



## مقایسه کودهای زیستی و شیمیایی فسفات بر رشد ذرت

آیدا آزاد<sup>۱</sup>، سیدکمال کاظمی تبار<sup>۱</sup>، عباس عالمزاده<sup>۲\*</sup> و سید عبدالرضا کاظمینی<sup>۲</sup>

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](mailto:alemzadeh@shirazu.ac.ir)

### چکیده

آزمایشی به منظور بررسی و مقایسه اثر کودهای زیستی بارور ۲ و ۳ و کود شیمیایی فسفات سوپرفسفات تریپل بر رشد رویشی و زایشی گیاه ذرت در دو سال در یک مکان صورت گرفت. این تحقیق در قالب یک آزمایش فاکتوریل با ۳ فاکتور شامل کود در ۵ سطح، ژنوتیپ در دو سطح و دو سال با استفاده از طرح پایه‌ای بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقاتی بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز اجرا شد. در این پژوهش دو نوع کود زیستی بارور ۲ و بارور ۳ هر کدام به میزان ۱۰۰ g/ha و کود شیمیایی فسفات سوپرفسفات تریپل در سه سطح ۲۰۰، ۱۰۰ و ۰ استفاده شد. کودهای زیستی به صورت بذر مال قبل از کشت اعمال شدند. نتایج نشان داده‌اند که در مورد اکثر صفات اندازه‌گیری شده کودهای زیستی به تنهایی اثری برابر با اثر کود شیمیایی داشتند و تفاوت معنی داری بین آنها وجود نداشت. همچنین نتایج نشان دادند که بعضی از صفات تحت تاثیر کودهای زیستی میانگین بالاتری نسبت به کود شیمیایی داشتند. بر اساس نتایج حاصله می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفاده از کودهای زیستی به تنهایی و بدون استفاده از کودهای شیمیایی نه تنها باعث کاهش میانگین صفات مختلف در ذرت نمی‌شود بلکه در مورد بعضی از صفات باعث افزایش کمی آنها نیز می‌شود و می‌توان این کودها را به عنوان یک جایگزین مناسب برای کودهای شیمیایی در مزارع ذرت معرفی کرد.

کلمات کلیدی: ذرت، کودهای زیستی، کودهای شیمیایی، ویژگی‌های مورفولوژیکی

### مقدمه

انواع مختلفی از باکتری‌ها و میکروب‌های همزیست با گیاهان برای ساخت کودهای زیستی شناخته شده‌اند. با استفاده از این میکروارگانیسم‌ها تولید کودهای زیستی که میکروارگانیسم‌هایی هستند که قادرند طی یک فرآیند زیستی، عناصر غذایی را از شکل غیر قابل استفاده به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل کنند، ممکن شده است (۱). این میکروارگانیسم‌ها در کشاورزی اهمیت زیادی دارند زیرا انتشار مواد مغذی مورد نیاز گیاه را افزایش و نیاز به استفاده از کودهای شیمیایی را تا حد ممکن کاهش می‌دهند (۳). این کودها با نقش‌های مختلفی از جمله تثبیت‌کنندگی نیتروژن، حل‌کنندگی فسفر، افزایش‌دهنده‌های رشد و عوامل کنترل زیستی در غلات و گیاهان باغی موجب افزایش رشد گیاه و پارامترهای مختلف رشدی گیاه، محتوای فسفر گیاه، در دسترس قرار دادن فسفر



تثبیت شده در خاک برای گیاه و تحمل گیاه به تنش های زیستی و غیرزیستی می شوند (۴). از آنجایی که ذرت، بعد از گندم و برنج، سومین گیاه زراعی مهم در دنیا است که دانه آن مستقیماً به مصرف تغذیه انسان و حیوانات می رسد و همچنین به دلیل اینکه فسفر دومین عنصر پرمصرف مورد نیاز گیاهان است و جزء تشکیل دهنده بسیاری از مولکول های کلیدی از جمله نوکلئیک اسیدها، فسفولیپیدها و ATP است و گیاه در نبود آن قادر به رشد نیست و غلظت کم این ماده در محلول خاک و نیاز بالای گیاه به این ماده، جذب فسفر توسط گیاه را با مشکل روبه رو می کند (۳)، این تحقیق با هدف مقایسه اثر کود شیمیایی فسفات سوپرفسفات تریپل با کود زیستی فسفات بارور ۲ و ۳ بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیک گیاه ذرت صورت گرفته است.

### مواد و روش ها

در این تحقیق از دو رقم ذرت Hido و ۶۷۷ استفاده شده است. بذره های مذکور در تابستان سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز کشت شدند. برای بررسی و مقایسه اثر کودهای شیمیایی و زیستی بر عملکرد ذرت و رشد و نمو آن در سال اول ۵ تیمار: دو سطح کود شیمیایی سوپرفسفات تریپل (۱۰۰ kg/ha و ۲۰۰ kg/ha) و دو سطح کود زیستی بارور ۲ و بارور ۳ (۱۰۰ g/ha به صورت بذرمال) و یک شاهد (بدون کود) در قالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی به کار گرفته شد. در سال دوم روش کشت با حذف یک سطح کود زیستی (بارور ۳) تکرار شد. از کود نیترژن (به صورت اوره) در ۲ تاریخ یکی همزمان با کشت (۵۰٪) و دیگری در مرحله ۴ تا ۶ برگی (۵۰٪) به صورت دست پاش استفاده شد. بذره های ذرت، به صورت دستی در عمق ۵ سانتی متری از سطح خاک کشت شدند. بذر هر رقم به طور جداگانه همراه با کود بارور ۲ و ۳ با توجه به تناسب ۱۰۰ گرم در هکتار تلقیح شدند. مرحله دوم اعمال تیمار تلقیح با کودهای زیستی بارور به توصیه شرکت سازنده در زمین زراعی و به تناسب ۱۰۰ گرم در هکتار در نوبت آب دهی در مرحله ۴ تا ۶ برگی ذرت صورت گرفت. به منظور بررسی صفات مورفولوژیک دو رقم ذرت، نمونه ها در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک گیاهان (رسیدگی کامل گیاهان) از هر کرت به طور جداگانه جمع آوری شدند. اندازه گیری ها روی قسمت های رویشی بوته از جمله ارتفاع بوته، طول بلال، قطر بلال، قطر ساقه، وزن خشک بوته و وزن خشک بلال انجام گرفت. بررسی نرمال بودن داده ها و تجزیه و تحلیل آماری آن ها با نرم افزار Minitab و SAS انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق در جدول ۱ و ۲ آمده است. نتایج نشان دادند که در مورد اکثر صفات اندازه گیری شده تفاوت معنی داری بین سطوح کودی مختلف در هر دو سال وجود نداشت. بعضی از صفات مانند ارتفاع بوته در هر دو سال تحت تاثیر بارور ۲ بیشترین میزان را داشتند. همچنین نتایج نشان دادند که در مورد اکثر صفات بین دو نوع کود بارور ۲ و ۳ تفاوت معنی داری وجود نداشت و بارور ۳ هیچ مزیتی نسبت به بارور ۲ ندارد. بین دو سطح کود شیمیایی نیز تفاوت معنی داری وجود نداشت و می توان پیشنهاد کرد که سطح ۱۰۰ kg/ha کافی می باشد و استفاده بیشتر از آن باعث هدر رفتن منابع و آلودگی محیط زیست می شود.



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



اثرات متقابل کود و رقم	ارتفاع بوته	طول بلال	قطر بلال	قطر ساقه	وزن خشک بوته	وزن خشک بلال
Hido	کنترل	۲۲۹/۳ <sup>ab</sup>	۳۳/۴ <sup>۳</sup>	۵/۳ <sup>۳</sup>	۱/۵۳ <sup>a</sup>	۳۵۷/۱ <sup>a</sup>
	بارور ۲	۲۳۹/۴ <sup>۳</sup>	۳۲/۶ <sup>۳b</sup>	۵/۳۷ <sup>a</sup>	۱/۳۵ <sup>a</sup>	۳۲۹/۴ <sup>a</sup>
	بارور ۳	۲۳۳ <sup>۳b</sup>	۳۱/۳ <sup>۳ab</sup>	۵/۳۴ <sup>a</sup>	۱/۴۲ <sup>a</sup>	۳۲۴/۳ <sup>۳</sup>
	شیمیایی ۲۰ kg/ha	۲۳۲/۶ <sup>۳b</sup>	۳۰/۵ <sup>۳b</sup>	۵/۱۸ <sup>a</sup>	۱/۴۳ <sup>a</sup>	۳۳۸/۶ <sup>۳</sup>
۶۷۷	کنترل	۲۲۷/۸ <sup>۳b</sup>	۳۱/۵ <sup>۳b</sup>	۵/۵۰ <sup>a</sup>	۱/۶۸ <sup>a</sup>	۳۵۹/۹ <sup>a</sup>
	بارور ۲	۲۲۳/۷۸ <sup>bc</sup>	۳۲/۴۴ <sup>ab</sup>	۵/۴۴ <sup>a</sup>	۱/۷۴ <sup>a</sup>	۳۵۸/۳ <sup>a</sup>
	بارور ۳	۲۳۲/۲۲ <sup>ab</sup>	۳۰/۴۴ <sup>ab</sup>	۵/۶۷ <sup>a</sup>	۱/۷۳ <sup>a</sup>	۳۸۹/۱ <sup>a</sup>
	شیمیایی ۲۰ kg/ha	۲۲۲/۳۳ <sup>bc</sup>	۲۸/۱۷ <sup>b</sup>	۵/۴۱ <sup>a</sup>	۱/۶۷ <sup>a</sup>	۳۱۳ <sup>a</sup>
	شیمیایی ۱۰۰ kg/ha	۲۱۲/۵۶ <sup>c</sup>	۲۹/۴۴ <sup>ab</sup>	۵/۶۳ <sup>a</sup>	۱/۶۸ <sup>a</sup>	۳۷۴/۲ <sup>a</sup>

جدول ۱. نتایج مقایسه میانگین صفات مختلف در ذرت تحت تاثیر کودهای زیستی و شیمیایی در سال اول آزمایش.

اثرات متقابل کود و رقم	ارتفاع بوته	طول بلال	قطر بلال	قطر ساقه	وزن خشک بوته	وزن خشک بلال
Hido	کنترل	۲۴۲/۵ <sup>۳</sup>	۳۶/۷ <sup>۳</sup>	۵/۲ <sup>۳</sup>	۱/۳۳ <sup>c</sup>	۹۸/۱ <sup>۳b</sup>
	بارور ۲	۲۳۹/۵ <sup>۳</sup>	۳۷/۳ <sup>۳</sup>	۴/۹ <sup>۳</sup>	۱/۲۸ <sup>c</sup>	۷۱/۳ <sup>b</sup>
	شیمیایی ۲۰ kg/ha	۲۴۲/۵ <sup>۳</sup>	۳۵/۸ <sup>۳</sup>	۴/۸ <sup>۳</sup>	۱/۳۳ <sup>b</sup>	۲۸۶/۵ <sup>b</sup>
	شیمیایی ۱۰۰ kg/ha	۲۳۳ <sup>۳</sup>	۳۵/۵ <sup>۳</sup>	۴/۸ <sup>۳</sup>	۱/۴۱ <sup>b</sup>	۳۳۱/۱ <sup>۳ab</sup>
۶۷۷	کنترل	۲۵۰/۴ <sup>۳</sup>	۳۵ <sup>۳</sup>	۴/۹ <sup>۳</sup>	۱/۸ <sup>۳</sup>	۳۶۴/۵ <sup>b</sup>
	بارور ۲	۲۴۴/۸ <sup>۳</sup>	۳۷/۱ <sup>۳</sup>	۴/۹ <sup>۳</sup>	۱/۷ <sup>۳b</sup>	۴۲۴/۳ <sup>a</sup>
	شیمیایی ۲۰ kg/ha	۲۳۷/۸ <sup>۳</sup>	۳۴/۴ <sup>۳</sup>	۴/۸ <sup>۳</sup>	۱/۶ <sup>۳b</sup>	۳۳۵/۰ <sup>۳ab</sup>
	شیمیایی ۱۰۰ kg/ha	۲۴۶/۸ <sup>۳</sup>	۳۵/۴ <sup>۳</sup>	۴/۸ <sup>۳</sup>	۱/۶ <sup>۳abc</sup>	۳۳۰/۲ <sup>۳ab</sup>

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین صفات مختلف در ذرت تحت تاثیر کودهای زیستی و شیمیایی در سال دوم آزمایش. اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون با آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری با هم ندارند.

به طور کلی، نتایج حاصل از این تحقیق می تواند نشان دهنده این موضوع باشد که با ورود کودهای زیستی به عرصه کشاورزی برای داشتن ساختار خاکی سالم تر، محیط زیستی عاری از آلودگی، افزایش مواد مغذی مورد نیاز گیاهان در خاک و در نهایت ترویج کشاورزی پایدار می توان این گروه از کودها را به عنوان جایگزینی برای کودهای شیمیایی و کاهش آلودگی های ناشی از به کارگیری بیش از اندازه آنها با هزینه بالا، در نظر گرفت (۲ و ۵).



منابع

- 1) Aseri, G. K., Jain, N., Panwar, J., Rao, A. V., Meghwal, P. R., 2008. Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of pomegranate (*Punica granatum* L.) in Indian Thar Desert. *Scientia Horticulture*. 117: 130-135.
- 2) Khan, A. A., Jilani, G., Akhtar, M. S., SaqlanNaqvi, S. M., Rasheed, M., 2009. Phosphorus solubilizing bacteria: occurrence, mechanisms and their role in crop production. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 1(1): 48-58.
- 3) Mostafavi, K. 2012. Study effect of phosphate fertilizer on yield and yields components of corn (*Zea mays* L.) under drought stress condition. *Advances in Natural and Applied Sciences*. 6(6): 936-939.
- 4) Prasad, K., Aggarwal, A., Yadav, K., Tanwar, A., 2012. Impact of different levels of superphosphate using arbuscular mycorrhizal fungi and *Pseudomonas fluorescens* on *Chrysanthemum indicum* L. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 12(3): 451-462.
- 5) Subramaniyan, N., Malliga, P., 2011. Effect of Cyanopith Biofertilizer as Basal and Spray on Zea Mays (Corn) cultivation. *International Journal of Environmental Sciences*. 2(2): 649-658.

## A comparison between phosphate biofertilizer and chemical fertilizer on maize growth

Aida Azad<sup>1,2</sup>, Seyed Kamal Kazemitabar<sup>1</sup>, Abbas Alemzadeh<sup>2</sup> and Seyed Abdolreza Kazemeini<sup>2</sup>

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  
[aida.azad@rocketmail.com](mailto:aida.azad@rocketmail.com)

### Abstract

An experiment was carried out to determine and compare the effect of Barvar 2 and 3 phosphate biofertilizers and chemical fertilizer (triple superphosphate) on vegetative and generative growth of maize in two years. The experiment was laid out in 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. The factors consisted of genotypes (Hido and 677), Fertilizers (biofertilizers and chemical fertilizer) and year (two years). In this research, two kinds of biofertilizers including Barvar 2 and Barvar 3 and chemical fertilizer at three levels, 0, 100 and 200 kg/ha were used. Biofertilizers were added to seeds before cultivation. The results indicated that there is no significant difference between biofertilizer and chemical fertilizer for most measured traits and the effect of biofertilizer was the same of chemical fertilizer effect if not more. Some traits were more affected by biofertilizers as compared to chemical fertilizer. On the basis of our results it can be concluded that using biofertilizers alone not only does not reduce plant growth and yield in maize, but also can effectively improve some traits in this plant. Hence, it can be suggested that biofertilizers such as Barvar, are suitable candidate for replacement of chemical fertilizers in some crops like maize.

Keywords: maize, biofertilizers, chemical fertilizers, morphologic traits