



اثر کود فسفات‌ها زیستی بر عملکرد ذرت

آیدا آزاد^۱، سیدکمال کاظمی تبار^۱، عباس عالم‌زاده^۲ و سید عبدالرضا کاظمینی^۲

۱. ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشکده علوم زراعی، گروه بیوتکنولوژی و اصلاح نباتات

۲. شیراز، دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، بخش زراعت و اصلاح نباتات، ۷۱۴۴۱۶۵۱۸۶

alemzadeh@shirazu.ac.ir

چکیده

گیاهان از ابتدایی‌ترین مراحل رشد خود برای داشتن محصول بهینه به میزان مناسبی از فسفر نیاز دارند اما استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی موجب آلودگی محیط زیست می‌شود. از این رو، امروزه استفاده از کودهای زیستی به عنوان جایگزینی برای کودهای شیمیایی فسفات‌ها در کانون توجه قرار گرفته است. به همین منظور تحقیقی با هدف بررسی و مقایسه اثر کودهای شیمیایی و زیستی فسفات‌ها روی اجزای عملکرد گیاه ذرت با ۵ تیمار: دو سطح کود شیمیایی سوپرفسفات تریپل و یک سطح کود زیستی بارور ۲ و بارور ۳ و یک شاهد در دو سال در قالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. در این آزمایش از دو رقم ۶۷۷ و Hiddo استفاده شد. نتایج نشان دادند که کودهای زیستی بارور ۲ و ۳ روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت اثر مثبت داشته و حداقل به میزانی مشابه با کود شیمیایی سبب بهبود این صفات شدند. همچنین نتایج نشان دادند که دو رقم مورد استفاده از لحاظ پاسخ به کود زیستی با هم تفاوت داشتند که این موضوع نشان می‌دهد که موفقیت در استفاده از کود زیستی به جای کود شیمیایی وابسته به ژنوتیپ است. در نهایت می‌توان پیشنهاد کرد که به منظور کاهش هزینه‌ها و آلودگی‌های محیط زیست، کودهای زیستی می‌توانند به عنوان جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی در مزارع ذرت انتخاب شوند.

کلمات کلیدی: ذرت، صفات مورفولوژیک، کودهای زیستی، کودهای شیمیایی

مقدمه

ذرت یکی از سه غله مهم دنیاست که دارای عملکرد بالاست، تولید آن آسان است، به راحتی هضم می‌شود و از دیگر گیاهان زراعی ارزان‌تر است. تمام قسمت‌های گیاه ذرت از جمله دانه، برگ‌ها، ساقه، کاکل و حتی چوب آن دارای ارزش اقتصادی هستند و می‌توانند برای انواع غذاها و محصولات غیرخوراکی مورد استفاده قرار بگیرند (۴). توانایی گیاهان مختلف از نظر کارایی استفاده از فسفر در خاک‌هایی با فسفر قابل استفاده کم، با هم متفاوت است (۱). گیاهان از ابتدایی‌ترین مراحل رشد خود برای داشتن محصول بهینه به میزان مناسبی از فسفر به عنوان حیاتی‌ترین عنصر از آن‌جا که نقش‌هایی اساسی در ساختار مولکول‌های زیستی اصلی و اکثر واکنش‌های متابولیکی دارد، نیاز دارند به طوری که برای جلوگیری از محدودیت در تولید محصول، کودهای فسفره برای اطمینان از کارآمد بودن فسفر در دسترس گیاه و در نتیجه بلوغ گیاه و عملکرد بهینه آن، به کار برده می‌شوند (۲) اما کاربرد بیش از حد نیاز گیاه در مورد کودهای شیمیایی فسفره یکی از اصلی‌ترین نگرانی‌ها را در مورد آلودگی‌های محیطی از جمله آلودگی‌های بافت خاک و آب‌های زیرزمینی و تجمع فلزات سنگین در بافت‌های گیاهی را ایجاد کرده است و در نتیجه موجب ضعف در ساختار کشاورزی پایدار شده



اولین کنگره بین المللی
و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات
و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر
1st International and
13th Iranian Crop Science Congress
3rd Iranian Seed science and Technology Conference



است. از این رو، امروزه استفاده از کودهای زیستی به عنوان جانشینی برای کودهای شیمیایی توصیه می شود و ضروری به نظر می رسد. کودهای زیستی که پیشنهاد می شوند شامل گونه های قارچی و باکتریایی متفاوتی هستند که مواد مغذی مورد نیاز گیاهان از جمله فسفر، پتاسیم و نیتروژن را به فرمی قابل جذب برای گیاهان فراهم سازند (۳) و به عنوان تسریع کننده های رشد مورد استفاده قرار می گیرند. نشان داده شده است که طی فرآیندهای میکروبی در نتیجه استفاده از کودهای زیستی مواد آلی می توانند به مواد غیر آلی تبدیل شوند و به طور معنی داری رشد گیاه ذرت را افزایش دهند و همچنین نشان داده شده است در شرایط تنش خشکی نیز با استفاده از کودهای زیستی حاوی باکتری های مختلف، می توان خساراتی که گیاه تحت تنش متحمل می شود را به طور قابل توجهی کاهش داد و بنابراین عملکرد کل را افزایش داد (۵) که نشان می دهد می توان با استفاده از کودهای زیستی با هدف کاهش استفاده از کودهای شیمیایی و هزینه کمتر، گیاهانی با محصول بیشتر و محیط زیستی سالم تر داشت.

مواد و روش ها

این تحقیق در تابستان سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز با استفاده از بذره های دو رقم ذرت Hido و ۶۶۷ انجام شد. برای بررسی و مقایسه اثر کودهای شیمیایی و زیستی فسفات روی عملکرد گیاه ذرت آزمایشی با ۵ تیمار: دو سطح کود شیمیایی سوپرفسفات تریپل (۱۰۰ kg/ha و ۲۰۰ kg/ha) و یک سطح کود زیستی بارور ۲ و بارور ۳ (g/ha ۱۰۰ به صورت بذرمال) و یک شاهد (بدون کود) در سال اول و با حذف کود بارور ۳ در سال دوم در قالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کاملاً تصادفی انجام شد. نقشه کاشت در هر کرت به صورت تصادفی بود. تلقیح بذرها با کودهای زیستی بارور ۲ و ۳ به صورت جداگانه و با تناسب ۱۰۰ گرم در هکتار انجام گرفت. مرحله دوم تیمار تلقیح با باکتری های بارور در مرحله ۴ تا ۶ برگی گیاه ذرت و به توصیه شرکت سازنده در آب آبیاری در هر دو سال اعمال شد. بعد از رسیدگی کامل گیاه، نمونه های گیاه به صورت جداگانه از هر کرت جمع آوری شد و تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در بلال، وزن دانه در بلال و وزن هزار دانه اندازه گیری شد و با استفاده از نرم افزار Minitab و SAS تجزیه و تحلیل داده ها صورت گرفت.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون دانکن در این تحقیق که در جدول ۱ و ۲ آمده اند، در سال اول میانگین های تعداد ردیف در بلال و در سال دوم میانگین های تعداد دانه در بلال تفاوت معنی داری نداشته اند. در سال اول بیشترین تعداد دانه در بلال مربوط به کود بارور ۳ و بیشترین وزن هزار دانه مربوط به کود بارور ۲ در رقم دوم بود و کمترین وزن دانه در بلال را کود شیمیایی ۲۰۰ kg/ha به خود اختصاص داده است. نتایج سال دوم نشان می دهند میانگین تعداد ردیف در بلال در تیمار کنترل بیشتر است و دیگر تیمارها تفاوت معنی داری ندارند و همچنین بیشترین وزن هزار دانه مربوط به بارور ۲ در رقم اول و کنترل در رقم دوم است و کمترین میانگین وزن دانه در بلال مربوط به کود شیمیایی ۲۰۰ kg/ha می باشد. این موضوع که کنترل در برخی صفات میانگین بالایی را به خود اختصاص داده است می تواند نشان دهنده باقی ماندن میزان قابل توجهی فسفر در خاک باشد که در حد مورد نیاز گیاه نیز بوده است.



اولین کنگره بین المللی
و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات
و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر
1st International and
13th Iranian Crop Science Congress
3rd Iranian Seed science and Technology Conference



اثرات متقابل کود و رقم	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در بلال	وزن هزار دانه	وزن دانه در بلال
Hido	کنترل	۱۵/۶۷ ^a	۵۹۳/۴۴ ^{ab}	۲۴۲/۶ ^{abc}
	بارور ۲	۱۵/۳۳ ^a	۵۴۵/۱ ^{ab}	۲۳۳/۴ ^{bc}
	بارور ۳	۱۵/۳۳ ^a	۵۵۵/۶ ^{ab}	۲۴۶/۹ ^{bc}
	شیمیایی ۲۰۰kg/ha	۱۵/۱۱ ^a	۵۰۷/۸ ^b	۲۲۷/۷ ^c
	شیمیایی ۱۰۰kg/ha	۱۵/۵۶ ^a	۵۹۹/۶ ^{ab}	۲۶۵/۹ ^{abc}
	کنترل	۱۵/۷۸ ^a	۶۲۸/۶۷ ^{ab}	۲۵۶/۷ ^{abc}
	بارور ۲	۱۴/۷۸ ^a	۶۱۱/۷۸ ^{ab}	۲۹۲/۴ ^a
	بارور ۳	۱۶ ^a	۶۳۸/۲ ^a	۲۷۱/۹ ^{abc}
	شیمیایی ۲۰۰kg/ha	۱۵/۵۶ ^a	۵۷۹/۸ ^{ab}	۲۴۸/۵ ^{abc}
	شیمیایی ۱۰۰kg/ha	۱۵/۶۷ ^a	۶۲۶/۴ ^{ab}	۲۸۳/۱ ^{ab}

جدول ۱. مقایسه کاربرد کود شیمیایی و زیستی فسفات در ذرت با استفاده از آزمون دانکن و نتایج اثرات متقابل کود و رقم در سال اول.

جدول ۲. مقایسه کاربرد کود شیمیایی و زیستی فسفات در ذرت با استفاده از آزمون دانکن و نتایج اثرات متقابل کود و رقم در سال دوم.

اثرات متقابل کود و رقم	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در بلال	وزن هزار دانه	وزن دانه در بلال
Hido	کنترل	۱۶/۲۲ ^a	۵۹۵/۲ ^a	۱۲۱/۰۶ ^{cd}
	بارور ۲	۱۵/۲۲ ^{ab}	۵۰۴/۹ ^a	۱۹۷/۶ ^a
	شیمیایی ۲۰۰kg/ha	۱۵/۱۱ ^{ab}	۵۳۴/۴ ^a	۹۸/۸ ^d
	شیمیایی ۱۰۰kg/ha	۱۵/۴۴ ^{ab}	۵۶۵/۳ ^a	۱۳۳ ^{bc}
	کنترل	۱۴/۲۲ ^{ab}	۵۹۱/۳ ^a	۱۶۶/۸۸ ^a
	بارور ۲	۱۴/۳۳ ^{ab}	۶۲۸/۷ ^a	۱۶۱/۴۳ ^{ab}
	شیمیایی ۲۰۰kg/ha	۱۳/۲۲ ^b	۵۶۰/۴ ^a	۱۲۷/۷۵ ^{cd}
	شیمیایی ۱۰۰kg/ha	۱۴/۴۴ ^{ab}	۵۹۴/۸ ^a	۱۶۱/۵ ^{ab}

همان‌طور که گفته شد، در بین سطوح کودی مختلف به کار برده شده سطوح کود بارور میانگین‌های بالاتری را نشان دادند و یا دارای میانگین یکسانی با دیگر کودهای استفاده شده بودند. در نتیجه، می‌توان گفت استفاده از کودهای زیستی با پایه میکروبی به منظور کاهش وابستگی به کودهای شیمیایی در گیاه ذرت افزایش عملکرد را به همراه دارد و نشان می‌دهد استفاده از کودهای زیستی در گیاهان به منظور دستیابی به تحمل گیاه به تنش، قابلیت سازگاری گیاه به شرایط آب و هوایی غیرقابل پیش‌بینی و پایداری و حفظ منابع غذایی مفهوم پیدا می‌کند (۵). به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت استفاده از کودهای زیستی فسفات در گیاه ذرت می‌تواند جایگزینی مناسب برای کودهای شیمیایی فسفات باشد و با هزینه‌ای کمتر از آلودگی‌های زیست محیطی ایجاد شده توسط کودهای شیمیایی جلوگیری کند.



- 1) **Khorassani, R., 2010.** Phosphorus uptake efficiency in corn, sugar beet and groundnut. Journal of Water and Soil. 24(1): 180-188.
- 2) **Malboobi, M. A., Samaeian, A., Sabet, M. S., Lohrasebi, T., 2012.** Plant phosphate nutrition and environmental challenges. Plant Science. 1-34.
- 3) **Ramansyah, M., Hidayati, N., Juhaeti, T., Sugiharto, A., 2013.** Effect of bio-inorganic fertilizer on productivity improvement of well adapted local maize (*Zea mays ceratinal L.*) variety. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. 8(3): 233-240.
- 4) **Safinaz, A. F., Ragaa, A. H., 2013.** Effect of some red marine algae as biofertilizers on growth of maize (*Zea mayz L.*) plants. International food Research Journal. 20(4): 1629-1632.
- 5) **Wu, S. C., Cao, Z. H., Li, Z. G., Cheung, K. C. and Wong, M. H. 2005.** Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma. 125: 155-166.

Effect of phosphate biofertilizer on maize yield

Aida Azad^{1,2}, Seyed Kamal Kazemitabar¹, Abbas Alemzadeh² and Seyed Abdolreza Kazemeini²

1.Plant Breeding and Biotechnology Department, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Sari, Sari, Iran

2.Crop Production and Plant Breeding Department, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

E-mail: aida.azad@rocketmail.com

Abstract

Plants require adequate phosphate from the very early stages of growth for optimum crop production, but excess application chemical fertilizers results in environmental contamination. Now a days, biofertilizer utilization as a plant growth promoting becomes urgent to substitute a single chemical fertilizer application. To assessment and comparison of the effect of phosphate chemical fertilizers and biofertilizers on maize yield, an experiment carried out in a randomized complete block design arranged in a factorial scheme with three replications in the research station of Crop Production and Plant Breeding Department, College of Agriculture, Shiraz University. Two cultivars, 677 and Hiddo, were used in this experiment. The results showed that Biofertilizers, Barvar 2 and 3, had a positive effect on maize yield and yield components and improved these traits the same as chemical fertilizers if not more. In addition, it was revealed that different genotypes showed different responses to biofertilizers. Hence, it can be suggested that the response to biofertilizer is dependent to genotype. All to all, it can be suggested that using biofertilizers can save costs and reduce environmental contamination and for that they are suitable candidate for replacement of chemical fertilizers.

Keywords: maize, biofertilizers, chemical fertilizers, morphologic traits