



## اثر تنش کم آبی و منابع کودی فسفات بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

هاله ابریشمی<sup>۱</sup>، شراره کاظمی<sup>۲</sup>

۱ - کارشناس زراعت و اصلاح نباتات

۲ - کارشناس ارشد خاکشناسی

### چکیده

به منظور بررسی اثرهای تنش کم آبی، کودشیمیایی، کود زیستی میکروبی فسفات گرانوله و تلفیقی از کودهای شیمیایی و زیستی فسفات بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت سینگل کراس ۷۰۴، آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز اجرا شد. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عوامل مورد مطالعه شامل زمان‌های آبیاری در ۳ سطح (عرف منطقه، ۳ روز دیرتر از عرف منطقه، ۶ روز دیرتر از عرف منطقه) و کود زیستی فسفره در ۲ سطح (عدم استفاده از کود زیستی فسفره، استفاده از کود زیستی فسفره) و کود شیمیایی در ۳ سطح (عدم استفاده از کودشیمیایی فسفره، ۴۵ کیلوگرم در هکتار P2O5)، ۹۰ کیلوگرم در هکتار P2O5، در نظر گرفته شد. بیشترین عملکرد دانه ذرت در تیمار ۴۵ کیلوگرم کود شیمیایی فسفات + استفاده از کودزیستی به میزان ۸۵۰۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. تنش کم آبی در آبیاری (۶ روز تأخیر) و آبیاری (۳ روز تأخیر) عملکرد دانه را بترتیب ۲۰ و ۱۰ درصد کاهش داد. بیشترین عملکرد در تیمار بر همکنش آبیاری عرف منطقه و استفاده از کود زیستی و مصرف ۴۵ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی به دست آمد. نتایج این پژوهش نشان داد که کود زیستی عملکرد دانه را تحت تنش کم آبی افزایش می‌دهد ولی با آبیاری عرف منطقه عملکرد دانه ذرت را به مقدار زیاد افزایش می‌دهد. همچنین کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی به صورت توأم باعث کاهش مصرف کودهای شیمیایی فسفات می‌شود.

کلمات کلیدی: تنش کم آبی، کودزیستی فسفات، کود شیمیایی فسفات، عملکرد، ذرت.

### مقدمه

گیاهان پیوسته توسط فاکتورهای محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. بعضی از این تنش‌ها مانند تنش کم آبی رشد و نمو را در گیاهان محدود می‌کنند تنش رطوبتی جزء تنش‌های عمومی می‌باشد که اثرات بسیار نامطلوب بر رشد گیاه و تولید گیاهان زراعی می‌گذارد تنش رطوبتی ذرت در طول مرحله رشد رویشی عملکرد را از طریق کاهش تعداد دانه کاهش می‌دهد ولی تنش رطوبتی در طی مرحله پر شدن دانه باعث کاهش در وزن دانه شد. از آنجایی که فسفر از عناصر مورد نیاز گیاه بوده و یکی از مهمترین عناصر در تولید محصول می‌باشد با وجود این، متأسفانه مصرف غیر اصولی و بی‌رویه کودهای شیمیایی تأثیر زیان باری بر جامعه کشاورزی تحمیل نموده است. لذا استفاده از کودهای زیستی فسفره که حاوی باکتری‌ها و قارچ‌های مفید حل‌کننده فسفات هستند که قادرند در منطقه ریزوسفر فعالیت نمایند و با کمک ترشحات ریشه، ترکیبات نامحلول فسفات مانند تری کلسیم فسفات را به صورت محلول و قابل جذب گیاه در آورند و استفاده از این کودها باعث افزایش جذب عناصر غذایی مثل فسفر و ازت، افزایش جذب آب، کاهش تأثیر منفی تنش‌های محیطی و ... می‌شوند بررسی‌ها نشان داده‌اند که تحت تأثیر شرایط تنش کم آبی در تیمارهایی که به صورت تلفیقی از کودشیمیایی و زیستی فسفات استفاده شد. حداکثر عملکرد دانه به دست آمد و این تیمار شرایط خشکی را بهتر از سایر



تیمارها تحمل می کند همچنین استفاده از کود بیولوژیک و کود زیستی سبب کاهش مصرف کود شیمیایی فسفره به میزان ۵۰ درصد می گردد و از سوی دیگر موجب پایداری عملکرد نیز می گردد این تحقیق با اهداف زیر به اجرا درآمد: ۱- بررسی تأثیر مصرف کود بیولوژیک فسفره بر میزان راندمان مصرف آب ۲- بررسی تأثیر مصرف کود بیولوژیک فسفره بر شاخص های کمی و کیفی ذرت در مقایسه با کود شیمیایی فسفره.

## مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز اجرا شد. آزمایش بصورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. قبل از شروع آزمایش و اعمال تیمارها، از خاک مزرعه تا عمق ۳۰ سانتی متری برای تعیین بعضی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی نمونه گیری به عمل آمد. عوامل مورد مطالعه شامل زمان های آبیاری در ۳ سطح (عرف منطقه، ۳ روز دیرتر از عرف منطقه، ۶ روز دیرتر از عرف منطقه) و کود زیستی فسفره در ۲ سطح (عدم استفاده از کود زیستی فسفره، استفاده از کود زیستی فسفره) و کود شیمیایی در ۳ سطح (عدم استفاده از کود شیمیایی فسفره، ۴۵ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار P2O5) بود.

عملیات تهیه زمین شامل شخم، دو دیسک عمود برهم، ایجاد جوی و پشته، ایجاد نهرها و کرت بندی بود. کودهای شیمیایی فسفات بر اساس تیمارها بصورت پیش کاشت استفاده گردید. ابعاد کرت ها شامل پنج ردیف هشت متری بود. اعمال تیمار کود نیتروژن به صورت اوره در ۳ مرحله به واحدهای آزمایشی انجام شد کاشت با فاصله ۱۵ سانتی متری در هر ردیف و فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی متری صورت گرفت و همزمان با کاشت کودزیستی فسفات گرانوله به فاصله ۳-۵ سانتی متر از بذرها پخش گردید. در مرحله ۲-۴ برگگی تنک کردن انجام شد. مبارزه با علف های هرز به صورت شیمیایی در مرحله ۴ برگگی بوته ها انجام گرفت. برداشت نهایی به هنگام رسیدن فیزیولوژیک دانه های ذرت که با تشکیل لایه سیاه در قاعده هر دانه مشخص می شود، صورت گرفت. در برداشت نهایی ۵ بوته از وسط هر کرت از سطح خاک بریده شد. تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، طول بلال، قطر بلال، تعداد دانه در بلال و عملکرد دانه تعیین گردید داده های به دست آمده از مطالعات زراعی با استفاده از برنامه کامپیوتری SAS و MSTAT-C تجزیه واریانس شد میانگین ها به وسیله آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد مقایسه شدند.

## بحث و نتایج

### عملکرد دانه

مطالعه حاضر نشان داد تنش کم آبی به طور معنی داری منجر به کاهش عملکرد دانه گردید و با افزایش تنش کم آبی عملکرد دانه کاهش یافت علت اصلی کاهش عمل کرد دانه در تیمار رطوبتی کاهش تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه بود. این یافته مطابق با یافته های سایر پژوهشگرانی است که نشان داده اند تنش رطوبت تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه را کاهش می دهد کاهش تعداد دانه در ردیف می تواند به دلیل ناکافی بودن مواد فتوسنتزی فراهم در زمان گرده افشانی و قبل از آن باشد، تنش کم آبی در این مرحله می تواند رشد سلول های جنینی را تحت تأثیر قرار دهد و باعث کاهش یا عدم لقاح تخمک ها می شود و تعداد دانه در ردیف کاهش می یابد و از آنجایی که دوره پرشدن دانه یکی از مراحل اصلی تشکیل عملکرد دانه ذرت بوده و مهمترین عاملی که باعث کاهش وزن دانه در شرایط تنش کم آبی می شود، دوره پرشدن دانه است. بنابراین عرضه مواد پرورده تحت تأثیر تنش رطوبتی کاهش می یابد و باعث افزایش میزان مرگ برگ ها، کاهش طول دوره پرشدن دانه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه می شود.



کود شیمیایی و زیستی فسفره تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه داشت و باعث افزایش عملکرد دانه گردید بیشترین عملکرد دانه در تیمار ۴۵ کیلوگرم کود شیمیایی فسفات و استفاده از کود زیستی و کمترین در تیمار عدم استفاده از کود شیمیایی و زیستی به دست آمد علت افزایش عملکرد دانه در تیمارهایی که از کود استفاده شده بود، افزایش تعداد دانه در بلال بود در مورد وزن هزاردانه بیشترین آن متعلق به تیمار ۴۵ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی و استفاده از کود زیستی بود و از آنجایی که وزن هزار دانه یکی از عوامل مؤثر در شکل گیری عملکرد دانه می باشد، علت این امر می تواند این باشد که زمانی که گیاه زراعی شدیداً در حال رشد می باشد مواد حاصل از فتوسنتز به ریشه ها انتقال می یابند، با توسعه ریشه شرایط برای جذب عناصر معدنی فراهم می شود که این به نوبه خود باعث افزایش فتوسنتز می شود و کود زیستی از طریق تسریع و تقویت این عمل سبب افزایش وزن هزار دانه می شود. سینکلو و همکاران هم بستگی زیادی بین عملکرد دانه و وزن بیولوژیک در شرایط تنش و عدم تنش کم آبی ملاحظه کردند. آنها نتیجه گرفتند همان طور که عملکرد دانه در اثر تنش رطوبت کم می شود، وزن بیولوژیک نیز در اثر تنش کاهش می یابد که خود باعث کاهش بیشتر عملکرد دانه می گردد. در مورد برهم کنش تنش کم آبی و مقادیر مختلف کود شیمیایی و زیستی فسفات بر عملکرد دانه بیشترین عملکرد دانه در تیمار برهمکنش آبیاری عرف منطقه و استفاده از کود زیستی و مصرف ۴۵ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی به دست آمد. با اعمال تنش و عدم کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی کاهش بر عملکرد گیاه مشاهده گردید و با استفاده از کود زیستی و کود شیمیایی باعث افزایش تحمل گیاه در برابر تنش کم آبی شد و عملکرد افزایش یافت بنابراین از این آزمایش نتیجه گیری می شود که کود فسفات کافی به صورت شیمیایی عملکرد دانه ذرت را تحت شرایط تنش کم آبی به مقدار کم افزایش و کود فسفات بصورت تلفیقی شیمیایی و زیستی عملکرد دانه ذرت را تحت شرایط تنش رطوبتی افزایش می دهد ولی با آبیاری کامل و عرف منطقه عملکرد دانه ذرت را به مقدار زیاد افزایش می دهد و همچنین استفاده از کود زیستی، مصرف کود شیمیایی فسفره را کاهش می دهد.

### ویژگی های بلال

ویژگی های بلال رابطه مستقیمی با عملکرد دانه دارند. تنش رطوبت باعث کاهش معنی دار در طول بلال و قطر چوب بلال و تعداد دانه در ردیف شد بیشترین طول بلال، قطر چوب بلال و تعداد دانه در ردیف در آبیاری عرف منطقه بدست آمد و با بقیه سطوح آبیاری اختلاف معنی داری مشاهده گردید علت کاهش طول بلال و قطر بلال در اثر تنش کم آبی را می توان کاهش آهنگ رشد بلال که مقصد قوی برای مواد فتوسنتزی می باشد عنوان نمود زیرا عرصه مواد پرورده تحت تأثیر تنش رطوبتی کاهش می یابد که مطابق با نظر یافته های سایر پژوهشگرانی است که نشان داده اند تنش کم آبی ویژگی های بلال را کاهش می دهد افزایش کود فسفات باعث افزایش طول بلال، قطر چوب بلال و تعداد دانه در ردیف گردید.

بیشترین مقادیر طول بلال و قطر بلال در تیمار استفاده از کود زیستی و مصرف ۴۵ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی بدست آمد کودهای زیستی از طریق افزایش جذب عناصر غذایی سبب افزایش رشد گیاهان و در نتیجه طول و قطر بلال می شود در مورد برهمکنش تنش کم آبی و مقادیر مختلف کود شیمیایی و زیستی فسفات، بیشترین مقدار طول و قطر بلال در تیمار آبیاری عرف منطقه و استفاده از کود زیستی و مصرف ۴۵ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی مشاهده شد تنش رطوبتی باعث روندی کاهشی گردیده است و کودهای زیستی و شیمیایی فسفات باعث شرایط بهتری برای رشد گیاه فراهم نموده است و چون ویژگی های بلال رابطه مستقیمی با عملکرد دانه دارند، بنابراین توصیه می شود کود فسفات بصورت تلفیقی استفاده گردد.



جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ذرت

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول بلال	میانگین مربعات			تعداد در ردیف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
			تعداد بلال	تعداد در ردیف	تعداد در ردیف			
تکرار	۲	۰/۲۳۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۷/۵۶	۷۸/۵۷	۷۱۴۶۹/۹۱	
فاکتور A دور آبیاری	۳	۱۴۵/۰۸**	۰/۱۸۰**	۲۱/۹۶**	۳۷۹/۶۴**	۱۹۵۷۱/۹۱**	۶۵۳۰۲۹۲/۱۳**	
خطای A	۴	۰/۳۵	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۹۹	۱۰۹/۵۲	۷۰۶۲۹/۶۳	
فاکتور B کود زیستی	۱	۲۷/۵۹**	۰/۲۸**	۴/۱۷**	۸۹/۴۵**	۴۱۶۰/۶۷**	۸۹۴۲۶۰۴/۱۷**	
دور آبیاری × کود زیستی	۲	۰/۴۵ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۴**	۰/۵۳**	۶/۳۱*	۲۳۳/۳۹**	۱۲۵۶۸۴/۷۲*	
کود شیمیایی	۲	۹/۵۱**	۰/۰۸ <sup>ns</sup>	۱/۹۰**	۱۷/۲۶**	۱۳۴۴/۴۶**	۳۱۵۳۸۵۶/۰۲**	
دور آبیاری × کود شیمیایی	۴	۰/۵۱**	۰/۰۰۳**	۰/۰۶ <sup>ns</sup>	۰/۷۶ <sup>ns</sup>	۱۴۱/۰۷**	۷۰۶۰۳/۲۴ <sup>ns</sup>	
کود زیستی × کود شیمیایی	۲	۲/۶۳**	۰/۰۳**	۱/۰۸**	۱۲/۱۱**	۶۲۵/۰۶**	۱۴۲۷۵۴۳/۰۶**	
ر آبیاری × کود زیستی × کود شیمیایی	۴	۰/۹۵**	۰/۰۱**	۰/۳۰**	۰/۴۸*	۲۴۶/۶۱**	۱۴۱۰۹۰/۲۸**	
خطا	۳۰	۰/۲۸۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴۳	۱/۷۳۳	۲۵/۲۰	۳۹۷۸۹/۷۲۱	
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۶/۵۴	۱۷/۵۶	۱۲/۵۶	۱۴/۵۰	۱۶/۶۱	۲۰/۵۱	

## منابع

- ۱- اردکانی، محمدرض ا. قارچ های میکوریزا و اهمیت زیستی آنها با گیاهان. فصلنامه علمی پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی اراک. ۱۳۷۸. شماره ۳ و ۴. صفحات ۲۳۹-۲۴۰.
- ۲- ثانی، بهزاد و شریفی، مظف ر. بررسی تاثیر باکتری حل کننده فسفات و میکوریزا بر عملکرد ذرت دانه ای. چکیده مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران، ۱۳۸۲.
- ۳- سیلسپور، محسن، و کیانی راد، مهرداد. ارزیابی مزرعه ای کود فسفات میکروبی و امکان جایگزینی آن با کودهای شیمیایی فسفری در زراعت پنبه. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. مرکز نشر آموزش کشاورزی، کرج. ۱۳۸۰.
- ۴- شریفی، مظف ر.، ثانی، بهزاد.، لیاقتی، هومان. و حسینی نژاد، زهره. ۱۳۸۲. تأثیر باکتری های حل کننده فسفات و میکوریزا بر عملکرد ذرت دانه ای. چکیده مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران.
- ۵- کریمیان، نجفعلی. پیامدهای زیاده روی در مصرف کودهای شیمیایی فسفری. نشریه علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۷۷. جلد ۱۲. شماره ۴.



## Dehydration stress and phosphate fertilizer sources on yield and yield components of maize

### Abstract

In order to study the effects of dehydration stress, microbial bio-fertilizer phosphate fertilizer granulation and compilation of chemical and biological phosphate the paternal uncle and yield components of maize single cross 704, experimental research farm in 1389 in the Middle Islamic Azad University was performed. Split factorial experiment in randomized complete block design with three replications. L Dinner Time Factors studied in three levels of irrigation (common area, common area three days later, six days later than common area) and biological phosphorous fertilizer on two levels (lack of biological phosphorus fertilizers, the use of phosphorous fertilizer bio) and fertilizer in three levels (lack of phosphorus, 45 kg ha P2O5), 90 kg ha P2O5, considered. Most corn grain yield in treatment 45 kg of phosphate fertilizer rate 8507 kg ha d to low. Deficit in irrigation water (6 day delay) and the irrigation (three day delay) to yield respectively 20 and 10 percent reduction. The most common area irrigation interaction performance and use of bio-fertilizers 45 kg fertilizer ha d my hand. The results showed that the biological fertilizer yield under water deficit increases. But common area irrigation corn yield too much to increase. The application of bio and chemical fertilizers combined to reduce consumption of chemical fertilizers is phosphate.

**Keywords:** dehydration stress, phosphate fertilizer, yield, corn