به زراعی کشاورزی
دوره ۱۶ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۳
صفحه‌های ۷۳۲-۷۲۵

اثر محلول‌پاشی آهن و روی بر برخی صفات ماش در سیستم کوددهی شیمیایی و ارگانیک

جلال جلیلیان[۱] *، عظیمه خاده[۲] و علی‌رضا پیرزاد[۳]

۱. استادیار گروه زراعت، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی‌ارشد زراعت، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۳. دانشیار گروه زراعت، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۲/۰۵/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۲/۱۰

چکیده

این تحقیق به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۱ در دانشگاه ارومیه اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از سطوح کودی (ارگانیکd، شیمیایی، تلفیقی و شاهد) و محلول‌پاشی (آهن، روی، بدون محلول‌پاشی و آب‌پاشی). بیشترین ارتفاع بوته، طول نیام، تعداد نیام، تعداد دانه در نیام و عملکرد دانه در نظام‌های کودی ارگانیکی، شیمیایی و تلفیقی به‌دست آمد. با توجه به بیشترین بیوماس تولیدی (۳۴۲۱/۸ کیلوگرم در هکتار) و رعایت مسائل زیست‌محیطی در سیستم کودی ارگانیکی، این نظام کودی تیمار کودی برتر توصیه می‌شود. علی‌رغم بیشترین ارتفاع بوته (۳۷/۷۸ سانتی‌متر) و عملکرد دانه (۸۰۰/۸ کیلوگرم در هکتار) در محلول‌پاشی با روی و بالاترین عملکرد بیولوژیکی (۳۲۵۰/۸ کیلوگرم در هکتار) در تیمار محلول‌پاشی با آهن، کاربرد آهن و روی از نظر آماری تفاوت معناداری با هم نداشت. به‌طور کلی، محلول‌پاشی روی و آهن افزایش معناداری در عملکرد و اجزای عملکرد ماش نشان داد.

کلیدواژه‌ها: اجزای عملکرد، روی، عناصر ریز مغذی، ماش، نظام کودی.

* نویسنده مسئول Email: j.jalilian@urmia.ac.ir

www.SID.ir

۱. مقدمه

حبوبات منبع پروتئینی ارزشمندی است که در بسیاری از نقاط جهان شناخته شده است [۱]. ماش[1] یکی از گونه‌های خانوادهٔ حبوبات است که دانهٔ آن به دلیل داشتن ۲۲–۲۵ درصد پروتئین از منابع مهم تأمین‌کنندهٔ پروتئین گیاهی برای انسان به شمار می‌رود و از دیرباز در مناطق خشک و نیمه‌خشک هندوستان، ایران و دیگر نقاط خاورمیانه کشت می‌شده است [۵]. در مناطق با فصل رشد کوتاه، ماش گیاهی بین گیاهان زراعی اصلی است و در خوزستان بین گندم زمستانه و ذرت تابستانه کشت می‌شود [۴].

از مهم‌ترین مسائل مؤثر بر پایداری تولید غذا، حفظ حاصلخیزی خاک از طریق کاربرد کودهای آلی و نیز جایگزین‌های غیرشیمیایی به‌جای آفت‌کش‌های شیمیایی است. آزمایش‌های درازمدت نشان داده است که کودهای آلی و شیمیایی به‌تنهایی پایداری تولید را محقق نمی‌سازند [۲۴]، بلکه استفادهٔ تلفیقی از کودهای آلی و شیمیایی سیستم تولید فشرده‌ای به‌وجود می‌آورد [۱۳].

امروزه، در زراعت ارگانیکی علاوه بر کمیت تولید به کیفیت، ثبات و پایداری در تولید نیز توجه خاص می‌شود. با این حال به یک‌باره نمی‌توان کودهای شیمیایی را از اکوسیستم‌های زراعی حذف کرد، زیرا لازمهٔ پایداری در کشاورزی، اطمینان از درآمد کافی و امنیت غذایی است. در این رابطه، کاربرد توأم کودهای معدنی، آلی و زیستی، نه تنها مقدار کاربرد کودهای شیمیایی را کاهش می‌دهد بلکه به ذخیرهٔ انرژی، کاهش آلودگی محیط و بهبود شرایط فیزیکی خاک کمک می‌کند [۲۰]. در مورد چغندر قند گزارش شده که تلقیح محصولات با کودهای زیستی موجب افزایش معنادار عملکرد و اجزای عملکرد و جذب عناصر غذایی به‌خصوص فسفر شده است [۱۰].

عناصر غذایی کم‌مصرف عناصر بسیار لازم و اساسی برای رشدونمو گیاهان‌اند که در مقادیر کمتر از عناصر غذایی اصلی از قبیل نیتروژن، فسفر و پتاسیم مصرف می‌شوند [۱۶]. امروزه، ثابت شده است که عناصر غذایی کم‌مصرف در بعضی محصولات زراعی باعث افزایش عملکرد می‌شود. کشت مداوم، آهکی بودن خاک‌ها و عدم مصرف کودهای حاوی عناصر غذایی لازم از دلایل کمبود در خاک‌های ایران است [۸]. روی[2] از جمله عناصر ضروری برای رشد گیاه است که در تشکیل اسید ایندول اسیتیک دخالت و رشد گیاه را تنظیم می‌کند. به‌علاوه، روی باعث فعال شدن بسیاری از آنزیم‌ها می‌شود، به‌طوری که برای سنتز کلروفیل و تشکیل کربوهیدرات‌ها لازم و ضروری است. چون روی عنصری است که در داخل گیاه قادر به انتقال مجدد نیست، لذا محلول‌پاشی آن مناسب‌تر است [۲۳]. آهن یکی دیگر از عناصر ضروری اما کم‌مصرف در اکثر گیاهان است. نقش این عنصر در تثبیت ازت و فعالیت برخی آنزیم‌ها نظیر کاتالاز، پراکسیداز و سیتوکروم اکسیداز به خوبی بررسی شده است [۱۸].

از آنجا که تأمین نیاز غذایی گیاهان از طریق کودهای شیمیایی مشکلات زیادی دارد، انجام مطالعه در خصوص جایگزینی آن‌ها با کودهای آلی جهت تحقق رویکرد کشاورزی اکولوژیکی ضروری است. ولی تأمین تمامی نیاز غذایی گیاه ماش در مناطق مختلف کشور ممکن است از کودهای ارگانیکی تنها مقدور نباشد. در این شرایط مطالعهٔ کاربرد تلفیقی کودها نیز اهمیت زیادی دارد. هدف از انجام پژوهش حاضر، ارزیابی کاربرد سیستم‌های مختلف کودی در جهت نیل به اهداف کشاورزی پایدار و تعیین تغذیهٔ بهینهٔ ماش است.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۱ در مزرعهٔ تحقیقاتی

1. V*igna radiata* (L.) Wilczek

2. Zn

www.SID.ir
Archive of SID

دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه ارومیه (با موقعیت جغرافیایی ۳۹ °۳۷ عرض شمالی و ۲ °۴۵ طول شرقی با ۱۳۲۰ متر ارتفاع از سطح دریا) انجام شد. در این تحقیق اثر دو عامل، رژیم‌های کودی و محلول‌پاشی در قالب طرح فاکتوریل بر پایهٔ بلوک کامل تصادفی در سه تکرار بررسی شد. سطوح کودی شامل ارگانیکی، شیمیایی، تلفیقی و شاهد و محلول‌پاشی شامل آهن، روی، شاهد و آب بود. در رژیم کودی ارگانیکی، کود گاوی و کود فسفات بارور-۲، در رژیم شیمیایی کود فسفر و نیتروژن و در رژیم تلفیقی کود گاوی، فسفات بارور-۲، فسفر و نیتروژن استفاده شد. کود فسفات بارور-۲ حاوی باکتری‌های حل‌کنندهٔ فسفات از جنس باسیلوس[1] و سودوموناس[2] است که این باکتری‌ها با ترشح اسیدهای آلی و آنزیم فسفاتاز قادرند فسفر نامحلول خاک را به فرم محلول در دسترس گیاه تبدیل کنند.

برای محلول‌پاشی از کود آهن کلات با غلظت سه در هزار و کود روی کلات با غلظت دو در هزار استفاده شد. تیمار محلول‌پاشی با سمپاش پشتی در ۵۰ درصد گلدهی صورت گرفت و دو هفته پس از آن تکرار شد. عملیات آماده‌سازی بستر کاشت شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین و ایجاد جوی و پشته‌ها بود. خاک مزرعه دارای بافت لومی رسی با اسیدیتهٔ ۸/۲، شوری ۰/۵۴ دسی‌زیمنس بر متر و ۰/۰۹۴ درصد نیتروژن بود. همچنین، میزان فسفر، پتاسیم، روی و آهن در خاک مزرعه به‌ترتیب ۸/۲، ۳۹۵، ۰/۴ و ۲/۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. مقادیر کود شیمیایی داده شده به خاک مزرعه با توجه به توصیهٔ کودی شامل ۶۰ کود فسفر (کیلوگرم در هکتار)، ۲۰ کود ازت (کیلوگرم در هکتار) و ۴۰ کود دامی (تن در هکتار) بود.

هر واحد آزمایشی در پنج خط ۳ متری با فاصلهٔ بین بوته‌ها ۱۰ و بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر کشت شد، به طوری که مساحت هر کرت آزمایشی ۹ مترمربع بود. کاشت در اوایل تیر ماه انجام شد. اولین آبیاری بعد از کاشت صورت گرفت و آبیاری‌های بعدی بعد از زمان استقرار گیاه براساس عرف منطقه و به‌صورت هر هشت روز یک بار انجام گرفت. صفات اندازه‌گیری شده عبارت بود از ارتفاع بوته، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام، طول نیام، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، و عملکرد بیولوژیکی. تمام اندازه‌گیری‌ها در هر کرت، پس از حذف حاشیه (یک ردیف از طرفین و ۵۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها) در سه ردیف وسطی از ده بوته صورت گرفت و میزان عملکرد دانه و بیولوژیکی در سطح ۱ مترمربع هر کرت محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گرفت. همچنین، برای مقایسهٔ میانگین‌ها از روش SNK استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

نتایج نشان داد که گیاهان در رژیم تلفیقی بیشترین ارتفاع بوته (۳۸/۷۸ سانتی‌متر) را دارا بودند و رژیم تلفیقی از لحاظ آماری اختلاف معناداری با رژیم ارگانیکی و شیمیایی نداشت. کمترین ارتفاع بوته (۲۹/۵۲ سانتی‌متر) در رژیم بدون کود مشاهده شد (جدول ۱). در واقع، رژیم تلفیقی ارتفاع بوته را میزان ۲۳/۸۸ درصد نسبت به رژیم بدون کود افزایش داد. در تیمار محلول‌پاشی بیشترین ارتفاع بوته (۳۷/۷۸ سانتی‌متر) مربوط به محلول‌پاشی روی بود که با محلول‌پاشی آهن و آب‌پاشی در یک سطح آماری قرارگرفت و کمترین ارتفاع بوته (۳۳/۰۷ سانتی‌متر) در تیمار عدم محلول‌پاشی دیده شد. محلول‌پاشی روی باعث افزایش ۱۲/۴۷ درصدی ارتفاع بوته نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۲).

1. Bacillus
2. Pseudomonas

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین ویژگی‌های مورد مطالعهٔ ماش تحت تأثیر سطوح مختلف کودی

تیمار کودی	ارتفاع بوته (cm)	طول نیام (cm)	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در نیام	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)
شیمیایی	۳۷/۵۵^{a}	۸/۴۹^{a}	۹/۷۵^{b}	۸/۷۱^{a}	۷۷۷/۰۳^{a}	۳۳۹۸/۶^{a}
ارگانیک	۳۶/۱۷^{a}	۸/۴۱^{a}	۱۰/۲۱^{b}	۸/۵۴^{a}	۷۸۸/۳۹^{a}	۳۴۲۱/۸^{a}
تلفیقی	۳۸/۷۸^{a}	۹/۱۴^{a}	۱۳/۷۰^{a}	۸/۷۹^{a}	۷۶۴/۱۵^{a}	۳۰۵۰/۷^{b}
بدون کود	۲۹/۵۲^{b}	۷/۵۴^{b}	۸/۲۳^{b}	۶/۵۲^{b}	۵۲۴/۶۷^{b}	۲۳۶۸/۳^{c}

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون اختلاف معناداری ندارند.

جدول ۲. مقایسهٔ میانگین ویژگی‌های مورد مطالعهٔ ماش تحت تأثیر محلول‌پاشی آهن و روی

تیمار محلول‌پاشی	ارتفاع بوته (cm)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)
روی	۳۷/۷۸^{a}	۸۰۰/۸۱^{a}	۳۲۱۰/۹^{a}
آهن	۳۵/۹۸^{ab}	۷۶۹/۴۲^{a}	۳۲۵۰/۸^{a}
شاهد	۳۳/۰۷^{b}	۶۶۷/۳۶^{b}	۲۸۵۲/۹^{b}
آب	۳۵/۱۹^{ab}	۶۱۶/۶۵^{b}	۲۹۲۴/۸^{ab}

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون اختلاف معناداری ندارند.

دسترسی به نیتروژن بیشتر در خاک و افزایش جذب و فتوسنتز بیشتر گیاه از دلایل افزایش ارتفاع در تیمارهای تلفیقی است. افزایش ارتفاع گیاه با کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و آلی در سورگوم به علت افزایش جذب عناصر غذایی و رشد رویشی بیشتر گیاه مشاهده شده است [۱۹]. در تحقیق دیگری نیز افزایش ارتفاع بوتهٔ سویا با محلول‌پاشی روی گزارش شده است [۳]، اما کاربرد روی به‌صورت محلول‌پاشی بر ارتفاع بوته، در ذرت دانه‌ای معنادار نیست [۲]. عنصر روی با افزایش بیوسنتز اکسین، بر ارتفاع ساقه می‌افزاید [۱۴]. همچنین، کاربرد کود نیتروژن در نظام تلفیقی و شیمیایی رشد رویشی گیاه گلرنگ را افزایش داد و باعث افزایش ارتفاع بوته شد [۱۱].

گیاهان در رژیم کودی تلفیقی بیشترین تعداد نیام در بوته (۱۳/۷۰) و در رژیم بدون کود کمترین تعداد نیام در بوته (۸/۲۳) را داشتند که رژیم بدون کود با رژیم کودی ارگانیکی و شیمیایی در یک سطح آماری قرارگرفت (جدول ۱). تعداد نیام در هر گیاه متغیرترین صفت در بین اجزای عملکرد حبوبات است. پتانسیل بقولات در تشکیل جوانه‌های گل، گل‌ها و نیام‌ها بسیار بالاست، اما دستیابی به این پتانسیل به شرایط داخلی گیاه، به‌خصوص شرایط محیطی بستگی دارد. این امر دلیل تغییرپذیری تعداد نیام‌ها در حد بسیار است [۷].

بیشترین طول نیام (۹/۱۴ سانتی‌متر) در رژیم کود تلفیقی مشاهده شد که با رژیم کودی ارگانیکی و شیمیایی در یک سطح آماری قرارگرفت و کمترین طول نیام (۷/۵۴

Archive of SID
www.SID.ir

سانتی‌متر) در رژیم بدون کود به‌دست آمد (جدول ۱). بالا بودن طول نیام در تغذیهٔ کودی تلفیقی را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که تیمار تلفیقی شامل کود زیستی فسفات بارور-۲، کود گاوی، کود فسفر و نیتروژن بود که توانسته عناصر غذایی بیشتری را در اختیار گیاهان قراردهد. بدیهی است زمانی که عناصر غذایی به مقدار کافی در اختیار گیاه قرارمی‌گیرد، به دنبال آن فتوسنتز به خوبی انجام می‌شود و تجمع آسیمیلات‌ها به میزان کافی صورت خواهد گرفت.

گیاهان در رژیم کودی تلفیقی بیشترین (۸/۷۹) و در تیمار شاهد (بدون کود) کمترین (۶/۵۲) تعداد دانه در نیام را داشت که رژیم کودی تلفیقی با رژیم ارگانیکی و شیمیایی در یک سطح آماری قرارگرفت (جدول ۱). رژیم تلفیقی باعث افزایش ۲۵/۸۳ درصدی تعداد دانه در نیام نسبت به رژیم بدون کود شد (جدول ۱). تعداد دانه در واقع مقدار مخزن گیاه را مشخص می‌کند. تعداد دانهٔ بیشتر در غلاف باعث می‌شود مواد فتوسنتزی تولیدشدهٔ بیشتری نیز ذخیره شود و عملکرد افزایش یابد که به نظر می‌رسد رژیم‌های کودی با تأمین نیاز غذایی مورد نیاز ماش توانسته‌اند پتانسل گیاه برای تولید تعداد دانهٔ بیشتر در نیام را تحقق بخشند. حداکثر تولید دانه در غلاف تحت کنترل عوامل متعددی همچون طویل بودن غلاف‌هاست [۶].

گیاهان قرارگرفته در رژیم کودی تلفیقی و محلول‌پاشی روی با ۵۸/۵۴ گرم بیشترین (۵۸/۵۴ گرم) وزن هزاردانه را دارا بودند. در واقع، محلول‌پاشی گیاهان ماش با روی در شرایط رژیم کودی تلفیقی، وزن هزاردانه را به میزان ۱۳/۶۵ درصد نسبت به رژیم کودی ارگانیکی و محلول‌پاشی روی افزایش داد که به نظر می‌رسد وجود منابع کودی متعدد آلی، زیستی و شیمیایی در رژیم کودی تلفیقی سبب شده که دانه‌های ماش تحت این نوع کود همراه با دریافت عنصر روی از طریق محلول‌پاشی نسبت به سایر تیمارها سبب افزایش وزن و درشتی دانهٔ ماش تحت آزمایش شود (شکل ۱).

شکل ۱. مقایسهٔ میانگین‌های وزن هزاردانهٔ ماش تحت تأثیر سطوح مختلف کودی و محلول‌پاشی آهن و روی. میانگین‌های حداقل دارای یک حرف مشترک اختلاف معناداری ندارند.

www.SID.ir

آزمایشی روی گندم نشان داد استفاده از کودهی شیمیایی در تلفیق با کودهای زیستی سبب افزایش وزن هزاردانهٔ آن و در نتیجه افزایش عملکرد می‌شود [۲۱]. همچنین، این عنصر در برگ‌ها موجب تولید ایندول استیک اسید و افزایش سطح برگ‌ها می‌شود که نقش اساسی در عمل آنزیم‌ها و افزایش وزن بذور در گیاهان دارد [۲۲].

گیاهان تیمارشده با رژیم کودی ارگانیکی بیشترین عملکرد دانه (۷۸۸/۳۹ کیلوگرم در هکتار) را دارا بودند که با رژیم کودی تلفیقی و شیمیایی در یک سطح آماری قرارگرفت. کمترین عملکرد دانه (۵۲۴/۶۷ کیلوگرم در هکتار) در رژیم بدون کود مشاهده شد. به عبارت دیگر، عملکرد دانهٔ ماش در رژیم کودی ارگانیکی ۳۳/۴۶ درصد نسبت به گیاهان شاهد افزایش یافت (جدول ۱).

کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب و ساختمان گرانوله‌ای خاک، افزایش فعالیت‌های میکروبی و آنزیمی و آزادسازی عناصر غذایی موجود در کلوئیدهای خاک از دلایل افزایش عملکرد در سیستم‌های تغذیهٔ تلفیقی و ارگانیکی است [۱۲]. عملکرد دانه در سیستم تغذیهٔ شیمیایی بعد از سیستم‌های ارگانیکی در مرتبهٔ بعدی قرارداشت. همچنین، کود زیستی اثر مثبت و معناداری بر عملکرد و سایر صفات گندم داشت، به‌طوری که میانگین عملکرد گیاهان تلقیح‌شده نسبت به میانگین عملکرد گیاهان بدون تلقیح ۹ درصد افزایش داشت [۱۷]. این افزایش احتمالاً ناشی از وجود جمعیت‌های میکروبی در خاک یا ریزوسفر در اثر تلقیح بذور با باکتری‌های افزایندهٔ رشد است که با ایجاد چرخهٔ مواد غذایی و در دسترس ساختن آن‌ها، افزایش حفظ سلامت ریشه در طول دورهٔ رشد در رقابت با پاتوژن‌های ریشه و افزایش جذب مواد غذایی باعث رشد گیاه می‌شود.

گیاهان محلول‌پاشی شده با روی و آب به‌ترتیب بیشترین (۸۰۰/۸ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۶۱۶/۶ کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه را داشتند که محلول‌پاشی روی و آهن و آب‌پاشی با تیمار عدم محلول‌پاشی در یک سطح آماری قرارگرفت (جدول ۲). محلول‌پاشی روی عملکرد دانهٔ ماش را به میزان ۲۲/۱۰ درصد نسبت به تیمار آب‌پاشی افزایش داد.

گیاهان در رژیم کودی ارگانیکی بیشترین عملکرد بیولوژیکی (۳۴۲۱/۸ کیلوگرم در هکتار) را داشتند که با رژیم کود شیمیایی در یک سطح آماری قرارگرفت. رژیم کود تلفیقی در مرتبهٔ بعدی قرارگرفت، و نظام بدون کود کمترین (۲۳۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار) عملکرد را دارا بود (جدول ۱). در تیمار محلول‌پاشی بیشترین عملکرد بیولوژیکی (۳۲۵۰/۸۰ کیلوگرم در هکتار) در محلول‌پاشی با آهن بود که با محلول‌پاشی روی و آب‌پاشی در یک سطح آماری قرارگرفت و کمترین میزان آن (۲۸۵۲/۹ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار بدون محلول‌پاشی بود (جدول ۲). در واقع، محلول‌پاشی ماش با آهن عملکرد بیولوژیکی را ۱۲/۲۵ درصد نسبت به گیاهان بدون محلول‌پاشی افزایش داد.

عناصر کم‌مصرف با افزایش فتوسنتز و بهبود دوام سطح برگ باعث افزایش عملکرد دانه و عملکرد زیستی می‌شود. جذب عناصر غذایی بیشتر توسط گیاه رشدونمو و فعالیت‌های بیوشیمیایی گیاه را افزایش می‌دهد و این امر موجب افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی در گیاه می‌شود. در این ارتباط، دیگر محققان نیز تأثیر مثبت عناصر غذایی در بهبود رشد و افزایش عملکرد بادام‌زمینی [۹] و نخودفرنگی [۱۵] را نیز گزارش کرده‌اند. علت افزایش عملکرد و اجزای آن در اثر کاربرد روی، در نتیجه تأثیر این عنصر بر مقدار کلروفیل برگ و غلظت ایندول استیک اسید گزارش شد. افزایش میزان کلروفیل از طریق افزایش فتوسنتز، منجر به افزایش عملکرد مادهٔ خشک گیاه می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

۴. نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، استفاده از کودهای آلی، زیستی و شیمیایی در قالب سطوح کودی ارگانیکی و تلفیقی در کنار کاربرد محلول‌پاشی آهن و روی خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ماش را نسبت به زمانی که به تنهایی استفاده شده‌اند بهبود بخشید. در بین سطوح کودی مورد آزمایش در این تحقیق از تیمار کودی ارگانیکی بهترین نتیجه در مورد عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی به‌دست آمد، به طوری که این تیمار کودی عملکرد دانهٔ ماش را نسبت به تیمار بدون کود ۳۳/۴۶ درصد افزایش داد. از این‌رو می‌توان این ترکیب کودی را برای ماش در منطقهٔ مورد آزمایش پیشنهاد کرد که با کاهش مصرف کودهای شیمیایی، موجبات بهترشدن خصوصیات رشد می‌شود. همچنین، بالاترین عملکرد دانه از گیاهان محلول‌پاشی شده با روی و آهن به‌دست آمد، به طوری که محلول‌پاشی روی باعث افزایش ۲۲/۱۰ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار آب‌پاشی شد و با تیمار محلول‌پاشی آهن تفاوت معناداری نداشت. با توجه به اینکه کاربرد جداگانهٔ عناصر آهن و روی باعث افزایش عملکرد ماش نسبت به شاهد شده است، توصیه می‌شود کاربرد هم‌زمان آن‌ها به جهت بررسی برهم‌کنش احتمالی این عناصر مطالعه شود.

منابع

۱. باقری ع ر، نظامی ا، گنجعلی ع و پارسا م (۱۳۷۶) زراعت و اصلاح نخود (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۴۴ ص.

۲. شیخ بگلو ن، حسن‌زاده قورت تپه ع، باغستانی میبدی م ع و زند ب (۱۳۸۸) بررسی تأثیر محلول‌پاشی عنصر روی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه‌ای تحت شرایط تنش آب. تولید گیاهان زراعی. ۲(۲): ۵۹-۷۳.

۳. جامسون م، گالشی س ا، پهلوانی م ه و زینلی ا (۱۳۸۸) بررسی اثر محلول‌پاشی روی بر عملکرد و خواص کیفی دانه دو رقم سویا در کشت تابستانه. پژوهش‌های تولید گیاهی. ۱۶(۱): ۱۷-۲۸.

۴. حبیب‌زاده ی، ممقانی ر، کاشانی ع و مسگرباشی م (۱۳۸۵) اثر تراکم بر عملکرد و برخی صفات رویشی و زایشی سه ژنوتیپ ماش Vigna radiata (L.) Wilczek در منطقه اهواز. علوم کشاورزی ایران. ۳۷ (۲): ۳۲۷-۳۳۵.

۵. مجنون حسینی ن (۱۳۸۷) زراعت و تولید حبوبات (حبوبات در ایران). انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ۲۸۴ ص.

۶. ضابط م، حسین زاده ع، احمدی ع و خیالپرست ف (۱۳۸۳) تعیین مهمترین صفات مؤثر بر عملکرد تحت دو شرایط آبیاری با استفاده از روش‌های آماری چند متغیر در ژنوتیپ‌های ماش. علوم کشاورزی ایران. ۳۵ (۴): ۸۳۹-۸۴۹.

۷. کوچکی ع و بنایان اول م (۱۳۷۳) فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۸۰ ص.

۸. ملکوتی م ج و طهرانی م م (۱۳۸۴) نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات 'عناصر خرد تأثیر کلان'. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۳۲۸ ص.

9. Basu M, Bhadoria PB and Mahapatra SC (2008) Growth, nitrogen fixation, yield and kernel quality of peanut in response to lime, organic and inorganic fertilizer levels. Bioresource Technology. 99(11): 4675-4683.

Archive of SID
www.SID.ir

10. Cakmakçi R, Kantar F and Frauk Algur O (1999) Sugar beet and barley yield in relation to Bacillus polymyxa and Bacillus megaterium var. phosphaticum inoculation. Plant Nutrient and Soil Science. 162(4): 437-442.

11. Ekshinge BS, Sondge VD and Raikhelkar SV (1993) Effect of advance application of fertilizer on oil content and oil productivity in safflower (Carthamus tinctorius) varieties. Indian Journal of Agronomy. 38(4): 661-663.

12. Gryndler M, Sudova R, Rydlova J, Janouskova M and Vosatka M (2008) Cultivation of high-biomass crops on coal mine spoil banks: Can microbial inoculation compensate for high doses of organic matter? Bioresource Technology. 99(14): 6391-6399.

13. Loecke TD, Liebman M, Cambardella CA and Richard TL (2004) Corn response to composting and time of application of solid swine manure. Journal of Agronomy. 96: 241-223.

14. Marschner H (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Ed. Academic Press, London, 889 p.

15. Parmer DK, Sharma PK and Sharma TR (1998) Integrated nutrient supply system for 'DPP 68' vegetable pea (Pisum sativum var arvense) in dry temperate zone of Himachal Pradesh. Indian Journal of Agricultural Sciences. 68(2): 68-86.

16. Rashid A and Ryan J (2004) Micronutrient constrains to crop production in soils with Mediterranean-type characteristics: A review. Journal of Plant Nutrition. 27(6): 959-975.

17. Roesti D, Gaur R, Johri BN, Imfeld G, Sharma S, Kawaljeet K and Aragno M (2006) Plant growth stage, fertilizer management and bio-inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth promoting rhizobacteria affect the rhizobacterial community structure in rain-fed wheat fields. Soil Biology and Biochemistry. 38(5): 1111-1120.

18. Ruiz JM, Baghour M and Romero L (2000) Efficiency of the different genotypes of tomato in relation to foliar content of Fe and the response of some bioindicators. Journal of Plant Nutrition. 23(11-12): 1777-1786.

19. Schlegel AJ (1992) Effect of composted manure on soil chemical properties and nitrogen use by grain sorghum. Production Agriculture. 5(1): 153-157.

20. Singh B, Singh Y, Sadana US and Meelu OP (1992) Effect of green manure, wheat straw and organic manures on DTPA extractable Fe, MN, Zn and Cu in a calcareous sandy loam soil at field capacity and under waterlogged conditions. Journal of the Indian Society of Soil Science. 40(1): 114-118.

21. Singh PK and Chandel AS (2005) Effect of biozyme on yield and quality of wheat (Triticum aestivum). Indian Journal of Agronomy. 5(1): 58-60.

22. Singh RR and Gangwar MS (1973) Zinc requirement of some important varieties of sugar beet. Indian Journal of Agricultural Sciences. 43(6): 567-569

23. Vitosh ML, Warncke DD and Lucas RE (1994) Secondary and Micronutrients for Vegetable and Field Crops. Extension Bulletin E-486, Michigan State University Extension Service, 18 p.

24. Ward JD, Redfearn DD, McCormick ME and Cuomo GJ (2001) Chemical composition, ensiling characteristics and apparent digestibility of summer annual forages in a subtropical double-cropping system with annual ryegrass. Journal of Dairy Science. 84(1): 177-182.

Archive of SID

www.SID.ir