ گونه اختلاف معنی داری بین اثر کودهای میکرو و اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن و کودهای میکرو به دست نیامد. در جدول مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال، بیشترین تعداد دانه در بلال معادل ۷/۶۳۶ مربوط به کاربرد سطح سوم نیتروژن و کمترین تعداد دانه در بلال معادل ۸/۵۴۶ مربوط به سطح اول نیتروژن است.

وزن بلال

اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر صفت وزن بلال در سطح ۵٪ معنی دار می باشد. ولی اثر کودهای میکرو و مقادیر مختلف نیتروژن و کودهای میکرو بر صفت وزن بلال فاقد اختلاف آماری است. بیشترین وزن بلال (۷/۲۲۴ گرم) مربوط به کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص که نسبت به کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص دارای اختلاف معنی داری می باشد.

علت این موضوع پر شدن دانه های موجود در بلال با تغذیه ایده آل توسط کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص و استفاده مطلوب از شرایط محیطی در جهت ذخیره بیشتر مواد فتوسنتزی در دانه به وسیله گیاه می باشد.

عملکرد علوفه

اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر صفت عملکرد علوفه در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف معنی داری می باشد. ولی اثر کودهای میکرو بر صفت عملکرد علوفه از نظر آماری معنی دار نبود. هم چنین

با توجه به جدول مقایسه میانگین عملکرد علوفه، بیشترین عملکرد علوفه (۸۴/۸۶ تن در هکتار) مربوط به سطح سوم نیتروژن بود که با دو سطح اول و دوم دارای اختلاف معنی داری بود (جدول ۲). احتمالاً یکی از علل افزایش عملکرد با کاربرد سطح سوم نیتروژن را می توان به توسعه مناسب هوایی در مراحل اولیه رشد و استفاده مفید از نور خورشید در جهت توسعه سطح برگ و افزایش مواد فتوسنتزی ارتباط داد.

منابع مورد استفاده

- ۱- اکبری، غ، ۱۳۷۹. بررسی عوامل فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی، فاکتورهای محیطی و عناصر غذایی بر مراحل رشد رویشی و زایشی ذرت، پایان نامه دکتری در رشته زراعت. فیزیولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- غدیری، ح و م، مجیدیان. ۱۳۸۰. تأثیر سطوح نیتروژن و قطع آبیاری در مراحل شیری و خمیری شدن دانه بر عملکرد و اجزاء عملکرد و کارایی استفاده از آب در ذرت دانه ای. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی سال هفتم. شماره دوم.
- ۳- نورمحمدی، ق، ع، سیادت و ع. کاشانی. ۱۳۷۶. زراعت جلد اول (غلات). انتشارات دانشگاه شهید چمران. ۴۴۶ صفحه.
- ۴- ملکوتی، م. ج و م. نفیسی و ب. متشع زاده. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور گامی ارزنده به سوی خودکفایی و دستیابی به کشاورزی پایدار. نشر آموزش کشاورزی. ۲۰۱ صفحه.
- ۵- فتحی، ق. ۱۳۷۸. اثر متقابل نیتروژن و پتاسیم بر روی عملکرد و روند رشد ذرت رقم S.C ۷۰۴ در استان خوزستان. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران.
- ۶- ضیائی، ع و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی اثر کودهای محتوی عناصر ریزمغذی و زمان مصرف آنها را افزایش تولید بذر. نشریه علمی پژوهشی مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ویژه نامه مصرف بهینه کود. جلد ۱۲. شماره ۱.
- 7- Brandau, P.S. and F.E. Below. 1992. Nitrogen supply and reproductive development of maize. Agron, Asa, Madison, WI.
- 8- Gilmor, E.C.J. and J.S. Regres. 1985. Heat unit as method of mea suring maturiyt in corn. Agron. J. 50: 611-615.
- 9- Girardin, P.M. Tollenaav, A. Deltour and J. Muldoon. 1987. Temporary N. Starvation in maize (zea mays L.), Effects on develop ment, dry matter accumulation and grain yeild. Agronomy (paris) 7: 289-296.
- 10- Han Way, J.J. 1992. Haw a corn plant develops. Iowa coop. Ext. Serv. Spec. Rep.
- 11- Oikeh, S.O., J.G. Kling, and A.E. Okoruwa. 1998. Nitrogen fertilizer manag ment effects on maize grain quality in the west Africa moist Savanna. Crop Sci. 38 : 1056-1067.
- 12- Sharma, K.P. and R.S. Kanwar. 1985. Effect of micronutrients on some biochemical activities of a highsucrose Variety of sugarcane growth in calareus sandy soil. Trop. Agric. 62: 334-338

بررسی تأثیر کاربرد ریز مغذیهای بُر و روی بر عملکرد و اجزاء آن در ذرت دانه‌ای

حسین صفاری، یوسف‌رضا باقری و مریم قاسمی

به ترتیب عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب- کارشناس بخش اصلاح اراضی و کارشناس آزمایشگاه شیمی خاک کرج

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) از نظر سطح زیرکشت بعد از گندم و برنج مقام سوم را در بین محصولات زراعی جهان به خود اختصاص داده و عملکرد آن از سایر غلات بیشتر است. بخش اعظم خاک‌های زیرکشت این گیاه آهکی بوده و کمبود روی در چنین خاک‌هایی محتمل است. از آنجا که این محصول نقش مهمی در تأمین غذای انسان، دام و طیور دارد، لذا افزایش تولید ذرت و بهبود کیفی آن از اولویت خاصی برخوردار است. نظر به اینکه عوامل تغذیه‌ای از جمله عناصر غذایی بُر و روی نقش بسیار مؤثری در افزایش عملکرد ذرت دارد، لذا ضرورت دارد خالی ماندن قسمتی از بلال که تحت تأثیر میزان بُر و روی بوده و در مزارع ذرت کاری مناطق مختلف ایران دیده شده است، مورد بررسی بیشتری قرار گیرد. هر چند عده‌ای از محققین عامل اصلی این عارضه را تنش رطوبتی و حرارتی در زمان گرده افشانی ذکر نموده‌اند، اما برخی دیگر نقش عامل تغذیه‌ای بخصوص روی و بُر را در این عارضه مؤثر می‌دانند و عقیده دارند که این دو عنصر نقش مهمی در گرده افشانی و عمل تلقیح دارند و کمبود این دو عنصر باعث پرنشدن کامل بلال (کچلی) و در موارد شدید موجب عدم تشکیل دانه (عقیم) می‌گردد و نتیجه نهایی کاهش عملکرد ذرت را بدنبال خواهد داشت.

علائم کمبود بُر و علائم ناشی از خشکی و کمبود روی ممکن است همزمان اتفاق بیفتند. در اثر کمبود بُر و روی نظم و ترتیب دانه‌ها بر روی بلال‌ها بهم خورده و حالت بدشکلی به بلال می‌دهند (۴). مطالعات نشان داده است که مصرف بُر در خاک‌هایی که به کمبود این عنصر مبتلا هستند، موجب افزایش جذب روی می‌گردد. برعکس در جاهایی که سمیت بُر وجود داشته باشد و خاک از نظر روی کمبود داشته باشد، مصرف روی سمیت بُر را کاهش می‌دهد، به همین منظور اثرات روی و بُر بر میزان پرشدن دانه‌های ذرت در قالب طرحی در مزرعه تحقیقاتی بخش خاک و آب کرج در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ اجرا شده است.

در این تحقیق اهداف به صورت ۱- بررسی اثرات بُر و روی بر میزان تشکیل دانه روی بلالهای ذرت ۲- بررسی اثرات مصرف بُر و روی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه‌ای تعریف شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در شرایط مزرعه به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی در ۲۰ تیمار و سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه کرج اجرا شد. در این طرح پنج سطح روی شامل صفر، هشت، ۱۶، ۲۴ کیلوگرم روی خالص معادل صفر، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم سولفات روی آبدار محتوی ۲۰ درصد روی به صورت مصرف خاکی و محلول پاشی با غلظت پنج در هزار سولفات روی به عنوان سطح پنجم بوده است. تیمارهای بُر مقادیر صفر، سه و شش کیلوگرم H_3BO_3 معادل صفر، ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار اسیدبوریک محتوی ۱۵ درصد H_3BO_3 به صورت خاکی و محلول پاشی با غلظت سه در هزار اسیدبوریک به عنوان سطح چهارم بُر بود. محلول پاشی در دو نوبت در مراحل ۷-۶ برگی و ۱۵ روز بعد از آن انجام شد.

آزمایش در مزرعه‌ای اجرا شد که میزان روی و بُر قابل جذب آن پایین بود. مصرف خاکی کلیه کودهای مورد نیاز بر اساس آزمون خاک و به صورت نواری اجرا شد. بذر مصرفی رقم ۷۰۴ به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه و کاشته شد. مساحت کرت‌ها ۱۵ متر مربع شامل پنج پشته به فاصله ۶۰ سانتیمتر و طول پنج متر بود. کلیه مراقبت‌های کاشت و داشت بر اساس توصیه‌های لازم انجام شد. قبل از ظهور گل ابریشمی از برگ‌های اول و دوم کلیه تیمارها نمونه برگ تهیه و عناصر بُر، روی و آهن اندازه‌گیری شد. پس از تشکیل بلال‌ها عواملی از قبیل ارتفاع گیاه، طول بلال، قطر ساقه، قطر بلال، طول قسمت پر شده بلال، وزن هزار دانه، تعداد دانه در قطر بلال، تعداد دانه در طول بلال، نسبت وزن دانه به چوب و نهایتاً عملکرد دانه بر اساس ۱۴ درصد رطوبت محاسبه و اندازه‌گیری شد. کلیه این عوامل بر روی ۱۰ بوته که به تصادف در داخل هر کرت انتخاب گردید، اندازه‌گیری شد. درصد کچلی هر بلال از هر تیمار از نسبت طول قسمتی از بلال که دانه تشکیل نشده به طول کل بلال محاسبه شد. در نهایت تجزیه و تحلیل آماری بر روی داده‌های حاصل با نرم‌افزار آماری MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش به شرح جدول (۱) می‌باشد. محاسبه کود مورد نیاز در تیمارهای طرح بر اساس نتایج آزمون خاک انجام شد.

جدول (۱) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه قطعه شماره هشت مزرعه تحقیقاتی کرج

بافت	Sand	Silt	Clay	B	Zn	K	P	T.N	O.C	EC dS/m	pH
	درصد			میلی گرم در کیلوگرم				درصد			
Loam	39.4	35.6	25	0.08	1.1	210	6.4	0.072	0.72	0.88	8.02

داده‌های حاصل از آزمایش گیاه و عوامل مورد نظر از جمله عملکرد دانه ذرت، تعداد دانه در طول بلال، تعداد دانه در قطر بلال، وزن کل دانه بلال، غلظت بُر در برگ، قطر ساقه، طول قسمت پر شده، وزن کل بلال، غلظت روی در برگ، وزن هزار دانه و درصد کچلی بلال اندازه‌گیری و میانگین حاصل از سه تکرار آزمایش با برنامه آماری MSTATC تجزیه و تحلیل شد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف عملکرد بین تیمارها نسبت به شاهد در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار شد. بهترین تیمار از نظر عملکرد دانه، تعداد دانه در طول بلال، وزن کل دانه بلال، غلظت بُر در برگ، قطر ساقه، طول قسمت پر شده بلال و وزن کل بلال تیمار هفتم یعنی مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم اسیدبوریک و سولفات روی بود. عملکرد دانه در تیمار محلول پاشی بُر و روی ($T_{20} = Zn_{0.5\%} B_{0.3\%}$) اگر چه نسبت به شاهد معنی‌دار بود، اما از نظر رتبه در گروه چهارم قرار داشت به نظر می‌رسد به طور رفع کمبود بُر و روی در ذرت نباید فقط به محلول پاشی اکتفا گردد و مصرف خاکی کودهای ریزمغذی نیز ضرورت دارد. از نظر تعداد دانه در طول، طول بلال، غلظت روی در برگ، وزن کل دانه بلال و وزن کل بلال اختلاف بین تیمارها در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار شد. بیشترین غلظت روی در برگ مربوط به تیمارهایی بود که در آنها از محلول پاشی روی استفاده شده است (T_{19} ، T_{18} ، T_{17} و T_{20}). تیمارهای محلول پاشی تأثیر کمتری نسبت به تیمارهای خاکی در افزایش نسبت وزن دانه به وزن کل بلال داشته است.

غلظت بُر در برگ، قطر ساقه ذرت، طول قسمت پر شده بلال نسبت به شاهد افزایش داشت و در سطح پنج درصد معنی‌دار شد. نتایج حاصله از تأثیر تیمارها بر عملکرد و اجزاء عملکرد با نتایجی که Leblance و همکاران (۱۹۹۷)، Patriek و همکاران

(۱۹۹۷)، ضیائی‌ان و ملکوتی (۱۳۷۷) و غیبی و ملکوتی (۱۳۷۸) بدست آوردند. مطابقت داشت و تأیید می‌شود. در نهایت پیشنهاد می‌شود ذرت کاران تیمار مصرف خاکی را به عنوان بهترین تیمار مؤثر بر عملکرد اجزاء عملکرد مد نظر داشته و نسبت به مصرف خاکی ۴۰ کیلوگرم سولفات روی و اسیدبوریک در خاک‌های مشابه مزرعه مورد مطالعه اقدام نمایند.

منابع مورد استفاده

۱- ضیائی‌ان، عبدالحسین و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۶. بررسی آثار کودهای محتوی عناصر ریزمغذی و زمان مصرف آنها در افزایش تولید ذرت. اولین گردهمایی ملی کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی در کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی. کرج، ایران.

۲- غیبی، محمدنبی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. ضرورت مصرف بهینه کود برای عملکرد و بهبود کیفی ذرت دانه‌ای. نشریه فنی شماره ۴۴، نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.

3- Leblance, P. V., U. C. Gupta, and B. R. Christie. 1997. Zinc nutrition of silage corn grown on acid podzol. J. Plant Nut, 20 (2&3): 345-353.

4- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. New York, USA. PP. 889.

5- Patrick, H. B., and H. Hening 1997. Does boron play only a structural role in the growing tissues of higher plants? Department of Pomology, University of California, Davis, CA, USA, J. Plant Nut. 63-64.

بررسی اثرات گوگرد و تیوباسیلوس به همراه ریزمغذی‌ها بر صفات کمی و کیفی انگور

جعفر شهابی فر

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین

مقدمه

انگور یکی از مهمترین محصولات باغی در دنیا و ایران به شمار می‌رود. بر اساس آمار فائو (۲۰۰۲) میزان تولید انگور در جهان ۶۳/۳۹ میلیون تن با متوسط عملکرد ۸۴۴۶ کیلوگرم در هکتار است. (۶) سطح زیر کشت این محصول در کشور در حدود ۲۸۸۰۰۰ هکتار با میزان تولید ۲۳۴۲۰۰ تن برآورد شده است. که با میزان عملکرد ۹/۵ تن در هکتار می‌باشد. ایران از نظر تولید انگور مقام هشتم و از نظر تولید کشمش مقام دوم جهانی را داراست. که در درآمد ارزی کشور سهم عمده ای را ایفا می‌نماید. در استان قزوین نیز که یکی از قطب های تولید این نبات در کشور محسوب می‌گردد، با داشتن حدود ۲۸۰۰۰ هکتار که قسمت عمده آن در شهرستان تاکستان (حدود ۲۵۰۰۰ هکتار) با متوسط عملکرد ۱۲ تن در هکتار اهمیت آن در اقتصاد استان مشخص می‌گردد. در این استان ارقام متعددی از انگور تحت کشت بوده که از جمله آنها می‌توان به ارقام بیدانه سفید، قرمز، عسگری فخری، چفته، شصت عروس، ریش بابا، گزندایی، ملایی، مهدیخانی، صاحبی، شاهانی، شاهرودی، گوری، کره لی و احمدی اشاره نمود که ارقام غالب همانا بیدانه سفید و قرمز می‌باشد. (۲۰۱) مصرف بهینه و همه جانبه کودهای شیمیایی نقش مهم و چشمگیری در افزایش خصوصیات کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی از جمله انگور داشته که موارد ذیل قابل ذکر است:

- باچا و همکاران (۱۹۹۵) در آزمایشی که در سالهای ۱۹۹۳-۱۹۹۲ انجام دادند، محلول پاشی کلاتهای آهن و روی و منگنز را بر روی عملکرد و کیفیت انگور مورد مطالعه قراردادند. ارقام مورد مطالعه در این پژوهش تامپسون سیدلس (Thompson Seedless) و رومی رد (Rome Red) که در خاکهای آهکی اطراف عربستان سعودی کشت شده بودند، بود. نتایج حاصله از طرح نشان داد که در گیاهانی که در آنها محلول پاشی برگری شده بود، در هر دو کولتیوار که یکبار (قبل از گلدهی)، دوبار (قبل از گلدهی و بعد از تشکیل میوه) و یا سه بار محلول پاشی (قبل از گلدهی و بعد از تشکیل میوه و در طی رشد حبه ها) با مخلوطی از کلاتهای آهن، روی و منگنز تیمار شده بودند افزایش عملکرد و کیفیت در هر دو کولتیوار به ویژه در سال دوم آزمایش چشمگیر بود. این محققین نشان دادند که میوه های گیاهان تیمار شده اختلاف قابل ملاحظه ای در وزن، طول و قطر حبه ها نسبت به شاهد داشتند. (۵)

- در تحقیقی که در سالهای ۱۹۸۴-۱۹۸۰ بر روی انگور در آمریکا (ایالت واشنگتن) انجام شد تأثیر عناصر ریزمغذی و ماکرو N, P, K, S, Zn, B بر روی خواص کمی و کیفی انگور مورد مطالعه قرارگرفت نتایج حاصله نشان داد که با افزایش روی اثری از کمبود آن که سبب کوچک ماندن حبه ها می‌گردید مشاهده نشد. (۴)

- مستشاری و شهبایان (۱۳۷۸)، در طرحی تحقیقاتی که در استان قزوین انجام شد، در بررسی تأثیر برخی عناصر غذایی ماکرو و میکرو در بهبود کمی و کیفی انگور بیدانه گزارش کردند که بیشترین میزان عملکرد انگور از تیماری که در آن از گوگرد و سایر عناصر ریزمغذی استفاده شده بود، به دست آمد. همچنین استفاده از گوگرد، پتاسیم و ریزمغذی ها تأثیر مهمی در افزایش درصد قندآب میوه داشت. (۳) به دلیل اهمیت مصرف بهینه کودهای شیمیایی در تغذیه انگور و لزوم مصرف کودهای حاوی عناصر گوگرد و ریزمغذی ها با توجه به شرایط حاکم بر خاک این طرح مطالعاتی در یکی از باغات شهرستان تاکستان به مرحله اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

به منظور اعمال مصرف بهینه کودهای شیمیایی در انگور و افزایش خصوصیات کمی و کیفی محصول طرحی مطالعاتی تحت عنوان تأثیر مصرف کودهای حاوی گوگرد و ریزمغذی ها بر برخی خواص کمی و کیفی انگور در شرایط مزرعه در شهرستان تاکستان به مرحله اجرا درآمد. این طرح در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار در سه تکرار و هر تیمار روی ۳ بوته به مرحله اجرا درآمد. تیمارهای مورد مطالعه عبارت بودند از:

1-NPK(Control) 2-NPK+Microelements

3-NPK+S 4-NPK+S(Tiobacillus)

5-NPK+S(Tiobacillus) + Microelements

که در آن کودهای ریز مغذی شامل سولفات روی به میزان ۱۵۰ گرم برای هر بوته، سولفات آهن به میزان ۱۵۰ گرم برای هر بوته، اسید بوریک به میزان ۱۰۰ گرم برای هر بوته، سولفات مس به میزان ۵۰ گرم برای هر بوته و مصرف کودهای NPK بر اساس آزمون خاک بود. ضمناً در این طرح ۳۰۰ گرم سولفات منیزیم و ۱۰۰۰ گرم گوگرد برای هر بوته مصرف گردید. مایه تلقیح تیوباسیلوس نیز در تیمارهای ۴ و ۵ به ازای هر ۲۵ کیلوگرم گوگرد ۵۰۰ گرم مایه تلقیح به کار برده شد. کلیه مراحل داشت محصول با مشارکت باغدار تحت کنترل قرار گرفت و سپس محصول مورد برداشت قرار گرفت. پس از برداشت اقدام به اندازه گیری صفات کمی و کیفی از قبیل: عملکرد محصول، وزن خوشه، طول خوشه، قطر حبه، میزان قند و بازپسندی شد و با استفاده از نرم افزار MSTAT مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. قبل از اعمال تیمارهای کودی اقدام به نمونه برداری مرکب از دو عمق: ۳۰- و ۶۰-۳۰ سانتی متری خاک گردید. نتایج حاصله از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول شماره (۱) آمده است.

نتایج و بحث

جدول (۱) - نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی مزرعه مورد آزمایش

Oc	K	P	Texture	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	SAR	Na (meq/l)	Ca+Mg (meq/l)	TNV (%)	Ec (dS/m)	Sp (%)	PH	عمق (cm)
(%)	mg/kg													
۰.۵	۲۲۵	۱.۷	کلی لوم	۲۹	۴۶	۲۵	۶	۱۲.۴	۸.۵	۱۶.۲	۱.۷۷	۴۱	۷.۹	۰-۳۰
۰.۲۱	۱۶۰	۰.۷	سیلتی کلی لوم	۲۹	۵۲	۱۹	۶	۱۲.۸	۹.۱	۱۶	۲.۰۱	۳۹	۸.۱	۳۰-۶۰

نقش مهمی درافزایش عملکرد و خصوصیات کیفی به ویژه درصد قند و بازارپسندی محصول دارد که بدین منظور مصرف ۱ کیلوگرم گوگرد به همراه مایه تلقیح تیوباسیلوس برای هر اصله به همراه کودهای ریزمغذی (براساس آزمون خاک و توصیه های فنی) پیشنهاد می گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- مدیریت برنامه و بودجه سازمان جهادکشاورزی استان قزوین. آمارنامه ۱۳۸۲.
- ۲- مدیریت جهادکشاورزی شهرستان تاکستان، اداره باغبانی و برنامه و بودجه.
- ۳- مستشاری، مهرزاد و م. شهبان. ۱۳۷۷. در بررسی تأثیر برخی عناصر غذایی ماکرو و میکرو در بهبود کمی و کیفی انگور بیدانه در استان قزوین. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین.
- 4- Ahmedullak, M., S. Robert, and A. Kawa Kami. 1987. Effect of Soil Application Macro-Micro-Nutrients on the Yield and Quality of Concord Grapes. Hort Science 22(2):223-225.
- 5- Bacha, M. A., M. Sabbah, and M. A. El-Hamdy, 1995. Effect of Foliar Application of Iron, Zinc and Manganese on Yield Berry Quality and Leaf Mineral Composition of Thompson Seedless and Roomy Red Grapes Cultivars. Alexandria Journal of Agricultural Research. 40(3) 315-331.
- 6- FAO-2002-FAO STAT Database. Results In [http www.FAO.org](http://www.FAO.org).

الف: تجزیه واریانس

بررسی های موجود نشان می دهد که همان طور که داده های فاکتور کود بر صفاتی از قبیل: بازارپسندی، وزن خوشه، عملکرد در واحد سطح و درصد قند تأثیر مثبت و معنی داری در سطح ۱٪ و برصفت قطر حبه در سطح ۵٪ داشته است. فاکتور کود بر صفاتی از قبیل درصد کُشمش و طول خوشه تأثیر معنی داری نداشت.

ب: مقایسه میانگین

همچنین آنالیز آماری نشان می دهد که استفاده از تیمار شماره ۴ (NPK+S+Tiobacillus) بیشترین میزان بازارپسندی با امتیاز ۱۷/۵ از ۲۰ را به خود اختصاص داد. - بیشترین وزن خوشه از آن تیمارهای شماره ۴ و ۵ به ترتیب NPK+S+Tiobacillus) و (NPK+S+Tiobacillus+Microelements) با رقم ۵۶۰ و ۵۷۵ گرم بود. - بیشترین مقدار درصد قند از تیمار شماره ۵ (NPK+S+Tiobacillus+Microelements) به میزان ۲۶/۵ درصد نسبت به سایر تیمارها به دست آمد. - بیشترین میزان عملکرد محصول در واحد سطح مربوط به تیمار شماره ۴ (NPK+S+Tiobacillus) با رقم ۱۷/۳ تن در هکتار به دست آمد. افزایش خصوصیات کمی و کیفی محصولات کشاورزی از جمله برنامه های مهم دست اندرکاران تولید در کشور بوده که استفاده منطقی از کودهای شیمیایی از جمله مهمترین اقداماتی است که در این راستا مد نظر قرار می گیرد. استفاده از کودهای حاوی گوگرد و ریزمغذی ها

بررسی اثرات سطوح مختلف گوگرد و روی بر خواص کمی و کیفی ذرت دانه‌ای

جعفر شهابی فر

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین

مقدمه

سطح زیر کشت ذرت در ایران حدود ۱۸۶ هزار هکتار با متوسط ۶۲۰۰ کیلوگرم در هکتار است. استان قزوین با داشتن پتانسیل تولید بالا حدود ۴۱۰۰ هکتار مزارع ذرت اعم از دانه‌ای یا علوفه‌ای را بخود اختصاص داده است. که متوسط عملکرد آن حدود ۶۶۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد گوگرد و روی به عنوان دو عنصر ضروری در تغذیه گیاه شناخته شده‌اند. گوگرد از لحاظ مقدار مورد نیاز گیاه پس از نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم قرار می‌گیرد. ضرورت گوگرد در رشد گیاه مدت‌هاست شناخته شده ولی متأسفانه اطلاعات کمی در زمینه قابلیت استفاده ترکیبات گوگرد در خاکها موجود است. روی به عنوان جزء ساختمانی بعضی از آنزیم‌ها بوده و در فعالیتهای آنزیمی گوناگون شرکت دارد. گوگرد و سایر مواد اسیدزا و روی با کاهش pH خاک می‌توانند قابلیت جذب بیشتری پیدا کنند. (۱).

پژوهشگران گزارش کردند که مصرف روی به طور معنی داری تولید ماده خشک گیاهی را در ذرت افزایش داده است. (۵) در یک آزمایش گلخانه ای تأثیر گوگرد را در سه خاک (آهک، خنثی و اسیدی) بر رشد و ترکیبات شیمیایی ذرت مورد بررسی قرار دادند. آنان گزارش کردند که جذب روی توسط گیاه در خاک آهکی نسبت به

شاهد قابل ملاحظه بود، ولی در دو خاک دیگر چشمگیر نبود (۲). مصرف گوگرد تا سطح ۸۰ کیلوگرم در هکتار با افزایش عملکرد دانه ذرت و غلظت گوگرد برگ همراه بوده است (۳). برخی از گزارشات حاکی از این است که مصرف سالانه ۱۳/۴ کیلوگرم روی در هکتار افزایش قابل ملاحظه در غلظت روی در بافت گیاهی ذرت در یک دوره ۵ ساله داشته است. (۴). هدف از این تحقیق تأثیر سطوح مختلف گوگرد و روی بر خواص کمی و کیفی ذرت دانه ای می باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار و دو فاکتور روی و گوگرد بترتیب فاکتور روی در ۴ سطح صفر، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات روی فاکتور گوگرد در ۳ سطح صفر، ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع ساری کود رقم مورد نظر جهت کشت سیگل کراس ۷۰۴ بوده و هر کرت شامل ۵ ردیف به فاصله ۷۵ سانتیمتر می‌باشد. پس از انتخاب محل، نمونه مرکب از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری جهت انجام تجزیه های فیزیکی و شیمیایی صورت پذیرفت که نتایج آن در جدول (۱) آمده است:

جدول (۱) برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

N(%)	Oc (%)	K (Ppm)	P (ppm)	Texture	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Ec 10 ⁻³	Sp (%)	pH
0.08	0.84	490	8.8	C.L	35	36	29	1.42	0.52	8.2

در این طرح درکرت های مربوط به مصرف گوگرد از مایه تلقیح تیوباسلیوس بصورت همزمان با کشت استفاده گردید. تیمارهای مربوطه به همراه کودهای مکمل در کلیه کرت های مورد نظر اعمال شد و در طول اجرای طرح یادداشت برداری های لازم انجام و مراحل داشت و برداشت محصول انجام و فاکتورهای مورد نظر پس از مرحله برداشت اندازه گیری شد، داده ها با استفاده از آزمون های دانکن و F مورد تجزیه آماری قرار گرفت، تا با توجه به نتایج حاصله تجزیه و تحلیل های لازم به عمل آید.

نتایج و بحث

جدول مقایسه میانگین اثر روی بر صفات مورد مطالعه در ذرت با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ (جدول ۳) نشان می‌دهد: از نظر وزن هکتولتر، اثر روی در سطح ۸۰ با ۷۰،۴۷ گرم در CC ۱۰۰ بیشترین مقدار و اثر روی در سطح صفر با ۷۰،۴۷ گرم در CC ۱۰۰ بیشترین مقدار را داشت. از نظر عملکرد دانه سطح ۱۲۰ روی با ۱۵/۵۲ تن در هکتار بیشترین مقدار را داشته است.

جدول مقایسه میانگین اثر گوگرد بر خواص کمی ذرت با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ (جدول ۲) نشان می‌دهد: از نظر تعداد دانه در طول تیمار سطح صفر گوگرد با ۴۴/۱۹ بیشترین تعداد را دارا بود که اختلاف معنی داری با تیمار سطح ۲۰۰ نداشت. از نظر عملکرد دانه تیمار سطح ۲۰۰ با ۱۵/۲۸ تن در هکتار بیشترین مقدار و تیمار شاهد با ۱۴/۱۶ تن در هکتار کمترین مقدار را داشت. از نظر درصد ازت در برگ تیمار سطح صفر گوگرد با ۲/۱۵۲ درصد ازت بیشترین مقدار را داشت. و تیمار ۴۰۰ با ۱/۹۹ درصد کمترین مقدار را دارا بود. از نظر درصد ازت در دانه تیمار سطح صفر گوگرد با ۱/۵۴۲ درصد تیمار سطح ۲۰۰ با ۱/۵۱۱ درصد اختلاف معنی داری رانسان ندادند. از نظر درصد گوگرد در برگ تیمار سطح صفر گوگرد با ۰/۲۲ درصد کمترین و سطح ۴۰۰ گوگرد با ۰/۲۶۱۲ درصد بیشترین مقدار را داشت. جدول مقایسه میانگین اثر متقابل گوگرد در روی بر خواص کمی ذرت با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ (جدول ۴) نشان می‌دهد: از نظر قطر بلال اثر متقابل گوگرد در روی نشان می‌دهد که بیشترین

۰/۲۶۲۵ درصد بیشترین و تیمار S400Zn120 با تیمارهای S400Zn80 و S400Zn0 با ۰/۱۱ درصد کمترین مقدار را دارا بود. بنابراین باتوجه به مطالب فوق استفاده از مقدار ۲۰۰ کیلوگرم درهکتار گوگرد به همراه مایه تلقیح تیوباسیلوس و ۱۲۰ کیلوگرم درهکتار سولفات روی به منظور افزایش عملکرد دانه ذرت در واحد سطح پیشنهاد می گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- رشیدی، ن. ۱۳۷۷. تأثیر کاربرد منابع روی و گوگرد بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت در یک خاک آهکی. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی شیراز.
- 2- Hassan, N. and A. Olsen. 1966. Influence of applied sulphur on availability of soil nutrients for corn (Zea maize) nutrition. Soil sei. Soc, Am. Proc., 30: 284-286.
- 3- Ojenigi, S. O. and G. Kayod. 1993. Response foer maize to copper and sulphur in tropical regions. J. Agric. Sci Qmbridge. 120: 295-299.
- 4- Sharma, B. D. and S. P. Singh, 1990. Critical zinmc levels in relation to growth and development of winter maize in aridisols. J. Indian Soc Soil Sci., 33: 89-92.
- 5- Singh, D. and J. M. Chibba 1991. Evalution of sulphur using maize and whet as test crops. J. Indian Soc. Soil Sci, 39: 514-519.

میزان قطر بلال از آن تیمار S400Zn0 با ۵/۱۲۰ سانتیمتر و کمترین مقدار آن از آن تیمار شاهد (SoZn0) با ۴/۷۴۵ سانتیمتر بوده است. از نظر تعداد دانه در طول اثر متقابل گوگرد در روی نشان می دهد که بیشترین تعداد دانه در طول مربوط به تیمار S0Zn120 با ۴۶/۹۰ و کمترین آن مربوط به تیمار S200Zn120 با ۴۰/۰۸ بوده است. از نظر وزن هزار دانه اثر متقابل گوگرد در روی نشان می دهد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار S200Zn40 با ۳۵۰/۱ گرم و کمترین آن مربوط به تیمار S200Zn80 با ۲۷۷/۴ گرم بوده است. از نظر وزن هکتولتر اثر متقابل گوگرد در روی نشان می دهد بیشترین میزان وزن هکتولتر مربوط به تیمار S400Zn80 با ۷۱/۵۶ گرم در CC ۱۰۰ و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد (S0Zn0) با ۶۴/۵۷ گرم در CC ۱۰۰ بوده است. از نظر عملکرد دانه اثر متقابل گوگرد و روی نشان می دهد که بیشترین میزان عملکرد دانه با ۱۶/۱۳ تن در هکتار مربوط به تیمار S200Zn120 و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد (S0Zn0) با ۱۳/۲۳ تن در هکتار بوده است. از نظر درصد ازت در برگ اثر متقابل گوگرد در روی نشان می دهد که بیشترین مقدار مربوط به تیمار S0Zn40 با ۲،۲ درصد بود. از نظر درصد گوگرد در برگ اثرات متقابل گوگرد در روی نشان می دهد که تیمار S400Zn80 با ۰/۲۶۷۵ درصد بیشترین و تیمار S0Zn40 با ۰/۲۰۷۵ درصد کمترین مقدار را دارا بود. از نظر درصد گوگرد در بذر اثر متقابل گوگرد و روی نشان می دهد که تیمار S0Zn80

جدول (۲) جدول مقایسه میانگین اثر روی بر خواص کمی و کیفی ذرت با استفاده از آزمون دانکن (۵٪)

تیمار	طول بلال (cm)	قطر بلال (cm)	تعداد دانه در طول	وزن هزار دانه (g)	وزن هکتولتر (g/100cc)	عملکرد دانه (ton/ha)	درصد ازت در برگ	درصد ازت در دانه	درصد گوگرد در برگ	درصد گوگرد در بذر
Zn0	۱۹/۵۹ ^a	۴/۹۳۵ ^a	۴۲/۱۸ ^a	۳۲۰/۹ ^a	۶۷/۳۷ ^b	۱۴/۸۲ ^{ab}	۲/۰۹۲ ^a	۱/۵۰۱ ^a	۰/۲۳۸۳ ^a	۰/۱۱۹۲ ^a
Zn40	۲۰/۵۱ ^a	۵/۰۰۱ ^a	۴۳/۴۲ ^a	۳۳۱/۴ ^a	۶۹/۰۲ ^{ab}	۱۴/۹۰ ^{ab}	۲/۱۱۲ ^a	۱/۵۲۳ ^a	۰/۲۳۳۳ ^a	۰/۱۲۰۸ ^a
Zn80	۲۰/۰۹ ^a	۴/۹۵۶ ^a	۴۴/۰۳ ^a	۳۰۸/۵ ^a	۷۰/۴۷ ^a	۱۴/۳۰ ^b	۲/۰۱۷ ^a	۱/۵۰۸ ^a	۰/۲۵۷۵ ^a	۰/۱۷۰۰ ^a
Zn120	۲۰/۶۳ ^a	۵/۰۱۶ ^a	۴۳/۰۲ ^a	۳۳۶/۲ ^a	۷۰/۰۱ ^a	۱۵/۵۲ ^a	۲/۰۳۷ ^a	۱/۴۹۲ ^a	۰/۲۳۶۷ ^a	۰/۱۳۱۷ ^a
CV%	۶/۹۸	۳/۳۶	۵/۳۹	۹/۵۴	۴/۱۹	۷/۰۸	۶/۲۷	۸/۰۱	۱۳/۶۸	۴۷/۶۲

جدول (۳) جدول مقایسه میانگین اثر گوگرد بر خواص کمی و کیفی ذرت با استفاده از آزمون دانکن (۵٪)

تیمار	طول بلال (cm)	قطر بلال (cm)	تعداد دانه در طول	وزن هزار دانه (g)	وزن هکتولتر (g/100cc)	عملکرد دانه (ton/ha)	درصد ازت در برگ	درصد ازت در دانه	درصد گوگرد در برگ	درصد گوگرد در بذر
S0	۲۰/۲۷ ^a	۴/۹۵۴ ^a	۴۴/۱۹ ^a	۳۲۵/۹ ^a	۶۸/۲۸ ^a	۱۴/۱۶ ^b	۲/۱۵۲ ^a	۱/۵۴۳ ^a	۰/۲۲۰ ^b	۰/۱۶۷۵ ^a
S200	۲۰/۵۲ ^a	۴/۹۸۴ ^a	۴۳/۲۳ ^{ab}	۳۱۷/۴ ^a	۶۹/۳۲ ^a	۱۵/۲۸ ^a	۲/۰۵۳	۱/۵۱۱ ^{ab}	۰/۳۴۳۱ ^a	۰/۱۲۶۹ ^{ab}
S400	۲۰/۰۹ ^a	۴/۹۹۲ ^a	۴۲/۰۷ ^b	۳۲۲/۰ ^a	۷۰/۰۴ ^a	۱۵/۲۱ ^a	۱/۹۹۰ ^b	۱/۴۷۰ ^b	۰/۲۶۱۲ ^a	۰/۱۱۱۹ ^b
CV%	۶/۹۸	۳/۳۶	۵/۳۹	۹/۵۴	۴/۱۹	۷/۰۸	۶/۲۷	۸/۰۱	۱۳/۶۸	۴۷/۶۲

جدول (۴) مقایسه میانگین اثرات متقابل روی و گوگرد بر خواص کمی و کیفی ذرت با استفاده از آزمون دانکن (۵٪)

تیمار	طول بالا (cm)	قطر بالا (cm)	تعداد دانه در طول	وزن هزار دانه (g)	وزن هکتولیتتر (g/100cc)	عملکرد دانه (ton/ha)	درصد ازت در برگ	درصد ازت در دانه	درصد گوگرد در برگ	درصد گوگرد در بنر
S0Zn0	۱۹/۱۰ ^a	۴/۷۴۵ ^b	۴۳/۳۳ ^{abcd}	۳۲۰/۳ ^{ab}	۶۴/۵۷ ^b	۱۳/۲۳ ^e	۲/۰۶۵ ^{abc}	۱/۶۲۵ ^a	-/۲۱۷۵ ^{abc}	-/۱۱۲۵ ^b
S0Zn40	۲۰/۶۹ ^a	۴/۹۹۵ ^{ab}	۴۳/۳۸ ^{abcd}	۳۲۴/۵ ^{ab}	۶۹/۱۱ ^{ab}	۱۴/۰۷ ^{cde}	۲/۲۰۰ ^a	۱/۵۴۵ ^{ab}	-/۲۰۷۵ ^c	-/۱۳۲۵ ^b
S0Zn80	۲۰/۲۹ ^a	۵/۰۶۵ ^a	۴۳/۱۷ ^{bcd}	۳۳۴/۲ ^{ab}	۶۸/۸۵ ^{ab}	۱۳/۹۸ ^{de}	۲/۱۴۸ ^{ab}	۱/۴۹۵ ^{bc}	-/۲۴۲۵ ^{abc}	-/۲۶۲۵ ^a
S0Zn120	۲۱/۰۱ ^a	۵/۰۱۰ ^{ab}	۴۶/۹۰ ^a	۳۳۴/۷ ^a	۷۰/۵۹ ^a	۱۵/۳۵ ^{abcd}	۲/۱۹۷ ^a	۱/۵۰۷ ^{bc}	-/۲۱۲۵ ^{bc}	-/۱۶۲۵ ^b
S200Zn0	۲۰/۷۵ ^a	۴/۹۵۷ ^{ab}	۴۲/۶۷ ^{bcd}	۳۲۳/۳ ^{ab}	۶۹/۲۰ ^{ab}	۱۵/۵۵ ^{abc}	۲/۰۹۲ ^{abc}	۱/۴۸۵ ^{bc}	-/۲۴۷۵ ^{abc}	-/۱۳۵۰ ^b
S200Zn40	۲۱/۰۰ ^a	۵/۰۶۰ ^a	۴۲/۸۳ ^{ab}	۳۵۰/۱ ^a	۶۷/۲۸ ^{ab}	۱۵/۱۵ ^{abcd}	۲/۱۳۸ ^{ab}	۱/۵۳۰ ^{ab}	-/۲۳۰۰ ^{abc}	-/۱۱۲۵ ^b
S200Zn80	۱۹/۸۰ ^a	۴/۸۷۸ ^{ab}	۴۴/۳۵ ^{abc}	۲۷۷/۴ ^b	۷۰/۹۹ ^a	۱۴/۳۰ ^{bcd}	۲/۰۱۰ ^{abc}	۱/۵۳۵ ^{ab}	-/۲۶۲۵ ^{ab}	-/۱۳۷۵ ^b
S200Zn120	۲۰/۵۵ ^a	۵/۰۴۳ ^a	۴۰/۰۸ ^d	۳۱۸/۸ ^{ab}	۶۹/۸۲ ^a	۱۶/۱۳ ^a	۱/۹۷۰ ^{bc}	۱/۴۹۵ ^{bc}	-/۲۳۲۵ ^{abc}	-/۱۲۲۵ ^b
S400Zn0	۲۰/۰۰ ^a	۵/۱۲۰ ^a	۴۰/۵۵ ^d	۳۱۹/۰ ^{ab}	۶۸/۳۳ ^{ab}	۱۵/۶۸ ^{ab}	۲/۱۲۰ ^{ab}	۱/۳۹۲ ^c	-/۲۵۰۰ ^{abc}	-/۱۱۰۰ ^b
S400Zn40	۱۹/۸۵ ^a	۴/۹۴۸ ^{ab}	۴۱/۰۸ ^{cd}	۳۱۹/۶ ^{ab}	۷۰/۶۷ ^a	۱۵/۴۸ ^{abcd}	۲/۰۰۰ ^{abc}	۱/۵۲۰ ^{ab}	-/۲۶۲۵ ^{ab}	-/۱۱۷۵ ^b
S400Zn80	۲۰/۲۰ ^a	۴/۹۲۵ ^{ab}	۴۴/۵۸ ^{abc}	۳۳۴/۰ ^{ab}	۷۱/۵۶ ^a	۱۴/۶۳ ^{abcde}	۱/۸۹۵ ^c	۱/۴۹۵ ^{bc}	-/۲۶۷۵ ^a	-/۱۱۰۰ ^b
S400Zn120	۲۰/۳۳ ^a	۴/۹۹۵ ^{ab}	۴۲/۰۸ ^{bcd}	۳۲۵/۲ ^{ab}	۶۹/۶۲ ^a	۱۵/۰۸ ^{abcd}	۱/۹۴۵ ^{bc}	۱/۴۷۳ ^{bc}	-/۲۶۵۰ ^{ab}	-/۱۱۰۰ ^b
CV%	۶/۹۸	۳/۳۶	۵/۳۹	۹/۵۴	۴/۱۹	۷/۰۸	۶/۲۷	۸/۰۱	۱۳/۶۸	۴۷/۶۲

کالیرا سیون منگنز برای سویا تحت شرایط مزرعه‌ای

علی اسدی کنگرشاهی و محمدجعفر ملکوتی

به ترتیب عضو هیات علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

منگنز یکی از عناصر ضروری مورد نیاز گیاه می‌باشد که در فتوسنتز، سنتز پروتئین، کربوهیدرات، و چربیها نقش دارد و کمبود آن معمولاً در اوایل فصل رشد گیاه ظاهر می‌شود (۸). بنابراین روشی که بتواند وضعیت این عنصر را قبل از کشت ارزیابی و نیاز گیاه را به منگنز تعیین نماید، می‌تواند پایه و اساس توصیه کودی قرار گیرد. یکی از این روش‌ها، آزمون خاک است. خاک‌های با pH بالا، خاک‌های آهکی و به ویژه خاک‌های با تهویه ضعیف و ماده آلی کم خاک‌های هستند که موجب کمبود منگنز در گیاه می‌گردند (۹). گزارش‌های متعددی از تاثیر مثبت مصرف منگنز در رشد و عملکرد سویا توسط تعدادی از پژوهشگران در خاکهای مختلف ارائه شده است (۱، ۴، ۵ و ۶). فیض‌الزاده و همکاران (۱) حد بحرانی منگنز با عصاره گیر DTPA برای محصول سویا ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم برای خاک‌های آهکی جنوب تهران گزارش نمودند. نویدی و همکاران (۳) به نقل از یافته‌های سایر محققین بیان داشتند که حد بحرانی منگنز بستگی شدیدی به pH، درصد مواد آلی و میزان آهک خاک داشته، در حالی که در خاکهای اسیدی حد بحرانی آن ۲/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد، این حد تا ۹/۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاکهای شدیداً آهکی افزایش می‌یابد. بنابراین برای اینکه نتایج آزمون خاک برای توصیه کودی مورد استفاده قرار گیرد بایستی مطالعات کالیراسیون و همبستگی در سطح وسیع و در شرایط مزرعه‌ای انجام شود. بدین منظور آزمایش فوق برای بررسی نقش منگنز در عملکرد سویا و تعیین حد بحرانی و کالیراسیون آن در منطقه شرق مازندران جهت دست‌یابی به مبنایی صحیح برای توصیه کودی در سالهای زراعی ۷۹ و ۱۳۸۰ انجام شد.

مواد و روش‌ها

با توجه به نقشه و گزارشهای خاکشناسی منطقه، حدود ۳۰ مزرعه از نواحی عمده سویا کاری شرق استان انتخاب و تلاش شد از سری‌های غالب منطقه حداقل یک نمونه خاک انتخاب گردد، نمونه‌های خاک بصورت مرکب (پنج نمونه از هر قطعه از عمق ۰-۲۵ سانتیمتری) انجام گرفت و سپس این نمونه‌ها با هم مخلوط گردید. میزان منگنز قابل استفاده این نمونه‌ها با روش DTPA اندازه‌گیری شد (۷). سپس با توجه به فاکتورهای

مذکور، ۲۰ مزرعه به گونه‌ای انتخاب گردید که اولاً دارای طیف وسیعی از منگنز قابل جذب بوده ثانیاً از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی دارای تنوع کافی باشند و همچنین منطقه وسیعی از نظر جغرافیایی را در بر گیرند. سپس در هر مزرعه یک آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تیمار منگنز (صفر و ۴۰ کیلوگرم سولفات منگنز در هکتار) در سه تکرار، از سال ۱۳۷۹ به مدت ۲ سال اجرا گردید. کلیه کودها قبل از کاشت به خاک اضافه و با دیسک زیر خاک گردید. اندازه هر پلات ۴۹ متر مربع و رقم سویای کشت شده Pershing بود که در موقع کاشت به مایه تلقیح باکتری ریزوبیوم (نیتراژن) آغشته گردید. عملیات داشت مزارع مطابق مدیریت عرف سویاکاران منطقه و برداشت در سطح ۳۶ مترمربع انجام گرفت. عملکرد دانه، غلظت منگنز در کاه و دانه، مقدار کل منگنز در دانه، عملکرد نسبی دانه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بوته و همچنین درصد پروتئین دانه بعنوان مهمترین پاسخ‌های گیاهی در نظر گرفته شد. حد بحرانی منگنز عصاره گیری شد با DTPA در خاک با روش میچرلیخ-بری تعیین گردید. محاسبات آماری داده‌ها با آزمون F و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

اثر مصرف ۴۰ کیلوگرم سولفات منگنز در هکتار بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بوته، غلظت منگنز در کاه و دانه، جذب کل منگنز توسط دانه و همچنین درصد پروتئین دانه نشان داد که بکارگیری سولفات منگنز عملکرد دانه سویا را بطور معنی‌داری افزایش داد. با مصرف سولفات منگنز عملکرد دانه ۲۴ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان داد. همچنین وزن هزار دانه و تعداد دانه در بوته را به میزان ۶/۵ و ۱۰ درصد به ترتیب افزایش داد. با مصرف سولفات منگنز غلظت منگنز در دانه از ۷/۳۶ به ۵/۴۰ و غلظت منگنز در گیاه از ۱۲/۶۶ به ۳/۷۶ میکروگرم در گرم افزایش یافت. درصد پروتئین در تیمار مصرف منگنز ۵/۱ درصد نسبت به شاهد افزایش داشت و همچنین جذب کل منگنز توسط دانه تقریباً ۳۷ درصد نسبت به شاهد بیشتر بود که از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار شد. حد بحرانی منگنز به روش میچرلیخ - بری در خاک : فرمول عمومی معادله میچرلیخ-بری چنین است.

$$\text{Log}(A - Y) = \text{Log} A - C_1 b$$

در این معادله A عملکرد در تیمار ۴۰ کیلوگرم سولفات منگنز در هکتار، Y عملکرد در تیمار صفر منگنز (شاهد)، b میزان منگنز قابل جذب خاک و C_1 ضریب ثابت می‌باشد. در صورتی که حداکثر عملکرد ۱۰۰ فرض شود، این معادله چنین خواهد بود.

$$\text{Log}(100 - Y_2) = \text{Log } 100 - C_1 b$$

که در آن Y_2 عملکرد نسبی است. با توجه به این معادله ضریب C_1 برای هر خاک محاسبه گردید. میانگین ضریب C_1 در این خاک ها تقریباً برابر ۰/۲۳۳ بود. بدین ترتیب حد بحرانی منگنز قابل استفاده خاک را با ۸۵ درصد عملکرد نسبی برای عصاره گیر DTPA برابر ۳/۵۴ میلی گرم در کیلوگرم محاسبه گردید، ولی اگر عملکرد نسبی ۹۰ درصد مد نظر باشد، تحت چنین شرایطی حد بحرانی منگنز بالغ بر ۴/۳ میلی گرم در کیلوگرم خواهد شد.

منابع مورد استفاده

- ۱ - فیض اله زاده اردبیلی، مهناز، نجف علی کریمیان، رحیم کسرائی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. تعیین روش های مناسب عصاره گیری و غلظت بحرانی منگنز برای سویا در مطالعات گلخانه ای در تعدادی از خاک های جنوب و جنوب غربی استان تهران. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران
- ۲- ملکوتی، م. ج. و م. م. طهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی « عناصر

خرد با تاثیر کلان». انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، شماره ۴۳،

تهران، ایران

- ۳- نویدی، میرناصر، ع. ضیائی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. فعل و انفعالات شیمیایی منگنز در خاکهای آهکی. نشریه فنی شماره ۲۱۶، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

4- Boswell, F. C., K. Ohki, M. B. Parker, L. M. Shuman, and D. O. Wilson. 1981. Methods and rates of applied manganese for soybean. Agron. J., 73: 909-912.

5- Cox, F. R. 1968. Development of a yield response prediction and manganese soil test interpretation for soybean. Agron. J., 60: 521-524.

6-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.

7- Lindsay, W.L. and W.A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J., 42: 421-428.

8- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic press. New York, USA.

9- Welch, R. M., W. H. Allaway, W. A. House and J. Kubata. 1991. Geographic distribution of trace elements problems. PP. 31-57. In: Micronutrients in agriculture. 2nd ed. Eds: J. J. Mortvedt et al., Soil Sci. Soc. Am., Madison, WI.

تأثیر مصرف توام سولفات روی و سولفات منگنز بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی سویا در مزارع شرق مازندران

علی اسدی کنگرشاهی، غلامرضا علیزاده و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب اعضا هیات علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

روی و منگنز از عناصر ضروری گیاه بوده و کمبود آنها معمولاً در اوائل فصل رشد گیاه ظاهر می شود. اگر چه مقدار کل روی و منگنز در اغلب خاک های زراعی به اندازه ای است که می توانند نیاز گیاه را تا سالیان درازی تأمین کند و لیکن عوامل و شرایط خاکی متعددی بر قابلیت استفاده این عناصر تأثیر دارند که فقط مقدار اندکی از آن در هر فصل زراعی قابل استفاده می باشد. به همین دلیل در چنین شرایطی مسئله کمبود روی و منگنز مطرح می گردد (۳۶ و ۸). مطالعاتی که توسط سیلانیا (۷) در بیش از ۳۰ کشور جهان انجام شد نشان داد که بیشتر از ۳۰ درصد از خاک ها به کمبود یک یا چند عنصر کم مصرف مبتلا هستند و اظهار داشت که کمبود عناصر کم مصرف که فعلاً به صورت منطقه ای می باشد در آینده ای نزدیک به یک مشکل جهانی تبدیل خواهد شد در ایران کمبود این عناصر هم در خاک های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک و هم در خاک های نواحی شمال شرق استان مازندران دیده می شود و مطالعات انجام گرفته در شرق استان نشان داد که کمبود این عناصر یکی از عوامل محدود کننده در دستیابی به سقف تولید محصول در شرایط زراعی موجود می باشد (۱). گزارش های متعددی از تأثیر مثبت مصرف روی و منگنز در رشد و عملکرد سویا توسط تعدادی از پژوهشگران در خاکهای مختلف ارائه شده است (۲، ۳، ۴ و ۵). لذا هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر مصرف سولفات روی و سولفات منگنز و همچنین برهم کنش آنها در عملکرد کمی و کیفی محصول سویا بود.

مواد و روش ها

از مزارع سویا کاری شرق استان، تعداد ۲۰ مزرعه انتخاب و نمونه برداری خاک از عمق ۲۵ - ۰ سانتیمتری انجام گرفت. سپس برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های این مزارع و همچنین میزان روی و منگنز قابل استفاده آنها اندازه گیری شد. در هر مزرعه یک آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای این تحقیق شامل دو سطح روی، صفر و ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار و دو سطح منگنز شامل صفر و ۴۰ کیلوگرم سولفات

منگنز در هکتار می باشد بنابراین با توجه به ۲۰ مزرعه تعداد ۲۴۰ کرت آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. اندازه هر پلات ۴۹ متر مربع و رقم سویای کشت شده Pershing بود که در موقع کاشت به مایه تلقیح باکتری ریزوبیوم (نیتراژن) آغشته گردید. برداشت در سطح ۳۶ مترمربع صورت گرفت. عملکرد دانه، غلظت عناصر روی و منگنز در کاه و دانه، جذب کل روی و منگنز در دانه، عملکرد نسبی دانه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بوته و همچنین درصد پروتئین دانه بعنوان مهمترین پاسخ های گیاهی در نظر گرفته شد. محاسبات آماری داده ها شامل مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

اثر مصرف ۴۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار بر عملکرد دانه نشان داد با مصرف سولفات روی عملکرد دانه تقریباً ۱۹ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت. همچنین با مصرف روی غلظت روی در دانه از ۵۷/۶ به ۶۶/۱ و غلظت روی در گیاه از ۳۵/۴ به ۵۱/۸ میکروگرم در گرم افزایش یافت. اثر مصرف ۴۰ کیلوگرم سولفات منگنز در هکتار بر عملکرد دانه نشان داد با مصرف سولفات منگنز عملکرد دانه تقریباً ۲۴ درصد نسبت به شاهد افزایش داشته است. مصرف سولفات منگنز همچنین وزن هزار دانه و تعداد دانه در بوته را به میزان ۶/۵ و ۱۰ درصد بترتیب افزایش داده است. مقایسه بین میانگین های غلظت منگنز در کاه و دانه، جذب منگنز توسط دانه و میزان درصد پروتئین در تیمار صفر و ۴۰ کیلوگرم سولفات منگنز در هکتار نشان داد که مصرف سولفات منگنز سبب افزایش غلظت منگنز در کاه و دانه، جذب منگنز توسط دانه و میزان درصد پروتئین دانه شده است. بطوریکه با مصرف سولفات منگنز غلظت منگنز در دانه از ۳۶/۷ به ۴۰/۵ و غلظت منگنز در گیاه از ۶۶/۱۲ به ۷۶/۳ میکروگرم در گرم افزایش یافت. میزان درصد پروتئین در تیمار مصرف منگنز ۵/۱ درصد نسبت به شاهد افزایش داشت و همچنین جذب کل منگنز توسط دانه تقریباً ۳۷ درصد نسبت به شاهد بیشتر بود که از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار بود. اثر مصرف توام ۴۰ کیلوگرم سولفات روی بعلاوه ۴۰ کیلوگرم سولفات منگنز در هکتار

بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بوته، غلظت منگنز در کاه و دانه، جذب کل روی و منگنز توسط دانه و همچنین درصد پروتئین دانه نشان داد که با مصرف سولفات روی و منگنز عملکرد دانه تقریباً ۲۲ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت. همچنین مصرف توأم این عناصر وزن هزار دانه و تعداد دانه در بوته افزایش داد. مقایسه بین میانگین های غلظت روی و منگنز در گیاه و درصد پروتئین دانه نشان داد که مصرف توأم این عناصر غلظت روی در گیاه از ۳۵/۴ به ۴۲/۸ و غلظت منگنز از ۶۶/۱۲ به ۶۹/۳ میکروگرم در گرم افزایش داد و همچنین میزان پروتئین دانه از ۳۴/۹ به ۳۷/۶ درصد در تیمار مصرف روی و منگنز رسید. اثر مصرف توأم روی و منگنز به غلظت و جذب کل روی و منگنز توسط دانه معنی دار بود. بطوریکه با مصرف توأم این عناصر غلظت و جذب کل روی توسط دانه بترتیب ۱۶/۳ و ۴۳ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان داد و همچنین جذب کل منگنز توسط دانه از ۱۰۸ گرم در شاهد به ۱۴۵ گرم در هکتار در تیمار مصرف توأم روی و منگنز افزایش یافت.

منابع مورد استفاده

۱- اسدی کنگر شاهی، 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- غفاری نژاد، سید علی. ۱۳۷۸. سرنوشت سولفات منگنز مصرفی در خاکهای آهکی استان فارس. ششمین کنگره علوم خاک ایران. مشهد، ایران.

۳-ملکوتی، محمد جعفر و حمید حسین مشایخی. ۱۳۷۶. ضرورت مصرف سولفات روی برای افزایش کمی، کیفی و غنی سازی تولیدات کشاورزی کشور. نشریه فنی شماره ۲۵، نشر آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

4-Bansol, R. L., P. N. Takker, A. L. Bhandari and D. S. Rana. 1990. Critical level of DTPA extractable Zn for wheat in alkaline soils of semiarid region of punjab, India. Fer. Res., 21: 163 - 166.

5-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.

6-Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic press. New york.

7-Sillanpaa, M. 1982. Micronutrients and the nutrient status of soils. A global study. FAO. Soils Bulletin, No. 48. FAO, Rome. Italy.

8-Tisdale, S. L., W. L. Nelson, J.D. Beaton and J. L. Havlin. 1993. Soil fertility and fertilizers. 5th eds. Macmillan, Pub. Co. New york.

بررسی اثرات منابع و مقادیر مختلف پتاسیم در زراعت کلزا در شاهرود

فرامرز فائزینیا، احمد اخیانی و علیرضا محمدی

اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان

مقدمه

پتاسیم به عنوان یک ماده غذایی اولیه مهم کلزای روغنی، نظیر سایر زراعت های روغنی محسوب می گردد. بی شک کمبود شدید پتاسیم اثرات منفی مهمی بر رشد، عملکرد دانه و یا رفتار زراعی کلزای روغنی خواهد شد. نقش پتاسیم در کلزا نظیر سایر محصولات زراعی، عمدتاً فعال کردن محدوده وسیعی از سیستم های آنزیمی می باشد. پتاسیم تحمل گیاه را نسبت به امراض، سرما و خشکی بیشتر و تولید نشاسته و کربو هیدراتها را افزایش می دهد، همچنین پتاسیم استحکام گیاه را افزایش داده و برای رشد بهینه مقدار مطلوب آن ضروری است. پتاسیم در مراحل اولیه رشد به سرعت از خاک جذب شده مقدار آن در طول دوره گلدهی به بیشترین مقدار در واحد سطح می رسد (۱). مصرف کودهای پتاسیمی در آزمایشات متعددی در دنیا مورد بررسی قرار گرفته است از جمله در هندوستان در شرایط آبی مصرف ۴۰ کیلو گرم K_2O توصیه می گردد (۴). گرانت و بایلی (۱۹۹۳) حد بحرانی پتاسیم را برای حصول به حداکثر عملکرد ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک گزارش کرده اند (۲). این آزمایش به منظور بررسی اثرات مصرف منابع و مقادیر مختلف سرک و پایه کودهای پتاسیمی در کلزا در منطقه شاهرود انجام گرفت.

مواد و روش ها

این آزمایش در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان (شاهرود) در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در قالب آزمایش فاکتوریل و طرح بلوک کاملاً تصادفی اجرا گردید. تیمارهای کودی شامل سه فاکتور مقدار مصرف کود در سه سطح ۶۰، ۸۵ (R) و ۱۱۰ کیلو گرم K_2O در هکتار، منبع کود پتاسیمی از دو منبع (سولفات پتاسیم و کلورو پتاسیم) و مصرف سرک کلرید پتاسیم در دو سطح (۱۰۰ و ۱۰) کیلو گرم در هکتار در سه تکرار انجام و یک تیمار اضافی نیز بدون مصرف کود پتاسیمی لحاظ گردید. منظور از R میزان توصیه کود پتاسیم بر اساس آزمون خاک برای کلزا می باشد. فسفر، ازت (در سه تسقیط هنگام کاشت، خروج از ریز و قبل از گلدهی) و سایر عناصر ریز مغذی بر اساس آزمون خاک برای کلزا استفاده گردید. ابعاد کرتها ۵/۲ × ۵ متر و فاصله ردیفها ۵۰ سانتی متر انتخاب گردید. عملیات داشت برای کلیه تیمارها بطور یکسان انجام شد. برداشت تیمارها پس از رسیدگی آنها بصورت دستی انجام گرفت. پس از خشک شدن، بوته ها را کوبیده و عملکرد و درصد روغن دانه برای هر تیمار محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری نتایج با نرم افزار MstatC و مقایسه میانگین داده ها با آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

در جدول (۱) برخی خصوصیات خاک محل اجرای طرح آمده 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)	Mn (p.p.m)	Zn (p.p.m)	Cu (p.p.m)	B (p.p.m)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)
۰-۳۰	۱/۲	۲۸	۸/۱	۰/۱۶	۶	۱۹۰	۴/۷	۱۶/۲	۰/۶	۱/۱	۰/۷	۲۳	۴۶	۳۱

نتایج آزمون خاک نشان دهنده عدم محدودیت شوری، بافت متوسط، درصد آهک زیاد و میزان کم فسفر، پتاسیم و ازت قابل جذب است. آنالیز تجزیه واریانس مرکب اثرات منابع، مقادیر و سرک پتاسیم بر عملکرد دانه، در صد روغن و عملکرد روغن انجام گردید (جدول ۲). نتایج حاصله نشان داد، تنها اثر مقادیر مختلف پتاسیم از هر دو منبع بر

عملکرد دانه، در صد روغن و عملکرد روغن (به ترتیب در سطوح آماری ۱،۵ و ۱ درصد) موثر بود. اثرات منابع و سرک پتاسیم بر هیچکدام از صفات مورد بررسی معنی دار نبود. در میان اثرات متقابل نیز تنها اثرات متقابل سه فاکتور بر در صد و عملکرد روغن در سطح آماری ۵٪ معنی دار بود.

جدول (۲) نتایج آنالیز آماری صفات مورد بررسی

منابع تعبیرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن
تکرار	۲	۷۸۶۲۳/۵۲*	۱۴/۱۴	۲۹۶۹۵/۳۸**
منبع	۱	۵۱۸۴	۵/۳۶	۵۷۰۷/۷۸
مقدار	۲	۱۳۷۶۵۱/۴۴**	۲۰/۴۰*	۳۷۵۳۹/۱**
منبع*مقدار	۲	۲۲۱۰/۳۳	۳/۲۱	۳۸۴/۷۵

سرک	۱	۱۲۹۲۰/۱۱	۴	۶۰۴۹/۴۹
منبع*سرک	۱	۴۷۶۱	۲/۵۹	۹۵/۸۹
مقدار*سرک	۲	۳۶۴۶۱/۴۴	۶/۹۸	۱۰۱۶۰/۹۶
منبع*مقدار*سرک	۲	۲۵۷۴/۳۳	۳۷/۱۲**	۱۳۲۹۲/۵۳*
خطا	۲۲	۱۹۹۴۹/۱۳	۴/۹۶	۴۱۸۱/۱۷
ضریب تغییرات%	-----	۱۰/۳	۵/۷۲	۹/۷۲

*اختلاف معنی دار در سطح آماری ۵٪، **اختلاف معنی دار در سطح آماری ۱٪

روغن در کلزا نسبت داد(۳). در مجموع تیمار مصرف ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم بدون کاربرد سرک کلرور پتاسیم دارای بیشترین مقدار کل روغن تولیدی (۷۷۷ کیلوگرم در هکتار) بود. از نتایج بدست آمده می توان چنین استنباط نمود که با توجه به میزان پتاسیم قابل جذب نسبتا کم خاک، مصرف کود های پتاسیمی می تواند در این سری خاکها باعث افزایش عملکرد کلزا گردد از طرف دیگر نتایج حاصله نشانگر عدم اختلاف سولفات و کلرور پتاسیم بر عملکرد کلزا می باشد که این موضوع با توجه به قیمت پائین تر و وارداتی نبودن کلرور پتاسیم حائز اهمیت است.

مقایسه میانگین های صفات مورد بررسی نشان داد، با افزایش میزان مصرف پتاسیم تا سطح ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه و میزان کل روغن تولیدی افزایش یافته است. بطوریکه با کاربرد این مقدار پتاسیم عملکرد، در صد روغن و مقدار کل روغن تولیدی نسبت به شاهد به ترتیب به میزان ۱۴، ۶ و ۲۰ درصد افزایش داد(جدول ۳). همچنین مقایسه میانگین اثر منابع کودی پتاسیم نشان داد سولفات پتاسیم اندکی نسبت به کلرور پتاسیم دارای عملکرد و در صد روغن بیشتری است ولی از لحاظ آماری معنی دار نبود، که می توان افزایش در صد روغن در منبع سولفات پتاسیم را به نقش مهم گوگرد در تولید

جدول(۳) مقایسه میانگین های صفات مورد بررسی

میانگین	مقادیر مصرف پتاسیم(کیلوگرم در هکتار)						منابع کودی
	۱۱۰(۱/۵R)		۸۵(R)		۶۰(۰/۷R)		
	بدون سرک	با سرک	بدون سرک	با سرک	بدون سرک	با سرک	
عملکرد(کیلوگرم در هکتار)							
۱۷۱۶	۱۸۰۵	۱۸۵۴	۱۵۲۴	۱۷۲۵	۱۷۲۹	۱۶۶۱	سولفات پتاسیم
۱۶۹۲	۱۸۳۳	۱۸۰۸	۱۵۵۹	۱۶۷۵	۱۶۶۳	۱۶۱۶	کلرور پتاسیم
-----	۱۸۲۱	۱۶۱۷	۱۶۴۰	۱۸۳۰	۱۶۲۵	۱۶۹۵	میانگین
	۱۸۲۵a		۱۶۲۱b		۱۶۶۷ab		
درصد روغن							
۳۹/۴	۴۲/۶a	۳۸/۷ab	۳۷/۵b	۴۲/۷ a	۳۷/۷b	۳۶/۸ b	سولفات پتاسیم
۳۸/۶	۳۸/۳b	۳۹/۹ab	۳۹/۹ab	۳۸/۱b	۳۵/۷b	۳۹/۶ab	کلرور پتاسیم
-----	۳۹/۱	۳۹	۳۷/۷	۴۰/۷	۴۰/۱	۳۷/۳	میانگین
	۳۹/۹a		۳۹/۶a		۳۷/۵b		
عملکرد روغن(کیلوگرم در هکتار)							
۶۷۷	۷۷۶A	۷۱۷ ab	۵۷۲b	۷۳۷ab	۶۵۰ab	۶۱۲ab	سولفات پتاسیم
۶۵۲	۷۰۰ab	۷۲۱ ab	۶۲۰ab	۶۳۸ab	۵۹۳b	۶۴۲ab	کلرور پتاسیم
-----	۷۳۸	۷۱۹	۵۹۶	۶۸۸	۶۲۱	۶۲۷	میانگین
	۷۲۹a		۶۴۲b		۶۲۴b		

* در تیمار شاهد میزان عملکرد دانه ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار و درصد روغن ۳۷/۵٪ بود

منابع مورد استفاده

- 3- Jackson, G. D. 2000. Effect of nitrogen and sulfur on canola yield nutrient uptake. American Society of Agronomy. 92: 644-649.
- 4- Tandon, H. 1990. Fertilizer recommendations for oilseed crops, and fertilizers. Fertilizer Development and Consultation Organization, New Dehli, India.

- ۱- احمدی، محمد رضا و فرزاد جاوید فر. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغی کلزا (ترجمه). انتشارات کمیته دانه های روغنی.
- 2- Grant, G. A. and L. D.Baily. 1993. Fertility management in canola prodution.Can. J. Plant Sci.,73: 651-670.

برهمکنش نیتروژن و پتاسیم بر اجزاء رشد و عملکرد کلزا در شرایط شور

مجید فروهر

محقق بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

مقدمه

اثرات مخرب شوری بر رشد گیاهان از طریق کاهش پتانسیل اسمزی محیط رشد، سمیت یونهای ویژه و کمبود تحمیلی برخی عناصر غذایی اعمال می‌شود (۱). مقدار کاهش رشد در شرایط تنش شوری بسته به نوع و غلظت املاح، مرحله فنولوژیکی گیاه، مدت زمان تنش و گونه گیاه متغیر می‌باشد (۳). استفاده از نیتروژن در محیط شور به مقدار زیادی مورد توجه قرار گرفته است زیرا این عنصر نقش کلیدی در مکانیزم‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی شامل بیوسنتز نیتروژن آلی و تنظیم اسمزی دارد (۲). در محیط شور سدیم با ممانعت از جذب پتاسیم سبب کاهش غلظت پتاسیم در گیاه می‌گردد. همچنین اتصال نیتروژن معدنی به قسمت پروتئین بوسیله شوری مختل می‌شود ولی افزودن پتاسیم، جذب نیتروژن و اتصالش به پروتئین را بهبود می‌بخشد (۶). بنابراین بررسی عکس العمل کلزا به مصرف نیتروژن و پتاسیم در شرایط شور برای اتخاذ مدیریت صحیح کوددهی نیتروژنه و پتاسه در این شرایط بسیار لازم و ضروری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

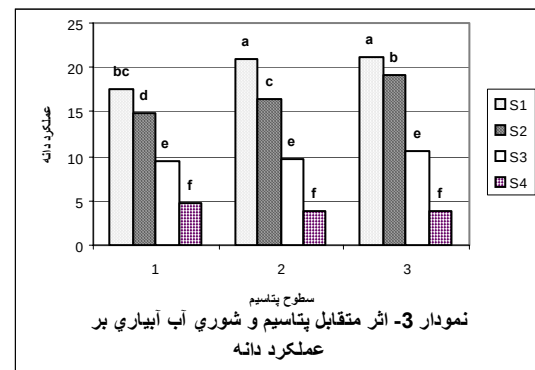
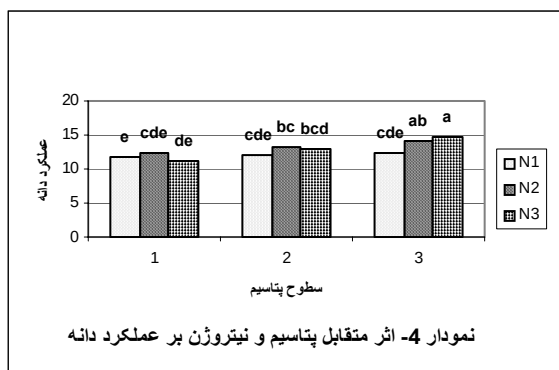
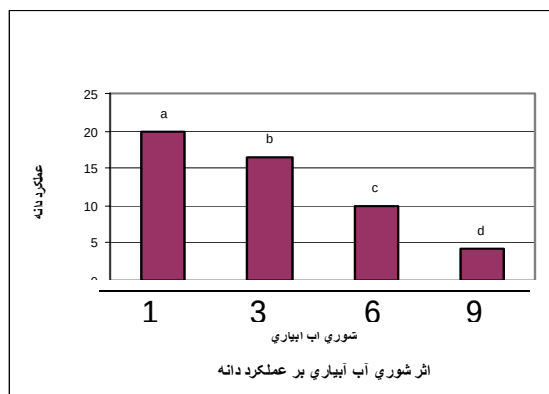
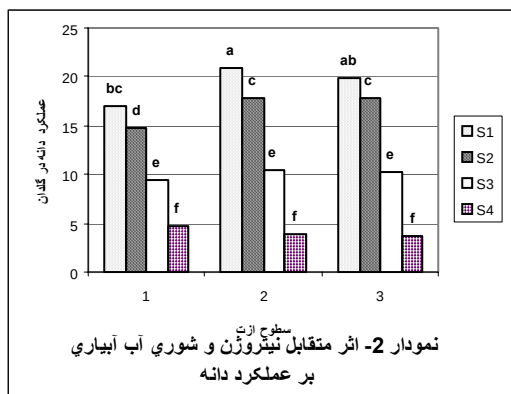
این پژوهش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل با سه فاکتور نیتروژن از منبع اوره (در سه سطح ۴۰، ۵۵ و ۷۰ میلی‌گرم در کیلوگرم نیتروژن خالص) و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم (در سه سطح ۳۰، ۴۵ و ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم K_2O) و شوری آب آبیاری (در چهار سطح ۱،۳،۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر) انجام شد. شوری آب آبیاری به صورت مصنوعی با استفاده از نسبت مولی دو به یک سدیم کلراید و کلسیم کلراید ایجاد شد. هر گلدان با ۱۷ کیلوگرم خاک هوا خشک و غربال شده با الک ۶ میلی‌متری پر شد و پس از کاشت کلزا رقم اورینت به گلخانه‌ای که در تبادل حرارتی مستقیم با محیط بیرون بود انتقال داده شد. آبیاری گلدانها هر ۲ تا ۴ روز یکبار با توزین گلدانها و رساندن رطوبت آنها به FC انجام شد. آبیاری با آب شور پس از سبز کردن آغاز شد. تعداد بوته‌ها پس از

استقرار به ۵ بوته در هر گلدان تقلیل یافت. بعد از رسیدن غلاف‌ها عملکرد دانه در گلدان (گرم در گلدان)، وزن هزاردانه و درصد روغن دانه تعیین شد.

نتایج و بحث

آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها همگام با افزایش شوری آب آبیاری کاهش معنی‌دار عملکرد را نشان می‌دهد (شکل ۱). در مطالعات فرانکوئیس عملکرد نسبی دانه در سطوح بالای شوری (به علت کاهش در کل تعداد دانه) بطور معنی‌داری کاهش یافت (۴). وقتی تنشهای محیطی نظیر شوری شدید باشد رقابت دانه و غلاف برای جذب انرژی شدت می‌گیرد و با سقط بذور در غلافها کاهش عملکرد را موجب می‌گردد (۵).

در رابطه با اثر متقابل نیتروژن و شوری (نمودار ۲) به نظر می‌رسد که در شوری کم تا متوسط آب آبیاری (۱ و ۳ دسی‌زیمنس بر متر) افزایش مصرف نیتروژن سبب تعدیل اثر شوری و در نتیجه افزایش عملکرد دانه شده ولی در شوری بالا (۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر) اثری در تعدیل شوری ندارد. در مورد پتاسیم نیز همین روند ملاحظه می‌شود (نمودار ۳) احتمالاً افزایش شدید شوری خاک و جذب بیش از حد سدیم نسبت به پتاسیم و آمونیم، و کلر نسبت به نترات (۵) سبب افزایش میزان سدیم در گیاه تحت شوری ۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر آب آبیاری و بروز اثرات سمی آن در گیاه شده به حدی که افزایش پتاسیم و نیتروژن نتوانسته این اثر را تعدیل کند. اختلاف بین سطوح مصرف پتاسیم با افزایش سطح مصرف نیتروژن بارزتر شده است (نمودار ۴). بنابراین به نظر می‌رسد در شرایط شور افزایش نیتروژن سبب افزایش نیاز پتاسیمی گیاه شده و برای حصول به نتیجه بهتر بایستی مصرف مقادیر بالای نیتروژن توأم با مصرف مقادیر بالای پتاسیم باشد.



منابع مورد استفاده

- 4- Ashraf, M. and T. MC. Neilly. 1990. Responses of four brassica species to sodium chloride. Environ. Exp. Bot. 30, 475-487.
- 5- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Second edition. Harcourt Brace & company publisher
- 6- Procelli, C. A. 1995. The K/Na and Ca/Na ratios and rapeseed yield, under Soil salinity or sodicity. Plant and soil, 172(2): 251-255.

- ۱- حاج رسولیها، ش. ۱۳۶۴، کیفیت آب برای کشاورزی. چاپ اول، مرکز نشر دانشگاهی، ترجمه.
- ۲- عزیزی، م.، سلطانی، ا. و س. خاوری خراسانی، ۱۳۷۸. کلزا فیزیولوژی، زراعت، به‌نژادی، تکنولوژی زیستی. ترجمه. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳- کافی، م. ج. و همکاران. ۱۳۷۸. فیزیولوژی گیاهی. جلد اول. ترجمه. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

مدیریت روش مصرف کود در شرایط شور در تولید گندم

مسعود تدین‌نژاد

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی - آدرس: اصفهان - بلوار کشاورز - شهرک امیر حمزه - ص پ ۱۹۹-۸۱۷۸۵

masodtadayon@yahoo.com

مقدمه

باتوجه به وسعت اراضی شور از یک طرف و روند رو به تخریب کیفیت آبهای این مناطق از طرف دیگر بسیج همه جانبه در مقابله با این شرایط سخت تولید در عرصه کشاورزی لازم می‌باشد. یکی از راههای کاهش اثرات سوء شوری مدیریت تغذیه گیاه و مدیریت روشهای مصرف کودهای شیمیایی در این مناطق است. روش مصرف کودهای شیمیایی در این مناطق بخوبی بررسی و جمع بندی نشده است و صرفنظر از مقدار کود، روش مصرف آن می‌تواند باعث افزایش یا کاهش اثرات سوء شوری آب آبیاری گردد.

تحقیق جامعی که کلیه روشهای مصرف کود را در شرایط شور با هم مقایسه کند انجام نشده است. سادانا و نیار (۴) به این نتیجه رسیدند که مصرف خاکی و محلول پاشی سولفات منگنز، عملکرد گندم را نسبت به شاهد افزایش داد و مقدار آن از ۱/۶ تا ۲/۴ تن در هکتار گزارش گردید. محمد و همکاران (۳) گزارش نمودند که کاربرد روی و آهن به طریق مختلف عملکرد را نسبت به شاهد افزایش دادند و با مصرف روی به طریق محلول پاشی، حداکثر عملکرد و غلظت روی در دانه بدست آمد. یلماز و همکاران (۵) اثر روشهای مختلف مصرف سولفات روی بر عملکرد و غلظت روی در دانه ارقام مختلف گندم در خاکهای آهکی ترکیه را مورد آزمایش قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که مصرف توأم خاک و محلول پاشی بهترین روش است. کوپر و بلاکنی (۲) با پاشیدن اوره، افزایش ۲/۹ درصد پروتئین دانه گندم را مشاهده کردند. و در اثر محلول پاشی سولفات آمونیم همراه با سم فیترون در هنگام مبارزه با سن گندم که در سال ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ در بعضی از مزارع گندم کرمان انجام گرفت، درصد پروتئین گندم از ۱۰ به ۱۰/۵ و از ۹/۲ به ۱۰ درصد افزایش یافت (۱).

مواد و روش ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی رودشت اصفهان در ۴۸ کرت آزمایشی با ابعاد (۳×۵) متر بصورت اسپیلیت پلات (کرتهای خرد شده) در قالب بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور « کیفیت آب آبیاری » (کرتهای اصلی) در سه سطح ۱۲،۷،۴ دسی زیمنس بر متر و به روش مصرف کود به عنوان کرتهای فرعی اجرا گردید. تیمار روش

مصرف شامل روش پخش سطحی، روش نواری، روش پخش سطحی همراه با محلول پاشی، روش نواری همراه با محلول پاشی، روش محلولپاشی و تیمار شاهد می‌باشد. کودهای پایه براساس آزمون خاک به میزان ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل ۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم، ۱۳۰ کیلو گرم اوره، ۵۰ کیلو گرم سولفات آهن، ۴۰ کیلو گرم سولفات روی، ۳۰ کیلو گرم سولفات منگنز و ۲۰ کیلو گرم سولفات مس در هکتار قبل از کاشت و همراه با آماده سازی زمین هر کرت آزمایشی در درون آن به استثنای کرت شاهد براساس روش تحقیق طرح توزیع گردید. سپس، میزان ۲۵۰ کیلو گرم در هکتار گندم رقم روشن به ازای هر کرت آزمایشی به روش خطی با فاصله کاشت ۲۰ سانتی متر کاشته شد و با سه کیفیت آب ۱۲،۷،۴ دسی زیمنس بر متر آبیاری گردید. دو تقسیط کود ازته به مقدار ۱۳۰ کیلو گرم در هکتار در دو مرحله پنجه زنی و خوشه دهی توزیع شد. و تیمار محلول پاشی در مراحل ساقه دهی، خوشه دهی و یک هفته بعد از گلدهی اعمال گردید.

نتایج و بحث

آنالیز واریانس انجام شده برروی نتایج نشان داد که روشهای مصرف کود در عملکرد دانه و عملکرد کاه و دانه معنی دار بوده است. تاثیر کیفیت آب بر هیچیک از صفات مورد اندازه گیری معنی دار نگردید. مقایسه میانگین صفات مختلف به روش دانکن انجام گردید (جدول ۱). با توجه به میانگین نتایج، بیشترین عملکرد دانه در تیمار مصرف کود به روش نواری حاصل گردید. کمترین عملکرد دانه مربوط به شاهد می‌باشد. روش نواری همچنین بیشترین میزان وزن هزار دانه را به خود اختصاص داد. با افزایش شوری آب آبیاری میزان عملکرد دانه و وزن هزار دانه کاهش نشان داد. همانگونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود در شرایط شور (EC=12) بهترین روش مصرف کود به ترتیب ترکیب روش محلول پاشی و روش خاکی و سپس روش نواری و نهایتاً روش پخش یکنواخت است. در مجموع در بررسی اولیه نتایج کاربرد به روش نواری در کلیه تیمارهای کیفیت آب آبیاری بیشترین عملکرد را داشته است.

جدول (۱) میانگین صفات مختلف اندازه گیری شده در تیمارهای کیفیت آب آبیاری و روش مصرف کود

فاکتورها	تیمار	عملکرد دانه	عملکرد کاه	عملکرد کاه +دانه	وزن هزار دانه
روش پخش یکنواخت روش نواری روش پخش +محلول پاشی	روش پخش یکنواخت	۵۷۱۱A	B۴۷۱۸	A۱۰۴۲۹	۴۴/۰A
	روش نواری	۶۰۳۱A	A۵۵۶۰	A۱۱۵۹۲	۴۴/۹A
	روش پخش +محلول پاشی	A۵۹۶۰	AB۵۱۲۰	A۱۱۰۸۰	۴۳/۰A

۴۳/۰A	A۱۰۵۵۷	AB۴۸۵۴	A۵۷۰۲	روش نواری + محلول پاشی	کیفیت آب (dSm ⁻¹)
۳۷/۹B	B۴۷۸۵	C۲۲۹۱	B۲۴۸۵	محلول پاشی	
۳۶/۸B	B۴۳۳۳	C۱۹۸۶	B۲۳۴۷	شاهد	
۴۳/۲A	A۹۳۸۰	A۴۳۹۱	A۴۹۸۹	EC=4 dSm ⁻¹	
۴۰/۸A	B۸۴۴۴	B۳۷۷۴	AB۴۶۶۹	EC=7 dSm ⁻¹	
۴۰/۸A	B۸۵۶۳	AB۴۱۰۳	B۴۴۶۰	EC=12 dSm ⁻¹	

جدول (۲) میانگین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف روش مصرف کود و کیفیت آب آبیاری

کیفیت آب (dSm ⁻¹)			تیمار	
EC=12	EC=7	EC=4	روش مصرف کود	
C۴۹۸۷	AB۵۸۹۳	ABC۶۲۵۲		
BC۵۲۱۳	AB۵۸۹۳	A۶۹۸۷		
AB۵۷۸۷	ABC۵۵۰۷	۶۵۸۷AB		
AB۵۶۵۳	ABC۵۴۴۰	ABC۶۰۱۳		
D۲۴۰۰	D۲۶۴۳	D۲۴۱۳		
D۲۷۲۰	D۲۶۴۰	D۱۶۸۰		

yield of wheat. Sarhad Journal of Agriculture. 6: 6, 615-618.

4- Sadana, U.S., V.K. Nayyar, and P.N. Takker. 1999. Response of wheat grain grown on manganese deficient soil to the methods and rates of manganese sulphate application. Fertilizer News, 36: 3,55-57.

5- Yilmaz, A., H. Ekiz, B. Torun, I. Guttekin, S. Karanlik, S.A. Bagei, and I. Carman. 1997. Effect of different Zinc application methods on grain yield and Zinc deficient clacareous soil. J. Plant Nut. 20(4), 461-471.

منابع مورد استفاده

- ۱- ملکوتی، محمد جعفر و زهرا خادمی . ۱۳۷۵. افزایش تولید گندم آبی و غنی سازی آن با آهن و روی از طریق کمپوست و ریز مغذی ها در ایران . نشریه فنی شماره ۱۴. نشر آموزش کشاورزی ، کرج، ایران.
- 2- Copper. J.L.,and A.B. Blakeny. 1990. Effect of two forms of introgen fertilizer applied near anthesis on the. grain quality of irrigated wheat. Aust. J.Exp. Agric. 30, 615-619.
- 3- Mohamad , W., M.Iqbal, and S.M. Shal. 1990. Effect of mode of application of zinc and Iron on

اثر ترکیبی عناصر غذائی فسفر، گوگرد، پتاسیم و روی بر توان تثبیت بیولوژیک نیتروژن گیاه سویا در دو خاک مختلف به روش رقت ایزوتوپی نیتروژن ۱۵

نجات پیرولی بیرانوند، سعداله تیموری و حسین عباسعلیان

اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته ای کرج، سازمان انرژی اتمی ایران

مقدمه

تثبیت بیولوژیک نیتروژن بهترین و مهمترین راهی است که خاک به طور طبیعی از نیتروژن سرشار می شود. در طی این فرآیند بیولوژیک که توسط گونه های متعددی از میکروارگانیسم های پروکاریوت و به کمک سیستم آنزیمی نیتروژناز صورت میگیرد سالانه به طور طبیعی مقادیر زیادی نیتروژن اتمسفری (حدود ۱۷۰ میلیون تن) به اکوسیستم های طبیعی وارد می شود که چون عمدتاً به فرم ترکیبات نیتروژنه آلی می باشد هیچ یک از مشکلات اقتصادی و زیست محیطی ناشی از مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی نیتروژنه را به همراه ندارد. در بین سیستمهای تثبیت کننده نیتروژن، سیستم همزیستی لگوم- ریزوبیوم کارا ترین بوده که حدود ۵۰ درصد کل تثبیت نیتروژن را به آن نسبت می دهند به طوری که ارزش اقتصادی ناشی از آن سالانه بالغ بر ۸۵ میلیارد دلار برآورد شده است (۲ و ۹).

گیاه سویا از جمله لگوم استراتژیک است که به لحاظ همزیستی با باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم از توان تثبیت نیتروژن بالا ۴۵۰-۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در سال برخوردار میباشد (۶ و ۷ و ۸). علاوه بر این سویا به دلیل ارزش غذایی زیاد (دانه آن محتوی ۲۰٪ چربی و ۴۰٪ درصد پروتئین می باشد که پروتئین آن حدود ۲ برابر گوشت قرمز و پنیر و ۱۰ برابر شیر است)، استفاده های دارویی و صنعتی مورد توجه خاص محققین مختلف میباشد. از نقطه نظر زراعی سویا یکی از سرشار ترین منابع پروتئین و روغن گیاهی است که بیشترین سطح زیر کشت دانه های روغنی را در دنیا (۶۲/۵ میلیون هکتار) و ایران (۱۳۰ هزار هکتار) دارا می باشد (۲).

بررسی ها نشان داده است که پتانسیل تثبیت نیتروژن مولکولی در گیاهان خانواده لگوم علاوه بر فاکتورهای نژاد باکتری و رقم گیاه، اقلیم و مدیریت زراعی به مقدار زیاد تحت تاثیر خصوصیات خاک بالاخص عناصر غذایی (P, K, Ca, Mg, S, B, Mn, Cl و Zn, Fe, Co, Mo) موجود در آن قرار دارد و در صورتی که این عناصر به مقدار کافی در خاک وجود داشته باشند، سیستم همزیستی بالاترین کارایی را به لحاظ تثبیت نیتروژن دارا خواهد بود (۱، ۲، ۵ و ۹).

مواد و روش ها

آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر چند عنصر غذائی فسفر، گوگرد، پتاسیم و روی (به ترتیب در مقادیر ۲۰، ۱۵، ۱۲/۵ و ۰/۸ میلی گرم در گیلوگرم خاک) در ترکیبهای مختلف (P+S+K+Zn, S+K+Zn, P+S+K, P+S+Zn, P+K+Zn and blank) بر توان تثبیت بیولوژیک نیتروژن گیاه سویا در دو نوع خاک به روش رقت ایزوتوپی نیتروژن ۱۵ در شرایط گلخانه در گلدانهای ۲ کیلوگرمی انجام گرفته است. گیاه سویا از رقم M 127 انتخاب شد و برای هر تیمار، به منظور اندازه گیری تثبیت بیولوژیک ازت به روش ایزوتوپی، گیاه شاهد از ایزولاین غده نبند رقم M 127 بکار رفت. عملیات تلقیح خاک، با اضافه کردن ۱۰ میلی لیتر از محلولی از سه سویه کاملاً موثر بردی ریزوبیوم (J1, J3 و J43 با نسبت مساوی) در غلظت ۱۰^{-۸} باکتری در میلی لیتر به هر گلدان انجام گرفت. برای ارزیابی مقدار ازت تثبیت شده در اثر همزیستی به روش رقت ایزوتوپی (۳)، در ابتدای آزمایش، محلولی محتوی ۵ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک در غلظت ۹/۷۹۷ اتم درصد ازت ۱۵ اضافی با خاک هر گلدان مخلوط شد. در طول دوره رشد گیاهان، رطوبت گلدان ها با آب مقطر در حدود ۸۰٪ ظرفیت زراعی نگهداشته شد. ۵۱ روز پس از کشت، گیاهان در مرحله R5 (۴) برداشت شده و تعدادی از پارامترهای رشدی از قبیل وزن خشک اندامهای هوایی، ریشه، غده، غلاف و تعداد غده های ریشه ای در هر گلدان اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده بیانگر آن است که اثر نوع خاک بکار رفته در آزمایش (به استثنای درصد ازت حاصل از کود بکاررفته) معنی دار نشده است. اثر تیمارهای غذائی بر روی وزن خشک اندام های هوایی و عملکرد ازت معنی دار شده است. بطوریکه تیمار P+S+Zn نسبت به دیگر تیمارها برتری معنی داری (بالاخص نسبت به شاهد) نشان می دهد. علاوه بر این، محاسبه درصد ازت حاصل از هوا با روش ازت ۱۵، بیانگر آن است که حدود ۹۰ درصد ازت مورد نیاز گیاه سویا از طریق همزیستی با باکتری تامین شده است.

- 4- Caviness C. E. W. R. Fehr, D. T. Burmood and J. S. Pennigton. 1971 State of development descriptions for soybeans. Crop Sci. 11: 929 – 931.
- 5- FAO 1983 Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation Legume / Rhizobium, Rome.
- 6- Herridge D. F. and S. K. A. Danso. 1995. Enhancing crop legume N₂ fixation through selection and breeding. Plant and Soil 174: 51 – 82.
- 7- Keyser H H & F Li 1992 Potential for increasing biological nitrogen fixation in soybean . Plant & Soil, 119 – 135.
- 8- Peoples M B, J K Ladha and D F Herridge 1995 Enhancing legume N₂ fixation through plant and soil management. Plant & Soil 174: 83 – 101.
- 9- Stacey G. H. B. Robert and J. E. Harold (eds.) 1992 Biological Nitrogen Fixation. Champan & Hall, Inc.

منابع مورد استفاده

- ۱- نجات پیرولی بیرانوند، ناهید صالح راستین، حسین آفریده و نصرت اله ثاقب. مطالعه توان برخی سویه های باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم در تامین نیتروژن مورد نیاز ارقام سویا. ۱۳۸۲. مجله دانشکده علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۴، شماره ۱، صفحه ۹۷-۱۰۴.
- ۲- پیرولی بیرانوند، نجات. ۱۳۷۸. بررسی اثرات متقابل رقم گیاه و سویه باکتری روی توان تثبیت ازت سویا در خاکهای مختلف. پایان نامه فوق لیسانس خاکشناسی، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی کرج.
- 3- Anonymous. 2001. Use of 15N to quantify biological nitrogen fixation in legumes, Pages: 57-70, In use of isotope and radiation method in soil and water management and crop nutrition (manual). IAEA Training course series. 247p.

بررسی تاثیر کودهای ارگانیک، شیمیایی و تلفیقی بر رشد نهالهای بلند مازو، افرایت و توسکا در نهالستان کلوده آمل

احمد رحمانی و مصطفی خوشنویس
اعضاء هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع - arahmani@rifr-ac.ir

مقدمه

از عواملی که در موفقیت جنگلکاری ها نقش اساسی دارد تولید و کاشت نهال های مناسب است. نهال هایی که ریشه های توسعه یافته داشته و از نسبت ریشه به ساقه مناسبی برخوردار باشند بهتر مستقر شده و رشد اولیه بیشتری خواهند داشت. کیفیت نهال تحت تاثیر خصوصیات خاک، ژنوتیپ گیاه و شرایط اکولوژیکی منطقه قرار دارد (۳،۲،۱). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نهالستان تاثیر زیادی بر چگونگی رشد و کیفیت نهال تولیدی دارد. در نهالستان های مختلف برای بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از کودهای مختلف مانند کود سبز، کود دامی، کودهای شیمیایی و کودهای بیولوژیکی استفاده می شود.

واکنش گونه های مختلف گیاهی به کودها متفاوت است. در این مورد آزمایش های زیادی در کشورهای مختلف در مورد نهال های گونه های مختلف و در خاک های مختلفی انجام گرفته است. Champs (۱۹۷۶) گزارش نموده که در تولید نهال های سوزنی برگان ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت، ۱۲۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۶۰ تا ۸۰ کیلو گرم در هکتار پتاس برای مدت دو سال برای خزانه کافی است. در مورد نهال های باز کاشتی در یک هکتار مقدار ۶۰ تا ۸۰ کیلوگرم ازت و ۱۲۰ کیلوگرم فسفات و ۱۲۰ کیلوگرم پتاس پیشنهاد شده است. Bonneau (۱۹۹۵) در کتاب حاصلخیزی خاکهای جنگلی در بخش مربوط به کوددهی در خزانه جداول متفاوتی با ارقام ذکر شده توسط Champs ارائه داده است. واکنش نهال ها به مقادیر و نوع کودهای مختلف همچنین نیاز کودی نهال های پهن برگ با سوزنی برگان متفاوت است (۶ و ۸). Bonneau (۱۹۹۵) برای نهال های باز کاشت راش در هر هکتار مقدار ۱۳۰ کیلوگرم ازت، ۶۲ کیلوگرم فسفات، ۱۱۵ کیلوگرم CaO و ۲۶ کیلوگرم MgO را پیشنهاد داده است. میانگین مقدار کود مصرفی در ۱۹ خزانه در شمال غرب آمریکا عبارت بود از ۲۲۴ کیلوگرم ازت، ۱۲۶ کیلوگرم

فسفر، ۱۰۳ کیلوگرم پتاس، ۹ کیلوگرم منیزیم، ۱۳۶ کیلوگرم گوگرد و ۵۵۷ کیلوگرم آهک (۷). در ایران تحقیقات مدونی در مورد نوع و میزان کود لازم در نهالستان های جنگلی صورت نگرفته است و لازم است که با توجه به شرایط خاک و نیاز گونه ها، آزمایش هایی انجام شود.

مواد و روش ها

برای انجام این آزمایش نهالستان کلوده که از نهالستان های سازمان جنگلها و مراتع و آبخیزداری است، در نظر گرفته شدند. نهالستان کلوده ۵۱ هکتار مساحت داشته و در طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه شمالی واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا در این نهالستان ۶ متر و متوسط بارندگی سالیانه آن ۸۳۰ میلیمتر است.

طرح به صورت فاکتوریل با ۳ تیمار ازت (صفر، ۱۱۵ و ۲۳۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیوم) و ۳ تیمار فسفر (صفر، ۱۳۰ و ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل) و دو تیمار کود دامی (صفر و ۳۰ تن در هکتار کود پوسیده دامی) با ۳ تکرار در قالب بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. طول هر کرت ۲/۵ متر و عرض آن ۱/۲۵ متر بود. فاصله بلوکها یک متر و فاصله هر کرت از کرت بعدی در هر بلوک هم یک متر در نظر گرفته شد. ترکیب تیمارهای اعمال شده در جدول (۱) آورده شده است.

تعریف تیمارهای بکار رفته:

N1= صفرکیلو گرم درهکتار ازت ، N2 = ۴۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص، N3 = ۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص
P1= صفر کیلوگرم در هکتار فسفر، P2 = ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص، P3 = ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص
D1= صفر تن در هکتار کود دامی، D2 = ۳۰ تن در هکتار کود دامی

جدول (۱) شماره و ترکیب تیمارهای اعمال شده

شماره	ترکیب تیمار	شماره	ترکیب تیمار	شماره	ترکیب تیمار
۱	N1P1D1	۷	N2P1D1	۱۳	N3P1D1
۲	N1P1D2	۸	N2P1D2	۱۴	N3P1D2
۳	N1P2D1	۹	N2P2D1	۱۵	N3P2D1
۴	N1P2D2	۱۰	N2P2D2	۱۶	N3P2D2
۵	N1P3D1	۱۱	N2P3D1	۱۷	N3P3D1
۶	N1P3D2	۱۲	N2P3D2	۱۸	N3P3D2

در این آزمایش، شاهد کرتی است که هیچ کودی دریافت نکرده است (شماره ۱ در جدول ۴).

کود فسفره و کود دامی در پاییز و کود ازته در دو نوبت اردیبهشت و تیر ماه به هر کرت داده شد. کاشت بذر در پاییز انجام شد. عملیات داشت، شامل آبیاری و وجین به طور یکسان برای تمام پلات ها انجام شد.

طول و قطر نهال ها به عنوان شاخص های رشد در ۱۵ نهال در هر کرت در پایان فصل رشد اندازه گیری و تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

تأثیر نوع و مقدار کودهای مختلف بر ارتفاع نهال های بلند مازو معنی دار بوده است. مقادیر مختلف کود ازته در سطح ۵٪ و کود دامی در سطح ۱٪ اثرات معنی داری بر ارتفاع نهال های بلند مازو داشته است. تاثیر کود دامی بر رشد ارتفاعی و قطری افرا پلت و توسکا در سطح ۱٪ معنی دار بوده است. (جدول ۲).

مقایسه میانگین ارتفاع نهال های بلند مازو در تیمارهای مختلف در نهالستان کلوده نشان می دهد که میانگین ها در سه گروه قرار می گیرند، به طوری که شاهد با کمترین مقدار رشد (۷۵/۵۷ سانتیمتر) در یک گروه و تیمارهای شماره ۸ و ۱۶ به ترتیب با ۱۰۴/۹۸ و ۱۰۵/۴۲ سانتیمتر بیشترین رشد را داشته و در گروه دیگری قرار گرفته و سایر تیمارها حد واسط دو گروه فوق هستند (جدول ۳). رشد قطری نهال های بلند مازو تحت تاثیر تیمارهای مختلف اعمال شده قرار نگرفته و از نظر آماری اختلافی را نشان نمی دهد.

ارتفاع نهال های افراپلت نیز در تیمارهای شماره ۸ و ۱۶ به ترتیب با ۱۵۵/۶۱ و ۱۵۸/۶۹ سانتیمتر از سایر تیمارها بیشتر بوده و تفاوت آنها با تیمار شماره ۵ که کمترین ارتفاع را داشته (۱۲۳/۹۴ سانتیمتر) معنی دار بوده است. تیمار شماره ۱۶ از نظر رشد قطری نیز تفاوت معنی داری با شاهد داشته است.

مقایسه میانگین های ارتفاع و قطر نهال های توسکا هم نشان می دهد که تیمارهای تلفیقی (کود دامی همراه کود شیمیایی) بیشترین تاثیر را بر رشد نهال ها داشته اند و تیمارهای شماره ۱۲، ۴ و ۱۸ بیشترین رشد ارتفاعی و تیمار شماره ۱۸ بیشترین رشد قطری را داشته اند.

جدول (۲) نتایج آماری (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف بر ارتفاع، قطر و نسبت ارتفاع به قطر نهال های بلند مازو

منابع تغییرات	درجه آزادی	بلند مازو		افراپلت		توسکا	
		میانگین مربعات	میانگین مربعات قطر	میانگین مربعات	میانگین مربعات قطر	میانگین مربعات	میانگین مربعات ارتفاع
ازت	۲	۳۴۶/۶۳*	۰/۵۰۹ns	۱۹۵/۵۰ns	۱/۶۳ns	۱/۴۵ns	۰/۳۳۹ns
فسفر	۲	۱/۹۵ns	۰/۳۶۴ns	۱۶۹/۱۹ns	۴/۴۹ns	۳۱۷/۰۲ns	۲۰۲۱/۲۱ns
دامی	۱	۱۱۵۸/۷۰**	۱/۷۵۰ns	۲۰۲۷/۰۶**	۴۳/۱۴**	۴۰۶/۷**	۵۱/۸۴۲**
ازت+فسفر	۴	۹۴/۸۵ns	۰/۲۱۲ns	۹۰/۳۲ns	۱/۱۳ns	۵۶۴/۸۵ns	۴/۲۹۰ns
دامی+ازت	۲	۴۰/۳۰ns	۰/۵۰۸ns	۲۹/۷۳ns	۰/۴۴ns	۱۱۹/۳۶ns	۰/۸۶۴ns
دامی+فسفر	۲	۲۹۹/۵۲ns	۱/۲۰۷ns	۵۰/۰۵ns	۰/۷۸ns	۶۶۳/۸۲ns	۰/۷۹۶ns
دامی+ازت+فسفر	۴	۹۸/۱۲ns	۰/۳۹۳ns	۱۰۸/۶۶ns	۱/۸۸ns	۲۳۰/۵۲ns	۱/۸۸۱ns
خطا	۳۶	۱۰۲/۰۱۳	۰/۹۳۰	۲۰۷/۷۳۸	۴/۲۷۲	۳۸۳/۲۰	۳/۶۴۷
کل	۵۴						

(معنی دار در سطح ۱٪ = ** ، معنی دار در سطح ۵٪ = * و معنی دار نیست = ns)

جدول (۳) مقایسه میانگین صفات مختلف نهال های بلوط در تیمارهای مختلف.

تیمار	بلند مازو			افرا پلت			توسکا		
	طول (سانتیمتر)	قطر (میلیمتر)	طول/قطر	طول (سانتیمتر)	قطر (میلیمتر)	طول/قطر	طول (سانتیمتر)	قطر (میلیمتر)	طول/قطر
۱	۷۵/۶۵c	۸/۹۴ a	۸/۳۵ b	۱۳۳/۰۷ ab	۱۵/۲۷ b	۸/۷۳ ab	۱۱۱/۹۵abc	۱۱/۴۴abc	۹/۷۶ a
۲	۹۷/۰۴ abs	۹/۳۷ a	۱۰/۳۸ ab	۱۴۰/۶۵ ab	۱۷/۰۶ ab	۸/۲۵ ab	۱۰۸/۳۷abc	۱۲/۰۲abc	۹/۰۱ a
۳	۸۲/۵۳ bc	۸/۹۸ a	۹/۲۰ ab	۱۳۵/۷۸ ab	۱۶/۶۰ ab	۸/۲۳ ab	۱۰۰/۵۸abc	۱۰/۹۴abc	۹/۲۳ a
۴	۸۸/۲۳ abc	۹/۳۷ a	۹/۴۹ ab	۱۳۳/۱۱ ab	۱۷/۶۶ ab	۸/۱۸ ab	۱۲۱/۰۷a	۱۳/۰۴ab	۹/۲۲ a
۵	۹۳/۸۵ abc	۹/۷۸ a	۹/۵۹ ab	۱۲۳/۹۴ b	۱۵/۵۴ ab	۷/۹۸ ab	۷۵/۹۵c	۹/۷۱bc	۷/۸۳ a
۶	۸۹/۲۸ abc	۹/۰۹ a	۹/۹۰ ab	۱۴۹/۷۷ ab	۱۷/۹۵ ab	۸/۳۵ ab	۱۱۰/۴۷abc	۱۱/۹۹abc	۹/۲۸ a
۷	۸۱/۴۵ bc	۹/۲۴ a	۸/۸۶ ab	۱۳۷/۸۹ ab	۱۵/۸۰ ab	۸/۷۳ ab	۱۱۳/۹۵abc	۱۲/۰۹abc	۹/۴۰ a
۸	۱۰۴/۹۸ a	۹/۵۴ a	۱۰/۹۸ a	۱۵۵/۶۱ a	۱۸/۲۹ ab	۸/۵۶ ab	۱۰۸/۶۰abc	۱۳/۱۴ab	۸/۳۷ a
۹	۸۸/۲۹ abc	۸/۸۲ a	۱۰/۰۲ ab	۱۳۷/۵۸ ab	۱۶/۹۹ ab	۸/۱۰ ab	۷۸/۷۵bc	۸/۷۰c	۹/۳ a
۱۰	۹۲/۰۵ abc	۱۰/۶۱ a	۹/۰۶ ab	۱۴۹/۷۱ ab	۱۷/۴۵ ab	۸/۵۶ ab	۱۰۵/۲۳abc	۱۱/۹۹abc	۸/۷۹ a
۱۱	۷۹/۶۴ bc	۹/۳۰ a	۸/۵۸ ab	۱۳۶/۷۶ ab	۱۶/۲۹ ab	۸/۴۳ ab	۱۰۲/۵۲abc	۱۱/۲۷abc	۹/۲ a
۱۲	۹۰/۵۱ abc	۹/۳۵ a	۹/۷۶ ab	۱۴۷/۵۶ ab	۱۷/۸۱ ab	۸/۲۹ ab	۱۱۶/۰۹a	۱۲/۱۸abc	۹/۷۳ a
۱۳	۸۹/۹۰ abc	۸/۸۱ a	۱۰/۲۷ ab	۱۴۰/۴۹ ab	۱۵/۸۸ ab	۸/۸ a	۹۴/۶۹abc	۱۰/۱۲abc	۹/۵۸ a
۱۴	۹۸/۹۲ ab	۸/۹۷ a	۱۱/۰۸ a	۱۴۱/۸۲ ab	۱۶/۵۶ ab	۸/۵۶ ab	۱۱۶/۰۱ab	۱۳/۱۰ab	۸/۸۵ a
۱۵	۹۱/۱۱ abc	۹/۱۲ a	۱۰/۰۰ ab	۱۴۲/۱۵ ab	۱۶/۶۳ ab	۸/۶۰ ab	۹۲/۶۸abc	۱۰/۶۵abc	۸/۸۳ a
۱۶	۱۰۵/۴۲ a	۹/۶۶ a	۱۰/۹۱ ab	۱۵۸/۶۹ a	۱۹/۴۶ a	۸/۲۰ ab	۱۰۵/۳۷abc	۱۲/۴۰abc	۸/۴۷ a
۱۷	۹۵/۸۹ ab	۹/۰۱ a	۱۰/۷۱ ab	۱۳۱/۵۸ ab	۱۶/۱۱ ab	۸/۱۴ ab	۹۱/۲۰abc	۱۰/۸۷abc	۸/۴۷ a
۱۸	۹۵/۱۷ abc	۹/۲۸ a	۱۰/۳۳ ab	۱۴۱/۶۰ ab	۱۸/۹۴ ab	۷/۵۵ b	۱۲۴/۷۸a	۱۳/۵۴a	۹/۱۵ a

میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شده اند و در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترکی هستند تفاوت معنی داری ندارند

در این نهالستان تیمارهای کودی رشد طولی بلندمازو را تحت تاثیر قرار داده و کودهای ازته و دامی سبب افزایش ارتفاع نهال ها گردیده است. افزایش ارتفاع نهال ها در تیمار شماره ۱۶ که بیشترین رشد طولی را داشته نسبت به شاهد ۳۹/۳٪ بوده است. رشد ارتفاعی نهال های بلند مازو بیشتر از رشد قطری تحت تاثیر کودها قرار داشته و تفاوت رشد قطری بین قوتورترین نهال ها و نازکترین نهال ۲۰٪ بوده است. Chang (۲۰۰۳) گزارش نموده که دو ماه پس از کود دهی با ازت و فسفر، ارتفاع نهال های Liquidambar styraciflua بطور معنی داری تحت تاثیر کود ازته قرار گرفته است و کود فسفره قطر را افزایش داده است و بر ارتفاع تاثیری نداشته است.

افزایش ارتفاع بدون افزایش قطر ممکن است صفتی مطلوب برای نهال نباشد و نسبت ارتفاع به قطر مناسب، در موفقیت جنگلکاری موثر است. در نهالستان رشد طولی به عنوان معیاری از رشد و پتانسیل نهال برای رشد بهتر پس از انتقال و رشد قطری به عنوان معیاری از پتانسیل بقاء بعد از انتقال نهال شناخته می شود (۱۱) و در شرایط خشک و گرم قطر نهال فاکتور مهمتری به حساب می آید (۹). قطر بودن نهال ها سبب می شود که مشابه یک عایق حرارتی عمل نموده و از انتقال حرارت به داخل گیاه جلوگیری شود و همچنین نهال های قوتور در مقابل باد مقاومت بیشتری داشته و کمتر آسیب می بینند (۱۲). کود دامی اثر معنی داری بر رشد طولی و قطری نهال های افراپلت داشته است. درصد رشد طولی نهال ها در تیماری که بیشترین رشد را

سبب شده (تیمار ۱۶) ۲۸٪ بیشتر از نهال ها، در تیماری که کمترین رشد را داشته اند بوده است. این نسبت در مورد قطر نهال ها هم ۲۷٪ بوده است. در مورد گونه افراپلت تیماری که بیشترین رشد طولی را سبب شده بیشترین رشد قطری را هم موجب گردیده است. بنابر این ترکیبی از کود ازته (۸۰ کیلو در هکتار)، فسفره (۶۰ کیلو در هکتار) و ۳۰ تن کود دامی، نهال هایی با طول و قطر زیاده از سایر تیمارها تولید نموده است.

رشد طولی و قطری نهال های توسکای بیلاقی نیز تحت تاثیر کود دامی قرار داشته ولی کودهای ازته و فسفره تاثیر معنی داری بر رشد نهال های توسکای بیلاقی نداشته است. تفاوت رشد نهال ها در تیمارهای مختلف بسیار زیاد است. در تیمار شماره ۵ که ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره به تنهایی اعمال شده نهال ها از کمترین رشد طولی برخوردار بوده و نسبت به تیمار ۱۸ که ۸۰ کیلو کود ازته، ۱۲۰ کیلو کود فسفره و ۳۰ تن کود دامی در هکتار دریافت کرده اند به مقدار ۶۵٪ کمتر رشد داشته اند. بنابر این ترکیب مناسب کود تاثیر معنی داری بر رشد نهال ها داشته ولی اعمال یک نوع کود به تنهایی نه تنها افزایش رشدی را سبب نشده بلکه کاهش رشد را موجب شده است. دلیل آن ممکن است به علت بهم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک باشد، نهال های تیمار ۱۸ که کود کامل دریافت کرده اند علاوه بر رشد طولی بیشترین رشد قطری را نیز داشته اند. رشد قطری نهال های توسکای بیلاقی در تیمار ۱۸، ۵۵٪ بیشتر از تیمار ۹ که

response to N and P fertilization: growth, leaf area, net photosynthesis and nutrient uptake. *Forest Ecology and Management* 173: 281-291.

6-Devisser, P.H.B and W. G. Eeltjens. 1993. Growth and nutrient uptake of Douglas-fir seedlings at different rate of ammonium supply, with or without additional nitrat and other nutrients. *Netherlands. J. Agr. Sci.*41:327-341.

7-Duryea, M.L. and T.D. Landis. 1984. *Forest nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings.* Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers. The Hague. 385pp.

8- Radwan, M.A., J.S., Shumway D.S. Debell. and J. M. Krait. 1991. Variance in response of pole-size trees and seedlings of Douglas-fir and Western hemlock to nitrogen and phosphorus fertilizers. *Can. J. For. Res.*, Vol 21: 1431-1438.

9- Schneider, W.G., S.A. Knowe and T.B. Harrington. 1988. Predicting survival of planted Douglas-fir and ponderosa pine seedlings on dry, low-elevation site in southwestern Oregon. *New For.*, 15:139-159.

10- Teng, Y. and V.R. Timmer. 1996. Modelling nitrogen and phosphorus interactions in intensively managed nursery soil-plant systems. *Can. J. Soil Sci.* 76: 523-530.

11- Walker, R.F. 2001. Growth and nutritional responses of containerized sugar and Jeffrey pine seedlings to controlled release fertilization and induced mycorrhization. *Forest Ecology and Management*, 149: 163-179.

12- Walker, R.F. and C.D. Hutt. 2000. Production of containerized Jeffrey pine planting stock for harsh sites: growth and nutrition as influenced by controlled release fertilization. *West J. Appl. For.* 15: 86-91.

13- Wightman, K.E., T. Shear, B. Goldfarb and J. Haggard. 2001. Nursery and field establishment techniques to improve seedling growth of three Costa Rican hardwoods. *New Forests*, 22: 75-96.

کمترین رشد را داشته بوده است. به دلیل اینکه هم رشد طولی و هم رشد قطری تحت تاثیر کود دامی افزایش داشته است. نسبت ارتفاع به قطر نهال ها اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد. آزمایشات دیگر هم نشان می دهند که ترکیب کودها به خصوص استفاده توام از ازت و فسفر از بکار بردن این کودها در نهالستان به تنهایی موثرتر بوده است (۱۰).

تاثیر مثبت کود دامی در نهالستان کلوده می تواند به این علت باشد که با توجه به pH بالای خاک در نهالستان (۷/۸۶) که بسیاری از عناصر میکرو در این pH غیرمحلول بوده و برای نهال قابل استفاده نیستند، دادن کود دامی در تغذیه نهال ها، به خصوص در مورد عناصر میکرو موثر بوده و رشد بیشتری را سبب شده است. احتمال کمبود عناصر میکرو در نهالستان با pH بالا و عدم تاثیر عناصر ماکرو (NPK) به دلیل کمبود عناصر میکرو قبلا هم گزارش شده است (۱۳).

به طور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که همواره رابطه مستقیمی بین میزان کود و مقدار رشد وجود ندارد. در این نهالستان افزایش کود دامی برای بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک و افزایش رشد طولی و قطری نهال ها قابل توصیه است. این مطلب با توجه به شرایط انتقال نهال ها و انتظارات کارشناسان از نهال استاندارد به خصوص در مورد اندازه نهال می تواند مورد توجه قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- حبیبی کاسب، حسین. ۱۳۷۱. مبانی خاکشناسی جنگل. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۴ صفحه.
- ۲- زرین کفش، منوچهر. ۱۳۸۰. خاکشناسی جنگل، اثرات متقابل خاک و گیاه در ارتباط با عوامل زیست محیطی اکوسیستمهای جنگلی. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. شماره انتشار ۲۹۲، ۳۶۱ صفحه.
- 3-Bonneau, M. 1995. Fertilisation des foret dans les pays temperes. ENGREF. Nancy. 367p.
- 4-Champs, J De. 1976. Recherches sur la culture de resineux en pepiniere. Nangis, AFOCEL- 235 p.
- 5- Chang, S. X. 2003. Seedling sweetgum (Liquidambar styraciflua L.) half-sib family

اثر منابع مختلف پتاسیم و مقدار آهن بر عملکرد دو رقم گوجه فرنگی

حمیدرضا ذبیحی و علیرضا سبجانی

به ترتیب محققین بخش تحقیقات خاک و آب و بخش تحقیقات نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

مقدمه

پتاسیم یکی از عناصر پر مصرف مورد نیاز گیاه است که وظایف زیادی در فیزیولوژی گیاه بر عهده دارد. مطالعات زیادی در باره اثر منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد گیاهان زراعی انجام شده است. بایوردی و ملکوتی (۱۳۷۹)، ضمن انجام آزمایشاتی اثر سطوح و منابع مختلف پتاسیم بر سه گیاه پیاز، پنبه و گوجه فرنگی را بررسی نمودند. آنها اعلام داشتند که مصرف کلرید پتاسیم در مقایسه با سولفات پتاسیم در هر سه گیاه باعث افزایش عملکرد بطور معنی دار شده است این افزایش در عملکرد در مورد گوجه فرنگی با افزایش در ویتامین ث همراه بوده است. نتایج حاصل از تحقیقات عده دیگری از محققان نیز حاکی از آن است که در شرایطی که میزان کلر برگ گیاهان از ۰/۱۵ درصد پایینتر باشد، آنبون همراه کودهای ازته و پتاسیمی باید کلر باشد. زیرا علاوه بر نقش مثبت پتاسیم، کلر عامل مهمی در جلوگیری از شیوع برخی از بیماریها مانند بیماری پوسیدگی ریشه پیازی باشد (۱). اثرات مصرف سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم را بر عملکرد گوجه فرنگی در کشور پاکستان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که مصرف کلرید پتاسیم عملکرد میوه گوجه فرنگی را بطور معنی داری (در سطح ۱٪) افزایش داد (۲). استفان و گرون (۱۹۸۹) ضمن بررسی اثر مقادیر مختلف آهن بر فیزیولوژی و عملکرد گوجه فرنگی دریافتند که با کاهش میزان آهن در محیط کشت، نوک ریشه ها و ناحیه تارهای کشنده ضخیم شده و با کاهش جذب آهن، جذب دیگر عناصر سنگین توسط گیاه افزایش یافت (۳).

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر منابع مختلف پتاسیم و مقادیر مختلف سولفات آهن بر عملکرد دو رقم گوجه فرنگی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی طرق مشهد در خاکی با نام Fine-Loamy over sandy – Skeletal mixed (Calcareous) mesic xeric torriortents. اجرا گردید. تیمارهای طرح عبارت بودند از: (V1: رقم موبیل و V2: رقم پتواری)، (F1: شاهد بدون سولفات آهن F2: ۷۵Kg/ha سولفات آهن و F3: ۱۵۰Kg/ha سولفات آهن)، (K1: استفاده از سولفات پتاسیم، ۲

K: استفاده از کلرید پتاسیم و ۳ K: ۵۰٪ کلرید پتاسیم + ۵۰٪

سولفات پتاسیم)

قبل از آماده سازی زمین مورد نظر از خاک نمونه مرکب از عمق ۰-۳۰ سانتی متری تهیه و برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب ارسال گردید. بر اساس نتایج حاصل. فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار در سال اول مصرف شد و در سال دوم بدلیل بالا بودن میزان فسفر خاک از کود فسفره استفاده نشد. ازت از منبع اوره به میزان ۴۵۰ کیلو گرم در هکتار در هر دو سال و پتاسیم از منابع تیماری به میزان ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار معادل سولفات پتاسیم استفاده شد. سولفات آهن بر اساس تیمارهای طرح به مصرف رسید. کودهای سوپر فسفات تریپل، سولفات آهن، سولفات پتاسیم همراه با یک سوم اوره و یک سوم کلرور پتاسیم همزمان با کشت به مصرف رسید، بقیه اوره و کلرور پتاسیم در دو نوبت به صورت سرک مورد استفاده قرار گرفت. ابعاد کرت های آزمایشی ۷×۵ متر انتخاب شد در هر کرت ۴ خط به طول ۷ متر و فاصله ردیف ۱۲۰ سانتیمتر ایجاد و نشاء ها با فاصله ۴۰ سانتیمتر بر روی پشته کشت گردیدند. در هرچین، براشت از دو خط وسط با حذف یک متر از ابتدا و انتهای ردیفها صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل به طور مرکب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این نتایج نشان داد که اثر سال، رقم، پتاسیم در رقم، آهن در پتاسیم و رقم در آهن در پتاسیم در سطح ۱٪ و منابع پتاسیم در سطح ۵ درصد بر عملکرد معنی دار بود

مقایسه میانگین دوسالانه نتایج بدست آمده نشان داد که اثر خالص تیمار رقم بر عملکرد در سطح ۱ درصد معنی دار بود و بیشترین عملکرد از تیمار رقم پتواری سی اچ به میزان ۷۹/۵۶ تن در هکتار گوجه فرنگی بدست آمد که حدود ۱۶ تن بیشتر از عملکرد رقم موبیل بود. بررسی اثر منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد گوجه فرنگی نشان داد که بیشترین عملکرد از تیمار کاربرد کلرور پتاسیم بعنوان منبع کود پتاسه و به میزان ۷۹ تن در هکتار میوه گوجه فرنگی بدست آمد. اختلاف عملکرد در این تیمار و تیمار سولفات پتاسیم در سطح ۵ درصد معنی دار بود، اما با تیمار مصرف هر دو منبع سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم اختلاف معنی دار نبود

منابع مورد استفاده

- ۱- بای بوردی، ا و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. اثر بخشی منابع و مقادیر فراتر از حد بحرانی پتاسیمی در بهبود عملکرد پیاز، گوجه‌فرنگی و پنبه در آذربایجان شرقی. شورای عالی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی. معاونت ترویج کشاورزی.
- ۲- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. چالشی برای جایگزینی کلریدپتاسیم با سولفات پتاسیم در خاکهای غیرشور کشور نشریه فنی شماره ۷۲.

انتشارات شورای عالی سیاستگذاری کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی. وزارت کشاورزی.

3-Setphan, U.W., and M.Grun.1989.Physiological disorders of the nicotianamine – auxotroph, tomato mutant chloronerva at different levels of iron nutrition II.iron deficiency response and heavy metal metabolism, Biochemie und physiologie der pflanzan. 185:3-4. 189-200.

تأثیر تقسیط کود نیتروژن همراه با محلول پاشی بر برخی از صفات کمی و کیفی گندم پاییزه

محمد رضا حسینی، سعید وزان، محمد لطف الهی، ناصر مجنون حسینی و محمد شکروی
به ترتیب دانشگاه آزاد اسلامی کرج، موسسه آب و خاک، دانشگاه تهران و دانشگاه آزاد اسلامی ساوه

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) در مراحل مختلف رشد نیاز متفاوتی به نیتروژن دارد بنابراین کاربرد نیتروژن به میزان مشخص و در زمان معین مهم می باشد.

افزایش عملکرد در نتیجه ایجاد وارسته های جدید پا کوتاه با توانایی بیشتر در استفاده از سطوح کودی زیاد، مقاومت به آفات و بیماریها و شاخص برداشت زیاد و نیز در نتیجه پیشرفت های حاصل در مدیریت زراعی می باشد. مصرف کود نیتروژن در اوایل فصل رشد معمولاً از طریق افزایش اجزای عملکرد و مخصوصاً تعداد سنبله در واحد سطح موجب افزایش عملکرد می گردد (۲،۴،۵،۷). اما ممکن است درصد پروتئین دانه را بویژه زمانی که سطح نیتروژن مصرفی پایین است کاهش دهد (۷). مصرف نیتروژن در اواخر فصل رشد عملکرد دانه را کمتر تحت تاثیر قرار می دهد (۱،۶،۷). لطف الهی و ملکوتی (۱۹۹۸) طی مطالعه ای در چهار سطح کودی بر روی گندم به صورت محلول پاشی (صفر، ۴، ۸، ۱۲ کیلوگرم اوره و ۴ کیلو گرم نیترات آمونیوم) به میزان ۳/۷ در صد پروتئین دانه گندم رابا مصرف ۸ کیلو گرم در هکتار اوره افزایش دادند (۵). گریفیتس و همکاران (۱۹۹۵)، اظهار داشته اند که محلول پاشی ۳۰ kg/ha نیتروژن و ۳۲kg/ha گوگرد که نیمی در مرحله ظهور پرچم و نیمی در مرحله ظهور سنبله اثری روی متوسط وزن هزار دانه و تعداد دانه گندم نداشته است در یکی از سال های آزمایش محلول پاشی گوگرد به طور معنی داری عملکرد را افزایش داده و این افزایش با محلول پاشی اوره در بیشترین مقدار خود بوده است (۳). به منظور بررسی تاثیر تقسیط کود نیتروژن (اوره بمیزان ۳۰۰ کیلوگرم بر هکتار) بر عملکرد و پروتئین دانه گندم (رقم ۱۰-M75) آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۸۳-۸۲ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی کرج اجرا گردید . نتایج این آزمایش نشان داد که T5 (که در آن ۱/۳ کود نیتروژن قبل از کاشت، محلول پاشی ۵٪ نیتروژن در زمان پنجه دهی و ۱/۳ کود نیتروژن همراه با محلول پاشی ۱۰٪ نیتروژن در گلدهی) میزان درصد پروتئین را ۲/۲۲٪ نسبت به شاهد افزایش داد. همچنین عملکرد دانه در تیمار T6 به مقدار ۴۸۴۴ کیلو گرم در هکتار نسبت به شاهد به میزان ۱۳۸۴ کیلو گرم افزایش داشته است. بنابراین T6 بهترین تیمار جهت افزایش محصول گندم و کاهش مصرف کود نیتروژن در این بررسی بوده است.

مواد و روش ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی واحد مهرشهر کرج با آب و هوای استپی سرد با میانگین دمای ۱۲/۴ درجه سانتی گراد اجرا گردید. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت لومی رسی بوده است . فسفر و پتاسیم قابل جذب آن در حد متوسط می باشد ، در حالی که از لحاظ میزان نیتروژن ، خاکی ضعیف به حساب می آید .

گندم M75-10 تا حدودی دیررس، مقاوم به زنگ قهوه ای ، زرد و سیاهک پنهان و متحمل به خوابیدگی ساقه و سرما است. متوسط وزن آن از نظر میزان عملکرد در شرایط مناسب ۹ تن و میزان پروتئین آن ۱۱ درصد می باشد. عملیات زمین عبارت بود از انجام شخم در مهر ماه به دنبال آن دیسک زدن زمین به منظور خرد شدن کلوخه ها ، توزیع کود پایه و لولر زدن زمین. سپس به وسیله فاروئر مبادرت به ایجاد جوی و پشته گردید. کاشت بذر به صورت دستی بر روی این پشته ها انجام گرفت با توجه به تجزیه خاک مزرعه میزان کود فسفرو پتاسیم با مصرف ۸ کیلوگرم برای ۸۰۰ متر مربع قبل از کاشت تامین گردید . میزان نیتروژن مصرفی در این آزمایش بر اساس ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار تامین شد که با توجه به تیمار های مربوطه در مرحله کاشت و باقی در مراحل پنجه زنی و گلدهی به صورت محلول پاشی و سرک در بهار به گیاه داده شد . میزان بذر مصرفی بر مبنای ۴۰۰ عدد بذر در متر مربع تعیین گردید . طول هر پلات ۶ متر ، عرض آن ۲/۵ متر ، فاصله بین پلات ها در یک بلوک ۱/۵ متر و فاصله بین دو تکرار ۲/۵ متر بوده است . با توجه به وجود ۶ تیمار در هر تکرار و وجود ۴ تکرار در آزمایشات انجام شده و با احتساب مساحتی از زمین که صرف ایجاد فاصله بین تکرار ها گردیده مساحت کل آزمایش ۸۰۰ متر مربع بوده است . کاشت بذر بر اساس توصیه موسسه تحقیقات اصلاح و نهال و بذر ، در دهه دوم آبان انجام گرفت. کاشت به صورت خشکه کاری در ۱۵ آبان و اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت در ۱۶ و ۱۷ آبان ۱۳۸۲ صورت گرفت . بارندگی های ملایمی که پس از کاشت به مدت چند روز به وقوع پیوست به سبز شدن بهتر بذر ها کمک نمود . دومین آبیاری (اولین آبیاری سال جدید) در ۲۲ فروردین ۱۳۸۳ پس از وجین علفهای هرز همراه با دادن کود سرک اوره به ۸ تیمار و محلول پاشی ۱۲ تیمار انجام گرفت آبیاریهای بعدی به

فواصل مختلف بسته به شرایط آب و هوایی و نیاز گیاهان انجام گرفت.

تیمارهای این طرح عبارت بودند از:

T1: شاهد که در آن از همه کودها (K,P) به جز نیتروژن استفاده شده بود.

T2: که در آن $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن قبل از کاشت $\frac{1}{3}$ نیتروژن زمان پنجه دهی و $\frac{1}{3}$ نیتروژن در زمان گلدهی.

T3: که $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن قبل از کاشت، محلول پاشی ۵٪ نیتروژن در زمان پنجه دهی و $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن زمان گل دهی.

T4: که در آن $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن قبل از کاشت $\frac{1}{3}$ نیتروژن در زمان پنجه دهی و محلول پاشی در زمان گلدهی.

T5: که در آن $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن قبل از کاشت . محلول پاشی ۵٪ نیتروژن در زمان پنجه دهی و $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن همراه با محلول پاشی ۱۰٪ نیتروژن در گلدهی .

T6: که در آن $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن قبل از کاشت $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن همراه با محلول پاشی ۵٪ نیتروژن در پنجه دهی و محلول پاشی ۱۰٪ نیتروژن در گلدهی.

صفات مورد ارزیابی در این آزمایش عبارت بودند از عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه و اجزای آن، در صد پروتئین دانه، عملکرد پروتئین و وزن هکتولیتتر.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصله تفاوت معنی داری بین تیمارها از لحاظ میزان عملکرد دانه در هکتار مشاهده نشد. اما اثر تقسیم کود نیتروژن به صورت سرک و محلول پاشی در مرحله پنجه دهی نسبت به شاهد افزایش قابل ملاحظه ای در عملکرد دانه داشته است و بین شیوه های تغذیه ای گیاه از نظر کود نیتروژن روش محلول پاشی در مرحله پنجه دهی موجب افزایش قابل ملاحظه ای در عملکرد دانه نسبت به روش مصرف کود سرک داشت. اصولاً عملکرد دانه ناشی از تغییرات بوجود آمده در تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله (تعداد سنبلچه در سنبله $\times$ تعداد دانه در سنبلچه) و وزن هزاردانه می باشد .

عملکرد دانه حاصل بر همکنش این عوامل می باشد. در این آزمایش T6 با تعداد سنبله بیشتر در متر مربع نسبت به T1 با تعداد سنبله کمتر اثرات متفاوتی داشته اند لذا تغییرات ایجاد شده در اجزاء عملکرد اثر یکدیگر را خنثی نموده و عملکرد ارقام غیر معنی

دار نشان داده شده است. اثر تقسیم کود نیتروژن و نحوه کود دهی (سرک و محلول پاشی) بر تعداد سنبله در متر مربع معنی دار نبود . دلیل آن احتمالاً به اثر تقسیم کود نیتروژن روی تولید پنجه مرتبط می شود. با مصرف نیتروژن بصورت سرک و محلول پاشی تعداد دانه در سنبله افزایش یافته است. با افزایش میزان مصرف نیتروژن در مرحله پنجه دهی (به صورت سرک + محلول پاشی) در مقایسه با روش کود سرک به تنهایی تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافته است. در اثر تأخیر در کاربرد نیتروژن سرک و محلول پاشی در بهار تعداد سنبله در متر مربع کاهش یافته است هر چند در مقایسه میانگین ها، زمان های کاربرد نیتروژن از نظر اثر بر این صفت در یک گروه قرار گرفته اند ولی نیتروژن نقش مهمی در پنجه زنی گیاه دارد. لذا استفاده از محلول پاشی در این زمان به جای روش سرک عکس العمل پنجه زنی بوته ها به نیتروژن را کاهش می دهد و در نتیجه تعداد سنبله های در واحد سطح در مقایسه با کاربرد نیتروژن بصورت سرک کاهش پیدا می کند. شاخص برداشت بر اساس نتایج ارائه شده اختلاف معنی داری بین تیمارها نشان داد هم چنین اختلاف بین شیوه های مختلف توزیع کود نیتروژن بر شاخص برداشت در میانگین ها مشاهده گردید. تقسیم کود از ته بصورت سرک و محلول پاشی تفاوت معنی داری را از جهت وزن هزار دانه نشان نداده است اما در مقایسه میانگین ها تفاوت بین تیمارها مشاهده گردید ، تیمار T4 نسبت به تیمار T6 برتری داشت . علت زیاد بودن وزن هزاردانه در تیمار ۴ نسبت به تیمار ۶ احتمالاً به کمتر بودن تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه مرتبط می شود، زیرا در این حالت تعداد دانه های مقصد و رقابت آنها جهت دریافت مواد فتوسنتزی کمتر می باشد، لذا وزن هزاردانه افزایش می یابد. عملکرد بیولوژیکی اختلاف معنی داری بین تیمارها نشان نداد ولی با این وجود T6 نسبت به تیمار T1 برتری نشان داده است. بر اساس نتایج بدست آمده اختلاف معنی داری در سطح خطای یک درصد بین تیمارها از نظر پروتئین دانه مشاهده شد. با افزایش مصرف نیتروژن بصورت سرک و محلول پاشی میزان پروتئین دانه نیز افزایش یافته است. اثر میزان مصرف کود نیتروژن بصورت سرک و محلول پاشی بر عملکرد پروتئین دانه در سطح خطای ۵٪ معنی دار شده است به طوری که با افزایش نیتروژن بصورت (سرک و محلول پاشی)، عملکرد پروتئین دانه به طور قابل محسوسی افزایش یافته است. میزان مصرف نیتروژن بصورت سرک و محلول پاشی اثر معنی داری بر وزن هکتولیتتر دانه داشته است و مقایسه میانگین ها نیز تفاوتی را بین آنها نشان داده است. اثر زمان و نحوه اعمال تیمار بر این صفت در سطح خطای ۱٪ معنی دار شده است.

منابع مورد استفاده

4- Lutchner, L.K., and R.L. Mahler. 1988. Sources and timing of spring topdress nitrogen on winter wheat in Idaho. *Agron.J.* 80:648-654.

5- Morris. C.F. and G.M. Paulsen. 1985. Development of hard winter wheat after anthesis as affected by nitrogen nutrition. *Crop. Sci.* 25: 1007-1010.

6-Powlson. D.S., P.R. Poulton, A. Penny, and M.V. Hewitt. 1987. Recovery of ¹⁵N- labelled urea applied to the foliage of winter wheat. *J. Sci. Food. Agric.* 41: 195-203.

7- Sarandon, S.J., and M.C. Gianibelli. 1990. Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.) *Agronomie.* 10: 183-189.

1- Dampney, P.M.R., and S. Salmon. 1990. The effect of rate and timing of late nitrogen applications to breadmaking wheats as ammonium nitrate or foliar urea-N, and the effect of foliar sulphur application. *Nitrogen in grain. Aspects of Applied Biology.* 25: 229-242.

2- Griffiths, M.W., P.S. Kettlewell. and T.J. Hocking. 1995. Effects of foliar- applied sulphur and nitrogen on grain growth, grain sulphur and nitrogen concentrations and yield of winter wheat. *J. Agric. Sci. Comb.* 125:331-339.

3- Lotfollahi M. and MJ., Malakouti. 1998. Effects of N – fertilizers on wheat grain protein through foliar application international workshop on: improve Crop Quality by Nutrient Management. Bronova, Izmir, Turkey.

بررسی اثر وضعیت های مختلف پوشش گیاهی و جهت شیب بر حاصلخیزی خاک

رضا سیاه منصور، کریم خادمی و رضا پیروز
اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

مقدمه

اکوسیستم های طبیعی در نقطه ای به تعادل رسیده و روندی مطلوب و کارآمد را در بین اجزای خود برقرار می کنند، اما انسان به عنوان عنصر اداره کننده در اکوسیستم ها همیشه آنها را تحت تأثیر مطامع و تدابیر خود قرار داده و سیر توالی در پوشش گیاهی و خاک و کلاً کلیماکس را دچار تغییر نموده است.

برنامه های رفاهی بشر به ویژه تهیه غذا که بواسطه آن جنگلها و مراتع به مزارع تبدیل شده و یا دام به ابزاری برای اعمال فشار بر مراتع تبدیل می شود بسیاری از نقاط مستعد سرسبز را در وضعیت بحرانی قرار داده است که پیامدهای آن در نقاط مرطوب فرسایش آبی لغزش، ظهور بدلندها و در مناطق خشک و کم آب بیابانی شدن است. بهرحال با تخریب پوشش گیاهی به عنوان عامل مهم حفاظت خاک، خاک نیز دچار فرسایش شده و حاصلخیزی بواسطه شستشوی مواد میکرو و ماکرو و کلئیدهای آن اولین مسئله ای است که در رابطه با خاک بروز می کند و در بسیاری موارد عامل مهم برای شکست و یا موفقیت در طرحهای احیاء و اصلاح منابع طبیعی را به وجود می آورد. در این مقاله سعی شده است تا با توجه به مدیریت های مختلف اعمال شده بر پوشش گیاهی که در واقع الگوهای اجرایی دستگاههای دولتی و روشهای سنتی مردمی علی الخصوص ساکنین حوزههای آبخیز است حاصلخیزی خاک بعنوان یک متغیر اثر پذیر مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سایت تحقیقاتی مخملکوه خرم آباد که در موقعیت ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه طول جنوبی و ۳۳ درجه و ۲۸ دقیقه عرض جنوبی به ارتفاع متوسط ۱۲۲۰ از سطح دریا و در ۸ کیلومتری شمال غربی شهرستان خرم آباد واقع شده است، مورد بررسی قرار گرفته و به انجام رسیده است. این ایستگاه در اقلیم معتدل خشک کوهپایه ای واقع شده و بارش سالیانه آن بطور متوسط ۵۲۰/۵ میلی متر و پوشش گیاهی آنرا غالباً درختان بلوط تشکیل می دهد و پوشش گیاهی مرتعی آن نیز متشکل از گراسها و غالباً دانه تسبیح^۱ می باشد.

این آزمایش با استفاده از طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی و بصورت اسپلیت پلات در دو تکرار به اجرا درآمد که شامل ۵ تیمار مشتمل بر : ۱-چرای بی رویه: معرف اراضی منطقه که در معرض چرای سنگین دام قرار داشته و تخریب شدهاند.

۲-چرای متعادل: معرف مراتعی که با اعمال مدیریت صحیح بهره برداری از آنها صورت می گیرد.

۳-درو یا کف بر: معرف اراضی که برای دام علوفه شان کف بر شده و اراضی آیش زراعی.

۴-شخم در جهت شیب: معرف اراضی که به طور غیر اصولی به اراضی زراعی تبدیل شده و بطور نادرست عملیات کاشت در آنها انجام می شود.

۵-قرق یا شاهد: معرف اراضی که قرق بوده و بهره برداری از آنها صورت نمی گیرد بعنوان میزانی برای مقایسه آمار.

به منظور حذف اثر شیب و سایر مسائل جانبی براساس کرت های استاندارد ویشمایر و در ابعاد ۹*۲۲ متر در اراضی که دارای شیب، بافت خاک و پوشش گیاهی و تأثیر شرایط مشابه بودند، در دو شیب یکسان با جهت های جنوبی و غربی در دو تکرار به اجرا درآمد.

پس از اجرای تیمارها از ابتدا، وسط و انتهای آنها تا عمق ۲۵ سانتی متری که معمولاً حوزه عمل ریشه گیاهان مرتعی غالب منطقه است نمونه برداری شده و سپس ۳ نمونه هر تیمار با هم کاملاً آمیخته و بعنوان نمونه ای واحد از هر تیمار جمعاً ۲۰ نمونه خاک برای تجزیه و تحلیل و اندازه گیری پارامترهای مختلف به آزمایشگاه منتقل گردید.

نتایج و بحث

همانطور که در جدول (۱) مشاهده می شود فاکتورهای زیادی مورد بررسی قرار گرفته اند که در این مقاله بیشتر به سه فاکتور درصد کربن آلی، درصد ازت و ماده آلی می پردازیم.

جدول (۱) نتایج آزمایش خاک، T-تکرار ، a- جهت، b- شدت چرایی

Timar	EC*10 ³ DS/m	pH	O.C%	N%	P (AV.) PPM	K (AV.) PPM	CLAY	SILT	SAND	1.724*OC
۱ج۱خ۱ف	۲۰۱	۶٫۹	۰٫۴۴	۰٫۰۳۲	۱۰۷۴	۱۹۵	۵	۴۱	۵۴	۰٫۷۵۸۵۶
۲ج۱خ۱ف	۰٫۵	۷٫۲	۰٫۴	۰٫۰۳۳	۱۰۷۸	۱۹۵	۷	۴۳	۵۰	۰٫۶۸۹۶
۳ج۱خ۱ف	۰٫۶	۷٫۲	۰٫۵۹	۰٫۰۴۹	۳۰۱	۲۰۳۵	۵	۴۸	۴۷	۱٫۰۱۷۱۶
۴ج۱خ۱ف	۰٫۵	۷٫۵	۰٫۳۹	۰٫۰۳۳	۲۰۱۲	۲۱۵	۹	۴۴	۴۷	۰٫۶۷۳۳۶
۵ج۱خ۱ف	۰٫۶	۷٫۴	۰٫۴۴	۰٫۰۳۷	۲۰۹	۲۳۰	۹	۴۳	۴۸	۰٫۷۵۸۵۶
۱ج۲خ۱ف	۰٫۶	۷٫۶	۱٫۸	۰٫۱۵	۵۰۵۶	۴۳۲	۱۸	۶۵	۱۷	۳٫۱۰۳۲
۲ج۲خ۱ف	۰٫۵	۷٫۵	۱٫۴۷	۰٫۱۲۳	۴۰۸۸	۳۹۰	۱۷	۶۸	۱۵	۲٫۵۳۴۲۸
۳ج۲خ۱ف	۰٫۷	۷٫۴	۱٫۷۱	۰٫۱۴۳	۵۰۴۲	۳۹۰	۱۳	۷۲	۱۵	۲٫۹۴۸۰۴
۴ج۲خ۱ف	۰٫۲	۷٫۵	۱٫۶۷	۰٫۱۳۹	۶۰۵۴	۴۳۵	۱۷	۶۴	۱۹	۲٫۸۷۹۰۸
۵ج۲خ۱ف	۰٫۵	۷٫۶	۱٫۵۶	۰٫۱۳	۶۰۵۲	۴۱۰	۱۳	۶۸	۱۹	۲٫۶۸۹۴۴
۱ج۲خ۲ف	۰٫۷	۷٫۶	۰٫۹۲	۰٫۰۷۷	۳۰۸۸	۳۳۰	۲۱	۵۲	۲۷	۱٫۵۸۶۰۸
۲ج۲خ۲ف	۰٫۶	۷٫۶	۰٫۹۸	۰٫۰۸۲	۰٫۰۶	۲۴۰	۱۹	۵۶	۲۵	۱٫۶۸۹۵۲
۳ج۲خ۲ف	۰٫۶	۷٫۶	۰٫۹۴	۰٫۰۷۸	۴۰۹	۳۳۰	۱۹	۵۷	۲۴	۱٫۶۲۰۵۶
۴ج۲خ۲ف	۰٫۵	۷٫۵	۰٫۶۴	۰٫۰۵۳	۳۰۵۲	۳۲۰	۱۹	۵۳	۲۸	۱٫۰۱۳۳۶
۵ج۲خ۲ف	۰٫۶	۷٫۶	۰٫۶۱	۰٫۰۵۱	۳۰۷۲	۳۴۰	۱۷	۵۸	۲۵	۱٫۰۵۱۶۴
۱ج۲خ۳ف	۰٫۷	۷٫۵	۱٫۴۵	۰٫۱۲۱	۳۰۵	۳۸۵	۱۷	۶۶	۱۷	۲٫۴۹۹۸
۲ج۲خ۳ف	۰٫۵	۷٫۶	۱٫۶۹	۰٫۱۴۱	۳۰۲۲	۳۴۵	۱۷	۶۸	۱۵	۲٫۹۱۳۵۶
۳ج۲خ۳ف	۰٫۴	۷٫۷	۱٫۴۲۹	۰٫۱۱۹	۲۰۵۶	۱۷۵	۱۷	۶۵	۱۸	۲٫۴۶۳۵۹۶
۴ج۲خ۳ف	۰٫۶	۷٫۶	۱٫۱۶	۰٫۰۹۷	۳	۳۹۰	۱۸	۶۵	۱۷	۱٫۹۹۹۸۴
۵ج۲خ۳ف	۰٫۵	۷٫۶	۱٫۳۶	۰٫۱۱۳	۴۰۹۸	۳۸۵	۱۳	۶۹	۱۸	۲٫۲۴۴۶۴

مقایسه میانگین درصد ازت در شدت های مختلف چرایی همانند مقادیر درصد کربن و ماده آلی در این قسمت نیز مشاهده می شود که تیمار قرق، چرای استاندارد و چرای بی رویه برابر با ۰/۰۹۷ ، ۰/۰۹۵ ، ۰/۰۹۵ درصد ازت داشته اند و تیمار شخم و کف بر ۰/۰۸۴ و ۰/۰۸ درصد را به خود اختصاص داده اند.

براساس اثرات متقابل و روابط مشروح فوق مشاهده می شود که هر چه فرسایش بیشتری صورت گیرد یا بعبارتی میزان رواناب و رسوب بیشتر شود مقادیر بیشتری از مواد حاصلخیز کننده و مغذی خاک شسته شده و خاک دچار فقر بیشتری می شود که سه فاکتور مقدار ماده آلی، درصد کربن آلی و ازت نیز از این قانون مستثنا نبوده و بطور کلی در این مقاله مورد بحث قرار گرفته اند.

منابع مورد استفاده

- ۱- خواجه پور، محمدرضا. ۱۳۷۱. اصول و مبانی زراعت، انتشارات جهاد دانشگاهی. دانشگاه اصفهان.
- ۲- رفاهی، حسینقلی. ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران
- ۳- سیاه منصور، رضا. ۱۳۷۸. بررسی رابطه بین فاکتورهای پوشش گیاهی رسوب و رواناب و حاصلخیزی خاک مرتع ، دانشگاه تربیت مدرس
- ۴- سیاه منصور، رضا. ۱۳۸۰. بررسی اثر شدتهای مختلف چرایی بر فرسایش خاک ، فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و سازندگی، نشر وزارت جهاد کشاورزی.
- ۵- مبارکیان خرم آبادی. سید مجید. ۱۳۷۲. تحلیلی بر وضعیت اقلیمی استان لرستان، سازمان جهاد سازندگی لرستان.
- ۶- مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام لرستان. ۱۳۷۵. سیمای طبیعی استان، نشر جهاد سازندگی لرستان.

مقایسه درصد کربن آلی (O.C) در دو جهت جغرافیایی
مقایسه میانگین درصد (O.C) در دو جهت جنوبی و غربی نشان می دهد که شیب غربی (a₂) با میزان ۱/۵۴ درصد نسبت به شیب جنوبی (a₁) با میزان ۰/۶۳۵ درصد حدود ۰/۹ درصد بیشتر می باشد.
مقایسه درصد کربن آلی (O.C) در شدت های مختلف چرایی
مقایسه شدت های مختلف چرایی نشان می دهد که در کل تیمار چرای استاندارد و قرق و چرای بی رویه با میزان ۱/۲ ، ۱/۱۷ و ۱/۱۴ بیشترین درصد را دارا می باشند و بعد از آنها شخم با ۱/۰۱ و کف بر با ۰/۹۶۵ قرار دارند.

مقایسه میانگین درصد مواد آلی (o.m) در دو جهت
بررسی این فاکتور نشان می دهد که شیب غربی با میزان ۲/۶۵ درصد نسبت به شیب جنوبی با ۱/۱ بیشتر بوده است و این در حالی است که خاکهای دارای کمتر از ۲ درصد ماده آلی جزء خاکهای فقیر محسوب می شوند (خواجه پور ۱۳۷۱).
مقایسه میانگین درصد مواد آلی (o.m) در شدت های مختلف چرایی
توجه به آمار نشان می دهد که تیمارهای قرق (b₃) ، چرای استاندارد (b₁) و چرای معمولی (b₂) با میزانهای ۲/۰۰۶ ، ۱/۹۸۷ و ۱/۹۵۷ درصد نسبت به شخم (b₅) و کف بر (b₄) با مقادیر ۱/۷۴ و ۱/۶۶ درصد بیشتر بوده اند.

مقایسه میانگین درصد ازت (N) در دو جهت جغرافیایی
مقایسه میانگین های درصد ازت نشان می دهد که شیب غربی با میزان ۰/۱۲۸ درصد نسبت به شیب جنوبی با میزان ۰/۰۵۳ درصد بیشتر بوده است. که در این جا بخوبی اثر شیب بر مقدار ازت مشخص است زیرا در شیب جنوبی که فرسایش بیشتری اتفاق افتاده است ازت بیشتری از خاک خارج شده است.

بررسی امکان کاشت لوبیا سبز با مصرف کود حیوانی بعنوان کشت دوم در اراضی شالیزار مازندران

ناهد آملی، مهران افضلی و سیاوش رعیت پناه
اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

در شمال کشور ما استفاده بهینه از اراضی شالیزاری به صورت کشت دوم در حال گسترش است و از ۲۳۰۰۰۰ هکتار شالیزار در مازندران، حدود ۱۳۰۰۰۰ هکتار در سال جاری مورد کشت دوم قرار گرفته و نزدیک به ۳۵۰۰۰ هکتار آن انواع سبزیجات کشت می‌شود. در کشت دوبار در سال مدت زمان استفاده از زمین و پتانسیل بالقوه آن افزوده می‌گردد و از نظر افزایش مدت زمان بهره‌برداری محصولات، از نظر اقتصادی نیز به صرفه می‌باشد. به منظور استفاده بهینه از اراضی شالیزاری در استان مازندران خصوصاً پس از برداشت برنج رقم طارم (رقم محلی) فرصت کافی برای آماده سازی زمین در شهرپور وجود داشته، از این جهت لوبیا سبزا استفاده از کود حیوانی پوسیده گاوی در خور توجه است.

لوبیا سبز با نام علمی *Phaseolus Vulgaris* از محصولاتی است که می‌توان در زمان‌های مختلف (مانند کشت بهاره، کشت تابستانه و پاییزه) به کشت آن در استان مازندران اقدام نمود. بذر لوبیا سبز در خاک‌هایی که مقدار رطوبت آن متوسط و در حد ظرفیت مزرعه است جوانه می‌زند. تعداد روزهای لازم برای ظاهر شدن گیاهچه در دمای مختلف خاک از ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد سیر صعودی دارد. با در نظر گرفتن اهمیت فسفر و پتاسیم بالا، لوبیا سبز دارای ارزش غذایی بالایی است، در توصیه کشت آن قابل اهمیت می‌باشد.

لوبیا سبز از خانواده لگومینوز می‌باشد و به دلیل وجود همزیستی باکتری‌های ریزوبیوم موجود در ریشه گیاه سبب تثبیت ازت خاک شده، نهایتاً سبب حاصلخیزی خاک می‌گردد. کشت لوبیا سبز نیازمند خاک با ساختمان خوب است اثرات کود حیوانی نیز در این امر مشخص می‌گردد، کودهای دامی دارای خواص ارزنده ای می‌باشد. این خواص عبارتند از: اثر تغذیه ای بهبود خواص فیزیکی و بیولوژیکی خاک، اثر فیزیکی کود حیوانی بر ساختمان خاک فوق العاده مهم می‌باشد. اگر بافت خاک سبک باشد، ریشه گیاه براحتی در خاک نفوذ کرده و از آب و هوای موجود در خاک استفاده نموده و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک در افزایش می‌دهد. کودآلی به طور متوسط دارای ۳ درصد ازت، ۰/۳ درصد فسفرخالص و ۲ درصد پتاسیم و ۲۵ درصد کربن آلی به اضافه مقادیر متغیری از دیگر عناصر غذایی برای گیاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پس از برداشت برنج، نمونه گیری از خاک مزرعه برای تجزیه های فیزیک و شیمیایی خاک انجام پذیرفت. جهت آماده سازی زمین، بعد از شخم سطحی و دیسک زدن بدون کف برنمودن برنج که سبب صرفه جویی هزینه کاشت می‌گردد، نسبت به کودپاشی بر اساس آزمون خاک، ۱۰۰ کیلوگرم سولفات دوپتاس و ۵۰ کیلوگرم کود اوره اقدام گردید. کشت لوبیا سبز در نیمه اول شهریور انجام شد. به منظور بررسی اثرات کود حیوانی بر روی عملکرد ارقام لوبیا سبز آزمایش بصورت اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه دشت ناز ساری به مدت ۲ سال انجام شد. ارقام لوبیا سبز Contender RS و Sunray به عنوان فاکتور اصلی و کود حیوانی پوسیده گاوی به میزان ۰-۱۰-۲۰ تن در هکتار به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. هر کرت فرعی دارای ۴ خط به فواصل ۴۰ به طول ۵ متر در نظر گرفته شد، از دوطرف وسط برداشت و محاسبات آماری بعمل آمد. به دلیل وجود درجه حرارت و رطوبت کافی طی مدت کوتاهی بین ۳ تا ۵ روز بعد از کاشت، بذور جوانه زده و سبز گردیدند. کنترل علف های هرز (وچین دستی) زمانی که ارتفاع بوته ۱۵-۲۰ سانتی متر رسید، انجام شد. گلدهی لوبیا سبز در نیمه مهرماه بوده، برداشت لوبیا سبز حدود یک ماه بعد از گل دادن بوده است. برداشت لوبیا سبز تا آذرماه، با عارض شدن یخبندان متوقف گردید، حرارت اپتیمم برای رشد و باردهی لوبیا سبز 26°C - 20°C است.

نتایج و بحث

بر اساس جدول تجزیه واریانس مرکب نشان داده است که اثر کود حیوانی پوسیده در میزان محصول معنی دار بوده، آن را باید در ارتباط با اهمیت تاثیر کود حیوانی پوسیده در خاک دانست. بررسی نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک در دو سال کاشت لوبیا سبز در ایستگاه زراعی تحقیقات کشاورزی دشت ناز حاکی از آن است که بافت خاک دارای درصد رس نسبتاً زیاد می‌باشد، که نهایتاً مصرف کود حیوانی در برقراری و بهبود کیفی ساختمان کروی و تخلخل آن موثر نشان داده است که سبب امکان نفوذ بهتر و بیشتر ریشه در خاک و بهتر شدن تبادلات گازی و هوا نیز شده است. همچنین نفوذ آب در خاک نیز تسهیل گردید. در کشت لوبیا سبز و اصولاً کشت های دیگر نباید از کودهای دامی تازه استفاده

کرد، زیرا باعث افزایش علف های هرز و انتشار بیماریهای مختلف می شود. لذا با مصرف کود پوسیده دامی جهت اصلاح فیزیکی از آن استفاده نمود. با توجه به میانگین عملکرد طی دو سال نشان می دهد، بیشترین عملکرد از آن لوبیا سبز Sunray با مصرف کود حیوانی ۲۰ تن در هکتار ، ۱۹/۱۲ تن در هکتار که در گروه A جای گرفت و بدون کود حیوانی عملکرد آن ۸ تن در هکتار بوده است. همچنین رقم Contender Rs با مصرف ۲۰ تن در هکتار کود حیوانی دارای عملکرد ۱۰/۰۵ تن در هکتار و بدون مصرف کود حیوانی ۷ تن در هکتار عملکرد داشته است.

از نظرتوصیه کشت لوبیا سبز بعد از برداشت برنج در اراضی شالیزاری ، ضروری است، بعداز برداشت برنج ارقام زودرس محلی (طارم) دراوانل شهریور ماه اقدام نمود. رقم Sunray و هم چنین رقم Contender- Rs جدید هر دو از کیفیت و بازار پسندی فوق العاده عالی برخوردار می باشند، به طوری که غلاف ها کاملاً نرم و بدون نخ بوده، با مصرف کود حیوانی پوسیده گاوی ۱۰ تا ۲۰ تن در هکتار عملکرد آن بسیار چشم گیر می باشد. به طور کلی حداکثر افزایش محصول مربوط به حداکثر مصرف کود حیوانی (۲۰تن) در ارقام مختلف بوده است. به علت کوتاه بودن طول دوره زراعی

لوبیا سبز که حداکثر ۴ ماه به طول می انجامد، می توان بعد از آن به کشت محصول دیگری با ریشه سطحی تا کشت بعدی برنج اقدام نمود. کشت لوبیا سبز به همراه کود حیوانی پوسیده گاوی در اراضی شالیزاری شمال کشور پس از برداشت برنج که دارای زهکشی مناسب و عدم آبگیر باشد، قابل اجرا است.

منابع مورد استفاده

- ۱- آملی، ناهید و شهین خراط صادقی .۱۳۷۷. تعیین بهترین تراکم بوته و میزان بذر لوبیا رقم سانری. پنجمین کنگره زراعت نباتات ایران .مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۲- سمیعی ، داریوش . ۱۳۷۵. لوبیا سبز، بخش تحقیقات سبزی و صیفی . مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- 3-Lorenz, O.A., 1999. Potential nitrate levels in edible plants part. Pp. 201- 220. In. D.R. Nielsen et al. Nitrogen in the envirnment, Vol, 2,8, Soil plant Nitrogen Relationships, Academic Press, New York.

بررسی اثرات باقیمانده تغذیه پدازکهای گلایل با مقادیر و منابع مختلف پتاسیم و عناصر کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی گل حاصل از پدازه ها در سال بعد

سید محمد بنی جمالی

عضو هیئت علمی مرکز ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی - شهرستان محلات - استان مرکزی

مقدمه

گل گلایل از جمله گل‌های مهم شاخه بریده ایران می‌باشد. بارما و همکاران (۳) با بررسی اثر ازت، فسفر و پتاسیم بر تولید پدازه گلایل گزارش کردند که اثر ازت و پتاسیم بر تعداد و وزن پدازه و پدازک‌ها چشمگیرتر از فسفر بود. بیشترین تعداد، وزن و قطر پدازه‌ها و پدازک‌ها، در بالاترین سطح مصرف پتاسیم و ازت خالص به ترتیب ۳۰ و ۴۵ گرم در متر مربع بدست آمد. ملکوتی و ایران‌شاهی (۲) با استفاده از بررسی منابع، توصیه به مصرف ازت، فسفر و پتاسیم به ترتیب مقدار ۱۳۵-۹۰، ۹۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار و با در نظر گرفتن آزمون خاک توصیه کردند. در تحقیق دیگری سريتو (۴) برای تولید پدازه گلایل در سه رقم مختلف گلایل به ترتیب ازت، فسفر و پتاسیم را بین ۶۰۰-۵۰۰، ۳۲۸۰-۵۰۰ و ۶۰۰-۴۲۰ کیلوگرم در هکتار ذکر نموده است. وی همچنین نشان داد که نیاز کودی گلایل با توجه به رقم آن می‌تواند خیلی متفاوت باشد. بنی جمالی (۱) در سال قبل از این آزمایش با اعمال تیمارهای مقادیر و منابع مختلف پتاسیم شامل: (T₁) تیمار ازت و فسفر (بر اساس آزمون خاک ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار K₂O) به عنوان شاهد، (T₂) ازت و فسفر (بر اساس آزمون خاک) + K₁ پتاسیم بر اساس آزمون خاک و از منبع کلرور پتاسیم، (T₃) ازت و فسفر + K₁ پتاسیم بر اساس آزمون خاک و از منبع سولفات پتاسیم، (T₄) ازت و فسفر + K₂ (میزان پتاسیم دو برابر توصیه بر اساس آزمون خاک از منبع کلرور پتاسیم)، (T₅) ازت و فسفر + K₂ (میزان پتاسیم دو برابر توصیه بر اساس آزمون خاک از منبع سولفات پتاسیم)، (T₆) T₂ + عناصر میکرو (بر اساس آزمون خاک)، (T₇) T₃ + عناصر میکرو (بر اساس آزمون خاک)، (T₈) T₁ + K₂ (مصرف پتاسیم بر اساس آزمون خاک قبل از کاشت از منبع سولفات پتاسیم + مصرف پتاسیم بر اساس آزمون خاک از منبع کلرور پتاسیم به صورت سرک) + عناصر میکرو (بر اساس آزمون خاک)، (T₉) مصرف کود به روش کشاورز (فقط کود فسفره از منبع سوپر فسفات تربیل به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار). نتایج نشان داد که مصرف پتاسیم به میزان ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کلرور پتاسیم (T₆) در جهت بدست آوردن بالاترین وزن انواع پدازه و پدازه چه، و از منبع کلرور پتاسیم (T₇) جهت دستیابی به بالاترین تعداد انواع پدازه و پدازک با توجه به آزمون خاک مناسب می باشد. با توجه به اهمیت تغذیه پدازه در تولید گل و نقشی که پتاسیم در این رابطه می تواند داشته باشد در این تحقیق پدازه‌های تولید شده تحت تیمارهای مختلف پتاسیم در سال قبل (آزمایش فوق) مجدداً در سال بعد در شرایط یکسان کوددهی کشت گردید و مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

طرح در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در پنج تکرار و نه تیمار آزمایشی به شرح ذکر شده در مقدمه در سال قبل از این آزمایش به اجرا گذاشته شد. در سال دوم به منظور بررسی اثر باقیمانده تغذیه پدازک های سال گذشته بر عملکرد کمی کیفی گل حاصل از پدازه ها در سال بعد، پس از برداشت پدازه‌ها، تمیز، جداسازی و انبار نمودن در طول زمستان، پدازه های هر کرت آزمایشی جهت تولید گل و پدازه و پدازک در سال بعد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بطور جداگانه در سه تکرار با شرایط یکسان کوددهی در کلیه کرت‌های آزمایشی کاشت گردید.

نتایج و بحث

اثر باقیمانده تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی دار بر میزان جذب ازت فسفر و بور در گیاه داشته اند. بالاترین میزان جذب ازت و فسفر در تیمار T₈ بوده و بیشترین میزان بور در تیمارهای T₁ و پس از آن T₆ می باشد (جدول ۱). به طور کلی تیمار T₈ به جز پتاسیم، مس و بور، سایر عناصر غذایی را بیشتر از دیگر تیمارها جذب نموده است. از مشاهده جدول ۲ مشخص می گردد اثر باقیمانده تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی دار آماری بر مدت ظهور گل آذین از زمان کاشت و طول خوشه گل دهنده نداشته است، هر چند که کمترین مدت ظهور گل آذین به ترتیب در تیمارهای T₆، T₈، T₇ مشاهده می گردد که نسبت به شاهد (T₁) ۳/۶، ۱/۳۸ و ۰/۶ درصد موجب کاهش این مدت شده اند و بیشترین طول خوشه گل در تیمار T₆ می باشد که موجب ۹/۴ درصد افزایش نسبت به شاهد گردید. تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی دار آماری بر ارتفاع شاخه گل دهنده، قطر ساقه، طول عمر، تعداد گلچه در گل آذین و تعداد بوته باقیمانده در کرت داشته اند. بطوریکه ارتفاع شاخه گل دهنده در تیمارهای T₆، T₉، T₇، T₄ در بالاترین مقدار قرار دارند و تیمار T₄ موجب ۱۲ درصد (۸/۹) سانتیمتر افزایش معنی دار ارتفاع شاخه گل و ۶/۹۷ درصد قطر ساقه نسبت به شاهد گردید.

کلیه تیمارهای دارای پتاسیم و تیمار کشاورز T₉ موجب افزایش طول عمر گل شاخه بریده گلایل نسبت به شاهد گردیده و این افزایش برای تیمار T₂ بیشترین مقدار بوده (به میزان ۲۳/۲۵ درصد) که از نظر آماری معنی دار می باشد. بیشترین تعداد گلچه در گل آذین در تیمار T₆ با ۷/۹۹ درصد افزایش نسبت به شاهد می باشد و بالاترین تعداد بوته باقیمانده در کرت در تیمار T₄ مشاهده می گردد که نسبت به شاهد ۱۷/۳ درصد افزایش نشان می دهد. بالاترین وزن خشک بوته

در تیمارهای T₉ و T₆ می باشد که به ترتیب نسبت به شاهد ۱۷/۴۸ و ۱۲/۶۲ درصد افزایش نشان میدهد که از نظر آماری معنی دار نمی باشد.

علیرغم اینکه تولید کل پدازه و پدازک از نظر وزن و تعداد غالباً در تیمارهای بدون دریافت کود پتاسه مانند T₉ و T₁ از نظر وزن و T₉ از نظر تعداد است، ولی از کیفیت پایین تر برخوردار می باشند. هر چند که از نظر تولید پدازه گردویی بهترین وزن و تعداد در تیمار T₇ که دارای کود پتاسه می باشد، مشاهده می گردد. در مجموع نتایج نشان می دهد که مصرف پتاسیم در مرحله تولید پدازه از پدازک اثرات باقیمانده مثبت بر صفات کمی و کیفی گل حاصل از کاشت پدازه ها در سال بعد داشته است و این اثر برای تیمارهای T₆ از جهت طول خوشه گل دهنده و تعداد گلچه در گل آذین (به ترتیب ۹/۴ و ۷/۹۹ درصد افزایش نسبت به شاهد و در تیمار T₄ از لحاظ تاثیر بر ارتفاع شاخه گل دهنده، قطر ساقه و تعداد بوته در کرت به ترتیب ۱۲، ۶/۹۷ و ۱۷/۳ درصد افزایش نسبت به شاهد بیشتر مشهود می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بنی جمالی، س.م. ۱۳۸۲. گزارش نهایی بررسی اثرات تغذیه مقادیر مختلف پتاسیم و عناصر کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی پدازه و پدازکهای گلایل رقم اسکار. ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی (محلات). مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی.
- ۲- ملکوتی، محمد جعفر و ابوالفضل ایرانشاهی. (۱۳۷۷). ضرورت مصرف بهینه کود برای بهبود کمی و کیفی گل گلایل. نشریه فنی شماره ۳۳. موسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت کشاورزی.
- 3-Barma, G., S. Chanda and N. Roychowdhury. 1998. Production of corms and cormels of gladiolus through application nitrogen, phosphorus and potassium. Hortic j.11:87-92.
- 4-Cirrito, M. 1976. Trials on fertilizing to increase the size of gladiolus corms. Annali-dell istituto sperimentale-per-al Floriculture. 1: 91-128.

جدول (۱) اثر باقیمانده تیمارهای مختلف آزمایشی در پدازه ها بر خصوصیات کمی و کیفی گل گلایل در سال بعد.

تیمارهای آزمایشی	مدت ظهور گل آذین از زمان کاشت (روز)	ارتفاع شاخه گل (Cm)	طول خوشه گل (Cm)	قطر ساقه (Cm)	طول عمر (روز)	تعداد گلچه در گل آذین	تعداد بوته باقیمانده در کرت (از ۶۰ بوته)	وزن خشک (گرم در بوته)
T1	۹۲/۳۳ a*	۷۴/۲۹bc	۲۸/۰۴ a	۱/۳۷۷b	۵/۸۹ b	۱۰/۸۸ ab	۳۰/۶۷ abc	۱۵/۲۲ ab
T2	۹۲/۶۷ a	۷۵/۱۹ bc	۲۶/۸۵ a	۱/۲۸۷ c	۷/۲۶ a	۱۱/۰۰ ab	۲۵/۰۰ bc	۱۶/۶۸ ab
T3	۹۳/۳۳ a	۷۲/۱۴ c	۲۶/۴۰ a	۱/۲۹۰ c	۶/۸۳ ab	۱۰/۲۹ b	۲۶/۶۷ Abc	۱۶/۹۸ ab
T4	۹۳/۶۷ a	۸۳/۱۹ a	۲۸/۹۰ a	۱/۴۷۳ a	۶/۸۳ ab	۱۱/۱۳ ab	۳۶/۰۰ a	۱۶/۸۳ ab
T5	۹۳/۰۰ a	۷۴/۰۵ bc	۲۵/۹۵ a	۱/۳۷۷ b	۶/۰۵ ab	۱۰/۲۸ b	۲۳/۶۷ c	۱۴/۱۸ b
T6	۸۹/۰۰ a	۷۹/۸۲ ab	۳۰/۷۰ a	۱/۳۹۳ ab	۶/۳۳ ab	۱۱/۷۵ a	۲۹/۰۰ abc	۱۷/۱۴ ab
T7	۹۱/۶۷ a	۷۷/۱۵ abc	۲۸/۴۳ a	۱/۴۰۰ ab	۶/۱۶ ab	۱۱/۲۰ ab	۲۳/۳۳ c	۱۴/۹۴ ab
T8	۹۱/۰۰ a	۷۴/۴۲ bc	۲۶/۵۳ a	۱/۳۴۰ bc	۶/۸۶ ab	۱۰/۵۰ ab	۲۵/۰۰ ab	۱۴/۶۹ ab
T9	۹۲/۳۳ a	۷۷/۶۵ abc	۲۸/۵۴ a	۱/۴۱۰ ab	۶/۶۱ ab	۱۰/۹۳ ab	۳۴/۶۷ ab	۱۷/۸۸ a
c.v%	۳/۲۰	۵/۱۱	۸/۸۰	۳/۴۲	۱۰/۵۹	۶/۲۰	۱۸/۸۲	۱۱/۳۴

اعداد دارای حروف مشترک در میانگین ها در ارقام هر ستون جدول از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح پنج درصد دارای اختلاف معنی داری نمی باشند.

تأثیر منابع و مقادیر ماده آلی بر خواص خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای

علیداد کرمی و جانب‌اله نیازی

پژوهندگان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

مقدمه

کودهای حیوانی و سایر بقایای مواد آلی اثرات مثبتی بر حاصلخیزی، شرایط فیزیکی، جمعیت و فعالیت‌های میکروبی، خصوصیات شیمیایی خاک و عملکرد محصول دارد. با افزایش ماده آلی خاک، پایداری خاکدانه‌ها و شرایط سطحی خاک بهبود می‌یابد (۱۲). کودهای آلی باعث بهبود خواص فیزیکی خاک از جمله وضعیت پایداری خاکدانه‌ها در آب، هدایت آبی و ظرفیت نگهداری خاک می‌شود (۹). افزودن ماده آلی به خاک باعث افزایش نگهداری آب در خلل و فرج خاک شده و وزن مخصوص ظاهری خاک را کاهش می‌دهد (۷). حفظ و افزایش مواد آلی باعث افزایش جمعیت میکروبی خاک شده، و در ۲/۵ سانتی متر سطحی خاکی که با حفظ بقایای گندم کشت مستقیم می‌شده، بیومس کربن، ازت و ازت معدنی به ترتیب ۳۵، ۳۰ و ۶۲ درصد افزایش یافته، و جمعیت کرم خاکی نیز در ۱۰ سانتیمتری بالایی خاک در قطعه کشت مستقیم بیش از دو برابر قطعه کشت مرسوم بوده است (۶). ماده آلی موجود در خاک منبع انرژی برای فعالیت‌های میکروبی بوده و در اثر تجزیه ماده آلی و تولید الکترون فعالیت‌هایایی افزایش یافته و در نتیجه قابلیت استفاده مگنر افزایش پیدا می‌کند (۱۱). با افزایش میزان ماده آلی (تفاله ریشه شیرین بیان) جمعیت باکتریایی و قارچی خاک‌های مورد آزمایش افزایش یافته که به دلیل تامین منبع انرژی و کربن، و فراهم شدن شرایط مساعد برای رشد جمعیت میکروبی بوده است (۲۱). با افزایش مقدار ماده آلی میزان شوری کاهش یافته و با کاهش مقدار نمک‌ها قدرت یونی افزایش و در نتیجه pH افزایش می‌یابد (۱۰ و ۱۱). مواد آلی از طریق معدنی کردن فسفر، قابلیت استفاده فسفر را تا حدی افزایش داده، و قابلیت استفاده مگنر و آهن زیاد شده، ولی قابلیت استفاده روی در مواردی کاهش پیدا کرده است (۳). با تجزیه ماده آلی و مصرف اکسیژن، محل‌های کوچک‌هایایی در خاک بوجود می‌آید که در آنها غلظت آهن دو ظرفیتی نسبت به آهن سه‌ظرفیتی افزایش پیدا می‌کند (۸). ترکیبات آلی مختلف که از تجزیه بقایای گیاهی و یا در اثر فعالیت ریشه در خاک آزاد می‌شوند، قدرت کمپلکس کردن مگنر را داشته و قابلیت جذب مگنر را افزایش می‌دهند (۵). در بررسی کاربرد

ماده آلی و اوره بر عملکرد ذرت، اثر متقابل مثبت بین اوره و ماده آلی را به بهبود شرایط آبی خاک پس از کاربرد ماده آلی نسبت داده، و نشان داده‌اند راندمان مصرف کودهای ازته با ماده آلی افزایش می‌یابد (۱۴). اثرات کاربرد کمپوست و کود دامی در اصلاح خاک سریع و با دوام بوده و الزامی به مصرف سالانه آنها برای جلوگیری از تخریب خاک نمی‌باشد (۱۳). مصرف کود دامی و کمپوست به مقدار زیاد در یک سال در مقایسه با کاربرد سالانه آن به مقدار کم، تأثیر بیشتری در حفظ کربن و ازت خاک داشته است (۴). هدف از این تحقیق مقایسه تأثیر مقادیر و منابع مختلف ماده آلی بر خواص فیزیکوشیمیایی خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای در آب و هوای نیمه خشک که اکسیداسیون شدید ماده آلی و کمبود آن سبب مشکلات زیادی می‌شود، می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور اجرای تحقیق فوق هفت منبع ماده آلی شامل ریشه شیرین بیان (از ضایعات کارخانه شیرین دارو)، نی خرد شده (از کانال‌های زهکشی روباز منطقه)، کاه و کلش گندم خرد شده (از مزارع مرکز تحقیقات)، پوسته برنج (از ضایعات کارخانجات پوست کنی منطقه)، کود گاوی و کود گوسفندی از دامپروری‌های زرقان و شاهد (بدون استفاده از هر نوع ماده آلی) انتخاب و تهیه گردیدند. نمونه‌هایی از آن‌ها تجزیه و درصد رطوبت آنها برای کاربرد یکنواخت ماده خشک تعیین گردید. مقادیر مختلف تیمارها به میزان ۵، ۱۵ و ۲۵ تن ماده خشک در هکتار در قالب طرح آماری کرت‌های خرد شده در سه تکرار با کشت تناوبی از محصول چغندر قند، ذرت و گندم اجرا گردید. به دلیل مقاله کوتاه نتایج بدست آمده از یک محصول ذرت دانه‌ای ارائه گردیده است.

نتایج و بحث

در شروع آزمایش با تهیه منابع مختلف ماده آلی، نمونه‌های از آن به شرح ذیل تجزیه گردید:

جدول (۱) میانگین ترکیبات شیمیایی منابع مختلف ماده آلی استفاده شده در طرح ماده آلی

منابع ماده آلی	EC	pH	T.N.V	O.C	P ppm	K ppm	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm
تقاله ریشه شیرین بیان	۰/۵۶	۷/۷	۴/۵	۵۴/۱	۰/۰۷	۰/۲۴	۳۷۳۷	۴۴/۳۵	۲۰/۱	۶۲/۳۵
پوسته شلتوک	۱/۰۷	۶/۶	۱/۲۵	۴۴/۳۴	۰/۰۵	۰/۵۲	۵۱۹	۳۱/۹۵	۲/۶	۱۰۳/۲۵
نی خرد شده	۱/۷۷	۴/۷	۰/۵	۵۲/۹۷	۰/۰۷	۰/۵۳	۴۶۵/۵	۱۲/۴	۳/۶	۲۲۹/۰۵
کاه و کلش گندم	۱/۷۷	۵/۵	۸/۲۵	۳۸/۷۴	۰/۱۲	۱/۴۹	۵۲۹	۲۷/۳	۱۰/۳	۱۹۳/۳
کود گوسفندی	۴/۰۸	۷/۲	۶	۴۵/۰۸	۰/۷۲	۲/۷۱	۲۵۰۰	۶۲/۳۵	۱۹/۶	۱۴۵/۸۵
کود گاوی	۴/۲۳	۸/۶	۱۳/۳	۴۰/۵۷	۰/۷۰	۳/۲۲	۳۸۶۶	۷۰/۶	۲۱/۱۵	۲۱۱/۸۵

تجزیه منابع مختلف ماده مشاهده می شود که ترکیبات شیمیایی و کربن آلی منابع مختلف بسیار متفاوت می باشد و انتظار می رود که تأثیرات متفاوتی بر خصوصیات خاک بگذارند. تأثیر مقادیر و منابع ماده آلی بر روی خصوصیات خاک در جدول (۲) ارائه گردیده است.

با توجه به جدول (۱) تقاله ریشه شیرین بیان کمترین شوری و کودهای دامی مخصوصاً کود گاوی بیشترین شوری را دارد. کمترین pH و درصد مواد خنثی شونده از نی خرد شده و بیشترین آنها هم باز از کود گاوی بدست آمده است. با توجه به نتایج

جدول (۲) مقایسه میانگین تأثیر مقادیر و منابع مختلف ماده آلی بر روی pH، کربن آلی و عناصر غذایی خاک

مقادیر ماده آلی	واکنش گل اشباع	کربن آلی (%)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	منگنز (ppm)
۵ تن در هکتار	۸/۱۶A**	۰/۹۳۰۵B**	۱۴/۵۵B**	۳۱۵/۲B*	۲۴/۹۸B**
۱۵ تن در هکتار	۸/۰۵AB**	۱/۰۴۸AB**	۱۸/۲۹AB**	۴۳۳/۳AB*	۲۸/۵۴AB**
۲۵ تن در هکتار	۸/۰۱B**	۱/۲۳۳A**	۲۱/۲۳A**	۴۵۶/۱A*	۳۰/۳۴A**
منابع ماده آلی	کربن آلی (%)	فسفر (ppm)	آهن (ppm)	مس (ppm)	منگنز (ppm)
۱- شاهد	۰/۷۸۳۳B**	۱۸/۲۲C**	۱۵/۹۱AB**	۳/۸۰۴AB**	۲۰/۰۲B**
۲- کود گوسفندی	۰/۹۶۲۲B**	۲۶/۸۹B**	۱۵/۳۶B**	۳/۷۶۰AB**	۲۳/۲۸AB**
۳- کود گاوی	۱/۱۱۰AB**	۳۸/۳۳A**	۱۴/۸۳B**	۳/۱۶۷BC**	۲۶/۶۶AB**
۴- پوسته شلتوک	۱/۱۷۶AB**	۱۱/۶۰CD**	۱۰/۵۶D**	۳/۴۰۰ABC**	۳۲/۳۵A**
۵- نی خرد شده	۰/۸۳۱۱B**	۱۲/۰۶CD**	۱۲/۳۰C**	۴/۰۲۷A**	۳۲/۴۸A**
۶- کاه و کلش گندم	۱/۰۵۰AB**	۱۰/۳۳CD**	۱۵/۲۷B**	۳/۱۰۴BC**	۳۱/۹۶A**
۷- تقاله ریشه شیرین بیان	۱/۵۸۰A**	۸/۷۳۳D**	۱۷/۴۴A**	۲/۸۵۸C**	۲۸/۹۰AB**

شاهد، نی خرد شده و کود گوسفندی اختلاف معنی دار دارد. میزان فسفر خاک در تیمارهای کود گاوی و کود گوسفندی بیشترین و در تیمار تقاله ریشه شیرین بیان کمترین مقدار است که در سطح یک درصد اختلاف معنی دار دارند. ولی برعکس میزان آهن تحت تأثیر تیمار تقاله ریشه شیرین بیان بیشترین مقدار و در تیمار پوسته شلتوک و نی خرد شده کمترین مقدار است. که بین تیمار تقاله ریشه شیرین بیان و سایر تیمارها از لحاظ آماری اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد. میزان مس و منگنز در تیمار نی خرد شده بیشترین و به ترتیب در تیمار تقاله ریشه شیرین بیان و شاهد کمترین مقدار می باشد. تأثیر مقادیر و منابع ماده آلی بر روی ذرت دانه ای به شرح زیر در جدول (۳) ارائه گردیده است.

با توجه به جدول (۲) مشاهده می شود که با افزایش ماده آلی، pH خاک در سطح یک درصد کاهش یافته که به خاطر تولید اسیدهای آلی در حین تجزیه ماده آلی است که باعث کاهش اسیدیته خاک شده و در خاک های آهکی ما که مشکلاتی عدیده ای را دارد، بسیار نقطه مثبتی است. کربن آلی خاک نیز با افزایش مقادیر ماده آلی افزایش یافته و در بین مقادیر ۵ و ۲۵ تن در هکتار در سطح یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد. تیمار ۱۵ تن در هکتار حالت بینابین است. فسفر، پتاسیم و منگنز خاک نیز مشابه pH و کربن آلی خاک با افزایش مقدار ماده آلی خاک افزایش یافته که از لحاظ غنی سازی خاک موثر می باشند. از لحاظ منابع ماده آلی بیشترین میزان کربن آلی از تیمار تقاله ریشه شیرین بیان حاصل شده که در سطح یک درصد با

جدول (۳) مقایسه میانگین مقادیر عملکرد دانه، وزن کل بلال ذرت تحت تأثیر مقادیر مختلف ماده آلی

مقادیر ماده آلی	ارتفاع بوته (متر)	عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار)	وزن کل بلال ذرت (کیلوگرم در هکتار)
۵ تن در هکتار		۱۱۸۶۰.C**	۱۴۶۸۰.C**
۱۵ تن در هکتار		۱۲۲۲۰.B**	۱۵۱۵۰.B**
۲۵ تن در هکتار		۱۲۶۲۰.A**	۱۵۶۱۰.A**
۱- شاهد	۲/۴۲ABC*	۱۰۳۵۰.B**	۱۲۹۱۰.B**
۲- کود گوسفندی	۲/۲۶C*	۱۰۵۸۰.B**	۱۳۰۸۰.B**
۳- کود گاوی	۲/۲۷BC*	۱۰۹۷۰.B**	۱۳۶۲۰.B**
۴- پوسته شلتوک	۲/۴۹A*	۱۳۴۴۰.A**	۱۶۵۷۰.A**
۵- نی خرد شده	۲/۵۱A*	۱۲۹۹۰.A**	۱۶۰۸۰.A**
۶- کاه کلش گندم	۲/۴۵AB*	۱۴۲۱۰.A**	۱۷۵۹۰.A**
۷- تفالۀ ریشه شیرین بیان	۲/۴۳ABC*	۱۳۰۶۰.A**	۱۶۱۸۰.A**

با توجه به جدول (۳) مشاهده می شود که با افزایش مقادیر ماده آلی میزان عملکرد دانه و وزن کل بلال قبل از تفکیک دانه افزایش یافته و بین تیمارهای ۵، ۱۵ و ۲۵ تن در هکتار با روند افزایشی اختلاف آماری در سطح یک درصد وجود دارد. در تأثیر منابع ماده آلی بیشترین ارتفاع بوته از نی خرد شده و پوسته شلتوک بدست آمده و کمترین ارتفاع از کود گوسفندی حاصل شده است. کاه و کلش گندم، پوسته برنج، تفالۀ ریشه شیرین بیان و نی خرد شده که در سال های اول گاهاً

عملکرد پایین تری هم داشته اند، با گذشت زمان سبب افزایش عملکرد شده اند. این منابع که در یک گروه قرار دارند با شاهد، کود گوسفندی و کود گاوی در سطح یک درصد اختلاف معنی دار دارند. روند وزن کل بلال نیز به همین منوال می باشد. میزان ازت، فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس دانه ذرت اندازه گیری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین فاکتورهای معنی دار در جدول (۴) ارائه گردیده است.

جدول (۴) مقایسه میانگین مقادیر ازت، پتاسیم و آهن دانه ذرت تحت تأثیر مقادیر مختلف ماده آلی

مقادیر ماده آلی	ازت (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)	آهن (ppm)
۵ تن در هکتار	۱/۳۷۹AB*		۰/۴۲۸۱AB*	۲۷/۰۵AB*
۱۵ تن در هکتار	۱/۳۴۷B*		۰/۴۰۶۷B*	۲۵/۱۹B*
۲۵ تن در هکتار	۱/۴۰۰A*		۰/۴۵۲۴A*	۲۸/۴۳A*
۱- شاهد	۱/۳۰۳B*	۰/۲۹۲۲B*		
۲- کود گوسفندی	۱/۴۷۲A*	۰/۳۶۶۷A*		
۳- کود گاوی	۱/۴۲۲AB*	۰/۳۷۷۸A*		
۴- پوسته شلتوک	۱/۳۲۸AB*	۰/۳۱۶۷AB*		
۵- نی خرد شده	۱/۳۸۲AB*	۰/۳۲۲۲AB*		
۶- کاه کلش گندم	۱/۳۸۰AB*	۰/۳۱۳۳AB*		
۷- تفالۀ ریشه شیرین بیان	۱/۳۴۱B*	۰/۲۸۳۳B*		

با توجه به جدول (۴) بیشترین ازت دانه ذرت از مصرف ۲۵ تن در هکتار ماده آلی بدست آمده که با مقادیر ۱۵ تن در هکتار در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار دارد. میزان پتاسیم و آهن دانه نیز مشابه ازت دانه می باشد. در بررسی تأثیر منابع مختلف ماده آلی بر خصوصیات دانه ذرت نیز بیشترین ازت دانه تحت تأثیر کود گوسفندی بوده که با سایر منابع در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار دارد بیشترین فسفر دانه نیز با منابع کود گوسفندی و کود گاوی ایجاد شده که با سایر منابع در سطح ۵ درصد اختلاف دارند. نتایج فوق حاکی از تفاوت منابع ماده آلی و سرعت تجزیه آنها است که مشاهده می شود کود دامی که هم ماهیتاً ریزتر بوده و غنی تر هم می باشند و جمعیت میکروبی بالاتری را

هم دارند، توانسته اند در غنی سازی دانه موثرتر واقع شوند. با توجه به نتایج هر ماده ای که زودتر تجزیه شده املاح خاک و گیاه را بالا برده است. بنابراین لازم است علاوه بر مطلع شدن از نتایج فوق، با توجه به نتایج حاصل از سال های آینده با قطعیت بیشتری توصیه انجام شود. برای حفظ خاک و تولید پایدار و کاهش اثرات سوء مواد شیمیایی لازم هست توجه جدی به تامین ماده آلی خاک شده و از منابع غیر متعارف ماده آلی همچون تفالۀ ریشه شیرین بیان و... که در حال حاضر به عنوان سوخت در کوره های آجرپزی مصرف می شود استفاده بهینه بعمل آید.

- 7- Hamblin, A. P. and D. B. Davies. 1977. Influence of organic matter in the physical properties of some East Anglian soils of high silty content. *J. Soil. Sci.* 28: 11-22.
- 8- Lindsay, W. L. 1991. Iron oxide solubilization by organic matter and its effect on iron availability. *Plant and Soil.* 130: 27-34.
- 9- Mbagwu, J., R. Lal and T. W. Scott. 1983. Physical properties of three soils in southern Nigeria. *Soil Sci.* 136: 48-55.
- 10- Opperman, M. H., M. Wood and P. J. Harris. 1989. Changes in microbial populations following the application of cattle slurry to soil at two temperatures. *Soil. Biol. Biochem.* 21: 263-268.
- 11- Shuman, L. M. 1988. Effect of organic matter on the distribution of manganese, Copper, Iron and Zinc in soil fractions. *Soil. Sci.* 146: 192-198.
- 12- Unger, P. W. 1995. Organic matter and water stable aggregate distribution in ridge- tilled surface soil. *Soil Sci. Soc. Am.* 59(4): 1141-1145.
- 13- Stuart Grandy, A., A. Gregory, and M. Susan Erich. 2002. Organic amendment and rotation crop effects on the recovery of soil organic matter and aggregation in Potato cropping systems. *Soil Sci Soc Amer.* 66:1311-1319.
- 14- Vanlauwe, B., K. Aihou and S. Aman. 2001. Maize yield as affected by organic inputs and urea in the west African moist Savanna. *Agronomy J.* 93: 1191-1199.

منابع مورد استفاده

- ۱- تاج آبادی پور، احمد. ۱۳۷۵. تأثیر ماده آلی (تفاله ریشه شیرین بیان) بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و میکروبی خاکهایی از استان فارس و کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- 2- Gapriel, P., T. Beck. H. Borchert, and P. Harber. 1990. Relationship between soil aliphatic extracted with super critical hexane, soil microbial biomass, and aggregate stability. *Soil Sci. Am. J.* 54: 415-420.
- 3- Cifuentes, F. R., and W. C. Lindemann. 1993. Organic matter stimulation of elemental sulfur oxidation in calcareous Soil. *Sci. Soc. Am. J.* 57: 727-731.
- 4- Eghbal, B. 2002. Soil properties as influenced by phosphorus and nitrogen based monure and compost applications. *Agronomy J.* 94: 128-135.
- 5- Godo, G. H., and H. M. reisenauer. 1980. Plant effects on soil manganese availability. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 993-995.
- 6- Haines, P. J. and N. C. Uren. 1990. Effects of conservation tillage farming on soil microbial biomass organic matter and earthworm populations in north eastern victoria. *Aust. J. Exp. Agr.* 30 (3): 365-371.

بررسی اثرات پتاسیم و منیزیم روی کمیت و کیفیت یونجه

عزیز مجیدی، کامبیز خوارزمی، ابراهیم سپهر و سوران شرفی

به ترتیب اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

مقدمه

استان آذربایجان غربی یکی از مناطق مهم پرورش دام محسوب می‌گردد و کشت یونجه سطح وسیعی از اراضی استان را به خود اختصاص داده است. از آنجا که تعیین سطوح بهینه کودها برای رسیدن به عملکردهای اپتیمم یکی از اهداف مهم پژوهش‌های تغذیه ای است و در این میان عناصری که با همدیگر اثرات آنتاگونیستی دارند از اهمیت فوق العاده ای برخوردارند چراکه تعیین سطح بهینه یکی از آنها بدون در نظر گرفتن دیگری ممکن نبوده طوری که با دخیل شدن دیگری معادله بدست آمده تغییر کرده و بالطبع سطح توصیه شده فرق خواهد کرد پتاسیم و منیزیم از چنین وضعیتی برخوردارند و از عناصر بسیار مهم در تغذیه یونجه محسوب می گردند. Jame و همکاران (۱۹۹۵) دربررسی اثرات فسفر و پتاسیم در خاکهای آهکی اظهار داشتند که مصرف پتاسیم بیوماس یونجه را در کوتاه مدت بطور معنی داری بالا می برد و بنابراین مصرف پتاسیم را در هر بهار برای یونجه توصیه کردند (۱). Kitchen و همکاران (۱۹۹۰) در بررسی سطوح پتاسیم بر روی یونجه در یافتند عملکرد علوفه، ارتفاع بوته، وزن ریشه و کربوهیدراتهای غیر ساختمانی ریشه با مصرف پتاسیم افزایش یافت (۲). Sumner و Walworth (۱۹۹۰) در دو آزمایش مزرعه ای نشان دادند که با افزایش پتاسیم میزان منیزیم در خاک و گیاه کاهش یافت و مصرف توام پتاسیم و منیزیم وزن ماده خشک گیاهی را افزایش داد در حالیکه مصرف یکی از آنها با تاثیر در جذب دیگری عملکرد را کاهش داد (۴). Tindall و Bond (۱۹۹۰) در بررسی سطوح مختلف پتاسیم و فسفر دریافتند که با مصرف ۴۸۰ و ۴۶۰ پوند در ایکر K20 و P2O5 عملکرد ۳۶ درصد افزایش می یابد (۳). Zebarth و همکاران (۱۹۹۱) در کالیبراسیون پتاسیم برای یونجه اظهار داشت مصرف کودهای پتاسیمی براساس آزمون خاک برای عملکردهای بالاتر اقتصادی هستند و اگر پتاسیم خاک ۱۵۰ پوند در ایکر باشد به ترتیب ۱۳۲ و ۵۸ پوند در ایکر پتاسیم با توجه به شرایط اقتصادی توصیه می گردد (۵). هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی اثرات پتاسیم و منیزیم بر عملکرد و کیفیت محصول یونجه بود.

مواد و روش‌ها

طرح تحقیقاتی بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با ۱۲ تیمار در سه تکرار در سال ۱۳۸۱ در

ایستگاه تحقیقات کشاورزی خوی اجرا گردید. پتاسیم در چهار سطح (۰-۱-۲-۳ برابر توصیه موسسه خاک و آب برای گندم) و منیزیم در سه سطح (۰-۱۰۰-۲۰۰) کیلوگرم سولفات منیزیم در هکتار) در نظر گرفته شد. رقم مورد آزمایش (قره یونجه) در ۴ ردیف ۵ متری با فاصله خطوط ۴۰ سانتیمتر و میزان بذر ۲۵ کیلوگرم در هکتار کشت گردیده است. در سال دوم اجرای طرح در پایان هرچین ارتفاع بوته، نسبت برگ به ساقه -سرعت رشد مجدد-عملکرد علوفه تر-عملکرد علوفه خشک-درصد پروتئین-عملکرد ماده خشک مورد بررسی قرار گرفت. همچنین در هرچین گیاه از نظر عناصر تغذیه ای تجزیه شدند. تیمارهای کودی به انضمام بقیه کودها که بر اساس آزمون خاک ضروری به نظر می رسیدند در هنگام کاشت بروش نواری در شیب پشته ها داده شده اند و ازت مورد نیاز به عنوان استارتر هم هنگام کاشت مصرف گردید. تجزیه و تحلیل آماری طرح با استفاده از نرم افزار Mstatc و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از روش دانکن انجام گرفته است.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که اثر مصرف پتاسیم بر عملکرد علوفه تر و خشک کاملاً معنی دار بود بطوریکه بیشترین میزان عملکرد علوفه از تیمار چهارم مصرف پتاسیم (سه برابر توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب برای گندم) حاصل شد که نسبت به شاهد جهت علوفه تر و خشک به ترتیب ۳۳/۴ و ۵۲/۴ درصد افزایش نشان داد ($\alpha = 0.01$). همچنین اثرات مصرف منیزیم بر عملکرد علوفه تر و خشک از نظر آماری در سطح یک درصد کاملاً معنی دار بود و بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک از تیمار مصرف ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار حاصل شد که نسبت به شاهد برای علوفه تر و خشک به ترتیب معادل ۵/۷ و ۶/۷ درصد افزایش عملکرد نشان داد ($\alpha = 0.01$). اثرات متقابل سطوح پتاسیم و منیزیم بر عملکرد علوفه تر و خشک نیز کاملاً معنی دار گردید ($\alpha = 0.01$) و بیشترین عملکرد علوفه از تیمار مصرف توام ۳۰۰ کیلو گرم پتاسیم و ۲۰۰ کیلوگرم منیزیم حاصل شد ($\alpha = 0.01$).

اثر سطوح مختلف پتاسیم بر نسبت برگ به ساقه در علوفه تر و خشک کاملاً معنی دار بود و بیشترین نسبت برگ به ساقه در تیمار چهارم پتاسیم حاصل شد. همچنین اثر سطوح مختلف منیزیم بر

این نسبت نیز کاملاً معنی دار گردید و بیشترین نسبت از تیمار مصرف ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار منیزیم حاصل شد ($\alpha = 0.01$). اثرات متقابل سطوح مختلف پتاسیم و منیزیم بر نسبت برگ به ساقه در علوفه تر از نظر آماری معنی دار بوده و بیشترین نسبت در تیمار مصرف توام ۳۰۰ کیلو گرم پتاسیم و ۲۰۰ کیلو گرم منیزیم بدست آمد ($\alpha = 0.05$). در علوفه خشک این نسبت از نظر آماری معنی دار نگردید. نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که اثر سطوح پتاسیم بر ارتفاع بوته معنی دار بود بطوریکه بیشترین ارتفاع بوته در تیمار چهارم پتاسیم حاصل شد ($\alpha = 0.01$). اثرات سطوح منیزیم نیز بر ارتفاع بوته کاملاً معنی دار بود و بیشترین ارتفاع بوته از مصرف ۲۰۰ کیلو گرم منیزیم در هکتار حاصل شد ($\alpha = 0.01$). اثرات متقابل پتاسیم و منیزیم بر ارتفاع بوته یونجه از نظر آماری معنی دار نگردید. همچنین اثرات سطوح پتاسیم، منیزیم و اثرات متقابل آنها بر میزان کلروفیل برگ در برداشت چین دوم، سوم و چهارم و میانگین هر سه چین معنی دار نبود.

منابع مورد استفاده

- 1- Jame, D.W., T.A. Tindall, C.J. Hurst and A.N. Hussein. 1995. Alfalfa cultivar responses to phosphorus and potassium deficiency, J. of Plant Nutrition, 18 (11): 2431-2445.
- 2- Kitchen, N. R., D.D. Buchholz, and C.J. Nelson, (1990). Potassium fertilizer and potato leafhopper effects on alfalfa growth. Agronomy J. 82(4): 1069-1074.
- 3- Tindall, T.A. and A.Bond, 1990. Alfalfa response to potash and phosphate on irrigated western soils (abstract). Better Crops with Plant Food. 74(3): 10-11.
- 4- Walworth, J. L. and M.E. Samner, 1990. Alfalfa response to lime, phosphorus, potassium, magnesium and molybdenum on acid ultisols. Fertilizer Research. 24(3): 167-172.
- 5- Zebarth, B.J., R.W. Sheard, and W.E. Curnoe, 1991. A soil test calibration method for potassium on alfalfa which allows for variation in crop value and fertilizer cost. Journal of Production Agriculture. 4(3): 317-322.

بررسی اثر تغذیه برگ‌ی روی، مقادیر و منابع کودهای نیتروژنی بر میزان تجمع نترات در کاهو

پریناز ابراهیم پوراژدری، غلامرضا ثواقبی و احمد بای‌بوردی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه تهران، استاد یار دانشگاه تهران و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

مقدمه

کاهو (*Lactuca sativa* L.) یکی از پرمصرف‌ترین سبزیجات در رژیم غذایی انسان محسوب می‌شود و ویتامین‌های مختلف و مواد معدنی فراوان دارد که برای سلامتی انسان مفید می‌باشد. یکی از مسائل عدیده‌ای که کشاورزی مناطق وسیعی از کشورمان را از مدتها قبل با مشکل روبرو کرده است استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی نیتروژنی است. مشکل عمده‌ای که از کاربرد مقادیر زیاد کودهای نیتروژنی در گیاهان زراعی ایجاد می‌گردد، تجمع نترات است. زیادی نترات در سبزیجات از جمله کاهو، عوارض نامطلوبی را به دنبال دارد. بدیهی است تجمع نترات در سبزیجات مصرفی برای سلامتی جامعه تهدید جدی به شمار می‌رود و لازم است که میزان آن در محصولات مختلف و به ویژه پرمصرف در حداقل مقدار ممکن نگه داشته شود. سنیگ وریواری (۹) به این نتیجه رسیدند که محلولپاشی کود روی با غلظت سه در هزار به تنهایی و یا به همراه آهن و بور، بیشترین تاثیر را در کاهش تجمع نترات و بهبود خواص کیفی محصول و افزایش تمامی معیارهای رشد داشته است.

طباطبایی و ملکوتی (۴) نیز چنین نتایجی را گزارش کرده اند. لورنز (۷) در تعدادی زیادی از سبزیها ذخیره نترات را مطالعه کرده و علت تجمع نترات را وابسته به منبع و مقدار کودهای نیتروژنی به کار رفته، دانست. حد سمیت نترات در حدود ۳۱۰ تا ۳۲۰ میلی گرم وزن تر بر اساس وزن بدن و مصرف روزانه، بوسیله پژوهشگران متعددی گزارش شده است. تاکب (۱۰) اعلام نمود که استفاده از کودهای کندرها، میزان تجمع نترات را در گیاهان کاهش می‌دهد. بهتاش (۳) در تحقیق با عنوان بررسی اثر کودهای شیمیایی نیتروژنی در تجمع نترات در اندامهای قابل مصرف کلم پیچ و کرفس، چنین نتیجه‌گیری کرد که مصرف بیش از اندازه نیتروژن سبب افزایش غلظت نترات در این اندامها می‌گردد. با توجه به جایگاهی که سبزیجات از جمله کاهو در تغذیه انسان دارند و از سوی دیگر با توجه به استعداد ژنتیکی کاهو برای تجمع نترات و خطرات و صدمات تجمع نترات برای انسان، لزوم مطالعه دقیق و کامل بر روی تجمع نترات را مشخص می‌کند.

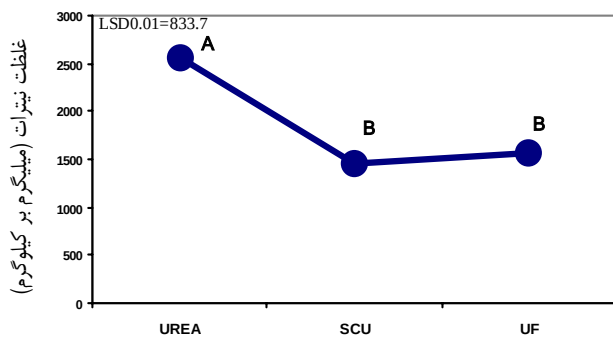
این تحقیق تاثیر تغذیه برگ‌ی روی و مقادیر و منابع مختلف نیتروژن بر میزان تجمع نترات در کاهو بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی در سال ۱۳۸۲ انجام شد. نمونه برداری از خاک مزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی صورت گرفت و خاکی که دارای مقادیر نیتروژن و روی قابل استفاده کمتری بود، انتخاب شد. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن با استفاده از روش های متداول آزمایشگاهی تجزیه و تحلیل شد (۱). این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. تیمارهای اعمال شده شامل سه فاکتور مقادیر نیتروژن شامل چهار سطح (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار)، منابع نیتروژن شامل سه نوع کود شیمیایی نیتروژنی (اوره، اوره با پوشش گوگردی و اوره فرم) و مقادیر روی، شامل سه سطح (صفر، دو در هزار و چهار در هزار) می‌باشد. نحوه اعمال تیمارها به این صورت بود که مقادیر کود مصرفی برای هر گلدان (سه کیلوگرم) و براساس درصد نیتروژن هر نوع کود صورت گرفت. همچنین عنصر کم مصرف روی از منبع سولفات روی و به صورت تغذیه برگ‌ی به کار برده شد. ضمناً با توجه به نتایج آزمون خاک، فسفر و آهن به تمامی گلدانها به ترتیب به میزان ۵۰ و ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک، به ترتیب از منابع پتاسیم دی هیدروژن فسفات و Fe-ED DHA^۱ اضافه گردید. پس از پایان دوره رشد نمونه برداری نهایی انجام گرفت و وزن تر اندام هوایی و ریشه‌ها بدست آمد، در نهایت میزان تجمع نترات برای هر گلدان محاسبه گردید. اندازه گیری نترات به روش کالریمتری بعد از احیا (دی آزو) اندازه گیری شد (۲).

نتایج و بحث

اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر تجمع نترات در اندام هوایی کاهو در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده است. غلظت نترات در



انواع کود نیتروژن

شکل (۲) اثر منابع مختلف نیتروژن بر میزان تجمع نیترات در اندام هوایی کاهو

منابع مورد استفاده

۱- احيایي، مریم و علی اصغر بهیهمانی زاده. ۱۳۷۰. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک. نشریه شماره ۹۸۳. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

۲- امامی، عاکفه. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه برگ جلد اول) نشریه فنی شماره ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

۳- بهتاش، فرهاد. ۱۳۷۴. بررسی اثر کوههای شیمیایی ازتی در تجمع نیترات در اندامهای قابل مصرف کلم پیچ و کرفس. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه باغبانی دانشگاه تربیت مدرس تهران. تهران ایران.

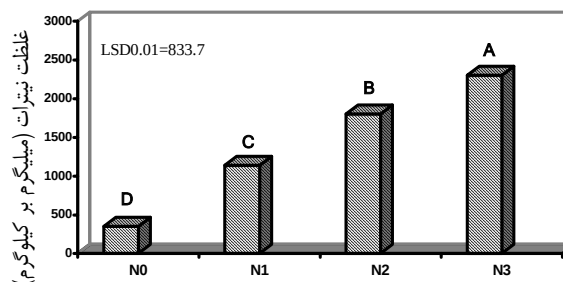
۴- طباطبایی، سید جلال و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۶. اثر مقادیر مختلف اوره و تاثیر متقابل آن با فسفر و پتاسیم بر عملکرد و تجمع نیترات در غده های سبب زمینی. مجله علمی پژوهشی خاک و آب؛ جلد ۱۱؛ شماره ۱؛ تهران مؤسسه تحقیقات خاک و آب؛ ص ۳۲-۳۹.

5- Aworh, O.C., J.R. Hicks, P.L. Minotti and C.Y. Lee. 1980. Effect of plant age and nitrogen fertilization on nitrate accumulation and post harvest nitrate accumulation in fresh spinach. J. Am. Soc. Hort. Sci. 105: 18-20.

6- Kheir, N.F., Hanafy A.H., Ahmad, EL. Abou E.A., Hossan and E.M.Z. Harb, 1991. Physiological studies the hazardous nitrate accumulation in some vegetables. Bull. Fac of Agric. Univ. of Cairo, 42: 557-576.

7- Lorenz, O.A. 1978. Potential nitrate level in edible plants part. In: D.R. Nielsen et al (ed). Nitrogen in the environment. Vol 2. Soil plant

اندام هوایی کاهو، با اضافه شدن بر مقادیر نیتروژن اعمال شده افزایش یافت. آور و همکاران (۵) مشاهده نمودند که انباشته شدن نیترات در برگ اسفناج در هنگام رشد و پس از برداشت، در گیاه تیمار شده با نیتروژن، نسبت به گیاه شاهد بیشتر بوده است. اثر منابع کود نیتروژن بر میزان تجمع نیترات در اندام هوایی کاهو در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. بیشترین میزان تجمع نیترات با مصرف کود اوره و کمترین آن با مصرف کود اوره با پوشش گوگردی (SCU) حاصل شده است. اوندزو زبون اوغلو (۸) اثر منابع کود نیتروژنی را بر تجمع نیترات در سبزیها مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیدند که اوره و نیترات آمونیوم بیشترین تجمع نیترات را در این سبزی ها باعث می شوند. اثر تغذیه برگی روی بر میزان تجمع نیترات در اندام هوایی کاهو در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. با افزایش سطح روی، غلظت نیترات در اندام هوایی کاهو کاهش یافت. خیر و همکاران (۶) استفاده از عناصر کم مصرف مانند روی در سبزیجات را در کاهش تجمع نیترات مؤثر دانستند. چنین تاثیراتی را باید به عکس عملهای آنزیمی برای احیای نیترات، تشکیل اسیدهای آمینه و پروتئین مربوط دانست. احیای نیترات به نیتريت و سرانجام به هیدروکسیل آمین به کمک آنزیمهای نیترات و نیتريت ردوکتاز امکانپذیر می شود و این آنزیمها به طور مؤثری توسط عناصر کم مصرف از قبیل روی فعال می شوند. اثر بر هم کنش تغذیه برگی روی و مقادیر نیتروژن در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. کمترین میزان تجمع نیترات زمانی بود که هیچگونه کود نیتروژنی مصرف نشده و محلولپاشی روی صورت گرفته باشد. مشاهده می شود که ایده آل ترین حالت برای کاهش میزان تجمع نیترات در زمان استفاده از ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در کنار تغذیه برگی روی می باشد. ، زیرا در این حالت علاوه بر عملکرد قابل قبول ، تجمع نیترات کمتری هم حاصل می شود (اشکال ۱ و ۲).



سطوح نیتروژن

شکل (۱) اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر تجمع نیترات در اندام هوایی کاهو

9- Singh, D.P. and R.S. Riwari. 1995. Effect of micronutrients on growth and yield of onion (Pusa red C.V.). Prog. Hort., 27: 70-77.

10- Takebe, M., T.Ishihara, K. Matsuna, J. Fojimot and T. Yoneyama. 1995. Effect of nitrogen application on the content of sugars, ascorbic acid , nitrate and oxalic acid in spinach (*Spinacia oleracea* L.) and komatsuna (*Nrasica compestris* L). Jap. Soil Sci. plant Nutr, 66: 238-246.

nitrogen relationships. Academic Press. New York

8- Ondes, A. D. and S. Zabunoglu. 1991. The effects various nitrogenous fertilizers on nitrate accumulation in vegatable. Cesitli azotlu gubrelerin sebzelede nitrate birikimine etki Doga. Turk tarim ve orman cilik dergisi. 15 (2): 445-460..

تعیین حد بحرانی فسفر برای سورگوم علوفه ای در خاک های منطقه بیرجند

بصیر عطاردی، مهدی نادری، حسین شریعتمداری و پیمان کشاورز

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهر کرد، اعضای هیئت علمی دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

مقدمه

نیاز شدید به تأمین مواد غذایی مورد نیاز انسان و دام و لزوم نیل به خودکفائی در امر تولیدات کشاورزی و بی نیازی از واردات ایجاب می کند تا در حد امکان میزان تولیدات کشاورزی افزایش داده شود. از آنجائی که بیشتر نقاط کشورمان در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته و دارای منابع آب محدودی است، لذا کشت گیاهان مقاوم به خشکی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است، یکی از گیاهانی که علیرغم داشتن منشاء حاره ای و مرطوب در بسیاری از نقاط جهان کشت می شود سورگوم (sorghum) می باشد (۳). سورگوم گیاهی یکساله از تیره غلات و از نظر اهمیت بعد از گندم، برنج، ذرت و جو مقام پنجم را در دنیا دارد (۶). این گیاه به دامنه وسیعی از شرایط اکولوژیکی و زراعی سازگار می باشد و تحت شرایطی که رطوبت، درجه حرارت و مواد غذایی عوامل محدود کننده ی تولید برای بسیاری از نباتات زراعی می باشد، می تواند عملکرد مطلوبی داشته باشد. سورگوم از دیرباز در ایران کشت می شده است این گیاه با شرایط آب و هوایی ایران بویژه در مناطق گرم و خشک سازگاری خوبی دارد و در مناطق سیستان و بلوچستان، کرمان، خراسان و اصفهان کشت می شود (۴).

کمبرود علوفه و خوراک دام در سطح کشور و نیاز مبرم به فراورده های دامی ایجاب می کند که اقداماتی به منظور تامین آنها انجام گیرد. از طرفی با توجه به کمبود آب در اکثر مناطق کشور از جمله جنوب خراسان با متوسط بارندگی سالانه حدوداً ۲۰۰ میلی متر، لازم است محصولاتی نظیر سورگوم که به آب کمتری نیاز دارند، مورد توجه قرار گیرند. در این راستا توجه به عناصر غذایی مورد نیاز سورگوم از جمله عنصر فسفر ضروری می باشد.

فسفر بعد از ازت از جمله مهم ترین عناصر مورد نیاز گیاه است، گرچه میزان فسفر مورد نیاز گیاه در مقایسه با سایر عناصر اصلی پر مصرف کم است، با این حال این عناصر جزء عناصر پرنیاز محسوب می شود (۱). این عنصر در انتقال و ذخیره سازی انرژی در گیاه نقش مهمی دارد و به عنوان جزئی از RNA و DNA در انتقال صفات ارثی موثر است. فسفر هم چنین جزء ساختمانی تعدادی از ترکیبات بیوشیمیایی مانند آنزیم ها، فسفولیپیدها و قندهای فسفری می باشد. این عنصر در تقسیم سلولی و ساخت

چربی و آلبومین دخالت داشته گل، میوه دهی و تشکیل دانه را در گیاهان افزایش می دهد (۹).

افزودن کودهای فسفر، به خاک ها از چند دهه گذشته در ایران مرسوم گشته است. استفاده از کودهای فسفره اگر چه در اکثر موارد مخصوصاً در ابتدای کار منجر به افزایش تولید گیاه می شود، ولی با گذشت زمان و مصرف بیش از حد کودهای فسفاته، این عنصر در خاک تجمع یافته و در مواردی باعث کاهش عملکرد می گردد. دلیل این امر بهم خوردن تعادل عناصر غذایی در گیاه و ایجاد کمبود یک سری دیگر از عناصر از جمله آهن و روی می باشد. همچنین با هدر رفتن مقادیر زیاد فسفر از خاک که اکثراً از طریق فرسایش خاک صورت می گیرد و ورود آن به منابع آبی علاوه بر زیان فراوان اقتصادی، آلودگی های زیست محیطی نیز ایجاد می شود که خطرات زیادی را متوجه انسان و محیط می سازد.

مصرف زیاد و در مواردی بیش از اندازه کودهای شیمیائی و بخصوص کودهای فسفر، در حالی در ایران صورت می گیرد که کشور توان تولید کودهای شیمیائی مورد نیاز را بطور کامل ندارد و هر سال مقدار زیادی از جهت واردات کودهای شیمیائی از کشور خارج می شود. از اینرو و برای جلوگیری از بروز مشکلات فوق ارزیابی توانائی خاک ها در تأمین فسفر قابل استفاده گیاه و تعیین میزان فسفر لازم جهت تولید محصول بیشتر و کیفیت بهتر از سال ها پیش مورد توجه بوده است که در این راستا توجه به حد بحرانی فسفر و انجام توصیه کودی بر اساس آن می تواند راه گشا باشد. حد بحرانی فسفر برای برخی از گیاهان و تعدادی از مناطق تعیین گردیده است، اما در خصوص گیاه سورگوم و شرایط اقلیمی جنوب خراسان تحقیقاتی صورت نگرفته است.

مالارنیو و بلکمر (۱۹۹۲) تعداد ۲۵ نمونه خاک از ایالات ایوا را مورد بررسی قرار دادند و برای گیاه ذرت با عصاره گیر بی کربنات سدیم و روش تصویری کیت - نلسون حد بحرانی فسفر را ۵ میلی گرم در کیلوگرم بدست آوردند (۸).

جیمز و همکاران (۱۹۹۷) که در خاک های آهکی و دارای pH بالا می کردند دریافتند در چنین خاک هایی که دارای قدرت تثبیت فسفر می باشند، سورگوم تحت شرایطی که غلظت فسفر عصاره گیری شده با بی کربنات سدیم (روش اولسن) از ۱۸ میلی گرم در

کیلو گرم هم بیشتر باشد به مصرف کود فسفره عکس العمل مثبتی نشان می دهد (۷) .

فرقانی در خاک های آهکی منطقه اصفهان حد بحرانی فسفر را برای ذرت بروش اولسن و از طریق روش تصویری کیت - نلسون ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم بدست آورد . نوایی و همکاران (۱۳۷۷) حد بحرانی فسفر را برای محصول پنبه در استانهای خراسان ، فارس و گلستان حدوداً ۱۱ میلی گرم در کیلوگرم گزارش کرده اند . حد بحرانی بسته به نوع گیاه ، اقلیم و نوع خاک فرق می کند و تعیین آن برای یک نوع گیاه و در یک خاک خاص یک قدم اساسی در کاربرد آزمون خاک در توصیه های کودی می باشد.

مواد و روش ها

۱- نمونه برداری

منطقه مطالعاتی در این تحقیق شهرستان بیرجند بوده که کشت سورگوم در طی چند سال اخیر در این منطقه نسبت به سال ۱۳۷۹ به سه برابر افزایش یافته است. از روی نقشه های ارزیابی خاک منطقه بیرجند ۸۰ محل برای نمونه برداری اولیه انتخاب شدند به طوری که منطقه وسیعی پوشش داده شود و نیز از خاک های با خصوصیات متفاوت نمونه برداری انجام گردد. در مرحله بعد در هر محل از عمق (۳۰-۰ سانتی متری) نمونه برداری صورت گرفته و نمونه ها پس از خشک شدن در هوا و عبور از الک دو میلی متری به آزمایشگاه منتقل گردید و تعدادی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی در آن ها اندازه گیری گردید. از جمله این خصوصیات مقدار فسفر قابل جذب به روش اولسن بود. از بین ۸۰ نمونه اولیه ، تعداد ۲۴ نمونه طوری انتخاب گردید که دارای دامنه وسیعی از نظر فسفر قابل جذب بوده و نیز از نظر سایر عوامل متنوع باشند.

۲- کشت گلدانی و اعمال تیمارهای کودی

در این مرحله از ۲۴ نمونه خاک انتخابی مقدار سه کیلوگرم از هر محل برداشته و در گلدانهای پلاستیکی ریخته و دو تیمار فسفر بر اساس صفر (شاهد) و ۹۰ میلی گرم فسفر در هر کیلوگرم خاک از منبع سوپر فسفات تربیل اعمال گردید . از اینرو با سه تکرار تعداد کل گلدان ها ۱۴۴ عدد بود. کود دهی ازته و پتاسه بر اساس آزمون خاک انجام گردید بعلاوه اینکه ۱/۳ کود ازته در زمان کشت و ۲/۳ دیگر آن طی دو تقسیط در طی دوره رشد اضافه گردید. هم چنین عناصر غذایی میکرو شامل آهن، روی، منگنز به ترتیب بر اساس ۱۰ ، ۱۰ و ۵ میلی گرم در کیلوگرم از منبع سکوسترین آهن (۱۳۸)، سولفات روی و سولفات منگنز به هر گلدان اضافه شد. پس در هر گلدان ۶ عدد بذر سورگوم غلوفه ای واریته اسپید فید (Speed feed) کشت گردید این واریته در مناطق خراسان جنوبی کشت می گردد و بخوبی با شرایط این مناطق سازگاری

نشان داده است. در پایان هفته دوم تعداد بوته های هر گلدان به سه عدد تقلیل داده شد آبیاری گلدان ها با آب مقطر صورت می گرفت، به طوری که رطوبت گلدان ها در حد ظرفیت مزرعه نگهداشته می شد.

در طی دوره رشد مراقبت های لازم صورت گرفت و با استفاده از کولر و تهویه شرایط لازم جهت رشد بهینه مهیا گردید. بعد از پایان هفته ششم (حدوداً ۴۵ روز) گیاهان به صورت کف بر برداشت شده و در آن خشک شد. و وزن خشک آنها اندازه گیری گردید . سپس با استفاده از روش تصویری کیت - نلسون و نیز روش ظاهری حد بحرانی فسفر محاسبه گردید .

نتایج و بحث

افزایش عملکرد حاصل از اضافه کردن کود فسفره در تعدادی از خاک ها مثبت و معنی دار و در تعداد دیگری از خاک ها مثبت یا منفی و در هر حال معنی دار نیست که با محاسبه مقدار tstudent معنی دار بودن یا نبودن افزایش عملکرد مشخص شده است . افزایش عملکرد در کلیه خاک هایی که مقدار فسفر اولیه آنها از ۱۳/۶ میلی گرم در کیلوگرم بیشتر بود معنی دار نبود. بعلاوه در مواردی کاهش عملکرد نیز وجود داشت در حالیکه در اکثر خاک هایی که مقدار فسفر اولیه شان از ۱۳/۶ میلی گرم در کیلوگرم کمتر بود افزایش عملکرد معنی دار بود.

تعیین حد بحرانی: با قراردادن عملکرد نسبی گلدان ها در مقابل فسفر اولیه خاک ها و با روش تصویری کیت و نلسون حد بحرانی فسفر برای گیاه سورگوم در شرایط خاک های منطقه بیرجند ۱۶ میلی گرم بر کیلوگرم بدست آمد ، نیز حد بحرانی فسفر با استفاده از روش ظاهری ۱۳/۶ میلی گرم بر کیلوگرم بدست آمد.

به طور کلی در خاک هایی که فسفر اولیه خاک نسبتاً زیاد است، کود دهی فسفات تأثیر چندانی در عملکرد (مقدار وزن ماده خشک) ندارد. اما در خاک هایی که میزان فسفر اولیه شان نسبتاً پائین است (پائین تر از ۱۳/۶) افزایش عملکرد محسوسی در اثر کود دهی فسفات مشاهده می گردد. مثلاً در خاک شماره ۱۱ با حداقل فسفر اولیه - ۳/۶ میلی گرم در هر کیلوگرم خاک مصرف ۹۰ میلی گرم در کیلو گرم فسفر خالص سبب گردید که وزن خشک از ۰/۳ گرم در شاهد به ۳/۹ گرم در گلدان افزایش یابد (تقریباً ۱۳ برابر) و در خاک شماره ۲۱ با فسفر اولیه بالا (۲۰ میلی گرم در هر کیلوگرم) وزن ماده خشک نسبت به شاهد تغییر محسوسی پیدا نکرده است . در حالیکه در خاک شماره ۲۴ با حداکثر فسفر اولیه ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم مصرف کود فسفره حتی باعث کاهش عملکرد گردیده است . از اینرو توصیه می شود در کود دهی فسفات توجه کافی به حد بحرانی این عنصر مبذول گردد، چرا که در بسیاری از موارد دلیل زیاد بودن فسفر اولیه خاک نیازی به کود دهی فسفات نمی باشد و اعمال کود دهی در این

شرایط به دلایل متعدد و از جمله کاهش جذب عناصر ریز مغذی مثل آهن و روی و مسمومیت فسفر سبب کاهش عملکرد ، پائین آمدن کیفیت محصول و آلودگی خاک و محیط زیست و هدر رفت سرمایه می گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- سالاردینی، علی اکبر. ۱۳۵۸. حاصلخیزی خاک . انتشارات انشگاه تهران
- ۲- فرقانی، ا. ۱۳۷۰. تعیین حد بحرانی فسفر برای گیاه ذرت در خاک های آهکی منطقه اصفهان ، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۳- کوچکی، ع. و م، بنایان اول. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۴- کریمی، ا. ۱۳۶۷. ۵. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه ای . مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران

۵- نوایی، ف و همکاران. ۱۳۷۷. تعیین نقطه بحرانی فسفر و پتاسیم برای محصول پنبه. وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

۶- نور محمدی، ق ، س، ع، سیادت و ع، کاشانی. ۱۳۷۶. زراعت غلات . انتشارات دانشگاه شهید چمران .

7-James. W. Bauder. J. S.Jacobsen and E. Skoglley. 1997. Effect of Phosphorous Soil test level on sorghum - sudangrass response to Phosphorus fertilizer. Agron. J. 89 :9-16.

8- Mallarino A. P. and A.M. Blackmer. 1992. Comparison of methods for determining critical concentrations of soil test phosphorus for corn. Agron . J. 84: 850-856.

9- Tisdale .S. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. Soil fertlily and fertilizers. Haminton printing company.

تأثیر سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم

مصطفی حیدری، عبدالمهدی بخشنده، حبیب ا... نادیان و قدرت ا... فتحی

به ترتیب دانشجوی دکتری زراعت، دانشیار، استادیار و دانشیار مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین، ملاثانی، دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

در بسیاری از کشورهای دنیا گندم (به عنوان غذای اصلی مردم) اکثراً در مناطق خشک و نیمه خشک کشت می شود. در این مناطق شوری خاک و کمبود آب به عنوان عامل اصلی کاهش رشد و عملکرد دانه به شمار می رود. نیتروژن یکی از عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاهان به شمار می رود و کلید اصلی سنتز پروتئین ها، اسید های نوکلئیک و دیگر ترکیبات سلولی به حساب می آید(۳). در رابطه با اثرات متقابل بین شوری و نیتروژن مشخص شده که نیتروژن رشد، عملکرد دانه و جذب عناصر غذایی گیاهانی از قبیل لوبیا، ذرت و گوجه فرنگی را در محیط شور بهبود می بخشد(۴). اما تأثیر آن تا حد زیادی در مورد گندم نامشخص است. هدف از این آزمایش، بررسی اثرات ترکیبی شوری و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم (رقم) چمران می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایشی به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین اجرا گردید. پنج سطح شوری ۱/۵ (شاهد)، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر به عنوان عامل اصلی و سه سطح نیتروژن ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از کود نیترات آمونیم به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. تیمارهای شوری همراه با آب آبیاری و با استفاده از نمک های کلرید سدیم و کلرید کلسیم به نسبت ۵:۱ تهیه و به خاک مزرعه با بافت لومی-رسی (از مرحله دوبرگی گیاهان) اضافه شدند. برای محاسبه درصد انتقال مجدد مواد فتوسنتزی از ساقه به دانه از رابطه لال و همکاران (۱۹۹۳) استفاده شد. جهت تعیین عملکرد دانه، در زمان رسیدگی از یک متر مربع وسط هر کرت گیاهان برداشت شدند. سنبله ها با دست جدا، توزین، شمارش و در نهایت دانه ها از سنبله جدا شدند. دانه ها تمیز شده و وزن گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که با افزایش شوری از عملکرد نهایی دانه کاسته شد. این در حالی بود که نیتروژن باعث افزایش معنی داری در عملکرد دانه گردید. اجزاء عملکرد دانه از جمله تعداد سنبله در متر مربع، تعداد سنبلچه در هر سنبله و وزن هزار دانه نیز تحت تأثیر شوری قرار گرفتند و از این سه جزء عملکرد دانه با بالا رفتن میزان شوری کاسته شدند. اثر نیتروژن بر وزن هزار دانه معنی دار نبود، اما در مورد تعداد سنبله در متر مربع و تعداد سنبلچه در هر سنبله معنی دار بود. در شرایط تنش شوری بر درصد شاخص برداشت و میزان انتقال مجدد مواد فتوسنتزی از ساقه به دانه افزوده شد. تیمار کود نیتروژن تأثیر معنی داری بر این دو فاکتور نداشت. این نتایج با گزارشات ایوب و همکاران (۱۹۹۴) مطابقت داشت. نتیجه اینکه در اراضی شور با تامین مقدار نیتروژن کافی می توان تا حدی از اثرات مضر تجمع نمک در ناحیه ریشه و در نتیجه کاهش عملکرد دانه ناشی از آن جلوگیری کرد. نیتروژن با بهبود شرایط برای تشکیل اجزای عملکرد در مراحل نمو سبب بهبود عملکرد دانه گردد.

منابع مورد استفاده

- 1- Ayoud, N., S. Guretin, S. Lussier and D. L. Smity . 1994. Timing and level of nitrogen fertility effects on spring wheat yield in eastern Canada. Crop Sci. 34: 748-735.
- 2- Lea- Cox, J. D and J. P. Syverttsen. 1993. Salinity reduces water use nitrate – N use efficiency of citrus. Ann. Bot. 72: 47- 54.
- 3- Otoo, E, R. Ishil and A. Kumura. 1989. Intraction of Nitrogen supply and soil water stress on photosynthesis and transpiration in rice. Japan. J. Crop Sci, 58 (3): 424 – 429.
- 4- Papadopoulos, I. and V.V. Rending. 1983. interactive of salinity and nitrogen on growth and yield of tomato. Plant and Soil, 73: 47-57.

بررسی افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود نیتروژن و تلقیح بذر با باکتری در سویا

عادل واحدی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

عملکرد دانه در حبوبات از چهار جزء تشکیل می یابد، تعداد گیاه در واحد سطح، تعداد غلاف در هر گیاه یا در هر متر مربع، تعداد بذر در غلاف، وزن بذر یا وزن هزار دانه. تلقیح پوششی بذر سویا با باکتری *Rhizobium japonicum* بر روی گره بندی و تثبیت ازت و افزایش عملکرد موثر است. در این آزمایش تلقیح پوششی بذر با باکتری در خاک انجام شد. اضافه کردن تلقیح پوششی در هنگام کاشت عملکرد دانه را ۵۰ گرم در مترمربع افزایش داد. همچنین تلقیح بذر با باکتری، تثبیت ازت و تجمع آنرا در گیاه افزایش داد. هدف از اجرای این تحقیق تعیین بهترین زمان مصرف کود و اثر تلقیح بذر با باکتری بر روی عملکرد سویا است.

مواد و روش ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی ساری در سال ۱۳۷۹ اجرا شد. برای اجرای این تحقیق پنج تیمار کودی (عامل اصلی) و دو تیمار باکتری (عامل فرعی) در سه تکرار به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. در این طرح از کود اوره و باکتری *Rhizobium japonicum* استفاده شد. تیمارهای کودی عبارت بودند از:

۱- تمام کود هنگام کاشت (۵۳ گرم).

۲- ۱/۲ کود هنگام کاشت، ۱/۲ کود بعد از تنک دوم.

۳- ۱/۲ کود هنگام کاشت، ۱/۲ کود مرحله گلدهی.

۴- ۱/۲ کود هنگام کاشت، ۱/۲ کود بعد از مرحله گلدهی و خمیری شدن دانه.

۵- شاهد یا بدون کود ازت.

و تیمارهای های باکتری عبارت بودند از: ۱. شرایط عدم تلقیح بذر با ریزوبیوم، ۲. شرایط تلقیح بذر با ریزوبیوم

در طی فصل رشد هر ۱۵ روز یکبار ۱۷ صفت: سرعت رشد گیاه ($\text{g/m}^2/\text{day}$)، شاخص سطح برگ (با استفاده از دستگاه Leaf area meter و بر حسب cm^2 ، سرعت جذب خالص، سرعت رشد نسبی (g/g/day)، نسبت سطح برگ (g/m^2) سطح ویژه برگ، دوام عملکرد، دوام سطح برگ بر اساس شاخص سطح برگ، وزن خشک کل، وزن خشک برگ کل، وزن خشک بوته با غلاف (عملکرد)

بیولوژیکی)، وزن خشک بوته بدون غلاف، تعداد غلاف در متر مربع، عملکرد بذر، عملکرد غلاف، وزن صد دانه و شاخص برداشت با اندازه گیری ۱۰ نمونه و در پنج نوبت اندازه گیری شدند. اجزای عملکرد شامل تعداد غلاف در هر بوته، تعداد دانه در هر غلاف و وزن هزار دانه در هر نمونه تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصله از تجزیه واریانس در جدول (۱) نشان می دهد که عملکرد بذر به شدت تحت تاثیر تیمارهای کود و باکتری قرار می گیرد، به طوری که بین تیمارهای مختلف کودی در سطح ۱٪ خطا، اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد. و بالاترین عملکرد بذر و عملکرد غلاف در هفت گروه، وزن صد دانه در ده گروه، و وزن خشک بوته با غلاف (عملکرد بیولوژیک) در هشت گروه قرار می گیرند. بالاترین عملکرد بذر (1779kg) در تیمار کودی ۴ در شرایط تلقیح با ریزوبیوم دیده می شود. به نظر می رسد که فرآیندهای فیزیولوژیک که در سنتز مواد فتوسنتزی به دانه نقش دارند، بیش از سایر فرآیندها تحت تاثیر زمان مصرف کود قرار می گیرد (۲). از طرف دیگر وزن صد دانه به سطح جذب گیاه، فضای تغذیه ای و حاصلخیزی خاک بستگی دارد (۴) و حداکثر آن در تیمار کودی ۴ ($11/5\text{g}$) مشاهده می شود که این امر ناشی از فزونی عملکرد بیولوژیک می باشد.

حداکثر شاخص سطح برگ LAI در تیمار کودی ۲ در شرایط تلقیح بذر با ریزوبیوم مشاهده می شود. میزان LAI حداکثر در سویا در ۱۱ هفته پس از کاشت در شرایط مطلوب، ۵ بود. کاهش سطح برگ، بیشتر حاصل کاهش تعداد برگ است تا کاهش اندازه هر برگ به نظر می رسد، این گونه اثر کود مربوط به اثر بیشتر آن در تشکیل آغازی برگ ها نسبت به اثر آن بر رشد برگها است. بدین ترتیب می توان گفت که رابطه مثبتی بین وزن خشک کل اندام های هوایی گیاه و عملکرد دانه وجود دارد، بنابراین وجود حداکثر تولید ماده خشک کل لزوماً رابطه مستقیمی با بیشترین عملکرد دانه ندارد. زیرا مسیر تشکیل عملکرد بیولوژیکی (ماده خشک کل) و عملکرد اقتصادی (ماده خشک دانه) متفاوت است.

جدول (۱) میانگین صفات مختلف و اثرات متقابل کودی و باکتری به روش آزمون دانکن در سطح ۵٪

تیمار ها	عملکرد بذر	عملکرد غلاف	وزن صد دانه	عملکرد بیولوژیک
Treatments	Seed yield (kg/ha)	Pod yield (kg/ha)	100-SEED ETGHT(G)	Biological yield (kg/ha)
A ₁ B ₁	1117.66 ^e	2235.83 ^e	9.43 ^h	3020.33 ^e
A ₁ B ₂	1204.833 ^d	2413.83 ^d	10.1 ^e	3291.83 ^d
A ₂ B ₁	1423.666 ^{be}	2871.83 ^e	9.86 ^f	3839.0b ^c
A ₂ B ₂	1722.0 ^a	3190.0 ^a	10.48 ^d	4560.33 ^a
A ₁ B ₂	1379.66 ^c	2859.5 ^c	9.81 ^g	3790.66 ^c
A ₃ B ₂	1456.66 ^b	3066.5 ^b	10.85 ^e	4085.85 ^b
A ₄ B ₁	1519.83 ^b	3022.2 ^b	11.05 ^b	3911.16 ^b
A ₄ B ₂	1779.0 ^a	3549.16 ^a	11.51 ^a	4508.5 ^a
A ₅ B ₁	926.66 ^t	1979.0 ^t	8.465 ^j	2599.3 ^a
A ₅ B ₂	966.53 ^t	2017.3 ^t	8.98 ^t	2754. ^t

B,A به ترتیب سطوح کود و باکتری می باشد

حبوبات را به مقدار زیادی کاهش داد، بلکه امکان استفاده از اصول بیولوژیکی در کشاورزی را فراهم کرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- آتکینز، د. ۱۳۷۳. آنالیزهای رشد گیاهان زراعی. ترجمه کریمی، م. و م. عزیزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 2-Fageria, N. K and N. Wood. 1993. Influence of fertilizer application on growth. Trop. Agric.(Trinidad). 4: 26-31.
- 3-Gong, F. 1993. Yield production of legumes. Agron. J. 36: 51-53.
- 4-Lan, H. K. 1995. Soybean. PP .206-208. Chem Rubber publ. Co. Cleveland. Ohio.

بالاترین عملکرد غلاف در تیمار کودی ۴ در شرایط تلقیح بذر با ریزوبیوم دیده می شود. شواهد حاکی از آن است که ظرفیت مخزن غلاف های بالاتر کمتر از غلاف های پایین تر است. این بدان علت است که رسیدن سویا یک فرایند دو مرحله ای است که در ابتدا مواد ذخیره ای مانند قندها و پروتئین ها در غلاف تجمع می یابند و سپس این مواد از غلاف ها به بذرها منتقل می شوند(۴).

با توجه به این که عملکرد دانه مهمترین جزء موثر بر عملکرد در این آزمایش تشخیص داده شد و شکل گیری این صفت در اوایل دوره رشد تعیین می گردد، لذا فراهم نمودن شرایط رشدی مناسب در این دوره یکی از راه های افزایش عملکرد سویا می باشد. بنابراین یکی از اهداف اصلی در زراعت حبوبات، ایجاد شرایط مطلوب برای رشد ریزوبیوم و حفظ محیطی که در آن تثبیت بیولوژیکی ازت به حداکثر برسد می باشد(۳). بدین ترتیب نه تنها می توان انرژی لازم برای رشد

تعیین مناسبترین منبع و مقدار مصرف کود آلی در زراعت گندم در شاهرود

احمد اخیانی و سعید سعادت

به ترتیب محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان. تلفن: ۰۲۷۳-۲۲۲۷۴۷۱ و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب کشور. تلفن: ۰۲۱-۸۰۲۱۰۸۹.

مقدمه

در جهان امروز با توجه به کشت متراکم محصولات مختلف در اراضی کشاورزی استفاده از مواد افزودنی به خاک (مواد اصلاحی) که دارای عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بوده و یا شرایط را برای جذب عناصر غذایی موجود در خاک فراهم می کنند، ضروری به نظر می رسد. انتخاب ماده اصلاح بستگی به تاثیر نسبی آن در احیای خاک، رشد گیاه و همچنین قیمت ماده اصلاحی و زمان مورد نیاز جهت اصلاح خاک دارد [۱]. از جمله مهمترین اصلاح کننده ها مواد آلی هستند که به دلیل دارا بودن عناصر پرمصرف و کم مصرف برای گیاه، افزایش فعالیت زیستی و بهبود شرایط فیزیکی خاک از دیرباز مورد استفاده قرار گرفته است [۱]. رسولی (۱۳۸۲) در ارزیابی اثرات بقایای مواد آلی بر رشد و جذب عناصر غذایی توسط گندم دریافت که صرف نظر از نوع ماده آلی در تمام سطوح مصرفی، روند افزایش وزن خشک گندم مشاهده می گردد. همچنین نتایج حاصل از تجزیه خاک بعد از برداشت گندم نشان داد که اثر مواد آلی بر افزایش قابلیت هدایت الکتریکی، ماده آلی، نیتروژن کل، فسفر و عناصر کم مصرف معنی دار بوده است [۲]. علیزاده (۱۳۸۰) در آزمایش بررسی اثرات کمپوست در افزایش عملکرد گندم در مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران گزارش داد که تاثیر تیمار مصرف ۲۰ تن کمپوست در هکتار با تیمار مصرف کودهای شیمیایی بر مبنای آزمون خاک مشابهت داشته است. (۵/۴۸ و ۵/۳۳ تن در هکتار). همچنین در اثر مصرف کودهای آلی pH خاک کاهش یافته و در نتیجه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های زراعی بهبود یافته است [۴]. سلیسپور (۱۳۷۶) در آزمایش استفاده از کمپوست، در زراعت گندم نتیجه گرفت که با استفاده از کمپوست، حداقل ۵۰ درصد در مصرف کودهای شیمیایی صرفه جویی خواهد شد. تیمار مصرف ۲۰ تن کمپوست در هکتار به همراه فسفر و پتاس و ۵۰ درصد ازت توصیه شده براساس آزمون خاک با متوسط تولید دانه ۶۸۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان مناسبترین تیمار انتخاب گردید. مصرف کمپوست باعث افزایش غلظت آهن و روی و درصد پروتئین دانه گردید [۳]. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر مقادیر و منابع مختلف کود آلی شامل مرغ، گاو، کود سبز و کاه و کلش بر جنبه های مختلف حاصلخیزی خاک عملکرد محصول گندم بوده است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیرات متعدد منابع و مقادیر مختلف مصرف مواد آلی بر روند افزایش حاصلخیزی خاک و عملکرد محصول آزمایشی در قالب طرح آماری کترهای خرد شده اجرا گردید منابع مواد آلی بر اساس منابع موجود محلی شامل کود گاو، مرغ، کود سبز و کاه و

کلش در ۳ سطح مصرف ۲/۵، ۵، ۱۰ تن در هکتار انتخاب گردید. در سال اول پس از اعمال تیمارها گندم کشت گردید. پس از برداشت محصول و اندازه گیری عوامل عملکردی کلیه خصوصیات شیمیایی خاک جهت بررسی تغییرات صورت گرفته نمونه برداری و اندازه گیری شد. در سال دوم طرح پس از اعمال تیمارهای آزمایشی سیب زمینی کشت گردید و پس از برداشت محصول مجدداً کلیه خصوصیات شیمیایی طرح مورد بررسی قرار گرفت. در سال سوم طرح مجدداً پس از اعمال تیمارهای آزمایش گندم کشت گردید و کلیه اعمال فوق تکرار گردید. بر اساس تقویم طرح سال آخر طرح آیش در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه آماری تجزیه خاک در سال سوم طرح نشان داد: اثر منابع کود آلی بر شوری عصاره اشباع خاک معنی دار شده و تیمار کود مرغ با میزان هدایت الکتریکی ۴/۱ دسی زیمنس بر متر بیشترین شوری و تیمار کاه و کلش میزان هدایت الکتریکی ۳/۹ دسی زیمنس بر متر کمترین حد شوری را دارا بود، تیمار های کود گاو و سبز به همراه کود مرغی در یک گروه آماری قرار گرفت. اثر سایر تیمارها بر شوری عصاره اشباع خاک معنی دار نگردید. اثرات منابع و مقادیر مصرف کود آلی بر میزان واکنش گل اشباع به لحاظ آماری معنی دار گردید (به ترتیب در سطح آماری ۱٪ و ۵٪). بیشترین میزان واکنش اشباع مربوط به منبع کود گاو و کاه و کلش و کمترین میزان مربوط به منبع کود مرغ و سبز بوده است. با افزایش مقدار مصرف کود آلی میزان واکنش گل اشباع کاهش یافت (در سطح آماری ۵٪) و تیمار مقدار ۱۰ تن در هکتار کود آلی دارای کمترین میزان واکنش گل اشباع (۷/۴۸) و تیمار مصرف ۲/۵ تن در هکتار و شاهد (۷/۵۹) و بیشترین میزان را دارا بودند. درصد کربن آلی در منابع مختلف کودی دارای اختلاف معنی دار (در سطح آماری ۱٪) بود و تیمار کود مرغی با ۰/۴۵٪ بیشترین و منبع کود سبز با ۰/۴۰٪ کمترین اختلاف را با شاهد (۰/۳۰٪) دارا بودند. با افزایش مقدار مصرف کود آلی میزان درصد کربن آلی افزایش یافت. ولی به لحاظ آماری در آماری معنی دار نگردید. اثرات متقابل منبع و مقدار مصرف کود آلی بر درصد کربن آلی معنی دار نگردید. میزان فسفر قابل جذب در منابع مختلف کود آلی دارای اختلاف معنی دار (در سطح ۱٪) بود و تیمار کود مرغی با ۱۹/۹ پی پی ام فسفر قابل جذب دارای بیشترین و منبع کاه و کلش با ۱۵/۴ پی پی ام کمترین اختلاف را با شاهد (۱۲/۴) دارا بودند. منابع کود سبز و گاو به لحاظ آماری در یک گروه قرار گرفتند. با افزایش مقدار مصرف کود آلی میزان فسفر قابل جذب افزایش یافت و تیمار

مصرف ۱۰ تن در هکتار با فسفر قابل جذب ۱۹/۴ پی پی ام بیشترین و تیمار مصرف ۲/۵ تن در هکتار کمترین اختلاف را با شاهد (۱۲/۴ پی پی ام) دارا بودند. اثرات متقابل منبع و مقدار مصرف کود آلی در سطح آماری ۵٪ معنی دار گردید و تیمار مصرف ۱۰ تن در هکتار کود مرغی دارای بالا ترین (۲۳/۶ پی پی ام) میزان فسفر قابل جذب بود. میزان پتاسیم قابل جذب در منابع مختلف کود آلی دارای اختلاف معنی دار

(در سطح آماری ۵٪) بود. تیمار منبع کود گاو با ۳۴۹ پی پی ام بیشترین و تیمار منبع کود سبز با ۳۵۸ پی پی ام پتاسیم قابل جذب کمترین اختلاف را با شاهد (۲۹۵ پی پی ام) دارا بودند. اثر تیمارها بر عملکرد گندم: در جدول (۱) نتایج بررسی آماری اثر تیمارهای آزمایشی بر عوامل عملکردی گندم آورده شده است.

جدول (۱) تجزیه واریانس عملکرد و وزن هزار دانه گندم

منابع تغییر	درجه آزادی (df)	عملکرد دانه (F)	وزن هزار دانه (F)
تکرار	۲	۰/۹	۰/۵
منبع	۴	۳/۳*	۶/۵۹**
خطا	۸	-----	-----
مقدار	۲	۰/۷۴	۰/۲۲
منبع × مقدار	۸	۰/۲۱	۰/۲۳
خطا	۲۰	-----	-----
ضریب تغییرات (%)	-----	۱۲/۵	۱۴/۱

*اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ ** اختلاف معنی دار در سطح ۱٪

بررسی نتایج تجزیه آماری عملکرد و وزن هزار دانه گندم طرح نشان داد، اثر منبع مصرف کود آلی در سطح آماری ۵٪ بر عملکرد دانه گندم معنی دار، ولی اثرات مقادیر مصرف و اثرات متقابل منبع و مقدار مصرف به لحاظ آماری معنی دار نگردید. وزن هزار دانه نیز مانند وزن

دانه تنها تحت تاثیر منابع کود آلی قرار گرفت و تغییرات منبع در سطح آماری ۱٪ بر وزن هزار دانه موثر بود ولی سایر تیمارها اثر معنی داری بر وزن هزار دانه نداشتند. در جدول (۲) میانگینهای فاکتورهای عملکردی گندم (منابع مواد آلی) مورد مقایسه آماری قرار گرفته است.

جدول (۲) مقایسه میانگینهای عملکرد و وزن هزار دانه گندم در منابع مختلف کود آلی

منبع مصرف	عملکرد دانه (تن در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)
شاهد	۴/۶ b	۴۰/۶۶ a
کاه و کلش	۵/۰۵ b	۳۷/۳۳ b
سبز	۶/۰۴ ab	۳۶/۳۳ b
گاو	۶/۴ a	۴۰/۱۱ a
مرغ	۶/۰۳ ab	۳۹/۷۸ ab

مقایسه میانگین طرح نشان داد، منبع کود گاو با عملکرد ۶/۴ تن در هکتار بالاترین عملکرد را دارا بود. منبع کود مرغ و کود سبز به ترتیب با ۶/۰۳ و ۶/۰۴ تن در هکتار در رتبه های بعدی قرار گرفتند. تیمار کاه و کلش و شاهد به ترتیب با عملکرد ۵/۰۵ و ۴/۶ تن در هکتار کمترین عملکرد را دارا و در یک گروه آماری قرار گرفت، منابع کود آلی در سطح آماری ۱٪ باعث تغییر در وزن هزار دانه گندم گردید و شاهد با وزن هزار دانه ۴۰/۶۶ گرم بیشترین و کود سبز با وزن هزار دانه ۳۶/۳۳ کمترین مقدار را دارا بود. منبع کود آلی گاو و کاه و کلش به ترتیب در رتبه های بعدی قرار گرفتند. در مجموع چنین استنباط می گردد، عملکرد در تمام منابع کود آلی نسبت به شاهد افزایش یافته است و منبع کود گاو بیشترین افزایش را داشته است. با توجه به بالا

بودن پتاسیم قابل جذب خاک در تیمار کود گاو نسبت به سایر منابع و هماهنگی میزان عملکرد با میزان پتاسیم قابل جذب خاک در تیمارهای مختلف احتمالا عامل محدود کننده در خاکهای مورد آزمایش در کشت گندم پتاسیم قابل جذب بوده است. از طرفی با توجه سبک بودن بافت خاک منطقه، وجود ۳۰٪ سنگریزه در بافت سطحی و عمق پراکنش اندک ریشه گندم در خاک، اثر پتاسیم در افزایش کارایی مصرف آب در گندم نیز می تواند عامل اختلاف عملکرد باشد. تحقیقات انجام شده توسط هیدر و بریگر (۱۹۸۱) نشان داد پتاسیم با افزایش وزن هزار دانه موجب افزایش عملکرد دانه گندم می گردد، مقایسه وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف کود آلی و هماهنگی نسبی آن با عملکرد گندم این موضوع را تأیید می کند [۵].

منابع مورد استفاده

- ۱- برزگر، عبدالرحمن. ۱۳۷۹. خاکهای شور و سدیمی : شناخت و بهره وری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز
- ۲- رسولی، ف، م، مفتون. ۱۳۸۲. ارزیابی اثرات باقیمانده مواد آلی با یا بدون نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی گندم. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه گیلان.
- ۳- سلیسپور، محسن. ۱۳۷۶. امکان سنجی استفاده از کمپوست حاصل از زباله شهری در زراعت گندم. خلاصه مقالات دومین همایش ملی استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، صفحه ۱۲۶، بهمن ۱۳۷۹، کرج، تهران.
- ۴- عزیزاده، غلامرضا. ۱۳۸۰. بررسی اثرات کمپوست در افزایش عملکرد گندم. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه شهرکرد.
- 5- Header, H. E. and H. Beringer. 1981. Principles of plant nutrition, 4th edition. International potash Institute, Switzerland.

بررسی اثر منبع و سطوح کود نیتروژن در رژیم‌های مختلف آبیاری بر میزان نیتрат باقیمانده خاک‌های زیر کشت ذرت

محمد علی خودشناس و مسعود دادپور

اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

مقدمه

نیتروژن مهمترین عنصر جهت تولید محصولات کشاورزی است. این عنصر در خاک تحت تاثیر فرآیندهای مختلفی واقع شده که عملاً ارزیابی درستی از وضعیت نیتروژن قابل استفاده در خاک را مشکل می‌سازد. یکی از راه‌های تخمین وضعیت نیتروژن معدنی خاک برای توصیه‌های کودی، اندازه‌گیری نیترات باقیمانده است. (۲ و ۴) با توجه به تاثیر سوء میزان نیترات خاک در آلودگی محیط زیست و کاهش کارایی مصرف کود نیتروژن، مصرف صحیح این کود در شرایط رطوبت مختلف برای به حداقل رساندن آبشویی نیترات اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. نیترات باقیمانده در خاک‌های تحت کشت ذرت کاملاً تحت تاثیر خصوصیات خاک از قبیل بافت، میزان ماده آلی، آب آبیاری و الگوی بارندگی دارد. (۲ و ۴) به‌طوری‌که در خاک‌های با ماده آلی پائین و بافت سبک، مساله آبشویی نیترات شدیدتر می‌باشد. تیکرو هوبس (۶) اثر منبع کود نیتروژن را در آبشویی نیترات موثر دانسته‌اند، به‌طوری‌که مقدار نیترات باقیمانده در خاک بعد از کشت در شرایط مصرف کود نیترا ته به مراتب بیشتر از منبع آمونیومی است. آساد و همکاران (۱) عنوان کردند که تاثیر مصرف سطوح مختلف کود اوره در دو خاک با ماده آلی بالا (۲/۶-۲/۰ درصد) و بافت سنگین باعث افزایش ۴۶ تا ۱۰۰ درصد میزان نیترات باقیمانده بعد از آزمایش نسبت به مقدار اولیه می‌گردد. کوچاریک و بری (۵) گزارش کردند که با ۳۰ درصد افزایش مصرف کود نیتروژن در کشت ذرت آبشویی سالیانه نیترات به ۵۶ درصد می‌رسد اما عملکرد تنها ۱ درصد افزایش می‌یابد. چنانچه میزان نیتروژن مصرفی ۳۰ درصد کاهش یابد، مقدار نیترات آبشویی شده ۴۲ درصد کاهش نشان می‌دهد. در حالی‌که میانگین عملکرد فقط ۸ درصد کاهش می‌یابد. لذا این طرح، با هدف شناخت اثر منبع و سطوح کود نیتروژن در شرایط مختلف رطوبتی بر روی میزان نیترات باقیمانده در خاک‌های زیر کشت ذرت به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این طرح شامل سه تیمار آبیاری ($I_1=70$, $I_2=100$, $I_3=130$ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A) دو منبع کود نیتروژن دار (اوره و نیترات آمونیوم) و پنج سطح کود (۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) در سه تکرار به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. آب مورد نیاز هر کرت محاسبه و به‌وسیله کنتور بطور دقیق مصرف گردید. کود نیتروژنه بصورت تقسیم در سه نوبت (۱/۳ در موقع کاشت، ۱/۳ در مرحله ۷ تا ۹

برگ و ۱/۳ قبل از گلدهی) مصرف شد. سایر عناصر غذایی بصورت پایه و یکنواخت براساس آزمون خاک در موقع کاشت اعمال گردید. هرکرت آزمایش شامل ۴ خط بطول ۶ متر، فاصله ردیف ها ۷۵ سانتیمتر و فاصله بذور روی ردیف ۳۶ سانتیمتر و رقم مورد استفاده سینگل کراس ۷۰۴ می‌باشد. در پایان دوره رشد عملکرد تر، کارایی مصرف کود (تفاوت عملکرد بین تیمار کود خورده و شاهد به میزان کود مصرفی) میزان نیترات باقیمانده در دو عمق ۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر تعیین و بر روی آنها تجزیه و تحلیل صورت گرفت. بافت خاک محل آزمایش لوم رسی شنی و میزان ماده آلی ۰/۴ درصد بوده است.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس در جدول (۱) نشان داد که اثر سطح کود بر روی میزان نیترات باقیمانده و علوفه تر، و اثر آبیاری تنها روی عملکرد علوفه تر معنی‌دار است در حالی‌که منبع کود و اثرات متقابل تاثیر معنی‌داری بر پارامترهای اندازه گیری نداشته‌اند. اثر آبیاری روی غلظت نیترات در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر نشان می‌دهد که در تیمار آبیاری I_3 غلظت نیترات به‌طور معنی‌داری کاهش یافته ولی بین تیمارهای I_1 و I_2 تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر نیز تیمارهای آبیاری تفاوت معنی‌داری با هم ندارند. که این موضوع به‌دلیل مشابه بودن مجموع آب مصرفی در طول فصل بین تیمارهای آبیاری می‌باشد. عملکرد تر به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آبیاری قرار گرفته است، به‌طوری‌که I_1 حداکثر و I_3 حداقل تولید را دارا می‌باشند. اثر منبع کود نیتروژن بر روی پارامترهای اندازه‌گیری شده تاثیر معنی‌داری ایجاد نکرده است. اثر سطح کود روی عملکرد تر نشان می‌دهد که تیمار کودی تفاوت معنی‌داری با تیمارهای شاهد دارند در حالی‌که بین تیمارهای کودی هیچگونه تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود. هر چند که حداکثر عملکرد از تیمار مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل شده است. کارایی زراعی نیتروژن نشان می‌دهد که حداکثر کارایی به میزان $12/2 (kgkg^{-1})$ مربوط به تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و حداقل کارایی به میزان $3/3 (kgkg^{-1})$ از تاثیر مصرف ۴۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار ناشی شده است. اثر سطوح کود روی غلظت نیترات باقیمانده در اعماق ۰ تا ۳۰ سانتی متر و تا ۶۰ سانتی‌متر نشان می‌دهد که با افزایش میزان کود، غلظت نیترات افزایش معنی‌داری یافته به‌طوری‌که در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر از ۱۰/۲ به ۱۶/۰ و در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر از ۱۰/۶ به

۲۱/۶ میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب در تیمارهای شاهد و مصرف ۴۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار رسیده است.

جدول (۱) مقایسه میانگین تاثیر فاکتورهای آزمایش بر عملکرد و نیترات باقیمانده

تیمارها	عملکرد تر kg ha ⁻¹	نیترات باقیمانده mgkg ⁻¹	
		۰-۳۰ سانتیمتر	۳۰-۶۰ سانتیمتر
آبیاری			
I1	۳۱۸۵۴ a	۱۳/۴A	۱۶/۰a
I2	b۲۹۱۷۰	۱۳/۵A	۱۴/۹a
I3	c۲۲۷۲۲	۱۲/۱B	۱۶/۲a
سطوح کود			
۰	۲۲۵۷۱b	۱۰/۲d	۱۰/۶d
۱۰۰	a ۲۸۴۰۷ (۱۲/۲)*	۱۱/۵cd	۱۲/۷cd
۲۰۰	۲۹۳۸۲a (۷/۷)	۱۳/۰bc	۱۵/۳bc
۳۰۰	۳۰۱۵۷a (۶/۶)	۱۴/۴b	۱۸/۴ab
۴۰۰	۲۹۰۷۰a (۳/۳)	۱۶/۰a	۲۱/۶a
نوع کود			
اوره	۲۸۰۷۰a	۱۳/۸a	۱۶/۵a
نیترات آمونیوم	۲۷۷۶۰a	۱۲/۲a	۱۵/۰a

* اعداد داخل پرانتز کارایی زراعی نیتروژن (kgkg⁻¹) می باشند.

آبیاری و زمان کاربرد نیتروژن، مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۳۱ شماره ۳.

۲- سماوات، س. ۱۳۷۷ استفاده از حد بحرانی نیترات در پای بوته ذرت علوفه‌ای به منظور کاهش مصرف کودهای ازته. مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۵.

۳- نوشاد، ح و ع، م، رونفی. ۱۳۸۷ بهبود کارایی مصرف نیتروژن در ذرت دانه‌ای با استفاده از آزمون نیترات خاک چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران دانشگاه فردوسی مشهد.

4- Blackmer, A.M.2000. Bioavailability of mayor essential nutrients . p. d-13 In: M . E . Sumner (ed.) Handbook of soil Science . CRC pressLLC.

5- Kucharik, C.J. and K.R. Brye. 2003.Integrated biosphere simulator (IBIS) yield and nitrate loss predictions for Wisconsin maize reciving varied amounts of nitrogen fertilizer. JEQ. 32 (1): 247.

Teyker, R.H. and D. Hobbs. 1992.Growth and root morphology of corn as in flunced by nitrogen forms. Agronomy J. 84:694-700.

غلظت نیترات باقیمانده (Y) در مقابل سطوح مختلف کودی (X) در اعماق مختلف با معادلات رگرسیون خطی برازش شد (معادلات ۱ و ۲) به ترتیب برای اعماق ۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر) و مشخص گردید که افزایش میزان نیترات در اعماق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر را تغییرات شدیدتری نسبت به عمق ۰ تا ۳۰ می باشد.

$$Y = 1.47 X + 8.60 \quad R^2 = 0.998 \quad [1]$$

$$Y = 2.78 X + 7.37 \quad R^2 = 0.993 \quad [2]$$

نتایج طرح نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن از ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلو گرم تنها ۶ درصد افزایش عملکرد مشاهده شده در حالیکه میزان نیترات باقیمانده تا عمق ۶۰ سانتیمتری خاک ۲۶ درصد افزایش یافته است. بنابراین در این آزمایش می‌توان ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار را به دلیل بالا بودن کارایی مصرف نیتروژن و داشتن حداقل نیترات باقیمانده نسبت به سایر سطوح کودی توصیه نمود.

منابع مورد استفاده

۱- آساد، م، ت و م، خردنام، ع، ۱، کامکار حقیقی، ن، ع، کریمیان و ک، فارسی‌نژاد. ۱۳۷۸. برهمکنش چغندر قند به سطوح نیتروژن و

تأثیر تغذیه برگی سویا در مرحله دانه بندی، بر قدرت جوانه زنی بذرهای حاصله در شرایط شور

شهاب سرفرازی، علی سروش زاده و امیر قلاوند

به ترتیب کارشناس ارشد زراعت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس - داراب، استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

یکی از موانع در افزایش سطح زیر کشت و عملکرد گیاهان، تنشهای محیطی هستند، که از جمله مهمترین آنها تنش شوری می باشد. در ایران مساحت خاک هایی که به نحوی تحت تأثیر شوری قرار دارند، بالغ بر ۱۵ میلیون هکتار می باشد (۱). تنش شوری در مرحله جوانه زنی باعث اختلالات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی شده و در نهایت سبب به تأخیر افتادن جوانه زنی و غیر نرمال شدن گیاهچه ها می گردد (۴). اثر مضر شوری روی جوانه زنی، ناشی از تأثیر آن روی فشار اسمزی محلول خاک، مسمومیت ناشی از سدیم و عدم تعادل بین یونها می باشد. در اثر شوری فشار اسمزی محلول خاک بالا رفته و در نتیجه آبیگری بذر مختل شده و مقدار انرژی مورد نیاز بذر برای جذب آب از خاک افزایش می یابد (۲). مسمومیت ناشی از شوری به علت تأثیر سدیم بر غشاء سلولی می باشد. زیرا سدیم جانشین کلسیم شده در نتیجه سلامت و پایداری غشاء کاهش یافته و قابلیت نفوذ آن زیاد می شود (۳). افزایش جذب سدیم در شرایط شوری موجب کاهش جذب کلسیم و پتاسیم و در نتیجه عدم تعادل بین یونها به خصوص این دو یون می گردد. به همین دلیل گیاهانی که در شرایط شوری غلظت بالاتری از کلسیم را دارا می باشند، قدرت رشد بهتری را در این شرایط خواهند داشت (۴). کلسیم سمیت ناشی از شوری را کاهش داده و در جوانه زنی و توسعه گیاهچه در شرایط شوری نقش موثری دارد (۵ و ۶). تغذیه گیاه مادری در مرحله پر شدن دانه ممکن است با تأثیر بر کیفیت بذر جوانه زنی را به خصوص در شرایط تنش بهبود بخشد. بدین منظور این فرضیه که تغذیه برگی کلسیم و محلول غذایی در مرحله دانه بندی سویا، می تواند قدرت جوانه زنی بذر را در محیط شور بهبود بخشد، مورد بررسی قرار گرفت.

EDTA (۰/۰۷٪، بر (B) ۰/۰۲٪، آهن (Fe - EDTA) ۰/۰۰۸٪ و مولبدن (Mo) ۰/۰۰۳٪ بود،

در مرحله دانه بندی دو رقم سویا (سحر و ویلیامز) در مزرعه انجام شد. پس از برداشت محصول قدرت جوانه زنی بذرهای هر یک از تیمارها در شرایط شوری و در اتاقک رشد مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ فاکتور و سه تکرار انجام شد. هر تکرار شامل ۲۵ عدد بذر از هر تیمار بود. عوامل شامل دو رقم سویا (سحر و ویلیامز)، سه سطح کلسیم (۰، ۳ و ۶ میلی مولار کلرید کلسیم)، سه سطح محلول غذایی فاقد کلسیم (۰، ۳ و ۶ لیتر در هکتار) و سه سطح شوری (۰، ۷۵ و ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم) بودند. در مدت ده روز، تعداد بذر جوانه زده در هر روز شمارش و سپس درصد و سرعت جوانه زنی و وزن تر و خشک ریشه چه اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که با افزایش سطوح شوری کلیه خصوصیات مورد بررسی کاهش یافت. بذرهای رقم سحر نسبت به بذرهای رقم ویلیامز از نظر تمام خصوصیات جوانه زنی برتر بودند که نشان دهنده مقاومت به شوری بالاتر این رقم می باشد. تیمار محلول غذایی بر درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و طول ریشه چه تأثیر معنی داری داشت و حداکثر درصد و سرعت جوانه زنی (به ترتیب ۷۹ درصد و ۱۰ بذر جوانه زده در روز) با تغذیه برگی ۶ لیتر در هکتار محلول غذایی فاقد کلسیم بدست آمد که احتمالاً بدلیل افزایش یافتن بنیه بذرها بر اثر تغذیه برگی می باشد. از طرفی تغذیه برگی گیاهان با ۶ میلی مولار کلسیم، درصد جوانه زنی و طول ریشه چه را در شرایط شوری متوسط (۷۵ میلی مولار) افزایش داد.

منابع مورد استفاده

- ۱- پوستینی، ک. و م. یوسفی راد، ۱۳۷۸. اثر تنش شوری روی جذب و توزیع ازت در دو رقم گندم. مجله علوم زراعی ایران، جلد دوم، صفحه ۲۶۰-۲۵۴.
- ۲- علیزاده، ا. و ع. کوچکی، ۱۳۷۴. اصول زراعت در مناطق خشک. چاپ چهارم. جلد دوم. انتشارات آستان قدس رضوی، ۲۷۰ ص.

مواد و روش ها

آزمایش در مزرعه و اتاقک رشد اجرا گردید. تغذیه برگی سه سطح کلسیم (۰، ۳ و ۶ میلی مولار کلرید کلسیم) و سه سطح محلول غذایی فاقد کلسیم (۰، ۳ و ۶ لیتر در هکتار) که شامل عناصر (بر حسب درصد وزن به حجم) نیتروژن (N) ۱۰، فسفات (P_2O_5) ۴/۴، پتاسیم (K_2O) ۷، منیزیم (Mg) ۱۸/۰، منگنز (Mn) ۴/۴، مس (EDTA - Cu) ۱/۰۰٪، روی (Zn - EDTA) ۱۳/۰٪،

5- Kurth, E., G. R., Cramer, A., Lauchli. and E, Epstein, 1986. Effect of nacl and cacl_2 on cell enlargement and cell production in cotton roots. Plant Physiology, 82: 1102-1106.

6- Myers, B. A. and W. C. Morgan. 1989. Germination of the salt tolerant grass *diplachina fusca*. II. Salinity Response. Australian Journal of Botany, 37: 239-251.

۳- کافی، م. و ل، ع، دامغانی ۱۳۷۹. مکانیسمهای مقاومت گیاهان به تنشهای محیطی (تألیف آ، اس، بسرا و ک، بسرا)، چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۱۵ ص.

4- Essa, T. A. 2002. Effect of salinity stress on Growth and nutrition composition of three soybean (*Glycine max* (L). Merrill) cultivars. Journal Agronomy and Crop Science, 188:86-93.

اثر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری روی رشد و عملکرد برخی گیاهان مهم زراعی و خصوصیات خاک در منطقه تهران

ایرج اله دادی، غلامعباس اکبری و علی معماری

به ترتیب استادیاران و دانشجوی کارشناسی ارشد مجتمع آموزش عالی ابوریحان - دانشگاه تهران

مقدمه

تولید موفقیت آمیز محصولات کشاورزی مستلزم وجود خاک مناسب و مقدار کافی عناصر غذایی و قابل استفاده گیاه می باشد. نگاه تک بعدی به این مهم موجب استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی در اراضی زراعی شده و در نتیجه اثرات مخربی از قبیل کاهش نفوذپذیری آب در خاک، افزایش وزن مخصوص ظاهری، محدودیت رشد ریشه و در نهایت کاهش رشد را در پی داشته است. کودهای آلی و شیمیایی لازم و ملزوم یکدیگر بوده و برای ایجاد شرایط مناسب رشد گیاهان به هر دو نوع کود نیاز می باشد. بررسی های انجام شده در این زمینه نشان داده است که کودهای آلی نه تنها فاقد عوارض نا مطلوب یاد شده می باشند، بلکه می توانند موجب افزایش هوموس خاک و نگهداری آن در سطحی مناسب شوند. به عبارت دیگر کودهای آلی به صورت غیر مستقیم هوموس خاک را افزایش می دهند (۲). بر اساس نظر برخی از محققین در سیستم های کشاورزی کیفیت خاک شامل pH، خاک، محتوای عناصر غذایی و معدنی، میزان آب و ترکیب اتمسفر خاک و عوامل زنده موجود در آن می باشد، کمپوست رسیده وقتی که به خاک افزوده شده به طور مستقیم اکثر عوامل فوق را تحت تاثیر قرار داده و موجب کاهش چگالی ظاهری و افزایش تخلخل کل در بین طیف گسترده ای از بافت خاکها می شود (۳، ۴). از سوی دیگر مساله شهرنشینی و متعاقب آن انباشت زباله به معضل بزرگی در شهرهای بزرگ و صنعتی تبدیل شده که یکی از راه حل های زیست محیطی آن تبدیل بخش آلی زباله شهری به کود کمپوست و استفاده از آن در اراضی کشاورزی می باشد. بطور متوسط روزانه ۷۰۰۰ تن زباله در سطح شهر تهران جمع آوری می شود که از این مقدار حدود ۷۷/۶ درصد شامل زباله خانگی شهری است. حدود ۶۵ تا ۷۵ درصد زباله خانگی شهری را مواد آلی قابل تجزیه تشکیل می دهند که با تولید روزانه بیش از شش هزار تن زباله خانگی در تهران می توان حدود چهار تا پنج هزار تن آن را تبدیل به کمپوست نمود (۱). بنابراین استفاده از کمپوست زباله شهری از یک سو معضلات انباشت و دفن حجم عظیمی از زباله را بر طرف نموده و از سوی دیگر سبب جبران کمبود مواد آلی خاک شده و اثرات مثبت و متعدد دیگری نیز بر اراضی زراعی دارد. تحقیق حاضر جهت بررسی اثرات کاربرد کمپوست زباله شهری روی رشد و عملکرد چهار گونه گیاه مهم زراعی و خصوصیات

خاک در منطقه دشت ورامین در مزرعه تحقیقاتی مجتمع آموزش عالی ابوریحان طی دو سال زراعی ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام شد. این آزمایش دارای دو عامل بود، فاکتور اول شامل پنج مقدار کود کمپوست (صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ تن ماده خشک کمپوست در هکتار) و فاکتور دوم شامل سه گونه گیاه زراعی (ذرت، آفتابگردان و ماش) بود. همچنین در سال دوم آزمایش در همان قطعات سال اول بدون کاربرد مجدد کمپوست زباله اقدام به کشت جو پاییزه گردید.

نتایج تجزیه واریانس و گروه بندی تیمارها نشان داد که با افزایش کاربرد کمپوست در خاک میزان ارتفاع، وزن خشک و عملکرد هر سه گیاه بهاره افزایش یافت، همچنین کاربرد کمپوست تاثیر مثبتی بر روند افزایش ارتفاع و وزن خشک گیاهان داشت. با بررسی عملکرد دانه جو در سال دوم نیز بلوک هایی که در سال اول ۶۰ تن کمپوست در هکتار دریافت کرده بودند، با تولید ۴۰۲۳ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین عملکرد را نسبت به سایر تیمارها داشتند. پس از بررسی تاثیر کاربرد کمپوست بر شاخصهای رشد سه گیاه بهاره نتایج حاکی از این مطلب بود، که کاربرد کمپوست تاثیر مثبتی بر مجموع ماده خشک (TDM) سرعت رشد نسبی (RGR) و سرعت رشد محصول (CGR) داشته و این اختلاف بین تیمارهایی که کمپوست دریافت کرده بودند در اغلب موارد چندان معنی دار نبود لیکن بین این تیمارها با شاهد اختلاف معنی داری مشاهده شد.

نتایج کاربرد کمپوست بر روی خاک نیز نشان داد که در ابتدای کاربرد کمپوست این ماده تاثیری بر pH خاک نگذاشته و میزان pH در تمامی تیمارها تقریباً یکسان بوده است، اما به مرور زمان و با گذشت فصل زراعی به دلیل آزاد شدن یون نیترات از ماده آلی میزان pH به نسبت میزان کمپوست کاربردی افزایش پیدا کرده و قلیایی می شود، سپس به علت خاصیت بافری خاک pH مجدداً رو به کاهش رفته تا به حالت تعادل اولیه برسد، از سوی دیگر کاربرد کمپوست موجب افزایش EC خاک شده و این میزان افزایش در میان تیمارهایی که کمپوست دریافت کرده بودند تفاوت چندان نداشت. علت بالا رفتن میزان EC در اثر کاربرد کمپوست به نظر می رسد به واسطه میزان املاح موجود در ماده آلی باشد (۵) و به مرور زمان به علت انجام آبیاری های متعدد املاح موجود در کمپوست شسته شده و در نتیجه EC خاک کاهش می یابد.

همچنین عناصر کلسیم، پتاسیم، منیزیم و فسفر قابل استفاده گیاهان و درصد مواد آلی موجود در خاک نیز به موازات افزایش کاربرد کمپوست افزایش یافتند.

در مجموع می توان چنین نتیجه گرفت که کاربرد کمپوست در مورد گیاهان بهاره به علت ارزش اقتصادی بالاتر آنها از یک سو و از سوی دیگر زمان کافی جهت توزیع کمپوست در خاک و رسیدگی آن با موفقیت بیشتری همراه می باشد، همچنین از کاربرد مقادیر بالای کمپوست به صورت سالانه در خاک می بایست پرهیز شود تا از آلودگی خاک مزرعه پیشگیری شود و می توان با یک بار کاربرد مقدار زیاد کمپوست در خاک از مزایای آن در چندین سال استفاده نمود، با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش و از آنجا که میان دو تیمار ۴۵ و ۶۰ تن کمپوست در هکتار در اغلب موارد اختلاف معنی داری مشاهده نشد، میزان ۴۵ تن ماده خشک کمپوست در هکتار جهت نیل به اهداف مورد نظر را می توان توصیه نمود.

منابع مورد استفاده

- ۱- مزینانی، ح. و غ، سعید. ۱۳۸۳. نگاهی کوتاه بر تحولات تولید کمپوست در شهر تهران. نشریات سازمان بازیافت و تبدیل مواد.
- ۲- ملکوتی، م، ج، ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی، چاپ اول ۲۸۰ صفحه.
- 3- Mays, D.A., G. L., Terman, J.C. Duggan, 1973. Municipal compost: effects on crop yields and soil properties. J. Environ. Qual. 2: 9-92.
- 4- Pagliai, M., Guidi. G., La Marca. M., Gichetti, and M., G. Lucamante. 1981. Effect of sewage-sludge and composts on soil porosity and aggregation. J. Environ. Quality, 10: 556-561.
- 5- Sanchez-Monedero. M. A., A. Roig., C. Paredes. and M. P. Bernal. 2001. Nitrogen transformation during organic waste composting by the Rutgers system and its effects on pH, EC and maturity of the composting mixtures. Bioresource Technology, 78: 301-308.
- 6- Tester, C.F. 1990. Organic amendment effects on physical and chemical properties of a sandy soil. Proc Soil Sci. Am. Soc, 54: 827-831.

جدول (۱) اثر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بر میانگین ماده خشک اندام هوایی و ارتفاع سه گیاه ذرت، آفتابگردان و ماش

ماش		آفتابگردان		ذرت		
ارتفاع (سانتیمتر)	وزن خشک (گرم در مترمربع)	ارتفاع (سانتیمتر)	وزن خشک (گرم در مترمربع)	ارتفاع (سانتیمتر)	وزن خشک (گرم در مترمربع)	تیمار کمپوست (تن در هکتار)
۴۰/۷ b	۱۹۷/۲ b	۱۱۵/۱ d	۴۸۵/۵ c	۱۲۰/۳ d	۵۱۱/۱ d	شاهد
۴۲/۷ b	۲۵۹/۳ b	۱۵۴/۷ c	۶۴۰/۶ c	۱۳۲/۷ c	۶۵۹/۷ cd	۱۵
۴۶/۷ b	۴۴۴/۱ ab	۱۶۱/۱ bc	۸۳۱/۶ b	۱۴۴/۱ b	۸۷۷/۸ bc	۳۰
۴۷/۳ b	۵۳۲/۳ a	۱۸۶/۳ ab	۹۰۳/۵ b	۱۵۸/۱ a	۱۰۲۱/۱ ab	۴۵
۵۷/۱ a	۶۶۵/۷ a	۱۷۷/۷ a	۱۴۰۱/۹ a	۱۶۵/۳ a	۱۱۸۲/۳ a	۶۰

* حروف متفاوت در یک ستون معنی دار بودن تفاوتها را در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن نشان می دهد.

* جهت توضیح بیشتر در مورد تیمارها به قسمت مواد و روشها مراجعه شود.

جدول (۲) اثر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بر میانگین عملکرد ذرت، آفتابگردان، ماش و جو

ماش		آفتابگردان		ذرت		
عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد علوفه (تن در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تیمار کمپوست (تن در هکتار)
۵۴/۷ c	۳۰۸/۱ d	۷۰۵/۲ b	۲۲۰۱/۳ c	۳۲/۳۸ d	۳۲۰۱/۳ c	شاهد
۸۹/۷ b	۳۴۹/۵ d	۷۲۱/۹ b	۲۲۹۵/۳ c	۳۶/۰۸ c	۲۲۹۵/۳ c	۱۵
۱۱۱/۱ ab	۴۶۰/۹ c	۸۱۴/۹ ab	۲۵۹۰/۱ b	۴۲/۴۸ b	۲۵۹۰/۱ b	۳۰
۱۳۹/۸ a	۵۳۸/۲ b	۸۱۳/۱ ab	۲۶۵۵/۱ b	۴۷/۴۸ a	۲۶۵۵/۱ b	۴۵
۱۲۲/۴ a	۶۰۹/۸ a	۸۷۹/۵ a	۳۱۰۸/۳ a	۴۹/۶۸ a	۳۱۰۸/۳ a	۶۰

* حروف متفاوت در یک ستون معنی دار بودن تفاوتها را در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن نشان می دهد.

* جهت توضیح بیشتر در مورد تیمارها به قسمت مواد و روشها مراجعه شود.

بررسی تأثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکی- شیمیایی خاک و عملکرد محصول (مطالعه موردی استان بوشهر)

مرتضی پوزش شیرازی و مختار زلفی باوریانی

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

مقدمه

مواد آلی به علت اثرات سازنده‌ای که بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک دارند به عنوان یکی از ارکان باروری خاکها شناخته می‌شوند (Army، ۱۹۵۹). تعدادی از پژوهشگران بر این باورند که حاصلخیزی خاک را تنها با عرضه مستقیم مواد آلی مانند کمپوست می‌توان حفظ و تجدید نمود (Pieri، ۱۹۸۹). استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی به خصوص کود ازته و عدم استفاده از کودهای آلی در طی چند سال اخیر، عامل کاهش چشمگیر در میزان ماده آلی خاکهای ایران بوده است. (ملکوتی، ۱۳۷۵). یکی از ویژگیهای مهم کاربرد کود دامی عدم تکرارپذیری آنها می‌باشد. بدین گونه که در بعضی موارد افزایش چشمگیر و آشکاری در عملکرد محصول و حاصلخیزی خاک بوجود آورده در حال بکه در شرایط مشابه ممکن است پاسخ مشابهی را نشان ندهد. این امر احتمالاً به دلیل سرعت فرایند پوسیدن و تجزیه شدن این مواد در خاک در شرایط متفاوت می‌باشد (Chen، ۱۹۸۶). خاکهای استان بوشهر که در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده‌اند از نظر مواد آلی بسیار فقیر بوده و اغلب کمتر از نیم درصد ماده آلی دارند. از آنجا که بالا بودن درجه حرارت یکی از عوامل افزایش فعالیت میکروارگانیسمها است، مواد آلی در مناطق گرم همانند استان بوشهر، مدت کمتری دوام داشته و سریعتر تجزیه می‌شود. از طرفی میزان کود دامی بخصوص به صورت پوسیده در استان کم بوده و بنابراین استفاده از کمپوست زباله شهری، بقایای گیاهی و کود سبز می‌تواند بعنوان جانشین و یا مکمل، مورد بررسی قرار گیرند. از اینرو در طرح حاضر سعی شده است که تأثیر موارد فوق مورد توجه و مقایسه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این بررسی به صورت آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل ۱۵ تیمار و ۳ تکرار در ۴۵ کرت در طول ۵ سال (۸۱-۱۳۷۷) اجراء گردید. فاکتور اصلی طرح شامل منابع مواد آلی (در ۸ سطح) و فاکتور فرعی مقادیر مواد آلی (در ۲ سطح) بود. منابع مواد آلی مورد استفاده شامل کود حیوانی، کود مرغی، کود سبز، بقایای خرما، بقایای کنجد، بقایای گیاه شور دوست کاکل و نیز کمپوست زباله شهری بود. سطوح بکار رفته از هر یک از این مواد به ترتیب عبارتند از (۷/۵ و ۱۵ تن در

هکتار)، (۲/۵ و ۵ تن در هکتار)، (۱- پس از ۳ چین زیر خاک، ۲- تماماً" زیر خاک)، (۵ و ۱۰ تن در هکتار)، (۵ و ۱۰ تن در هکتار)، (۲/۵ و ۵ تن در هکتار) و (۱۰ و ۲۰ تن در هکتار). در سال اول کشت شیدر برسیم در کرت‌های مربوطه در فصل پاییز انجام شد و سایر مواد آلی نیز تنها در این سال به کرت‌ها اضافه گردید و در سالهای بعد (دوم تا پنجم) به ترتیب پیاز، باقلا، اسفناج و کلزا که از کشت‌های متداول منطقه می‌باشند، کشت شد. در پایان هر سال، نمونه خاک برای تجزیه شیمیایی و فیزیکی تهیه و عملکرد محصول نیز به عنوان پاسخ گیاهی اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

تجزیه آماری عملکرد محصولات در سالهای مختلف نشان داد که اثر اصلی تیمارهای منابع مختلف کود آلی بر عملکرد در سطح ۵ درصد برای هیچ کدام از آنها معنی دار نگردید. همچنین، اثر متقابل سطوح مواد آلی در منابع مربوطه نیز تأثیر معنی‌داری بر عملکرد محصولات نشان نداد. با این وجود نتایج بیانگر آن بود که بطور کل، تیمار کودی مربوط به بقایای شاخ و برگ خرما دارای بیشترین اثر و تیمار کود مرغی دارای کمترین تأثیر بر عملکرد بوده است. بررسی نتایج حاصل از تجزیه خاکها در کرت‌های مختلف آزمایش (پس از اتمام طرح در سال آخر) نشان داد که شوری، عمق خاک، درصد رطوبت اشیاء، ضریب آب‌دردی و وزن مخصوص ظاهری خاک در لایه‌های سطحی و عمقی خاک در تیمارهای مختلف دارای تفاوت معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد بوده و با افزایش روبه رو شدند در حالیکه اسیدیته خاک نشان دهنده کاهش معنی دار در این تیمارها نسبت به شاهد بود. سایر خصوصیات مانند کربن آلی، مقدار فسفر، ازت و پتاسیم قابل جذب و همچنین میزان آب قابل استفاده در خاک، دارای تفاوت معنی داری نسبت به شاهد نبودند.

منابع مورد استفاده

۱- ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ اول. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

Developments in plant and soil science. Martinus
Nojhoff Publishers. P.306.

3- Pieri, C.1989. Fertilité des terres de Savane.
Bilan de trente ans de recherche et de
développement agricole au sud-du Sahara. CIRAD –
IRAT (eds).Paris. 444 pp

1. Army, T. 1959 . Effect of Green Manure Crops
on Dryland Wheat Production in the Great Plains
Area of Montana. Agron. J. 51: 196 – 198.

2- Chen, J., and Y. Avnimelech(eds). 1986. The
role of organic matter in modern agriculture.

تعیین بهترین زمان و میزان مصرف ازت در زراعت کلزا

کیومرث صیادیان، علی بهشتی آل آقا و فردین حامدی

به ترتیب عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب کرمانشاه، عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی و کارشناس ارشد بخش تحقیقات خاک و آب کرمانشاه

مقدمه

در بسیاری از کشورها توصیه کودی برای کلزا بر اساس آزمون خاک صورت می گیرد. میزان توصیه علاوه بر میزان ازت نیتراتی خاک به شدت متأثر از تاریخ نمونه برداری، نوع کشت قبلی و عمق نمونه برداری است (۷). تولید ۹۰۰ کیلوگرم دانه کلزا به ۵۹ تا ۶۳ کیلوگرم ازت احتیاج داشته و نیاز فراوانی هم به گوگرد دارد (۹ و ۱۱). آزمایش های بعمل آمده در کانادا در زمینی با ۱۱۰ کیلوگرم ازت در هکتار نشان داد که کلزا نسبت به مصرف ازت عکس العمل نشان نمی دهد (۸). تحقیقات دیگری که در مینه سوتا و در خاکی با ۲۲ کیلوگرم ازت در هکتار انجام شد نشان داد که مصرف کود های ازته تأثیر معنی داری در افزایش عملکرد دانه داشته است (۱۰). در بررسی بعمل آمده در ساسکاچوان کانادا تأثیر توپوگرافی روی میزان مصرف ازت به تحقیق گذاشته شد. نتایج بدست آمده نشان داد که عملکرد در اراضی محدب، مقعر و مسطح به ترتیب ۵۳۰، ۹۵۰ و ۱۴۲۰ کیلوگرم در هکتار بود (۵). در هندوستان برای هر هکتار کلزای آبی ۱۲۰-۴۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار مصرف می شود (۶). این میزان در خوزستان ۱۸۰ و در برخی استان های دیگر ۱۵۰-۴۰ کیلوگرم اوره در هکتار است (۱، ۲ و ۳).

مواد و روش ها

به منظور تعیین مناسبترین میزان و زمان مصرف ازت بر خواص کمی و کیفی کلزا آزمایشی شامل ۵ تیمار مقادیر مختلف کودی از R1 تا R5 به ترتیب معادل ۰/۵، ۰/۷۵، ۱، ۱/۲۵ و ۱/۵ برابر توصیه

کودی بر اساس آزمون خاک و سه زمان مصرف به شرح ذیل به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار همراه با یک تیمار شاهد به اجرا گذاشته شد:

T1 = نصف کود ازته هنگام کاشت و نصف دیگر هنگام خروج از رزت

T2 = یک سوم کود ازته هنگام کاشت و دو سوم باقیمانده هنگام خروج از رزت

T3 = یک سوم کود ازته هنگام کاشت یک سوم هنگام خروج از رزت و باقیمانده هنگام گلدهی

مصرف کود های فسفره و پتاسه بر اساس آزمون خاک و به ترتیب صفر و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار تعیین گردیدند. بعد از رسیدن و بر داشت محصول نتایج با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج ادغام دو ساله طرح مذکور که در جداول (۱) و (۲) درج گردیده است، نشان می دهند که اثر اصلی میزان کود و اثر متقابل میزان و زمان مصرف در سطح ۵ درصد معنی دار و بیشترین عملکرد از تیمار های R4 و R4T3 به ترتیب با ۲۷۹۹ و ۳۰۲۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. تأثیر تیمار های مختلف در افزایش درصد روغن کلزا معنی دار نبودند.

جدول (۱) میانگین ادغام دو ساله تیمار های میزان و زمان مصرف کود ازته روی عملکرد دانه کلزا

میانگین	R5	R4	R3	R2	R1	R T
۲۷۰۳	۲۶۳۳/۵	۲۵۵۶/۳	۲۸۴۵	۲۸۷۴/۸	۲۶۰۴/۲	T1
۲۵۸۹/۳	۲۲۶۸/۸	۲۸۱۳/۳	۲۴۵۶/۳	۲۵۲۹	۲۸۷۹	T2
۲۵۶۳/۸	۲۲۰۶/۳	۳۰۲۷/۲	۲۳۹۱/۷	۲۹۲۹/۲	۲۲۶۴/۵	T3
۲۶۱۸/۷	۲۳۶۹/۹	۲۷۹۹	۲۵۶۴/۳	۲۷۷۷/۷	۲۵۸۲/۵	میانگین

جدول (۲) میانگین ادغام دو ساله تیمار های میزان و زمان مصرف کود ازته روی درصد روغن دانه کلزا

میانگین	R5	R4	R3	R2	R1	R T
۴۰/۶	۴۰/۲	۳۹/۴	۴۰/۱	۴۲/۹	۴۰/۴	T1
۴۰/۱	۳۹/۹	۴۱/۵	۳۸/۸	۳۹/۷	۴۱/۱	T2
۳۹/۸	۳۷/۲	۴۲/۷	۳۹/۷	۴۱	۳۸/۳	T3
۴۰/۲	۳۹/۱	۴۱/۲	۳۹/۴	۴۰/۹	۴۰	میانگین

نتایج و بحث

همانطور که قبلا عنوان شد کلزا برای تولید یک عملکرد خوب نیاز فراوانی به ازت دارد. از سوی دیگر میزان ازت موجود در خاک های استان و از جمله خاک های محل آزمایش پایین بوده لذا گیاه عکس العمل مثبتی نسبت به مصرف کود ازته در زمان های مختلف از خود نشان داده است. از سوی دیگر شاخص برداشت بالا در کلزا می تواند یکی دیگر از علل مصرف زیاد ازت به وسیله کلزا باشد. همچنین وجود بارندگی های قابل توجه در منطقه (میانگین بارندگی سالیانه ۴۸۳ میلیمتر است) و ۵ نوبت آبیاری می تواند مقادیر قابل توجهی از ازت خاک را به اعماق پایین تر برده و از دسترس گیاه خارج نماید. بنابراین در چنین شرایطی انتظار می رود مصرف کود های ازته باعث عکس العمل مثبت و معنی دار گیاه در مقابل کود های مصرفی شوند.

منابع مورد استفاده

۱- جلیلی، ف.، م. ج. ملکوتی و ر. کسرائی. ۱۳۷۹. نقش تغذیه متعادل در عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در کاشت پاییزه در خوی. مجله خاک و آب ۱۲، ۴۲-۳۵.

۲- میرزا شاهی، ک.، س. سلیم پور، ع. دریاشناس، م. ملکوتی و ح. رضایی. ۱۳۷۹. تعیین مناسبترین میزان و روش مصرف ازت در زراعت کلزا در صفی آباد. مجله خاک و آب ۱۲، ۱۶-۷.

۳- ملکوتی. م. ج.، ز. خادمی و پ. مهاجر میلانی. ۱۳۷۹. توصیه بهینه کودی برای کلزا. مجله خاک و آب ۱۲، ۶-۱.

4 - Jackson, G. D. 2000. Effect of nitrogen and sulfur on canola yield and nitrogen uptake . Agr. J. 9 : 644-649.

5 - Pennoch, D. F. Walley, M. Solohub, B. Si and G. Hnatowich. 2001. Topographically countrolled response of canola to nitrogen fertilizer . Soil Sci. Soci. of Am. 65: 1833- 1845.

6-Tandon, H. L. S. 1990. Fertilizer recommendation for oil crop: A guide book fertilizer development and organization. New Dehli India .

7-

<http://www.ext.modak.edu/extpubs/soilfert/htm>

8 - <http://www.agr.ca/pfra/sidcub/canfert.htm>.

9-<http://www.advantacan.com/polmanagement>

htm.

10-<http://www.gov.mb.ca/agriculture/soilwater/soilfert.htm>.

11-<http://www.landresourcesmontana.edu/fertilizer.htm>.

بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی

فرامرز سیدی و اسماعیل میر رسولی

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

مقدمه

دستیابی به حداکثر عملکرد غده در سیب زمینی علاوه بر استفاده از رقم مناسب، مستلزم وجود مقدار کافی و متعادل از عناصر غذایی در خاک است (۴). مقدار نیتروژن لازم برای زراعت سیب زمینی بسته به هدف از محصول و خاک از ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلو گرم (گاهی ۳۰۰ کیلو گرم) متغیر است. مصرف مقدار زیادی ازت، رشد شاخ و برگ را تحریک و تشکیل غده را به تأخیر می اندازد. زراعتی که ازت بیشتری دریافت کرده، دیرتر از زراعتی که مقدار کمتری ازت دریافت کرده است می رسد، کمبود ازت سبب کاهش رشد اندام هوایی، کاهش عملکرد و کیفیت غده می گردد. در واقع مقدار کم ازت خاک در اوایل فصل رشد تعداد غده هایی که تشکیل می شوند را کاهش می دهد (۶) و مقدار زیاد ازت خاک تشکیل غده را به تأخیر می اندازد و رشد اندام هوایی را زیاد می کند و باعث کاهش عملکرد غده و افزایش نسبت غده های نارس می شوند (۸). یزدان دوست (۵) طی بررسی اثر مقادیر مختلف ازت بر رشد و عملکرد ارقام دیامانت و مارفونا با شش میزان کود ازت، گزارش نمود که افزایش مصرف ازت تشکیل غده ها را به تأخیر می اندازد، اما تعداد ساقه و غده در هر بوته تحت تأثیر ازت قرار نگیرد، در حالیکه افزایش ازت باعث افزایش متوسط وزن غده گردید و عملکرد غده را نیز افزایش داد. در مطالعه ای که رئیسی (۳) به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف ازت، فسفر و پتاسیم بر میزان جذب این عناصر و تأثیر آنها بر کیفیت و کمیت غده سیب زمینی رقم کوزیما انجام داد مشاهده نمود که تیمارهایی که شامل سطوح صفر و ۹۰ ازت بودند بوته ها زودتر از سطوح ۱۸۰ و ۲۷۰ علائم رسیدن به پایان فصل رشد را نشان دادند. در میان عناصر غذایی مورد مطالعه، ازت نقش اصلی را در افزایش عملکرد به عهده داشت. بالاترین عملکرد غده بر اساس وزن تر، با مصرف ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار ازت خالص بدست آمد.

بای بوردی و ملکوتی (۱) طی بررسی اثر سطوح مختلف فسفر بر سیب زمینی رقم مارفونا مشاهده نمودند فسفر تأثیر معنی داری بر عملکرد غده دارد و حداکثر عملکرد غده با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار حاصل گردیده است. جلیلی و همکاران (۲) گزارش نمودند مصرف پتاسیم بر اساس آزمون خاک از منبع کلرور پتاسیم باعث افزایش معنی دار عملکرد می گردد ولی سولفات پتاسیم تأثیری نداشت. از طرفی مصرف پتاسیم (دو برابر آزمون خاک) از منبع کلرور پتاسیم عملکرد غده را اندکی کاهش داد، اما

این کاهش معنی دار نبود. در حالیکه پادمیجیا و راجو (۷) نشان دادند که با افزایش مصرف کودهای پتاسیمی از دو منبع کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم، عملکرد غده افزایش می یابد، ولی اثرات منبع پتاسیم معنی دار نبود. رئیسی (۳) گزارش نمود که تأثیر کود فسفر در افزایش عملکرد در سطح ۵ در صد معنی دار ولی ناچیز بوده است. در ازای مصرف ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار P_2O_5 به طور متوسط ۱/۶ تن در هکتار به محصول غده اضافه شد. اثر اصلی پتاسیم بر عملکرد معنی دار نگردید، اما حداکثر عملکرد (۳۸/۸ تن در هکتار) در تیمار ۱۰۰ - ۱۸۰ - ۱۸۰ در نتیجه عکس العمل متقابل این سه عنصر کودی بدست آمد و در پایان نتیجه گیری نمود که در شرایط آن آزمایش به ازای هر تن وزن تر غده تولید شده تقریباً معادل ۶/۳، ۰/۹ و ۱۰/۱ کیلو گرم به ترتیب از عناصر ازت، فسفر و پتاسیم به وسیله مجموع غده و قسمت های هوایی از خاک جذب و ذخیره می شود.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف ازت، فسفر و پتاسیم بر عملکرد سیب زمینی آزمایشی در سال ۱۳۸۰ در قالب بلوک های کامل تصادفی و در ۳ تکرار در ایستگاه عراقی محله اجرا گردید و شامل ۸ تیمار کودی ذیل بود:

1- $N_2P_2K_1$ 2 - $N_2P_2K_2$ 3 - $N_2P_2K_3$ 4 - $N_1P_2K_2$ 5 - $N_3P_2K_2$ 6 - $N_2P_1K_2$ 7 - $N_2P_3K_2$ 8 - $N_0P_0K_0$

مقادیر ازت از منبع اوره، فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم بودند.

N_2 بر مبنای توصیه بر اساس آزمون خاک، N_1 و N_3 به ترتیب ۳۰ در صد کمتر و ۳۰ در صد بیشتر از توصیه کودی بر اساس آزمون خاک بوده، در مورد تیمارهای P و K نیز بر همان اساس ازت عمل گردید. نصف ازت قبل از کاشت و نصف باقیمانده در زمان شروع غده دهی مصرف گردید. قبل از کاشت از عمقهای ۳۰ - ۶۰ - ۳۰ سانتی متر نمونه مرکب جهت بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و عناصر میکرو گرفته شد. اواسط گلدهی از تیمارهای مشابه در تکرار ها بصورت مرکب نمونه برگ تهیه شد.

تاریخ کاشت در نیمه اول اسفند ماه بود. هر کرت مشتمل بر چهار خط ۵ متری با فواصل ۷۵ سانتی متر و فواصل بوته ۲۵ سانتی

متقابل این سه عنصر کودی بوده باشد.

منابع مورد استفاده

۱ - بای بوردی، ا. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۳. تاثیر کاربرد سطوح مختلف فسفر و روی بر غلظت کادمیم در دو دقم سیب زمینی در سراب. مصرف بهینه کود. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. معاونت زراعت - دفتر سیب زمینی .

۲ - جلیلی، ف.، ک. آذری و م. ج. داوودی. ۱۳۸۳. بررسی اثر مقادیر و منابع مختلف بر عملکرد کمی و کیفی سیب زمینی. مصرف بهینه کود. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. معاونت زراعت - دفتر سیب زمینی .

۳ - رئیسی، ف. ۱۳۷۴. تاثیر مقادیر مختلف ازت، فسفر و پتاسیم بر میزان جذب عناصر و تاثیر آنها بر کیفیت و کمیت غده سیب زمینی رقم کوزیما. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه صنعتی اصفهان،

۴ - رضایی، ع. و ا. سلطانی. ۱۳۷۵. زراعت سیب زمینی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۷۹ ص.

۵ - یزدان دوست همدانی، م. ۱۳۷۹. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابل سر. دانشگاه مازندران . ۱۶-۱۳ شهریور ۱۳۷۹.

6 -Lauer, G. 1986. Response of Nooksck potato to nitrogen fertilizers. Am. Potato J. (63): 251 – 256.

7 -Padmiglia, G. and A. S. Raju. 1999. Response of sweet potato to potassium fertilization. Journal of Research angrau, 27(1-2):24–29.

8 -Roberts, S. , W. H. Weaver and J. P. Phelps. 1982. Effect of rate and time of fertilization in nitrogen and yield of Russet Burbank potato under center pivot irrigation. Am. Potato J. 39: 77 – 86.

متر و رقم مورد کاشت مارفونا بود. حدود ۱۰ روز قبل از برداشت سیب زمینی اقدام به سر زنی اندام های هوایی گردید. در طی فصل یادداشت برداریهای لازم انجام و بعد از برداشت محصول از دو خط وسط با حذف حاشیه، غده ها توزین و عملکرد غده ها محاسبه گردید. صفات مورد بررسی عبارت بودند از : تاریخ سبز ، تاریخ شروع گلدهی ، شروع غده بندی ، تعداد غده در بوته ، وزن متوسط غده، عملکرد غده.

نتایج و بحث

در سال اول هر چند از نظر تعداد غده در بوته تفاوت بین تیمار ها معنی دار نبود و لیکن حداقل تعداد غده در بوته را تیمار شاهد N0P0K0 تولید نمود. در حالی که از نظر متوسط وزن غده این روند مشاهده نگردید. نتایج این آزمایش در مغایرت با یافته های سایرین (۸، ۷، ۶، ۵) که بیانگر اثر معنی دار کود ازت بر تعداد غده و یا میانگین وزن غده است، می باشد.

درسال دوم بیشترین عملکرد غده در هکتار به N2P2K2 اختصاص یافت و کمترین مقدار غده در هکتار را نیز N0P0K0 تولید نمود به استثنای تیمار شاهد سایر تیمار ها با N2P2K2 تفاوت معنی داری نداشتند. تیمار های کودی اثری بر متوسط وزن غده نداشتند. از آنجائیکه تفاوتی از نظر متوسط وزن غده ها بین تیمار های کودی مشاهده نشده ، لذا بنظر می رسد تیمار های کودی از طریق تاثیر بر تعداد غده در بوته بر عملکرد غده اثر گذاشته اند. بنظر می رسد مقدار کم ازت خاک در اوائل فصل رشد ، منجر به کاهش تعداد غده (۷) در تیمار شاهد شده است. عدم

تفاوت معنی دار آماری بین تیمارهای N2P2K2 ، N1P2K2 و N3P2K2 را احتمالا می توان به کاهش رشد اندام هوایی ، کاهش تعداد غده و در نتیجه کاهش عملکرد در مقادیر کم مصرف ازت (۷) و رشد زیاد اندام هوایی در مقادیر زیاد مصرف ازت و کاهش عملکرد غده (۸) نسبت داد. بنظر می رسد بالاترین عملکرد تولید شده در تیمار N2P2K2 ناشی از عکس العمل

اثر پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه و بیماری بوته میری در کرد کوی

محمد صلاحی فراهی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

مقدمه

پنبه *Gossypium hirsutum* که به پنبه آبلند مشهور است، غالب پنبه تولیدی را شامل می شود. سطح زیر کشت پنبه در ایران ۲۲۹ هزار هکتار می باشد و استان گلستان یکی از مهمترین مناطق تولید پنبه کشور است (۱). پنبه علاوه بر اشتغالزایی در بخش کشاورزی، ماده اولیه کارخانجات پنبه پاک کنی، روغن کنی و نساجی را تامین می کند. با توجه به اینکه پتاسیم قابل جذب در خاک های کردکوی پایین می باشد، هدف از اجرای طرح بررسی تاثیر پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه در این خاک ها می باشد. به گفته کاسمن و همکاران (۴) پنبه نسبت به کمبود پتاسیم حساس تر از سایر محصولات می باشد و غالباً کمبود در خاک هایی که پتاسیم قابل جذب آنها پایین نیست نیز دیده می شود. می توان (۶) مشاهده کرد که با استفاده از ۱۱۲ کیلو گرم K₂O در هکتار بیماری بوته میری پنبه به میزان ۵ درصد کاهش یافته و از ۱۲ درصد در تیمار شاهد به ۷ درصد در تیمار کودی رسید. گریک و همکاران (۵) اظهار کردند که سیستم ریشه ای پنبه به طور قابل ملاحظه ای ضعیف است و نسبت به سایر محصولات ردیفی، پنبه به پتاسیم خاک حساسیت نسبی بیشتری دارد که ممکن است در نتیجه تراکم ریشه ای پنبه باشد. مپلس و همکاران (۷) اظهار کردند که پتاسیم علاوه بر شرکت در واکنشهای آنزیمی، تنفس و سنتز پروتئین ها در متابولیسم هیدروکربن ها نقش کلیدی را داراست. به گفته برگرپتاسیم مقاومت به خشکی پنبه را افزایش داده که علت آن مربوط به کاهش تعرق می باشد. همچنین پنبه در مقایسه با ذرت، سویا، ماش و گندم به کمبود پتاسیم حساس تر است. اوستریوس (۸) اظهار داشت چون برنامه های کوددهی پتاسیم به یکباره قبل از کاشت صورت می گیرد ممکن است کافی نباشد، زیرا بیشترین نیاز پنبه مدت زمان بعد از رشد ابتدایی غوزه اتفاق می افتد. ملکوتی و غیبی (۳) حد بحرانی پتاسیم برای پنبه را ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم تعیین کرده اند. مشیر آبادی و همکاران (۲) نشان داده اند که ۲۰۰ کیلو گرم سولفات پتاس در هکتار بیماری بوته میری پنبه را به میزان ۴ درصد کاهش داد ولی در عملکرد تاثیر معنی داری نداشت.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی و بیماری بوته میری پنبه این آزمایش از سال ۱۳۷۵ با پنج تیمار پتاسیم در

قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در چهار تکرار بر روی پنبه رقم ساحل و به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کردکوی اجرا شد. زمین مورد نظر برای اجرای طرح در پائیز شخم زده شده و در اوایل بهار عملیات آماده سازی انجام شد. بعد از کرت بندی و قبل از کود دهی از عمقهای ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ از کرت آزمایشی نمونه خاک تهیه شد و پس از آماده سازی مقدماتی به آزمایشگاه خاک آب استان ارسال شد. پس از دریافت نتایج تجزیه خاک میزان کودهای فسفره و پتاسیم بر اساس آزمون خاک تعیین شد. کود های فسفره و پتاسه قبل از کاشت داده شد و کود ازته در سه مرحله اضافه شد. هر کرت آزمایشی نیز شامل ۶ خط کاشت به طول ۱۱ متر و فاصله ردیف ۸۰ و فاصله بوته ۲۰ سانتیمتر بود که مطالعات و یادداشت برداریها از دو خط وسط با حذف نیم متر از طرفین و حد اکثر از ۱۰۰ بوته صورت گرفت. منبع کودی فسفر، پتاسیم و ازت به ترتیب شامل سوپر فسفات تریپل، سولفات پتاسیم و اوره بود. به علت بالا بودن سطح ایستایی آب زیرزمینی آبیاری صورت نگرفت. برداشت در سه چین صورت گرفته و از هر تیمار یک نمونه وش جهت تعیین کیفیت الیاف به آزمایشگاه تکنولوژی ورامین ارسال شد. فاکتورهای عملکرد، وزن غوزه، ارتفاع بوته، قطر ساقه، زود رسی و میزان آلودگی به بیماری اندازه گیری شده و با آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب بر روی نتایج سه ساله طرح نشان می دهد اثر سال بر ارتفاع بوته در سطح ۵ درصد معنی دار شد. همچنین اثر سال بر عملکرد، زودرسی، وزن متوسط قوزه، قطر ساقه و درصد آلودگی به بیماری بوته میری در سطح ۱ درصد معنی دار بود که نشان دهنده تغییرات جوی در سالهای اجرای طرح بود. اثر پتاسیم بر هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی دار نبود. اثر متقابل پتاسیم و سال نیز تفاوت معنی داری نشان نداد. پس تغییرات سالیانه آب و هوایی نیز نتوانسته است بر روی عکس العمل گیاه به پتاسیم تاثیر بگذارد.

ضریب همبستگی بین صفات مورد مطالعه را با مقادیر پتاسیم نشان می دهد که پتاسیم بالاترین همبستگی منفی را با میزان آلودگی به بیماری بوته میری دارا بوده که در سطح ۱ درصد معنی دار شد.

5- Gerric, T. J., J.E. Morrison, and F. W. Chichester. 1987. Effects of controlled traffic on soil physical properties and crop rooting. *Agronomy Journal*, 79:434-438.

6- Minton. E. N. Ebechar. 1991. Potassium effects on verticilum and yilde of cotton. *Crop Sci.* 31:209-212

7- Maples, R. L., W. R. Thompson, and M. Jvarvil. 1988. Potassium deficiency in cotton. *Better crops with plant food*, 73:6-90.

8- Oosterhius, D. M. 1998. Folier fertilization of cotton hn the U S.A. in folier fertilization :Atechnique to improve production and decrese in pollution, Cario, EGEPT. Eds. M. M. El-Fouly, F. E.Abdalla and A. A. Abdel-magid. Publ., NRC, Cairo. 49-64.

منابع مورد استفاده

۱- اداره کل آمار و اطلاعات کشاورزی. ۱۳۷۸. آمارنامه کشاورزی سال ۷۷-۱۳۷۶. شماره ۷۸/۰۱ معاونت برنامه ریزی و بودجه. وزارت کشاورزی، تهران. ایران

۲- مشیرآبادی، حمید. ۱۳۶۹. پتاس و تاثیر آن در کنترل بیماری بوته میری. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

۳- ملکوتی، محمد جعفر و نبی الله غیبی. ۱۳۷۶. تعیین حد بحرانی عناصر غذائی برای محصولات کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، کرج، ایران.

4- Cassman, K.G, B. A. Robert. D. C. Bryant.,and Higashi. 1990. Potassium nutrition effects on lint yilde and fiber qquality of acala cotton. *Crop Science*, 360:677.

بررسی اثرات ازت و فسفر بر عملکرد دانه گلرنگ در شرایط دیم نیمه گرمسیری

محمد رضا چاکرالحسینی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد

مقدمه

مصرف روغن در ایران در طی سال های اخیر به دلیل افزایش رشد جمعیت و افزایش مصرف سرانه افزایش یافته در حالی که تولید آن همپای مصرف رشد نکرده است. تا آنجا که در حال حاضر کمتر از ۱۰ درصد روغن در داخل کشور تولید می گردد. مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی یکی از عوامل موثر در کاهش کمیت و کیفیت دانه های روغنی است. با توجه به افزایش روزافزون جمعیت و محدودیت سطح اراضی قابل کشت به منظور نیل به کشاورزی پایدار و افزایش تولید، مصرف بهینه کود بسیار ضروری می باشد. گلرنگ یکی از گیاهانی است که کشت و تولید آن در کشور ما سابقه چندانی نداشته و در زمینه توصیه کودی این محصول در شرایط دیم تحقیقات چندانی صورت نگرفته است. بر این اساس دستیابی به مناسبترین میزان مورد نیاز کود ازته و فسفره با توجه به عکس العمل مطلوب این گیاهان به منظور حصول عملکرد بهینه ضروری بوده و از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. کمال واکنش گلرنگ به ازت را به طور کلی نسبت به فسفر و پتاسیم بیشتر دانسته و متوجه شد که ازت نه تنها بر عملکرد دانه تأثیر گذاشته ، بلکه ترکیب دانه را نیز تحت تأثیر قرار داده است (۳). بار (۱۹۹۵) در یک آزمایش مزرعه ای با سطوح مختلف ازت (۰ ، ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) دریافت که کاربرد سطوح مختلف ازت سبب افزایش عملکرد دانه گلرنگ شده است و بیشترین عملکرد دانه را سطح ۶۰ کیلوگرم در هکتار ایجاد کرده است. همچنین کاربرد ازت به بطور مشخصی سبب افزایش قابل توجه LER و بهبود میزان روغن دانه گلرنگ شده است (۲). بارزکاز (۱۹۹۵) نتیجه گرفت که کاربرد ازت در دوره رشد کلزای بهاره عملکرد دانه و همچنین میزان پروتئین دانه را به طور چشمگیری افزایش و میزان چربی را کاهش داده است (۱). بر این اساس عمده ترین اهداف این تحقیق اولاً تعیین اثرات اصلی و متقابل ازت و فسفر بر عملکرد دانه و روغن (عملکرد دانه درصد روغن) و ثانیاً انتخاب مناسبترین تیمار کودی جهت این رقم در شرایط دیم نیمه گرمسیری می باشند.

مواد و روش ها

برای اجرای این طرح ، ابتدا از خاک قطعه انتخابی نمونه برداری خاک از عمق زراعی (۳۰ - ۰ سانتیمتری) برای انجام آزمایش های فیزیکوشیمیایی بعمل آمد. پس از تهیه بستر بذر کشت در اواخر آذر ماه هر سال انجام گردید. اندازه کرتها (۳×۵= ۱۵ متر مربع) و فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتیمتر و فاصله بوته ها بر روی ردیف ۱۰ سانتیمتر می باشد. این تحقیق به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۲ تیمار اجرا گردید. تیمارها شامل چهار سطح ازت به صورت خالص (۰ ، ۳۰ ، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار) و سه سطح فسفر به صورت P_2O_5 (۰ ، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) می باشند. ازت از منبع اوره و فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل تأمین و به میزانهای مورد نظر همزمان با کشت در سطح کرتها توزیع و با خاک مخلوط گردیده است. سایر عناصر غذایی مورد نیاز بر اساس آزمون خاک به صورت یکسان در کلیه کرتها اعمال گردید. رقم گلرنگ مورد نظر رقم safir با منشأ کانادایی بوده است. برداشت پس از حذف نیم متر حاشیه طولی از سطح معادل ۱۲ متر مربع در اواسط خردادماه هر سال انجام گرفت. پس از برداشت میزان عملکرد دقیقاً توزین، سپس وزن هزاردانه تعیین گردید و به منظور بررسی چگونگی تأثیر تیمارهای موردنظر بر میزان روغن ،نمونه های لازم به آزمایشگاه مرجع کرج ارسال گردید. پس از جمع آوری داده ها، تجزیه و تحلیل آماری این داده ها با برنامه کامپیوتری MSTAT-C و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به عملکرد دانه در سال اول نشان می دهد که اثرات اصلی و متقابل ازت و فسفر بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار بوده است (جدول ۱).

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه گلرنگ در سال اول

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
تکرار	۲	۰/۰۳۳	۰/۰۱۶	۴/۰۷۸ ^{ns}
ازت	۳	۰/۹۰۶	۰/۳۰۲	۷۵/۷۷۷ ^{**}
فسفر	۲	۰/۳۳۹	۰/۱۷۰	۴۲/۵۵۰ ^{**}
اثر متقابل ازت و فسفر	۶	۰/۱۰۵	۰/۰۱۸	۴/۴۰۴ ^{**}
خطا	۲۲	۰/۰۸۸	۰/۰۰۴	----

n.s : غیر معنی دار * : در سطح احتمال پنج درصد معنی دار ** : در سطح احتمال یک درصد معنی دار

مقایسه میانگین عملکرد دانه با استفاده از آزمون دانکن از جدول (۲) نشان می‌دهد که کاربرد ازت تا سطح ۹۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش معنی‌دار این ویژگی شده بطوریکه میانگین ها در تمامی

سطوح ازت مصرفی با شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند. یکی از دلایل اختلاف عملکرد بین سطوح مختلف و شاهد، تاثیر مثبت ازت در افزایش تعداد غوزه در بوته می باشد.

جدول(۲) بررسی اثرات سطوح مختلف ازت، فسفر و اثرات متقابل این دو بر عملکرد دانه گلرنگ در سال اول

میانگین	۹۰	۶۰	۳۰	۰	N (kg/ha)
					P ₂ O ₅ (kg/ha)
۱۳۷۵B	۱۴۹۱ab	۱۴۳۷bc	۱۳۳۲e	۹۶۰f	۰
۱۴۸۱A	۱۵۹۲a	۱۵۹۳a	۱۳۷۳cd	۱۳۶۷cd	۴۰
۱۳۷۶B	۱۴۶۷bc	۱۳۶۲cd	۱۲۶۵de	۱۰۰۸f	۸۰
—	۱۵۱۷A	۱۴۶۱A	۱۲۸۷B	۱۱۱۲C	میانگین

* میانگین هایی که در هر ستون یا ردیف در یک حرف بزرگ و میانگین هایی که در متن جدول در یک حرف کوچک مشترک می باشند از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

مصرف فسفر تا سطح ۴۰ کیلوگرم در هکتار بطور معنی‌داری سبب افزایش عملکرد دانه گلرنگ شده است. اما مصرف ۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر اگرچه در مقایسه با شاهد افزایشی را نشان می‌دهد، ولی این افزایش معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۲). کاهش عملکرد دانه گلرنگ در سطوح بالای فسفر احتمالاً به دلیل ایجاد اختلالات تغذیه ای در نتیجه برهمکنش این عنصر با سایر عناصر مخصوصاً عناصر ریزمغذی می باشد. در رابطه با اثر متقابل ازت و فسفر بر عملکرد دانه گلرنگ مقایسه میانگین این ویژگی با استفاده از آزمون دانکن از جدول (۲) نشان می‌دهد که کاربرد ازت و فسفر با یکدیگر در تمامی سطوح مصرفی به جز تیمار ترکیبی صفر ازت و ۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر سبب افزایش معنی‌دار این ویژگی شده و بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار ترکیبی ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت و ۴۰ کیلوگرم در هکتار فسفر با میانگین ۱۵۹۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۹۶۰ کیلوگرم در هکتار بوده است.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس متوسط تعداد غوزه در بوته نشان می‌دهد که تاثیر ازت و فسفر در سطح یک درصد و بر همکنش آنها در سطح پنج درصد بر این ویژگی تاثیر معنی‌داری را نشان می‌دهد. مقایسه میانگین تعداد غوزه در بوته نشان داد که کاربرد ازت این ویژگی را به طور معنی داری افزایش داده است به طوری که بیشترین افزایش را تیمار ۹۰ کیلو گرم ازت خالص در هکتار ایجاد کرده است. کاربرد فسفر بطور کلی سبب افزایش تعداد غوزه در بوته در مقایسه با شاهد شده است .

بررسی نتایج تجزیه واریانس دادهای مربوط به عملکرد دانه در سال دوم نشان داد که اثرات اصلی ازت و فسفر بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار بوده ولی اثر متقابل این دو بر عملکرد تاثیر معنی داری را نشان نداد. مقایسه میانگین عملکرد دانه با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که کاربرد ازت تا سطح ۹۰ کیلو گرم در هکتار سبب

افزایش معنی‌دار عملکرد دانه گلرنگ شده است. کاربرد فسفر سبب افزایش معنی دار این ویژگی در مقایسه با شاهد شده است، البته بین دو سطح ۴۰ و ۸۰ کیلو گرم در هکتار فسفر تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس متوسط تعداد غوزه در بوته در سال دوم نشان داد که تاثیر ازت و فسفر در سطح یک درصد و بر همکنش آنها در سطح پنج درصد بر این ویژگی تاثیر معنی داری را نشان می دهد.

بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نتایج دو سال نشان داد که تاثیر ازت و فسفر در سطح یک درصد و برهمکنش این دو در سطح پنج درصد بر عملکرد دانه گلرنگ معنی‌دار بوده است و سبب افزایش میانگین عملکرد شده است و بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار ترکیبی ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار و ۸۰ کیلوگرم P₂O₅ در هکتار با میانگین ۲۰۳۶ کیلوگرم در هکتار مربوط به سال دوم می‌باشد. در رابطه با وزن هزار دانه گلرنگ نتایج حاصل از تجزیه مرکب نشان داد که تاثیر ازت و فسفر بر این ویژگی معنی‌دار نمی‌باشد. البته کاربرد تیمارهای کودی این ویژگی را در مقایسه با شاهد افزایش داده است بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب تعداد غوزه در بوته دو سال نشان داد که تاثیر ازت و فسفر و اثر متقابل این دو عنصر بر این ویژگی در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد و با افزایش سطوح ازت و فسفر این ویژگی افزایش قابل توجه یافته است و یکی از دلایل افزایش عملکرد افزایش تعداد غوزه در بوته می‌باشد. تجزیه مرکب درصد روغن دانه گلرنگ از نتایج دو سال نشان داد که تاثیر ازت و فسفر و برهمکنش آنها بر این ویژگی معنی‌دار نمی‌باشد.

نتیجه گیری

با توجه به اینکه کاربرد ازت در دو سطح ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را در عملکرد دانه در مقایسه با یکدیگر ایجاد نکرده و همچنین کاربرد ۴۰ کیلوگرم P₂O₅ در هکتار بیشترین عملکرد دانه را ایجاد کرده است، لذا کاربرد ۶۰ کیلوگرم ازت

2-Bohra, J.S. 1995. Effect of nitrogen, planting pattern and population on productivity of safflower+indian rape intercropping. *Agronomy*, C51: 371-373.

3-Kamal, K.F. 1973. The effect of different levels of N P K fertilizers on the physical and biochemical properties of safflower oil. *Egypt. J. Botany*, 6(1/3): 43-48.

4- Nur, I.M. 1976. Effect of nitrogen fertilizer on the performance of safflower at G. R. S., J. Ass. *Adv. Agric Sci. Africa* 3 (1): 52-53.

خالص در هکتار و ۴۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار جهت این رقم گلرنگ تحت چنین شرایط خاکی و اقلیمی توصیه می گردد.

منابع مورد استفاده

1- Barszczak, T. and Z. Barszczak. 1995. Effect of periodic drought, nitrogen rates and ph of soil on seed yield, fat and protein contents of winter oilseed rape. *Physiology*, E14: 525-528.

بررسی اثرات کاربرد کود دامی و عناصر ریز مغذی (آهن، روی و بر) بر خصوصیات کمی و کیفی طالبی سمسوری

محسن سیل‌سپور و پیمان جعفری

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین

مقدمه

در کشور ما از یک طرف مصرف گسترده کودهای شیمیایی پرمصرف نظیر ازت و فسفر و از طرف دیگر عدم مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف، آهکی بودن خاکها و مقدار کم مواد آلی در خاکهای کشور، موجب از بین رفتن تعادل عناصر غذایی و بروز کمبود این عناصر در خاک شده است. تاکار و واکر (۱۹۹۳) pH بالا یا پایین، مقدار مواد آلی زیاد یا کم، خاکهای شنی، سدیمی و آهکی را از دلایل شیوع کمبود روی می دانند. این در حالی است که اکثر خاکهای زراعی ایران دارای pH قلیایی و کربنات کلسیم بالا هستند، در چنین خاکهایی فراوانی و قابلیت جذب آهن و روی برای گیاه پائین است. ساماندر و همکاران (۱۹۹۲) طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که مصرف سولفات روی به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار و برآکس به میزان ۷ کیلوگرم در هکتار علاوه بر کودهای پایه، محصول طالبی را به طور معنی داری افزایش می دهد. تعداد میوه در بوته، عملکرد میوه در هکتار و کل مواد محلول به طور معنی داری افزایش پیدا کرد. همچنین محلولپاشی نیم درصد سولفات روی به علاوه محلولپاشی یک درصد برآکس نتایج مشابهی را باعث شد. انس‌مینگر و همکاران (۱۹۸۳) طی مطالعات خود اثرات عناصر میکرو شامل Mo, Zn, Fe, Mn, B, Cu را بر روی طالبی مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که کمبود این عناصر باعث کلروزیس، میوه های بدفرم، کاهش عملکرد و درصد قند محصول در طالبی می گردد. اولین نشانه کمبود منگنز زرد شدن و پیر شدن زود بهنگام برگ های مسن تر می باشد.

مواد و روش ها

این بررسی بمنظور مطالعه اثرات کاربرد کود گاوی و عناصر کم مصرف آهن و روی بر خصوصیات کمی و کیفی طالبی سمسوری در منطقه ورامین با طرح آماری اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار بمدت یک سال با تیمارهای کودی ذیل اجرا شد:

الف - کرت های اصلی شامل بدون استفاده از کود گاوی و استفاده از ۴۰ تن در هکتار کود گاوی پوسیده
ب- کرت های فرعی

۱- شاهد بدون استفاده از عناصر کم مصرف

۲- محلولپاشی با Fe (آهن)

۳- محلولپاشی با Zn (روی)

۴- محلولپاشی با B (بر)

۵- محلولپاشی با Fe+Zn

۶- محلولپاشی با Zn+B

۷- محلولپاشی با Fe+B

۸- محلولپاشی با Fe+Zn+B

کود آهن از منبع سولفات آهن، کود روی از منبع سولفات روی و کود بر از منبع اسید بوریک تامین شد. روش مصرف نیز بروش محلولپاشی باغلظت ۵ در هزار از هر یک از کم مصرف ها بود. عملیات محلولپاشی با عناصر کم مصرف در ۳ مرحله مشخص شامل ۱- پس از تنک کردن مزرعه در مرحله چهارم برگری (۲۰ روز پس از کاشت) ۲- ۴۵ روز پس از کاشت ۳- ۷۵ روز پس از کاشت انجام شد. صفات عملکرد محصول، متوسط وزن میوه ها، تعداد میوه در هر بوته، ضخامت گوشت میوه و درصد مواد جامد محلول در میوه (قند) در این بررسی مورد اندازه گیری و مطالعه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری در خصوص عملکرد محصول نشان داد که اختلاف آماری عملکرد کرت های اصلی و فرعی آزمایش در سطح یک درصد معنی دار است. در این خصوص حداکثر عملکرد از تیمار Fe+Zn+B به میزان ۴۳/۷ تن در هکتار بدست آمد که با سایر تیمارها اختلاف آماری معنی دار داشت. اثرات مصرف کود دامی در خصوص عملکرد میوه معنی دار بوده است و عملکرد را افزایش داده است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری در خصوص متوسط وزن میوه نشان داد که اثرات مصرف عناصر کم مصرف و کود دامی در این خصوص معنی دار نبوده است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری در خصوص متوسط تعداد میوه در بوته نشان داد که اثر ریز مغذی ها در این خصوص کاملاً معنی دار است. در این رابطه بیشترین تعداد میوه در بوته (۲/۱) مربوطه به تیمار Fe+Zn+B بود. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که متوسط درصد قند میوه تحت تاثیر کود دامی قرار نگرفته است. ضمن آنکه تفاوت آماری کاملاً معنی دار در درصد قند میوه در

منابع مورد استفاده

- 1- Ensminger, A.H., M.E., Ensminger, J.E. Konlande, and J.R.K. Robson, 1983. Foods and Nutrition Encydopedia, Pegus Press, Clovis, California, 1208 PP.
- 2- Samunder Singh, Hooda. R.S and S. Sing. 1992. Agricultural Science Digest Karnal, 12:4, 196-198 .
- 3- Takker, P.N. and C.D. walker. 1993. The distribution and correction of zinc deficiency . PP.151-156. In:Zinc in Soils and plants. Ed:A.D. Robson Kluwer Academic publisher, Lordercht.

کرت های فرعی به چشم خورد. در این رابطه کلیه تیمارهایی که بر دریافت کرده بودند در یک گروه و تیمارهای شاهد، آهن، روی و آهن و روی که بر دریافت نکرده بودند، در گروه مستقل جای گرفتند. بدین ترتیب مصرف بر، به صورت انفرادی یا توأم با سایر عناصر کم مصرف، درصد قند میوه را افزایش داد. در این رابطه بالاترین درصد قند میوه از کاربرد تیمار $Fe+Zn+B$ به میزان $10/2$ درصد بدست آمده است. با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق می توان اذعان داشت که برای دستیابی به حداکثر عملکرد و ارتقای خصوصیات کیفی میوه طالبی، محلولپاشی عناصر کم مصرف آهن و روی و بر ضروری است.

تأثیر مصرف روی در رشد و عملکرد سویا و تعیین حد بحرانی آن تحت شرایط گلخانه‌ای

علی اسدی کنگرشاهی و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

مصرف زیاد کودهای شیمیایی حاوی عناصر پرمصرف از قبیل ازت و فسفر، عدم مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف در استان مازندران و همچنین شرایط آهکی در بیشتر مزارع شرق استان موجب کمبود عناصر کم مصرف از جمله روی گردیده است. مطالعات انجام گرفته در شرق استان نشان داد که کمبود این عناصر یکی از عوامل محدود کننده، در دستیابی به سقف تولید محصول در شرایط زراعی موجود می باشد (۱). گزارش های متعددی از اثرات مثبت مصرف روی در رشد محصولات مختلف ارائه شده است (۲، ۳، ۴، ۵ و ۷). شرق استان مازندران یکی از مناطق مستعد برای کشت سویا می باشد. در سال زراعی ۷۸-۷۹ تولید سویا در استان مازندران بالغ بر ۴۵۰۰ تن و میانگین عملکرد سویا دیم ۱۸۰۰ کیلوگرم و هکتار و سویای آبی تقریباً ۴۲۵۰ کیلوگرم در هکتار است که در مقایسه با میانگین جهانی پایین می باشد (سازمان جهاد کشاورزی مازندران ۱۳۷۹). پایین بودن میانگین عملکرد در استان علاوه بر مسائل محیطی و مدیریتی به دلیل مصرف نا متعادل کودهای شیمیایی و به خصوص نادیده گرفتن نقش عناصر کم مصرف از جمله روی در برنامه های توصیه کودی می باشد. لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی نقش عنصر روی در افزایش عملکرد و تعیین حد بحرانی روی برای محصول سویا اجرا گردید.

مواد و روش ها

از بین مزارع سویا کاری شرق استان مازندران حدود ۳۰ مزرعه انتخاب و میزان روی قابل جذب آنها بوسیله روش دی. تی. پی. تعیین گردید (۶). از بین آنها ۲۰ نمونه خاک آنها دارای محدوده وسیعی از نظر مقدار روی قابل استفاده گیاه و همچنین خواص فیزیکی شیمیایی متفاوت داشتند، انتخاب و پس از خشک کردن در هوای آزاد و گذراندن از الک دو میلیمتری بخوبی مخلوط شدند و مقدار ۱۰ کیلوگرم به هر گلدان اختصاص داده شد. سپس از سال ۱۳۷۹، به مدت دو سال تحقیق بر روی نمونه های فوق با استفاده از سویای رقم Pershing به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با دو تیمار صفر و ۲۰ میلی گرم روی خالص در کیلوگرم خاک به صورت $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ در سه تکرار انجام شد. کودهای مورد نظر به صورت محلول به خاک گلدانها اضافه گردید و سپس کاملاً به هم زده شد تا بطور یکنواخت مخلوط شوند. سپس ۷ عدد بذر سویا رقم Pershing آغشته به مایه تلقیح ریزوبیوم (نیتراژن) را در عمق ۳ سانتیمتری خاک کاشته شد پس از سبز شدن و گذشت ۱۰ روز تعداد بوته ها به ۳ عدد در هر گلدان تقلیل داده شد. هشت هفته بعد از

کاشت بخش هوایی بوته ها از یک سانتیمتری بالای سطح خاک قطع شده و با آب مقطر کاملاً شستشو و خشک گردید. وزن خشک، عملکرد نسبی، غلظت روی و جذب کل روی به عنوان مهمترین پاسخ های گیاهی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که با مصرف سولفات روی در خاک عملکرد ماده خشک گیاهی افزایش یافته است، به طوری که مصرف روی موجب افزایش تقریباً ۱۹ درصد ماده خشک تولیدی نسبت به شاهد گردیده است که این افزایش از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار است. همچنین داده های این تحقیق نشان داد که مصرف سولفات روی موجب افزایش غلظت و جذب کل روی بترتیب ۷۰ و ۱۰۴ درصد در اندام های سویا شد.

حد بحرانی روی به روش میچر لیخ - بری در خاک: معادله میچر لیخ - بری از روش های است که برای محاسبه حد جزئی خاک بکار می رود

$$\log(A - Y) = \log A - C_1 b$$

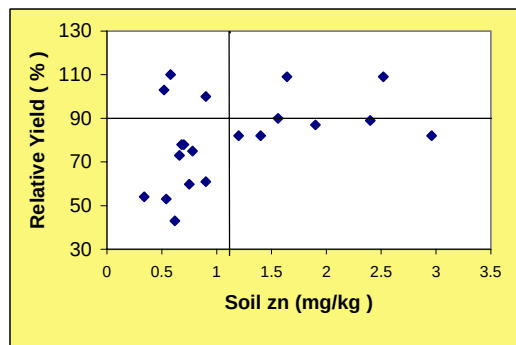
که در آن A ; عملکرد در تیمار ۲۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک، Y عملکرد در تیمار صفر روی (g/pot)، b روی قابل استفاده خاک (mg/kg) و C_1 ثابت تناسب می باشد. در صورتی که حداکثر عملکرد ۱۰۰ فرض شود این معادله بصورت زیر در خواهد آمد.

$$\log(100 - Y_2) = \log 100 - C_1 b$$

که در آن Y_2 عملکرد نسبی خواهد بود. بدین منظور ضریب C_1 در معادله میچر لیخ - بری برای هر خاک محاسبه گردید میانگین ضریب C_1 در ۲۰ نمونه خاک برابر ۰/۶۰۶ است که بدین ترتیب حد بحرانی روی قابل استفاده خاک را با ۸۵٪ عملکرد نسبی برای عصاره گیر دی. تی. پی. برابر ۱/۳۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین شد.

حد بحرانی روی به روش تصویری کیت - نلسون در خاک

با توجه به نمودار کیت - نلسون (شکل ۱) حد بحرانی روی در خاک بر اساس ۸۵ درصد حداکثر عملکرد نسبی برابر ۱/۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین شد. مقایسه روش های میچر لیخ - بری و کیت - نلسون برای تخمین حد بحرانی روی در خاک نشان می دهد که نتایج بدست آمده از دو روش بسیار به هم نزدیک بوده و تقریباً با هم مطابقت دارند.



شکل (۱) حد بحرانی روی در تعدادی از خاک های زیر کشت سویا در استان مازندران

- 4- Drjeh, Z., N. Karimian, M. Maftoun, A. Abtahi, and K. Razmi. 1991. Correlation of five Zn extractants with plant responses on highly calcareous soils of Doroodzan Dam area, Iran. Iran Agric. Res. 10: 29 - 45.
- 5-Krimian, N. 1995. Effect of nitrogen and phosphorus on zinc nutrition of corn in an calcareous soil. J. plant Nutr. 18: 261-271.
- 6-Lindsay, W. L. and W.A. Norvel. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Am. J.42: 421 - 428.
- 7-Maftoun, M. and N. Karimian. 1989. Relative efficiency of two zinc sources for maize (zea mays L.) two calcareous soils from an arid area of Iran. Agronomia, 9: 771-775.

منابع مورد استفاده

- ۱- اسدی کنگر شاهی، علی و مجتبی محمودی. ۱۳۸۰. بررسی روند مصرف کودهای شیمیایی و پیامد های ناشی از آن در استان مازندران، هفتمین کنگره علوم خاک ایران. شهرکرد، ایران.
- ۲- بلالی، محمد رضا، محمد جعفر ملکوتی، حمید حسین مشایخی و زهرا خادمی. ۱۳۷۸. اثر عناصر ریز مغذی بر افزایش عملکرد و
- ۳- تعیین حد بحرانی آنها در خاک های تحت کشت گندم آبی ایران، مجله پژوهشی خاک و آب جلد ۱۲ (۶) موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۴- ضیائی، عبدالحسین و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۸. تاثیر مصرف روی بر رشد و عملکرد گندم در تعدادی از خاک های شدیداً آهکی استان فارس. مجله پژوهش خاک و آب جلد ۱۲ (۶) موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

