



هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران



18th Iranian National & 4th International Crop Sciences Congress

Sep. 10-12, 2024

Ferdowsi University of Mashhad

۲۲-۲۰ شهریورماه ۱۴۰۳

دانشگاه فردوسی مشهد

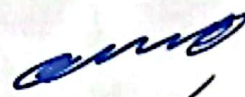
"گواهی پذیرش مقاله"

CSC۱۸_۱۵۴۶

نویسندگان محترم: فاطمه مشکانی، محسن جهان، محمد بهزاد امیری

بدین وسیله با افتخار گواهی می‌شود نامبرده(گان) در هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران که با مجوز پایگاه استنادی جهان اسلام (با شماره مجوز ۰۳۳۴۰-۱۲۶۰۳) از ۲۰ تا ۲۲ شهریورماه ۱۴۰۳ در دانشگاه فردوسی مشهد برگزار شده است، مقاله‌ای با عنوان "بررسی اثر کودهای مختلف بر ویژگی‌های رشدی ذرت شیرین (*Zea mays convar. saccharata* var. *rugosa*)" در قالب مقالات پوستر ارائه نموده‌اند. امید است دستاوردهای ارزشمند این رویداد وزین علمی در مسیر اعتلای دانش زراعت و اصلاح نباتات ایران عزیز موثر باشد و هر روز شاهد بالندگی پژوهشگران عزیز این سرزمین کهن و پرافتخار در عرصه‌های علمی باشیم.


دکتر مهدی محمد علی رضوی
رئیس کنگره


دکتر بهنام کاکار
دبیر علمی



<https://cropscl8.um.ac.ir/>



هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران



18th Iranian National & 4th International Crop Sciences Congress



Sep. 10-12, 2024



Ferdowsi University of Mashhad

۲۲-۲۰ شهریورماه ۱۴۰۳

دانشگاه فردوسی مشهد

"گواهی حضور در کنگره" CSC۱۸_۱۵۴۶

بدین وسیله با افتخار گواهی می شود جناب آقای: دکتر محمد بهزاد امیری در هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران که با مجوز پایگاه استنادی جهان اسلام (با شماره مجوز ۰۳۲۴۰-۱۲۶۰۳) از ۲۰ تا ۲۲ شهریورماه ۱۴۰۳ در دانشگاه فردوسی مشهد برگزار شده جهت ارائه مقاله‌ای با عنوان "بررسی اثر کودهای مختلف بر ویژگی‌های رشدی ذرت شیرین (*Zea mays convar. saccharata* var. *rugosa*)" در قالب مقالات پوستر حضور داشته‌اند. ضمن ارج نهادن به حضور ارزشمند شما، ابرایتان بهترین‌ها را آرزو داریم.


دکتر بهزاد محمد علی رضوی
رئیس کنده


دکتر بهنام کاکا
دبیر علمی



<https://cropsc18.um.ac.ir/>

	هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران 18th Iranian National & 4th International Crop Sciences Congress   Ferdowsi University of Mashhad, Iran Sept. 10 – 12th, 2024 دانشگاه فردوسی مشهد ۲۲ – ۲۴ شهریورماه ۱۴۰۳	 CSC-18 1546 مقاله:
---	---	--

بررسی اثر کودهای مختلف بر ویژگی‌های رشدی ذرت شیرین (*Zea mays convar. saccharata* var. *rugosa*)

فاطمه مشکانی^۱، محسن جهان^۲، محمد بهزاد امیری^{۳*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اگر و اکولوژی، گروه اگر و تکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد/ ۲- استاد، گروه اگر و تکنولوژی، دانشکده کشاورزی،

دانشگاه فردوسی مشهد/ ۳- دانشیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، مجتمع آموزش عالی گناباد

* - نویسنده مسئول: Email: amiri@gonabad.ac.ir

ارائه‌دهنده: محمد بهزاد امیری

مشکانی، ف.، جهان، م.، امیری، م. ب. (۱۴۰۳). اثر تیمارهای تغذیه‌ای مختلف در زراعت ذرت شیرین. هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۲-۲۰ شهریور ۱۴۰۳، دانشگاه فردوسی مشهد.

چکیده:

به منظور بررسی اثر کودهای مختلف و محلول پاشی عنصر روی بر برخی خصوصیات کمی ذرت شیرین، آزمایشی در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل کودهای گاوی، شیمیایی، مخلوط کود بیولوژیک (نیتروکسین و بیوفسفر شامل مخلوطی از باکتری‌های نیتروباکتر و/زوتوباکتر) و شاهد به عنوان عامل کرت اصلی و دو سطح محلول پاشی و عدم محلول پاشی عنصر کم مصرف روی به عنوان عامل کرت فرعی بودند. نتایج آزمایش نشان داد که محلول پاشی روی تأثیر زیادی در بهبود کلیه ویژگی‌ها اندازه گیری شده نسبت به شاهد داشت. در مورد ویژگی‌ها طول بلال (۱۴ درصد) و شاخص برداشت (۱۷ درصد)، تیمار کود گاوی بیشترین اختلاف را با شاهد ایجاد کرد. اثر متقابل تیمارهای کودی و محلول پاشی عنصر روی بر بعضی ویژگی‌ها از جمله تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن دانه در بلال، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک معنی دار بود، به طوری که در اکثر ویژگی‌ها بیشترین مقدار متعلق به تیمار اثر متقابل محلول پاشی روی و کود گاوی بود. کاربرد همزمان کودهای بیولوژیک و محلول پاشی روی تأثیر زیادی در بهبود تعداد ردیف در بلال ایفا کرد، در حالی که کاربرد جداگانه این تیمارها اثر معنی داری بر ویژگی‌ها مذکور نداشت. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تیمارهای کاربرد همزمان کودهای گاوی و محلول پاشی روی (۱۷۸۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار) و عدم کاربرد کود و عدم محلول پاشی روی (۱۰۴۴/۳۳ کیلوگرم در هکتار) بود. به طور کلی نتایج نشان داد که محلول پاشی روی چه به تنهایی و چه در شرایط کاربرد همزمان با کودهای مختلف به ویژه کود گاوی دارای اثرات مثبت بر اکثر ویژگی‌های مورد مطالعه بود.

واژگان کلیدی:

غله مردم پسند، کود آلی، کم مصرف، کود زیستی، نهاده بوم سازگار

مقدمه و بیان مسئله:

افزایش روزافزون جمعیت بشر و به دنبال آن تشدید تقاضا برای محصولات غذایی، به همراه بحران‌های زیست محیطی از جمله مسائل مورد توجه در دنیا به شمار می‌روند. این مسائل با تولیدات کشاورزی مرتبط است و ضروری است که چاره‌ای برای آن‌ها اندیشیده شود. در چند دهه اخیر مصرف بیش از اندازه کودهای شیمیایی جهت افزایش عملکرد محصولات کشاورزی، مشکلات زیادی را از جنبه‌های زیست محیطی و اقتصادی به وجود آورده است. تحقیقات نشان داده است که استفاده مداوم از کودهای شیمیایی هرچند باعث می‌شود که مواد غذایی به سرعت در اختیار گیاه قرار گیرد، ولی عملکرد گیاهان زراعی را به علت افت ویژگی‌های مطلوب فیزیکی و شیمیایی خاک و شورشیدن خاک کاهش می‌دهد (Bostick et al., 2007). استفاده از غذای ارگانیک و سالم در جهان روبه افزایش است و امروزه کاربرد کودهای آلی مثل کود دامی، به عنوان یک جزء مهم از تولید سیستم ارگانیک مورد تأکید قرار گرفته است. استفاده از کودهای دامی به دلیل فراهمی برخی عناصر کم مصرف و پر مصرف و در نتیجه بهبود تغذیه گیاه می‌تواند جایگزینی مناسب برای کودهای شیمیایی باشند (Pacheco et al., 2017). طی سال‌های اخیر کاربرد کودهای زیستی در تغذیه گیاهان زراعی به عنوان راهکاری بنیادین برای توسعه نظام‌های مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه و همچنین به منظور افزایش کمی و کیفی مواد غذایی در واحد سطح از طریق تلفیق روش‌های تغذیه‌ای معدنی و آلی گیاهان مورد توجه قرار گرفته است (Massoud et al., 2013). روی یک عنصر معدنی ضروری برای رشدونمو گیاهان است. همچنین کمبود روی در رژیم غذایی انسان، یک مشکل تغذیه‌ای در

سراسر جهان می‌باشد (Wang et al., 2012). کمبود عنصر روی یکی از مهمترین و اساسی ترین کمبودهای عناصر کم‌مصرف در دنیا می‌باشد که طبق گزارش بالغ بر ۶۰ درصد زمین های کشاورزی در سطح جهان به درجات مختلف کمبود روی مبتلا بوده و این عامل باعث کاهش حدود ۶۰ درصدی عملکرد محصولات می‌شود (Wang et al., 2012). نیاز گیاهان به عنصر روی اندک می‌باشد ولی اگر مقدار کافی از عنصر روی در دسترس گیاه نباشد، در نتیجه تنش‌های فیزیولوژیکی حاصل از ناکارآمدی سیستم‌های متعدد آنزیمی و دیگر فرآیندهای متابولیکی مرتبط با روی دچار آسیب‌های جدی می‌شود (Sadeghzadeh et al., 2013).

مواد و روش‌ها:

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل کودهای گاوی، شیمیایی، مخلوط کود بیولوژیک (نیتروکسین و بیوفسفر شامل مخلوطی از باکتری‌های نیتروباکتر و ازتوباکتر) و شاهد به عنوان عامل کرت اصلی و دو سطح محلول پاشی و عدم محلول پاشی عنصر کم‌مصرف روی به عنوان عامل کرت فرعی بودند. به منظور اختلاط بهتر کود آلی با خاک، کود گاوی یک ماه قبل از کاشت به زمین اضافه و توسط بیل با خاک، مخلوط شد. کود بیولوژیک نیتروکسین و بیوفسفر (1.0^7 cfu/ml)، به دو صورت تلقیح بذور هنگام کاشت و سرک استفاده شد. برای محلول پاشی عنصر روی از منبع سولفات روی مایع (حاوی ۲۳ درصد روی) استفاده گردید. محلول پاشی در دو مرحله (شش برگه و بلافاصله قبل از گلدهی) صورت گرفت. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت، دومین آبیاری ۴ روز پس از کاشت به منظور سبز شدن یکنواخت مزرعه و آبیاری‌های بعدی، پس از سبز شدن یکنواخت با فاصله هفت روز انجام گرفت. کنترل علف‌های هرز اولین بار ۲۷ روز پس از کاشت به روش دستی و با توجه به نیاز مزرعه در یک مرحله‌ی دیگر نیز انجام شد. عملیات تنک کاری، ۳۴ روز پس از کاشت و به منظور ایجاد تراکم ۷ بوته در متر مربع صورت گرفت. ذرت شیرین زمانی برداشت می‌شود که غلظت قند در آندوسپرم دانه به بالاترین مقدار برسد (۲۱ روز بعد از گلدهی یا حدود ۸۵ روز بعد از کاشت). در این زمان، از هر کرت فرعی ۳ بوته به طور تصادفی برای تعیین ویژگی‌ها روشی انتخاب و مابقی کرت برای تعیین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در انتهای فصل رشد، اختصاص داده شد. برای محاسبه عملکرد نهایی دانه پس از حذف اثر حاشیه، مساحتی حدود ۲ مترمربع از هر کرت برداشت شد. در نهایت گیاهان برداشت شده از هر کرت آزمایشی در کیسه‌های جداگانه قرار گرفت و از هر کرت به طور تصادفی ۳ بوته ذرت انتخاب و ارتفاع بوته، تعداد ردیف بلال، تعداد دانه در ردیف اندازه گیری شد. سپس دانه ها از چوب بلال جدا شده و در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد داخل آون به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شد تا رطوبت دانه به صفر درصد برسد و پس از آن بر مبنای ۱۴ درصد رطوبت، عملکرد دانه محاسبه شد. دانه‌های هر کرت جهت تعیین به عملکرد نهایی، جداگانه وزن و بدون در نظر گرفتن وزن چوب خشک بلال به عنوان عملکرد دانه در نظر گرفته شد.

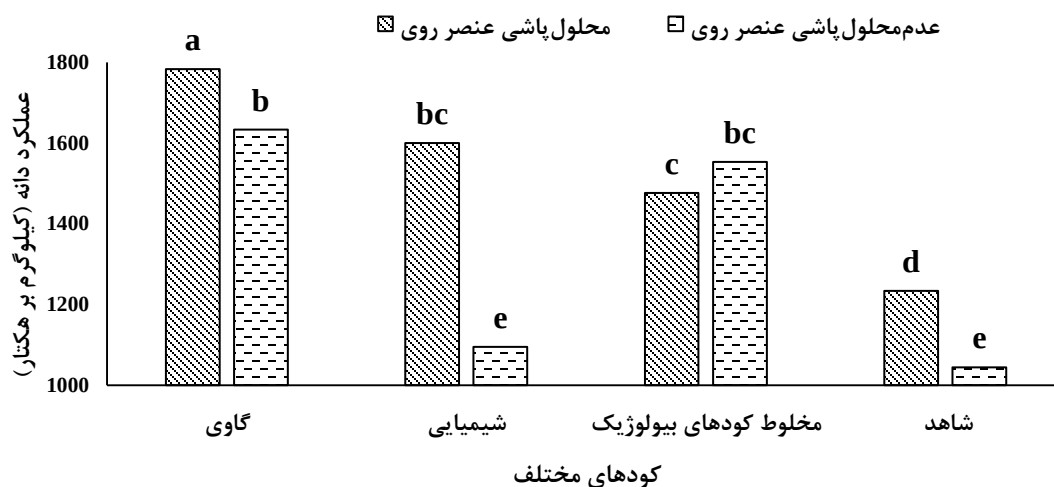
پس از اندازه‌گیری شاخص‌های مورد نظر، تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم شکل‌ها با استفاده نرم‌افزارهای SAS Ver 9.4 و MS-Excel انجام گرفت. مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث:

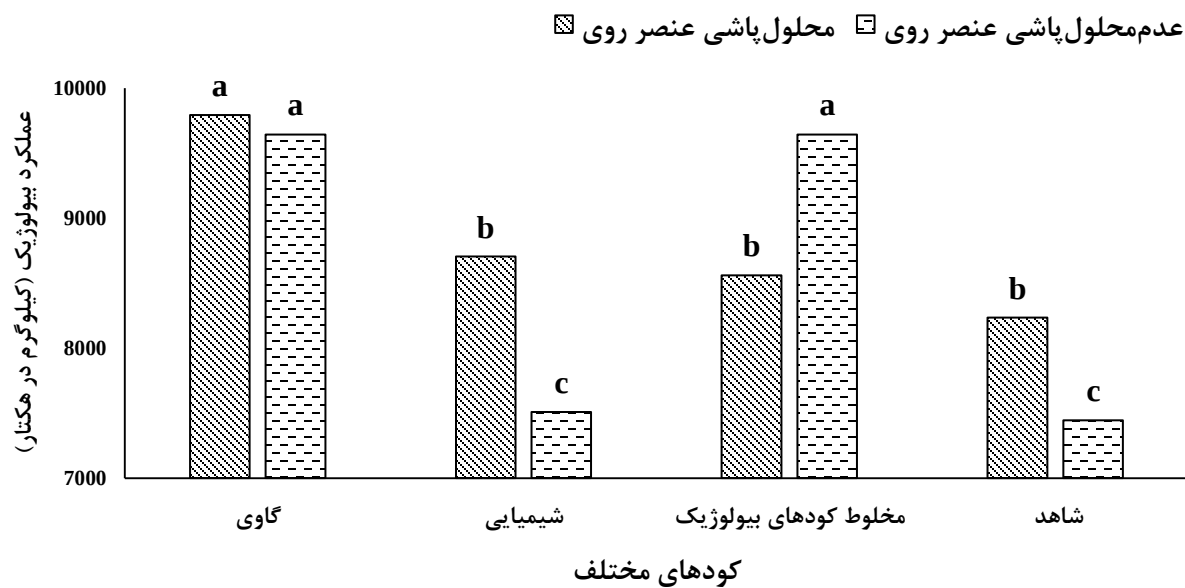
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر کودهای مختلف و محلول پاشی روی بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود، ولی اثرات متقابل این عوامل بر ارتفاع بوته معنی‌دار نبود. ارتفاع بوته تحت تأثیر محلول پاشی روی از افزایش ۷ درصدی نسبت به تیمار شاهد برخوردار شد. (به دلیل محدودیت تعداد صفحات، از ارائه جداول پرهیز شده است). اثر کودهای مختلف و محلول پاشی بر طول بلال معنی‌دار بود، ولی اثرات متقابل این عوامل تأثیر معنی‌دار بر طول بلال نداشت. کلیه کودها باعث افزایش طول بلال نسبت به تیمار شاهد شدند، به طوری که طول بلال در هر یک از کودهای گاوی، شیمیایی و مخلوط کودهای بیولوژیک به ترتیب ۱۷، ۱۴ و ۱۱ درصد بیشتر از طول بلال در تیمار شاهد بود. کودهای گاوی و شیمیایی به ترتیب منجر به افزایش ۱۵ و ۹ درصدی تعداد ردیف در بلال نسبت به تیمار شاهد شدند. محلول پاشی روی تعداد ردیف در بلال را ۶ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داد. کلیه کودهای مورد مطالعه در شرایط محلول پاشی روی تأثیرگذاری بیشتری در بهبود تعداد ردیف در بلال در مقایسه با کاربرد جداگانه این کودها ایفا نمودند و کاربرد همزمان محلول پاشی روی و هر یک از کودهای شیمیایی و مخلوط کودهای بیولوژیک در حالی منجر به افزایش تعداد ردیف در بلال نسبت به تیمار شاهد شد که اثر کاربرد جداگانه این کودها بر تعداد ردیف در بلال نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار نبود. کود گاوی در هر دو شرایط محلول پاشی و عدم محلول پاشی روی منجر به افزایش معنی‌دار تعداد ردیف در بلال در مقایسه با تیمار شاهد شد. کودهای مختلف و محلول پاشی روی و نیز اثرات متقابل کود و محلول پاشی عنصر روی اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در ردیف نشان دادند. کودهای گاوی و شیمیایی افزایش معنی‌دار تعداد دانه در ردیف نسبت به تیمار شاهد را سبب شدند. تعداد دانه در ردیف تحت تأثیر محلول پاشی روی از افزایش ۷ درصدی نسبت به تیمار شاهد برخوردار شد. نتایج اثرات متقابل کودهای مختلف و محلول پاشی روی نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد دانه در بلال به ترتیب در تیمارهای کود گاوی و محلول پاشی روی (۷۵۳ دانه در بلال) و عدم کاربرد کود و عدم محلول پاشی روی (۴۵۷ دانه در بلال) به دست آمد. کلیه کودهای مورد مطالعه بیشترین تأثیر خود در افزایش تعداد دانه در بلال را زمانی بروز دادند که همزمان با محلول پاشی عنصر روی مورد استفاده قرار گرفتند.

بین تیمارهای مختلف کودی، محلول پاشی عنصر روی و نیز اثرات متقابل بین تیمارها از نظر عملکرد دانه، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، بیشترین عملکرد دانه (۱۷۰۸/۳۳ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن (۱۱۳۸/۸۳ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب متعلق به تیمارهای کود گاوی و شاهد بود. تیمارهای کود شیمیایی و مخلوط کودهای بیولوژیک نیز به ترتیب منجر به افزایش ۱۵ و ۲۵ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد شدند (شکل ۱). با محلول پاشی روی، عملکرد دانه از افزایش ۱۲ درصدی نسبت به عدم محلول پاشی برخوردار شد. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تیمارهای گاوی و محلول پاشی روی (۱۷۸۲/۳۳ کیلوگرم در هکتار) و عدم کاربرد کود و عدم محلول پاشی روی (۱۰۴۴/۳۳ کیلوگرم در هکتار) بود (شکل ۱).

نتایج نشان داد که بین تیمارهای کودی، محلول پاشی عنصر روی و همچنین اثر متقابل بین تیمارها از نظر عملکرد بیولوژیک، اختلاف معنی داری وجود داشت. کودهای گاوی، شیمیایی و مخلوط کودهای بیولوژیک به ترتیب افزایش ۱۹، ۳، ۱۳ درصدی عملکرد بیولوژیک را نسبت به تیمار شاهد سبب شدند (شکل ۲). عملکرد بیولوژیک با محلول پاشی عنصر کم مصرف روی، از افزایش ۳ درصدی نسبت به شرایط عدم محلول پاشی این عنصر بهره مند شد. همان طور که در شکل ۲ مشخص است، بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب مربوط به تیمارهای گاوی و محلول پاشی روی (۹۷۹۲ کیلوگرم در هکتار) و شاهد و عدم محلول پاشی عنصر روی (۷۴۴۵/۳۳ کیلوگرم در هکتار) بودند. با توجه به این که عملکرد بیولوژیک به عنوان شاخصی از میزان تجمع مواد فتوسنتزی و توان جذب عناصر در گیاه محسوب می شود، بنابراین چنین به نظر می رسد که استفاده از حاصلخیزکننده های خاک مانند کود دامی، از طریق بهبود ساختمان خاک و همچنین افزایش ماده آلی خاک باعث بهبود رشد ریشه و در نتیجه افزایش توان جذب و نگهداری آب و نیز افزایش مقدار عناصر قابل جذب برای گیاه می شود و در نتیجه باعث بالا بردن توان فتوسنتزی گیاه و بهبود تجمع ماده خشک در گیاه می گردد. نوع و میزان کود شیمیایی که در مزرعه ذرت باید به خاک افزوده شود به سطح حاصلخیزی و باروری خاک، محتوای ماده آلی خاک، پی اچ، ای سی و سایر شرایط همچون فرسایش پذیری و امکان آبشویی عناصر از خاک بستگی دارد. در تولید محصول باید از منابع و نهادهایی استفاده کرد که علاوه بر تأمین نیازهای گیاه، سبب پایداری نظام های کشاورزی شود. کودهای شیمیایی عامل اصلی آلوده کننده محیط زیست به شمار می آیند. کاربرد کودهای شیمیایی در اغلب موارد به زیان خاک و باعث نابودی موجودات زنده (فون) خاک می شود و در درازمدت مصرف این کودها، سبب از بین رفتن خواص فیزیکی و شیمیایی خاک، آلودگی محیط زیست و در نهایت کاهش کیفیت محصولات می شود. کودهای آلی در مقایسه با کودهای شیمیایی دارای مقدار زیادی مواد آلی و غنی از عناصر غذایی به ویژه نیتروژن، فسفر و پتاسیم می باشند و این عناصر را به تدریج در اختیار گیاه قرار می دهند (Liu & Lal., 2015). روی یک عنصر ضروری کم مصرف برای انسان، دام و گیاه است و در بسیاری از سیستم های آذینی گیاه نقش کاتالیزوری فعال کننده و یا ساختمانی دارد (Sadeghzadeh et al., 2013).



شکل ۱- اثر متقابل کودهای مختلف و محلول پاشی عنصر روی بر عملکرد دانه ذرت شیرین میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند



شکل ۲- اثر متقابل کودهای مختلف و محلول پاشی عنصر روی بر عملکرد بیولوژیک ذرت شیرین میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند.

مهم ترین یافته ها:

- ۱- کاربرد کود گاوی، شیمیایی و مخلوط کودهای بیولوژیک بهبود اکثر ویژگی ها را در مقایسه با تیمار شاهد سبب شد.
- ۲- محلول پاشی عنصر روی در کلیه ویژگی ها افزایش قابل توجه مقدار عددی ویژگی های کمی ذرت شیرین را در پی داشت.
- ۳- کاربرد همزمان کودهای مختلف و محلول پاشی عنصر روی منجر به بروز اثرات هم افزای نهاده های تغذیه ای مورد مطالعه شد، به طوری که بیشترین مقدار اکثر ویژگی ها زمانی به دست آمد که از کاربرد توأم نهاده های تغذیه ای استفاده شد.
- ۴- استفاده از کود دامی و مخلوط کودهای بیولوژیک در برخی ویژگی ها نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی برتری داشت.

Title: Investigation of the Effect of Different Fertilizers on Growth Characteristics of Sweet Corn (*Zea mays* convar. *saccharata* var. *rugosa*)

Abstract:

In order to evaluate the effect of different fertilizers and spraying of Zn on some characteristics of sweet corn, a split-plot experiment based on the RCBD with three replications was conducted during the 2022-2023 cropping year at Ferdowsi University of Mashhad, Iran. The experimental factors included manure, chemical fertilizer, mixed biofertilizers (nitroxin and biophosphorous, including a mixture of *Nitrobacter* sp. and *Azotobacter* sp.), control as the main plot factor, and spraying of Zn and non-spraying of Zn as the sub-plot factor. The results showed that spraying of Zn greatly improved all the measured traits compared to the control. Regarding the characteristics of ear length (14%) and harvest index (17%), manure caused the highest difference compared with the control. The interaction effect of different fertilizers and spraying of Zn also significantly affected some traits, including row number per ear, seed number per row, seed number per ear, seed weight per ear, seed yield, and biological yield, so that in most traits the highest amount belonged to the treatment of manure and spraying of Zn. The simultaneous application of biofertilizers and spraying of Zn greatly improved the row number per ear. In contrast, the separate application of these treatments had no significant effect on the mentioned traits. The highest and lowest seed yields were obtained in the treatments of simultaneous application of manure and spraying of Zn (1783.33 kg/ha) and non-application of manure and non-spraying of Zn (1044.33 kg/ha). The results showed that spraying Zn on all traits and the interaction effect of manure and spraying Zn were superior in most traits.

Keywords: Biofertilizer, Eco-friendly Input, Microelement, Organic fertilizer, Popular grain.

منابع:

- Bostick, W. M., Bado, V. B., Bationo, A., Soler, C. T., Hoogenboom, G., & Jones, J. W. (2007). Soil carbon dynamics and crop residue yields of cropping systems in the Northern Guinea Savanna of Burkina Faso. *Soil and Tillage Research*, 93(1), 138-151. <https://doi.org/10.1016/j.still.2006.03.020>
- Liu, R., & Lal, R. (2015). Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions. *Science of the total environment*, 514, 131-139. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.01.104>
- Massoud, O. N., Afifi, M. M. I., El-Akshar, Y. S., & El-Sayed, G. A. M. (2013). Impact of biofertilizers and humic acid on the growth and yield of wheat grown in reclaimed sandy soil. *Research Journal of Agriculture and Biological*. 9, 104-113.
- Pacheco, A. L. V., Pagliarini, M. F., de Freitas, G. B., Santos, R. H. S., Serrão, J. E., & Zanuncio, J. C. (2017). Mineral composition of pulp and production of the yellow passion fruit with organic and conventional fertilizers. *Food chemistry*, 217, 425-430. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.08.068>
- Sadeghzadeh, B. (2013). A review of zinc nutrition and plant breeding. *Journal of soil science and plant nutrition*, 13(4), 905-927. <https://doi.org/10.4067/S0718-95162013005000072>
- Wang, J., Mao, H., Zhao, H., Huang, D., & Wang, Z. (2012). Different increases in maize and wheat grain zinc concentrations caused by soil and foliar applications of zinc in Loess Plateau, China. *Field crops research*, 135, 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.07.010>