



## تأثیر کود زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (*Zea mays L.*) سینگل کراس ۲۶۰ در شرایط تنش خشکی

حبیبه امیراحمدی<sup>۱</sup>، عبدالمهدی بخشنده<sup>۲</sup>، قدرت اله فتحی<sup>۳</sup>، عبدالرزاق دانش شهرکی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان <sup>۲</sup>آستاذ دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان  
<sup>۳</sup>استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد  
<sup>۴</sup>habibeamirahmadi@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر کودهای زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت سینگل کراس ۲۶۰ در شرایط تنش خشکی آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل آبیاری پس تبخیر تجمعی ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ میلی‌متر از تشتک تبخیر به عنوان فاکتور اصلی و تیمارهای کودی (شیمیایی و زیستی) به عنوان فاکتور فرعی می‌باشد. نتایج نشان داد تأثیر تیمار کودی بر تمام صفات مورد بررسی معنی‌دار شد. بیشترین ارتفاع و عملکرد و اجزای عملکرد دانه مربوط به تیمار کود شیمیایی کامل و آبیاری مطلوب بوده است. بعد از آن تیمار تلفیق کود شیمیایی و زیستی به صورت سرک، با حدود هشت درصد کاهش نسبت به تیمار اول، دارای بیشترین عملکرد دانه بوده است. برش‌دهی اثر تیمارها و نتایج کلی نشان داد که کاربرد کود زیستی از توبرور ۱ به صورت سرک تا حدودی می‌تواند اثرات منفی تنش خشکی را کاهش دهد.

**کلمات کلیدی:** ذرت سینگل کراس ۲۶۰، کود زیستی بارور ۱، عملکرد و اجزای عملکرد

### مقدمه

استفاده از فراورده‌های زیستی برای تغذیه غلات یکی از راه‌حل‌های اساسی و مفید جهت افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول جهت تأمین امنیت غذایی، پایداری در تولید و ارتقاء سطح سلامت جامعه با تولید محصولات کشاورزی عاری از هر گونه سموم شیمیایی به نظر می‌رسد. افزایش تولید و بهبود کیفیت ذرت از طریق مصرف بهینه کود به ویژه انواع کودهای زیستی یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها در تحقق عملکردهای بالا می‌باشد که در کشاورزی متداول و پر نهاده این مشکل با مصرف کودهای شیمیایی حل شده است (۳).

کودهای زیستی به مواد حاصلخیزکننده‌ای گفته می‌شود که شامل تعداد کافی از یک یا چند گونه از ارگانسیم‌های مفید خاکزی هستند که در بستری از مواد نگهدارنده قرار دارند. میکروارگانسیم‌های موجود در کودهای زیستی عناصر غذایی را به مواد غذایی قابل استفاده برای گیاه طی فرآیند بیولوژیکی تبدیل می‌کنند. از طرفی، طی چند دهه اخیر، به علت افزایش جمعیت و تقاضای روزافزون برای مواد غذایی، مصرف کودهای شیمیایی در واحد سطح به شدت افزایش یافته است، که علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید، پیامد های نامطلوبی در افزایش آلودگی منابع آب و خاک نیز به همراه داشته است. همچنین مصرف بی رویه کودهای شیمیایی موجب عدم تعادل عناصر و مواد غذایی موجود در خاک، کاهش بازده محصولات کشاورزی خواهد شد

کود زیستی از توبرور ۱- یک فناوری نوین و جایگزین سالم و مؤثر کودهای شیمیایی نیتروژنه است. باکتری‌های مفید این کود همپار با گیاه بوده و در ناحیه ریزوسفری اطراف ریشه به تثبیت ازت به صورت آمونیاک می‌پردازند. کودهای زیستی امروزه قادرند در برخی موارد به عنوان جایگزین و در اکثر موارد به عنوان مکمل کودهای شیمیایی، پایداری تولید را در نظام های کشاورزی تضمین کنند (۴). در واقع کودهای زیستی با در اختیار قرار دادن عناصر قابل جذب برای گیاهان می‌تواند در افزایش تولید گیاهان مؤثر باشند.





بررسی‌ها نشان می‌دهد که در مناطق سرد و نیمه خشک، تلقیح دانه‌های ذرت با نیتراژین قبل از کاشت، می‌تواند در میزان مصرف اوره صرفه جویی کند. در گیاهی مانند ذرت که برای تولید، نیازهای غذایی بالایی دارد، می‌توان از کودهای زیستی به شکل مکمل در کنار کودهای شیمیایی استفاده کرد. کاربرد تلفیقی کودهای زیستی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد (۱). از طرفی تنش خشکی شایع‌ترین تنش محیطی است و تقریباً تولید را در ۲۵ درصد سطح زیر کشت زمین‌های جهان محدود می‌کند. خشکی زمانی اتفاق می‌افتد که مجموعه‌ای از عوامل محیطی یا فیزیکی سبب بروز تنش در داخل گیاه شده و نهایتاً سبب کاهش تولید ماده خشک گردد. محققین مختلف تأثیر کودهای زیستی بر وضعیت آب گیاه را مرتبط با افزایش جذب گیاه میزبان دانسته‌اند (۲). در همین راستا پژوهش حاضر به با هدف بررسی تأثیر کودهای زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای در شرایط تنش کم طراحی و اجرا گردید.

#### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر کودهای زیستی بر عملکرد ذرت (رقم فجر) هیبرید ۲۶۰ در شرایط تنش کم آبیاری در منطقه شهرکرد آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. تنش کم آبیاری در سه سطح آبیاری D1:۶۰، D2:۹۰ و D3:۱۲۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر کلاس A به عنوان فاکتور اصلی در نظر گرفته شد. تیمارهای کودی شامل: b1: کودهای شیمیایی معمول منطقه NPK بر اساس آزمون خاک، b2: ۵۰٪ کود ازت معمول منطقه و تمام کود PK + کود زیستی بارور ا به صورت بذر مال b3: ۵۰٪ کود ازت معمول منطقه و تمام کود PK + کود زیستی بارور ا به صورت سرک، b4: کود زیستی بارور ا به صورت بذر مال و کود زیستی بارور ا به صورت سرک به عنوان فاکتور فرعی مورد بررسی قرار گرفت. کود نیتروژن مورد نیاز بر اساس نیاز گیاه و تجزیه شیمیایی خاک و در سه نوبت (پایه و دو بار سرک) در اختیار گیاه قرار گرفت. عملیات تهیه زمین شامل آبیاری قبل از تهیه زمین، شخم عمیق توسط گاو آهن برگردان دار و دو دیسک عمود بر هم بود. پس از تسطیح و تهیه نقشه زمین، فاروها به فاصله ۷۵ سانتی‌متر از همدیگر به وسیله فاروئر احداث گردیدند. میزان بذر مورد نیاز برای دستیابی به تراکم مطلوب (۸ بوته در متر مربع) با توجه به وزن هزار دانه، درصد خلوص و درصد جوانه‌زنی برای هر کرت محاسبه شد. هر کرت شامل ۶ خط کشت با طول پنج متر و عرض چهار و نیم متر بود. فاصله روی ردیف‌ها ۱۶ سانتی‌متر و عمق کاشت به طور عموم چهار تا پنج سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در پایان از خط‌های وسط با حذف حاشیه دو متر مربع به عنوان عملکرد نهایی انتخاب گردید. سپس ارتفاع ۱۰ بوته به صورت تصادفی اندازه‌گیری شد. پس از خشک شدن بوته‌ها، اجزای عملکرد گیاه شامل تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD صورت گرفت.

#### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر کودهای زیستی بر تمام صفات مورد بررسی در سطح احتمال خطای یک درصد معنی‌دار شد. در این تحقیق، اثر سودمند تلفیق کود زیستی با کود شیمیایی از نظر افزایش عملکرد دانه تحت شرایط تنش کم آبی مشهود بود. بیشترین عملکرد مربوط به تیمار کاربرد کامل کود شیمیایی و بعد از آن تیمار ۵۰ درصد کود شیمیایی + کود زیستی بذر مال با حدود هشت درصد کاهش بوده است. قاسمی (۲) طی تحقیقات خود نشان داد که تلقیح گیاهان با باکتری‌های محرک رشد علاوه بر کاهش ۳۰ تا ۳۵ درصدی مصرف کود نیتروژن، رشد گیاه را نیز بهبود می‌بخشد. این نتایج نشان می‌دهد مصرف کودهای شیمیایی همراه با کودهای زیستی باعث افزایش کارایی کودهای زیستی می‌شود. اثر آبیاری و کودهای زیستی و اثر متقابل آن‌ها بر تعداد دانه در ردیف بلال معنی‌دار بود (جدول ۱). همچنین اثر تیمارهای کودی بر وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود.



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



بر اساس نتایج جدول ۲، بیشترین تأثیر را تیمار کودی ۱۰۰ درصد شیمیایی بر مقدار صفات مورد بررسی داشته است. این امر نشان می‌دهد که کود نیتروژن به اندازه کافی در اختیار گیاه بوده و در کنار آن سایر عناصر غذایی نیز جذب و باعث افزایش تولید، ارتفاع و عملکرد گیاه شده است. همچنین بعد از آن اثر تیمار کاربرد ۵۰ درصد کود شیمیایی + کود زیستی به صورت سرک نیز مشهود بوده است

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ذرت سینگل کراس ۲۶۰

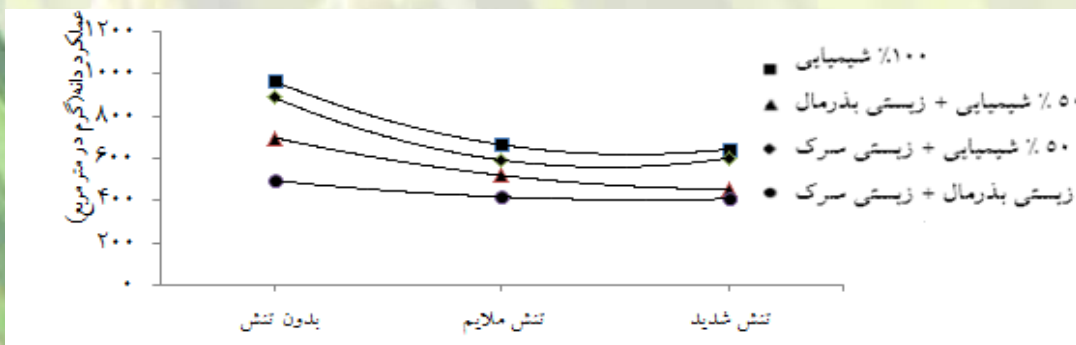
منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات			
		عملکرد دانه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه
تکرار	۳	۱۳۱۵۴/۲۷ <sup>ns</sup>	۱/۹۵ <sup>ns</sup>	۱۱۳/۷۶ <sup>**</sup>	۲۳۸۸/۲۲ <sup>ns</sup>
تنش کم آبی D	۲	۲۶۹۱۱۹/۷۵ <sup>**</sup>	۳/۸۴ <sup>ns</sup>	۶۲۳/۴۲ <sup>**</sup>	۸۸۳/۱۴ <sup>ns</sup>
خطای اصلی	۶	۳۵۳۴/۲۷	۱/۰۹	۱۰/۵۵	۱۵۴۸/۸
کود B	۳	۲۴۱۸۹۲/۹۶ <sup>**</sup>	۱۶/۲ <sup>**</sup>	۲۲۵/۹۱ <sup>**</sup>	۵۰۵۸/۸۶ <sup>**</sup>
D*B	۶	۱۵۴۴۶/۶۳ <sup>**</sup>	۱/۶۹ <sup>ns</sup>	۲۸/۰۷ <sup>**</sup>	۳۸۸/۴۲ <sup>ns</sup>
خطای فرعی	۲۷	۳۵۰۶/۲۶	۰/۸۲	۳/۴۴	۴۵۸/۹۹
ضریب تغییرات		۹/۶۴	۶/۱۲	۷/۶	۱۰/۲۶
		۴/۰۷			

ns: غیر معنی دار، \* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین برخی خصوصیات زراعی در ذرت سینگل کراس ۲۶۰ در سطوح مختلف کودهای شیمیایی و زیستی

* تیمار سطوح مختلف کود	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)
۱۰۰٪ شیمیایی	۷۵۹/۲۶ <sup>a</sup>	۱۵/۶۴ <sup>a</sup>	۲۸/۳۹ <sup>a</sup>	۲۲۶/۸۸ <sup>a</sup>	۱۹۷/۰۸ <sup>a</sup>
۵۰٪ شیمیایی + زیستی بذرمال	۵۵۸/۴۳ <sup>c</sup>	۱۴/۹۹ <sup>a</sup>	۲۴/۳۱ <sup>c</sup>	۲۰۵/۱۵ <sup>b</sup>	۱۸۸/۶۸ <sup>b</sup>
۵۰٪ شیمیایی + زیستی سرک	۶۹۵/۱۹ <sup>b</sup>	۱۵/۵۷ <sup>a</sup>	۲۶/۵۷ <sup>b</sup>	۲۲۱/۳۳ <sup>ab</sup>	۱۸۷/۹۷ <sup>b</sup>
زیستی بذرمال + زیستی سرک	۴۴۱/۶۸ <sup>d</sup>	۱۳/۱۵ <sup>b</sup>	۱۸/۴۲ <sup>d</sup>	۱۸۱/۱ <sup>c</sup>	۱۷۶/۶۶ <sup>c</sup>
حداقل اختلاف معنی دار (Lsd)	۴۹/۶	۰/۷۶	۱/۵۵	۱۷/۹۴	۶/۳۹

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای پنج درصد با هم ندارند.



شکل ۱- اثر سطوح مختلف تنش خشکی و تیمارهای کودی بر عملکرد دانه ذرت



با توجه به شکل ۱، افزایش شدت تنش باعث کاهش شدید عملکرد دانه ذرت گردید. در این زمینه کاربردهای مختلف کودی اثرات متفاوتی بر عملکرد در شرایط تنش شدید و ملایم داشته است. به طوری که در اثر وقوع تنش خشکی، عملکرد، به شدت تنزل پیدا کرده است. تیمار ۵۰ درصد کود شیمیایی + کود زیستی به صورت سرک به دلیل فراهم بودن کود نیتروژن در اوایل رشد، و رشد و تقویت گیاه از یک طرف و از طرفی، فراهم شدن نیتروژن مورد نیاز در زمان مواجهه گیاه با تنش خشکی شدید (هم شیمیایی و هم زیستی) باعث افزایش رشد و تولید شده است. به عبارت دیگر استفاده از کود زیستی از توبراورا ۱ به صورت سرک تا حدودی می تواند اثرات منفی تنش خشکی را کاهش دهد.

#### منابع و مراجع مورد استفاده

1. **Eidizadeh, Kh., Mahdavi Damghani, A., Ebrahimpour, F., Sabahi. H., 2011.** Effects and methods of bio-fertilizers in combination with chemical fertilizers on yield and yield components of corn, Electronic Journal of Crop Production. 4 (3): 35-21.
2. **Ghasemi, S., Seiyavashi, K., Chokan, R., Khavazi, K., Rahmani, A., 2011.** Effect of Biofertilizer Phosphate on Grain Yield and Its Components of Maize (*Zea mays* L.) cv. KSC704 under Water Deficit Stress Conditions. Seed and Plant journal. 27: 2-8.
3. **Saxena, L. A. K., Tilak, K. R. 2002.** Biofertilizers to agument soil fertility and crop production. In: Soil fertility and crop production, Krishna, K.R., (ed) Pp:279-312.
4. **Vessey, J. K. 2003.** Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizer. Plant and Soil, 255: 271-586.

### Influence of bio-fertilizers on yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) single cross 260 in drought conditions

H. Amirahmadi<sup>1</sup>, A. Bakhshandeh<sup>2</sup>, G. Fathi<sup>2</sup> and A. R., Danesh. Shahraki<sup>3</sup>

<sup>1&2</sup> M. Sc. student and Professor of Agronomy, Ramin Agriculture and Natural Resources University, Khuzestan.

<sup>3</sup> Associate Professor of Agronomy, Shahrekord Agriculture University

[habibeamirahmadi@yahoo.com](mailto:habibeamirahmadi@yahoo.com)

#### Abstract

To investigate the effect of bio-fertilizers on yield and yield components of maize single cross 260 under drought stress an experiment was conducted during 2013 Experimented design was split plot randomized complete block design with four replications. Irrigation treatments consisted of the cumulative evaporation of 60, 90 and 120 mm of pan evaporation as a main factor and fertilizer treatments (chemical and biological) as subplot. Results showed that the effect of fertilizer treatments on all traits were significant. Maximum height and grain yield of 100% chemical fertilizer and normal irrigation treatments and then combined treatment of bio-fertilizer and chemical, with about eight percent decrease compared to the first treatment, was the highest yield. Effects of cutting treatments and the results proved that the use of bio-fertilizer Aztvbarvr 1 as roads can partially reduce the negative effects of stress.

**Keywords:** Bio-fertilizer, Maize single cross 260, Yield