مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد دوم، شماره دوم، تابستان ۸۸
۵۹-۷٤
www.ejcp.info

بررسی تأثیر محلول پاشی عنصر روی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه‌ای تحت شرایط تنش آب

نوشین شیخ‌بگلو[1]، *عبدا... حسن‌زاده‌قورت‌تپه[2]، محمدعلی باغستانی[3] و بهنام زند[4]

[1]دانشجوی کارشناس‌ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، [2]استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌غربی، [3]عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، [4]عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۷/۲۱ ؛ تاریخ پذیرش:۱۳۸۸/۳/۲۷

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات محلول‌پاشی روی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰٤ تحت شرایط تنش آب آزمایشی در سال ۸۷-۱۳۸٦ در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین واقع در جنوب‌شرقی تهران اجرا گردید. آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح کرت‌های خرد شده بر پایهٔ بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار بود. عامل اصلی شامل I تنش آب در سه سطح آبیاری در حد ۵۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده (بدون تنش)، II تنش کم آبیاری براساس ٦۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده و III تنش کم آبیاری براساس ۷۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده و عامل فرعی شامل محلول پاشی در چهار سطح سولفات روی، کلات روی، محلول پاشی با آب و بدون محلول‌پاشی بود. نتایج نشان دادند که بیشترین میزان صفات عمکرد دانه، وزن هزاردانه، قطر ساقه، پروتئین دانه، قطر بلال، تعداد برگ‌های بالای بلال و نسبت وزن دانه به وزن کل بلال در تیمار I و کمترین مقادیر در اکثر صفات در تیمار III بوده است. در محلول پاشی بیشترین وزن هزار دانه، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در بلال، درصد پروتئین و روغن دانه در محلول‌پاشی سولفات روی و بیشترین مقادیر محلول پاشی با کلات روی برای صفات عملکرد دانه، قطر ساقه و درصد رطوبت دانه بود. محلول پاشی با آب خالص نتیجه بهتری بر درصد رطوبت دانه داشت. اثر متقابل محلول پاشی سولفات روی و آبیاری براساس ۵۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده بهتر از سایرین بود. به‌طور کلی مقایسه میانگین اثر محلول پاشی در این مطالعه نشان داد که به‌ترتیب سولفات روی و کلات روی بهتر بودند.

واژه‌های کلیدی: تنش خشکی، ذرت، روی، عملکرد و اجزای عملکرد، محلول‌پاشی

*- مسئول مکاتبه: ahassanzadeh_g@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تنش خشکی هنگامی ایجاد می‌شود که رطوبت موجود در اطراف ریشه به‌حدی کاهش یابد که گیاه قادر به جذب آب کافی نباشد یا به‌عبارت دیگر زمانی که تعرق بیشتری از جذب آب صورت گیرد (بنجامین، ۲۰۰۷). تحت شرایط تنش قابلیت دسترسی به مواد غذایی، جذب و انتقال مواد دچار اختلال می‌گردد (لایر، ۲۰۰۳). براساس بررسی به‌عمل آمده روی هیبریدهای مختلف ذرت در شرایط کم آبی مشابه، مشاهده گردید که میزان تجمع پرولین در آنها همبستگی مثبتی با ثبات عملکرد دانه دارد (اوریگان و همکاران، ۱۹۹۳). در مطالعه‌ای روی ذرت و سورگوم مشاهده شد که دانه‌های محصولات قرار گرفته تحت شرایط تنش، دارای سطوح بالای نیترات بوده و از کیفیت پایین‌تری برخوردار بوده‌اند (مک ویلیامز، ۲۰۰۱). تنش خشکی موجب کاهش مقدار کلروفیل در سلول‌های مزوفیلی و غلاف آوندی برگ‌های ذرت می‌گردد. همچنین تنش خشکی موجب کاهش سطح تک برگ، تعداد نهایی برگ و شاخص سطح برگ در ذرت می‌گردد. در نتیجه، درصد نفوذ نور به زیر سایه انداز گیاه به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (رفیعی و همکاران، ۲۰۰۳). روی عنصر کم‌مصرف ضروری برای گیاهان، حیوانات و انسان می‌باشد. بیش از ۳۰۰ آنزیم درگیر در فرآیندهای کلیدی متابولیکی انسان شامل روی هستند. این عنصر نقش اساسی را در سنتز پروتئین‌ها، DNA و RAN ایفا می‌کند (ویلچ، ۲۰۰۱). اگرچه نیاز گیاهان به روی اندک است ولی اگر مقدار کافی از این عنصر در دسترس نباشد گیاهان از تنش‌های فیزیولوژیکی حاصل از ناکارایی سیستم‌های متعدد آنزیمی و دیگر اعمال متابولیکی مرتبط با روی رنج خواهند برد (بایبوردی، ۲۰۰۶). از بین میکروالمانت‌ها، کمبود روی بیشترین مشکل را برای تولید محصول ایجاد می‌کند (کاکماک و همکاران، ۱۹۹۹). ذرت حساسیت زیادی نسبت به کمبود روی دارد (یتس و همکاران، ۱۹۵۳). با کاهش میزان رطوبت خاک تحرک عنصر روی در محلول خاک کاهش یافته و با توجه به محدودیت رشد ریشه، گیاه به‌طور مضاعفی با کمبود این عنصر مواجه خواهد شد. با انجام محلول پاشی کمبود این عنصر در گیاه جبران خواهد شد (هامان ترانجان، ۱۹۹۶). عنصر روی نقش مهمی را در حفاظت سلول‌های گیاه از گونه‌های واکنش‌دهنده با اکسیژن ایفا می‌کند (مارشنر، ۱۹۹۵). کمبود روی فعالیت چندین آنزیم ازجمله فسفاتاز، الکل دی هیدروژناز، دیمیدین کیناز، کربوکسی پپتیداز، DNA و RNA را کاهش می‌دهد (پراساد، ۱۹۸٤). کاربرد روی می‌تواند عملکرد ذرت را به اندازه ۵۰ درصد افزایش دهد (مانجلوویس، ۱۹۸۳). کاکماک و همکاران (۱۹۹٦) گزارش نمودند کمبود روی در گیاهان در خاک‌های مناطق خشک و

Archive of SID

www.SID.ir

نیمه‌خشک، به‌ویژه خاک سطحی که معمولاً دارای کمبود آب هستند اتفاق می‌افتد. کاکماک (۲۰۰۰) اعلام نمود کمبود ناشی از روی سبب اختلال در متابولیسم بافت سلولی می‌گردد و مسئول خسارت به پروتئین‌های غشاء، کلروفیل، اسیدهای نوکلئیک، آنزیم‌ها، ایندول استیک اسید می‌باشد، بنابراین سبب ممانعت از رشد گیاه می‌شود. شاو و لینگ (۱۹٦۸) گزارش نمودند در تمام محصولات با افزایش کاربرد روی، غلظت آن در اندام‌های هوایی افزایش می‌یابد. آنها اعلام نمودند که تأثیر کاهش روی بر عملکرد دانه بیشتر از کاه و کلش است. ایسار نکورا (۱۹۷٦) اعلام نمود که کمبود روی مرحلهٔ گرده‌افشانی را در ذرت بیش از ۱۵ روز به تأخیر می‌اندازد. هانگ و جی یان (۲۰۰۷) اعلام نمودند با افزایش کاربرد روی، غلظت روی در ریشه، ساقه و برگ ذرت افزایش می‌یابد به‌طوری‌که مقدار آن در اندام‌های هوایی بیشتر از ریشه می‌باشد. به گزارش یتس و همکاران (۱۹۵۳) محلول‌پاشی با سولفات روی موجب بهبود رشد ذرت گردید ولی تأثیر کمی بر عملکرد داشت. محسنی و همکاران (۲۰۰٦) اعلام نمودند مصرف اسید بوریک و سولفات روی تأثیر معنی‌داری بر میانگین عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد بلال داشت. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر محلول پاشی عنصر روی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه‌ای تحت شرایط کمبود آب بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال زراعی ۸۷-۱۳۸٦ در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین واقع در جنوب‌شرقی تهران اجرا گردید. طول جغرافیایی محل اجرای آزمایش ۵۱ درجه و ۲/۹ ثانیه، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۸/۷ ثانیه و ارتفاع ۹۲۷ متر از سطح دریا می‌باشد.

آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح اسپیلت پلات بر پایهٔ بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار سازمان‌دهی گردید. رقم ذرت دانه‌ای ۷۰٤ متعلق به گروه دیررس با طول دوره رویش ۱۳۵-۱۲۵ روز در اواخر بهار مورد کاشت قرار گرفت. عامل تنش کمبود آب در سه سطح I آبیاری در حد ۵۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده (بدون تنش) II تنش کم آبیاری براساس ٦۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده و III تنش کم آبیاری براساس ۷۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده و عامل فرعی شامل محلول‌پاشی در چهار سطح سولفات روی، کلات روی، محلول پاشی با آب و بدون محلول پاشی بود. محلول پاشی در زمانی که برگ چهاردهم به‌طور کامل خارج شده است در ۲ نوبت با فواصل زمانی یک هفته با غلظت ۵ در هزار (گادالا، ۲۰۰۰) انجام گردید. بدین‌ترتیب که محلول پاشی ترکیبات مختلف عنصر

Archive of SID

www.SID.ir

روی شامل سولفات روی و کلات روی با نسبت ۵ در هزار (۵گرم در هزار سی‌سی آب) در ساعات اولیه صبح انجام شد. به‌منظور اطمینان از جذب بهتر ترکیب و به‌منظور افزایش مدت ماندگاری محلول برروی بوته‌ها از ماده توین ۲۰ با نسبت ۰/۵ درصد حجمی استفاده گردید. آبیاری تا مرحله آستانه ظهور گل تاجی در کلیه تیمارها به‌طور یکسان و براساس ۵۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده انجام گرفت و در مرحله پیدایش گل‌های تاجی تیمارهای تنش کمبود آب نیز اعمال شد. زمان اعمال تیمارهای آبیاری با رسیدن گیاهان به مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی یعنی ایجاد لایه سیاه خاتمه یافت. در طول فصل رشد یادداشت‌برداری از صفات قطر ساقه در ناحیه یقه، ارتفاع بوته از سطح زمین تا آخرین گره در زیر گل تاجی، تعداد کل برگ‌ها و تعداد برگ‌های بلال پس از گرده‌افشانی انجام گرفت. برداشت پس از رسیدگی فیزیولوژی و زمانی‌که رطوبت دانه‌ها به‌حدود ۲۰ درصد رسید انجام گردید. دو خط میانی هر کرت با حذف ۲ بوته از ابتدا و ۲ بوته از انتهای هر خط برداشت و مقادیر وزن بلال، وزن هزاردانه، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف دانه، تعداد کل دانه در بلال و قطر بلال به تفکیک در ۱۰ بوته از هر کرت اندازه‌گیری شده و میانگین آنها به‌عنوان میانگین آن کرت در نظر گرفته شد. از دانه‌های برداشت شده از هر کرت نمونه‌های ۰/۵ کیلوگرمی به‌طور تصادفی تهیه و جهت اندازه‌گیری میزان رطوبت، درصد پروتئین و درصد روغن دانه، ابتدا با دستگاه آسیاب کن پودر شده و به کمک دستگاه اینفراماتیک مدل ۸۶۲۰ اندازه‌گیری شدند. نتایج با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس عملکرد دانه نشان داد که اثر تنش کمبود آب و نیز اثر محلول‌پاشی عنصر روی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود در حالی‌که اثر متقابل آنها معنی‌دار نشد (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه از تیمار I به‌میزان ۱۰۱۶۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار آن از تیمار III به‌میزان ۷۰۶۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. در اثر محلول پاشی بیشترین عملکرد دانه مربوط به محلول‌پاشی با کلات روی به‌میزان ۹۸۸۰ کیلوگرم در هکتار بود که بالاترین مقدار می‌باشد و کمترین عملکرد دانه مربوط به سطح چهارم بدون محلول‌پاشی با عملکردی معادل ۷۶۵۹ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). کارسکی و رید (۱۹۹۰) اعلام نمودند که با استفاده از کود روی در طول چهار سال به‌جز در یک سال

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد ذرت به اندازه ۲۰ درصد افزایش پیدا کرد. تالوث و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که محلول‌پاشی روی در شرایط تنش آب تأثیر مثبتی بر رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد گیاهان دارد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تنش آب و محلول پاشی عنصر روی بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات اندازه‌گیری شده در ذرت.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد دانه	وزن هزاردانه	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در بلال	ارتفاع بوته	قطر ساقه
بلوک	۲	۸۲۲۶۰۶۲**	۱۴۸/۲**	۴/۳۳^{ns}	۳/۱۱^{ns}	۵۷۲۸^{ns}	۳۸۷/۳**	۰/۰۳**
سطوح آبیاری (A)	۲	۳۳۳۳۵۵۵۵**	۱۲۱۵**	۴/۳۳^{ns}	۱/۷۷^{ns}	۴۴۲۱^{ns}	۳۸۴/۳^{ns}	۰/۳۴**
خطای a	۴	۱۴۱۰۹۶	۷۶/۵	۱/۱۶	۳/۴۴	۵۱۲۸	۲۲۰/۸	۰/۰۱۳
سطوح‌محلول پاشی(B)	۳	۱۰۳۸۱۲۹۶**	۱۱۱۲/۷**	۱۱۰/۵**	۵/۱۸*	۴۳۶۶۰**	۱۰۱/۴^{ns}	۰/۰۵**
(B*A)	۶	۹۴۴۵۹۹^{ns}	۶۰۸/۳**	۹/۹۶**	۲/۹۶^{ns}	۹۷۴۹**	۹۲/۹^{ns}	۰/۰۲۳**
خطای b	۱۸	۴۲۰۶۰۸	۱۸/۵	۲/۳۷	۱/۲۵	۱۸۳۷	۶۲/۶	۰/۰۰۵
C.V (درصد)		۷/۲۳	۱/۵	۴/۱۲	۹/۴	۹/۵	۴/۰۲	۴/۵۹

^{ns} ، * ، ** به‌ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تنش آب و محلول‌پاشی عنصر روی بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات اندازه‌گیری شده در ذرت.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		پروتئین دانه	روغن دانه	رطوبت دانه	قطر بلال	تعداد کل برگ‌ها	تعداد برگ‌های بلال	نسبت وزن دانه به وزن کل بلال دانه‌دار
بلوک	۲	۰/۰۲	۰/۰۴^{ns}	۰/۶۹^{ns}	۰/۰۶۷**	۱/۵*	۰/۰۹^{ns}	۹/۶^{ns}
سطوح آبیاری (A)	۲	۰/۹۳**	۲/۵۲**	۰/۹۳^{ns}	۰/۰۳۶*	۰/۲^{ns}	۰/۴*	۳۱/۲۴*
خطای a	۴	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۵۹	۰/۰۰۶	۰/۴۶	۰/۰۳	۵/۲۱
سطوح محلول‌پاشی (B)	۳	۶۲/۸**	۱/۲۶**	۱/۵*	۰/۰۳۴**	۰/۴^{ns}	۰/۳*	۹/۳۳^{ns}
(B*A)	۶	۰/۲۱^{ns}	۰/۴۶**	۱/۳۳*	۰/۰۰۱^{ns}	۲/۳**	۰/۰۵^{ns}	۶/۹۸^{ns}
خطای b	۱۸	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۴۳	۰/۰۰۶	۰/۲۵	۰/۰۸	۶/۱۶
C.V (درصد)		۴/۱۸	۵/۰۸	۴/۷	۳/۳	۳/۹	۵/۵	۲/۹

^{ns} ، * ، ** به‌ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر تنش کمبود آب و اثر محلول‌پاشی عنصر روی بر صفت وزن هزاردانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول‌پاشی عنصر روی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسات میانگین نشان می‌دهد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار I به‌میزان ۲۹۱/۸ گرم و کمترین وزن هزاردانه مربوط به تیمار III به‌میزان ۲۷۱/۸ گرم بود. بیشترین وزن هزاردانه از محلول‌پاشی با سولفات روی به‌میزان ۲۹۲ گرم و کمترین میزان از محلول پاشی با آب خالص با ۲٦٦ گرم به‌دست آمد (جدول ۲). فریدریک و همکاران (۱۹۹۰) اعلام نمودند که بیشترین اثر تنش خشکی بر وزن هزاردانه، در طی پر شدن دانه دیده می‌شود. وقتی که گیاه در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرد، برای این که از اثرات تنش خشکی فرار کند اقدام به کوتاه کردن چرخه زندگی خود می‌کند بنابراین به‌دلیل کوتاه‌تر شدن طول دوره پر شدن دانه، وزن نهایی دانه‌ها کم می‌شود. همچنین تالوث و همکاران (۲۰۰٦) گزارش نمودند که محلول‌پاشی روی در شرایط تنش آب تأثیر مثبتی بر رشد، عملکرد و وزن هزاردانه گیاهان دارد. در اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول پاشی عنصر روی بیشترین وزن هزاردانه مربوط به تیمار I و محلول‌پاشی با سولفات روی به‌میزان ۳۱۱/۷ گرم بود. اثر متقابل تیمار I و محلول پاشی با آب خالص کمترین اثر را بر روی وزن هزاردانه داشته است، همچنین این مقایسه اختلاف معنی‌داری با تیمار II در محلول‌پاشی با آب خالص، تیمار II در بدون محلول‌پاشی، تیمار III در محلول‌پاشی با سولفات روی، تیمار III در محلول‌پاشی با کلات روی و تیمار III در محلول‌پاشی با آب خالص نداشت (جدول ۳). بنابراین برای به‌دست آوردن بهترین وزن هزاردانه باید محلول‌پاشی با سولفات روی در شرایط بدون تنش انجام شود.

جدول ۲- مقایسات میانگین صفات مورد بررسی بین سطوح مختلف تنش خشکی و محلول‌پاشی.

تیمارها	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد کل دانه در بلال
آبیاری در حد ۵۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده (بدون تنش)	۱۰۱٦۸^{a}	۲۹۱/۸^{a}	۳۷/۸^{a}	۱۲/۳^{a}	٤٦٦/۳^{a}
تنش کمبود آب براساس ٦۰ درصد تخلیه آب قا بل استفاده	۹٦۵۷^{a}	۲۷۹/٦a^{b}	۳۷/۵^{a}	۱۱/٦^{a}	٤٤۵/۳^{a}
تنش کمبود آب براساس ۷۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده	۷۰٦۰^{b}	۲۷۱/۸^{b}	۳٦/٦^{a}	۱۱/٦^{a}	٤۲۸^{a}
محلول‌پاشی با کلات روی	۹۸۸۰^{a}	۲۸٦^{a}	۳۸/٦٦^{b}	۱۲/۲۲^{a}	٤۷۳/۷^{ab}
محلول‌پاشی با سولفات روی	۹۸۰۵^{a}	۲۹۲^{a}	٤۱/۳۳^{a}	۱۲/٦٦^{a}	۵۲٤/۸^{a}
محلول‌پاشی با آب خالص	۸۵۰۳^{b}	۲۷۸^{c}	۳٦/۲۲^{c}	۱۱/۸۷^{ab}	٤۲٦/۲^{b}
بدون محلول پاشی	۷٦۵۹^{b}	۲٦٦b	۳۳/۱۱^{d}	۱۰/۸۸^{b}	۳٦۱/۳^{c}

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد (آزمون دانکن).

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۲- مقایسات میانگین صفات مورد بررسی بین سطوح مختلف تنش خشکی و محلول‌پاشی.

تیمارها	قطر ساقه (سانتی‌متر)	درصد پروتئین دانه	درصد روغن دانه	درصد رطوبت دانه
آبیاری در حد ۵۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده (بدون تنش)	۱/٦٨^{a}	۷/۰۲^{a}	۵/۵^{a}	۱۳/۹^{a}
تنش کمبود آب براساس ٦۰ درصد تخلیه آب قا بل استفاده	۱/٦^{a}	٦/۹٦^{ab}	۵/٤^{a}	۱۳/۹^{a}
تنش کمبود آب براساس ۷۰ درصد تخلیه آب قا بل استفاده	۱/۳٦^{b}	٦/٦۳^{b}	٤/۷^{b}	۱۳/٤^{a}
محلول‌پاشی با کلات روی	۱/۵^{a}	٦/۸^{a}	۵/۲^{a}	۱۳/۳^{ab}
محلول‌پاشی با سولفات روی	۱/٤^{b}	٦/۹^{a}	۵/۵^{a}	۱۳/٦^{ab}
محلول‌پاشی با آب خالص	۱/۵^{a}	٦/۹^{a}	۵/۵^{a}	۱٤/۳^{a}
بدون محلول‌پاشی	۱/٦^{a}	۱/٦^{b}	٤/۷^{b}	۱۳^{b}

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد (آزمون دانکن).

ادامه جدول ۲- مقایسات میانگین صفات مورد بررسی بین سطوح مختلف تنش خشکی و محلول‌پاشی.

تیمارها	قطر بلال (سانتی‌متر)	تعداد کل برگ‌ها	تعداد برگ‌های بلال	نسبت وزن دانه به وزن کل بلال (درصد)
آبیاری در حد ۵۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده (بدون تنش)	۲/٤^{a}	۱۳^{a}	۵/۳^{a}	۸٦^{a}
تنش کمبود آب براساس ٦۰ درصد تخلیه آب قا بل استفاده	۲/۳^{ab}	۱۲/۹^{a}	۵/۲^{a}	۸۵/۹^{a}
تنش کمبود آب براساس ۷۰ درصد تخلیه آب قا بل استفاده	۲/۲^{b}	۱۲/۸^{a}	۵^{b}	۸۳/۱^{b}
محلول‌پاشی با کلات روی	۲/۳^{a}	۱۳^{a}	۵/٤^{a}	۸۵/٤a
محلول‌پاشی با سولفات روی	۲/۲^{b}	۱۳/۱^{a}	۵^{b}	۸۳/۸^{a}
محلول‌پاشی با آب خالص	۲/۳^{ab}	۱۲/۷^{a}	۵/۱^{ab}	۸۹/۲^{a}
بدون محلول‌پاشی	۲/٤^{a}	۱۲/۷^{a}	۵^{b}	۸٤/٦^{a}

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد (آزمون دانکن).

تأثیر تنش کمبود آب بر تعداد دانه در ردیف معنی‌دار نبود، ولی محلول‌پاشی عنصر روی در سطح احتمال ۱ درصد تأثیر معنی‌داری بر این صفت داشت. اثر متقابل تنش کمبود آب و محلول‌پاشی عنصر روی نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد دانه در ردیف از محلول‌پاشی با سولفات روی (٤۱/۳۳) به‌دست آمد (جدول ۲). در اثر متقابل بیشترین میزان مربوط به تیمار I در محلول‌پاشی با سولفات روی (٤۲/٦) بوده که با تیمار II در محلول‌پاشی با سولفات روی اختلاف معنی‌دار ندارد و کمترین تأثیر در تیمار II در بدون محلول‌پاشی با ۳۲ دانه در ردیف مشاهده

Archive of SID

www.SID.ir

شد (جدول ۳). لذا برای به‌دست آوردن بالاترین تعداد دانه در ردیف تیمار I در محلول‌پاشی با سولفات روی توصیه می‌گردد.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفت تعداد ردیف دانه نشان داد که اثر محلول‌پاشی عنصر روی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. اثر تنش کمبود آب و اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول‌پاشی عنصر روی معنی‌دار نبود (جدول ۱). محلول پاشی با سولفات روی دارای بیشترین تأثیر (۱۲/٦٦) بر صفت تعداد ردیف دانه بود در حالی‌که کمترین میزان در بدون محلول‌پاشی (۱۰/۸۸) مشاهده شد (جدول ۳). برین (۲۰۰۷) گزارش نمود ذرت در مرحله تشکیل گل آذین ماده دارای حساسیت بیشتری نسبت به تنش آب می‌باشد. تنش آب در طی مراحل رشد رویشی سبب می‌شود که گل آذین ماده کوچک‌تر و ردیف‌های دانه کمتری ایجاد شود.

جدول ۳- مقایسات میانگین اثر متقابل تنش کمبود آب× محلول پاشی عنصر روی بر برخی صفات اندازه‌گیری شده ذرت.

تیمارها		وزن	تعداد دانه	تعداد کل دانه	قطر ساقه
آبیاری (براساس درصد تخلیه آب)	محلول پاشی	هزار دانه (گرم)	در ردیف	در بلال	(سانتی‌متر)
۵۰ درصد	سولفات روی	۳۱۱/۷^{a}	٤۲/٦^{a}	٥٦۸^{a}	۱/٤٥^{def}
۵۰ درصد	کلات روی	۳۰۸/۳^{ab}	۳۸^{bcd}	٤٦٥^{bc}	۱/۷٦^{ab}
۵۰ درصد	آب خالص	۲٦۳/۷^{d}	۳۷/۳^{bcde}	٤۲٤^{cd}	۱/۷۲^{ab}
۵۰ درصد	بدون محلول‌پاشی	۲۸۳/۷^{c}	۳۳/۳^{ef}	۳۳۳^{d}	۱/۸۱^{a}
٦۰ درصد	سولفات روی	۲۹۹/۲^{b}	٤۲/٦^{a}	٥٦۸^{a}	۱/٥٤^{cde}
٦۰ درصد	کلات روی	۲۸۲/۷^{c}	٤۰/٦^{ab}	٥٤۱^{ab}	۱/٦۲^{bcd}
٦۰ درصد	آب خالص	۲٦۷/۲^{d}	۳٤/٦^{cdef}	٤۱٦^{cd}	۱/٥٤^{cde}
٦۰ درصد	بدون محلول‌پاشی	۲٦۹/۷^{d}	۳۲^{f}	۳٤۰^{d}	۱/۷۱^{abc}
۷۰ درصد	سولفات روی	۲٦٦/٤^{d}	۳۸/٦^{bc}	٤۳۸^{bcd}	۱/۳۷^{ef}
۷۰ درصد	کلات روی	۲٦۹/۱^{d}	۳۷/۳^{bcde}	٤۲٤^{cd}	۱/۳٤^{f}
۷۰ درصد	آب خالص	۲٦۹/٤^{d}	۳٦/٦^{bcde}	٤۳۸^{bcd}	۱/۳٥^{f}
۷۰ درصد	بدون محلول‌پاشی	۲۸۲/٦^{c}	۳٤^{def}	٤۱۰^{cd}	۱/۳۸^{ef}

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد (آزمون دانکن).

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۳- مقایسات میانگین اثر متقابل تنش کمبود آب× محلول‌پاشی عنصر روی بر برخی صفات اندازه‌گیـری شده ذرت.

اثر متقابل فاکتور A و B		روغن دانه (درصد)	رطوبت دانه (درصد)	تعداد کل برگ‌ها
آبیاری (براساس درصد تخلیه آب)	محلول‌پاشی			
۵۰ درصد	سولفات روی	۵/۹^{a}	۱٤/٤^{abc}	۱۳/٤^{ab}
۵۰ درصد	کلات روی	٤/۷^{cd}	۱۲/۸^{de}	۱۲/۲^{bc}
۵۰ درصد	آب خالص	۵/۹^{a}	۱٤/۸^{a}	۱۲/۳bc
۵۰ درصد	بدون محلول‌پاشی	۵/۱^{bc}	۱۳/۷^{abcde}	۱۳/۷^{a}
٦۰ درصد	سولفات روی	۵/٦^{ab}	۱۳/۸^{abcde}	۱۳/۹^{a}
٦۰ درصد	کلات روی	۵/۹^{a}	۱۳/۹^{abcde}	۱۳/۷^{a}
٦۰ درصد	آب خالص	۵/۸^{a}	۱٤/٦^{ab}	۱۲/٦^{abc}
٦۰ درصد	بدون محلول‌پاشی	٤/۹^{c}	۱۳/۲^{cde}	۱۲^{c}
۷۰ درصد	سولفات روی	٤/۹^{bc}	۱۲/٦^{e}	۱۲/۲^{bc}
۷۰ درصد	کلات روی	۵^{bc}	۱۳/۸^{bcde}	۱۳/۲^{abc}
۷۰ درصد	آب خالص	٤/۷^{cd}	۱۳/٦^{abcde}	۱۳/۳^{abc}
۷۰ درصد	بدون محلول‌پاشی	٤/۱^{d}	۱٤^{abcd}	۱۲/۵^{abc}

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد (آزمون دانکن).

تعداد دانه در بلال تحت تأثیر تنش کمبود آب قرار نگرفت ولی اثر محلول‌پاشی عنصر روی در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد دانه در بلال معنی‌دار بود (جدول ۱). تیمار محلول‌پاشی با سولفات روی بیشترین (۵۲٤/۸) و عدم محلول‌پاشی کمترین (۳٦۱/۳) تعداد دانه در بلال را داشتند (جدول ۲). در اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول‌پاشی عنصر روی بهترین نتیجه از تیمار I در محلول پاشی با سولفات روی (٥٦۸) به‌دست آمد که با تیمار II در محلول‌پاشی با سولفات روی اختلاف معنی‌داری ندارد و کمترین تأثیر مربوط به تیمار I در بدون محلول‌پاشی با ۳۳/۳ دانه در بلال بود (جدول ۳). بنابراین برای به‌دست آوردن بهترین تعداد دانه در بلال باید محلول‌پاشی با سولفات روی انجام شود. گزارش شده که تعداد دانه در بلال حساس‌ترین جزء عملکرد به کمبود آب است. تنش آب در زمان گلدهی می‌تواند به خروج کاکل‌ها از غلاف بلال صدمه زند و باعث خشکی آنها شده و تعداد دانه‌های تشکیل شده در بلال را کاهش دهد (چاسلر و وسگیت، ۱۹۹۱). اواتر و همکاران (۱۹۸۷) نیز طی

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعه‌ای گزارش کردند مرحلهٔ گرده‌افشانی (ظهور کاکل بلال) و دو هفته پس از آن حساس‌ترین دوره ذرت نسبت به تنش آب می‌باشد. در طی این مدت اجزاء عملکرد و تعداد دانه‌ها در هر بلال به‌شدت کاهش یافت.

اثر تنش کمبود آب، محلول پاشی عنصر روی و اثر متقابل آنها بر ارتفاع بوته معنی‌دار نبود ولی تأثیر معنی‌داری بر قطر ساقه در سطح احتمال ۱ درصد داشتند (جدول ۱). بالاترین قطر ساقه مربوط به تیمار I با ۱/٦۸ سانتی‌متر بوده که این سطح با تیمار II اختلاف معنی‌دار ندارد و کمترین قطر ساقه مربوط به تیمار III با ۱/۳٦ سانتی‌متر بود. در خصوص اثر محلول پاشی بهترین نتیجه از بدون محلول‌پاشی با قطر ۱/٦ سانتی‌متر، محلول‌پاشی با کلات روی با ۱/۵ سانتی‌متر به‌دست آمد که با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. محلول‌پاشی سولفات روی دارای کمترین تأثیر (۱/٤سانتی‌متر) بر قطر ساقه بود (جدول ۲). اثر متقابل تیمار I در عدم محلول‌پاشی با ۱/۸۱ سانتی‌متر بهترین نتیجه را داشته در حالی‌که کمترین میزان به تیمار III در محلول پاشی با کلات روی مربوط بود (جدول ۳). لایر (۲۰۰۳) گزارش نمود که تنش آب در طی مرحله رویشی رشد ساقه و سلول‌های برگ را کاهش می‌دهد و در نتیجه ارتفاع گیاه کاهش یافته و سطح برگ کمتر می‌گردد، ولی تعداد برگ توسط تنش آب تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. بوکویچ و همکاران (۲۰۰۳) اعلام نمودند که کاربرد کود روی در سطح خاک به‌میزان ۱۰ کیلوگرم روی در هکتار، به‌ویژه محلول‌پاشی روی به‌میزان ۵ کیلوگرم روی در هکتار کل ماده خشک و قطر ساقه ذرت را افزایش داده است.

اثر تیمارهای مورد بررسی بر درصد پروتئین دانه معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین درصد پروتئین از تیمار I به‌میزان ۷/۰۲ درصد و کمترین میزان از تیمار III با ٦/٦۳ درصد مشاهده شد. درخصوص اثر محلول‌پاشی روی بیشترین درصد پروتئین به‌میزان ٦/۹ درصد، ٦/۸ درصد به‌ترتیب مربوط به تیمارهای سولفات روی و کلات روی و کمترین درصد پروتئین مربوط به بدون محلول‌پاشی بود (جدول ۲). گزارش شده که تنش آب به ایجاد اختلال در فرآیند فتوسنتز، فعالیت آنزیم‌ها و سنتز پروتئین منجر می‌شود که جابجایی متابولیت‌ها را به سمت دانه تحت تأثیر تنش قرار می‌دهند (تالوث و همکاران، ۲۰۰٦). براون و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند در شرایط کمبود روی میزان پروتئین کل در گیاه به‌شدت کاهش می‌یابد این در حالی است که میزان ترکیبات پروتئینی تقریباً بدون تغییر باقی می‌مانند. کاهش *RNA* و تغییر شکل یافتن ریبوزوم‌ها، مکانیسمی است که توسط کمبود روی، سنتز پروتئین را

Archive of SID

www.SID.ir

متأثر می‌کند. محسنی و همکاران (۲۰۰٦) اعلام نمودند که مصرف خاکی روی در افزایش عملکرد و محلول پاشی روی بر بهبود خواص کیفی ذرت مؤثرتر بودند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس درصد روغن دانه نشان داد که اثر تنش کمبود آب، محلول‌پاشی عنصر روی و اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول‌پاشی عنصر روی بر درصد روغن دانه از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). درخصوص اثر محلول پاشی بیشترین درصد روغن دانه از محلول پاشی با سولفات روی به‌میزان ۵/۵ درصد به‌دست آمد که با محلول‌پاشی کلات روی اختلاف معنی‌داری نداشت. بدون محلول‌پاشی با ٤/۷ درصد کمترین اثر را برروی درصد روغن دانه داشته است (جدول ۲). اثر متقابل تیمار I در محلول‌پاشی سولفات روی و محلول‌پاشی با آب خالص با ۵/۹ درصد و نیز تیمار II در محلول‌پاشی با کلات روی و آب خالص به‌میزان ۵/۸ درصد بیشترین درصد روغن را دارا بودند. بنابراین کلات روی و سولفات روی در شرایط بدون تنش و تنش ٦۰ درصد تأثیر یکسانی برروی درصد روغن دانه داشته‌اند در حالی‌که آبیاری در حد ۷۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده در شرایط عدم محلول‌پاشی کمترین (٤/۱ درصد) میزان را نشان داده است (جدول ۳).

اثر محلول‌پاشی عنصر روی و اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول پاشی عنصر روی بر صفت درصد رطوبت دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). محلول‌پاشی با آب خالص به‌میزان ۱٤/۳ درصد بالاترین میزان رطوبت دانه را دارا بوده، سولفات روی و کلات روی اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند در حالی‌که عدم محلول پاشی کمترین درصد رطوبت دانه را به‌میزان ۱۳ درصد داشته است (جدول ۲). در اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول‌پاشی عنصر روی بیشترین درصد رطوبت دانه از تیمار I در محلول‌پاشی با آب خالص به‌میزان ۱٤/۷ درصد و کمترین درصد رطوبت دانه از تیمار III در بدون محلول‌پاشی به‌میزان ۱۲/٦ درصد مشاهده شد (جدول ۳).

تأثیر تنش کمبود آب و محلول پاشی عنصر روی بر قطر بلال به‌ترتیب در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد معنی‌دار بود. (جدول ۱). بیشترین قطر بلال در تیمار I با ۲/٤ سانتی‌متر و کمترین میزان آن در تیمار III با ۲/۲ سانتی‌متر بود (جدول ۲).

از بین تیمارهای مورد بررسی فقط اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول پاشی عنصر روی بر تعداد برگ در گیاه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). در اثر متقابل، بیشترین تعداد برگ از تیمار II در محلول‌پاشی با سولفات روی به تعداد ۱۳/۹، تیمار II در محلول‌پاشی کلات روی و تیمار I در شرایط بدون محلول‌پاشی به تعداد ۱۳/۷ به‌دست آمد که این سطوح اثرات متقابل توصیه

Archive of SID

www.SID.ir

می‌شود (جدول ۳). هانگ و جی یان (۲۰۰۷) اعلام نمودند تحت شرایط کمبود روی استفاده از روی، بیشترین افزایش مربوط به ساقه و سپس برگ ذرت بوده در حالی‌که کمترین میزان افزایش در ریشه‌ها مشاهده شده است.

اثر تنش کمبود آب و محلول‌پاشی عنصر روی صفت تعداد برگ‌های بلال در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۱). تیمارهای I، II به‌ترتیب با ۵/۳ و ۵/۲ برگ و محلول پاشی کلات روی با ٥/٤ برگ بهترین نتیجه را داشته‌اند (جدول ۲).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نسبت وزن دانه به وزن کل بلال دانه‌دار نشان داد که در اثر تنش آب بیشترین نسبت وزن دانه به وزن کل بلال مربوط به تیمارهای I و II به‌ترتیب به نسبت ٨٦ درصد و ۸۵/۹ درصد و کمترین میزان مربوط به تیمار III به نسبت ۸۳/۱ درصد بود (جدول ۲).

به‌طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که تیمارهای تنش کمبود آب بیشترین مقادیر مربوط به تیمار I بود. همچنین محلول‌پاشی با سولفات روی بیشترین مقادیر را برای صفات وزن هزاردانه، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، درصد پروتئین دانه، درصد روغن دانه و قطر بلال، تعداد ردیف دانه داشته و بیشترین مقادیر محلول‌پاشی با کلات روی برای صفات عملکرد دانه، قطر ساقه و درصد رطوبت دانه بود. در اثر متقابل تنش کمبود آب در محلول‌پاشی عنصر روی بیشترین مقادیر مربوط به تیمار I در محلول‌پاشی با سولفات روی برای صفات وزن هزاردانه، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، درصد روغن دانه بود. در صفات درصد رطوبت و درصد روغن دانه تیمار I در محلول‌پاشی با آب خالص تأثیر بهتری داشت. بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که تیمار I و محلول‌پاشی سولفات روی در اکثر صفات بهترین جواب را داده است.

سپاسگزاری

از مسئولان محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن و مسئولان محترم موسسه تحقیقات کشاورزی ورامین که صادقانه در پیشبرد اهداف علمی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران نهایت تلاش را دارند تا دانشجویانی با سطح علمی بالا تربیت نمایند تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از جناب آقای دکتر محمد علی باغستانی، و مهندس علی‌رضا رهی سپاسگزاری می‌نمایم.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع

Baybordi, A. 2006. Zinc in soils and crop nutrition. Parivar Press. First Edition. P 179.

Benjamin, J. 2007. Effects of water stress on corn production. USDA Agricultural Research Service, Akron. Pp: 3-5.

Brien, J. 2007. Dry conditions: The Effect on corn growth and yield. Published Agri Gold Agronomy.

Brown, P.H., Cakmak, I., and Zhang, Q. 1993. Form and function of zinc in plants. In: Robson, A. D. (ed) Zinc in soils and plants, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. PP: 90-106.

Bukvic, G., Antunovic, M., Popovic, S., and Rastija, M. 2003. Effect of P and Zn fertilization on biomass yield and its uptake by maize lines (*Zea mays* L.). Plant Soil Environ. 49: 505-510.

Cakmak, I. 2000. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. New Phytol. 146: 185–205.

Cakmak, I., Kalayci, M., Ekiz, H., Braun, H.J., and Yilmaz, A. 1999. Zinc deficiency as an actual problem in plant and human nutrition in Turkey: a NATO – Science for Stability Project. Field Crops Res. 60: 175–188.

Cakmak, I., Yilmaz, A., Ekiz, H., Torun, B., Erenoglu, B., and Braun, H.J. 1996. Zinc deficiency as a critical nutritional problem in wheat production in central Anatolia. Plant and Soil. 180: 165-172.

Carsky, R.J., and Reid, W.S. 1990. Response of corn to zinc fertilization. J Prod Agricu. 3: 502-507.

Fredrick, J.R., Below, F.E., and Hesketh, J.D. 1990. Carbohydrate, nitrogen and dry matter accumulation and partitioning of maize hybrids under drought stress. Ann Bot. 66: 407-415.

Gadallah, M.A.A. 2000. Effect of indole-3-acetic acid and zinc on the growth, osmotic potential and soluble carbon and nitrogen components of soybean plants growing under water deficit. J Arid environ. 44: 467-451.

Hammantaranjan, A. 1996. Physiology an biochemical significance of zinc in plants. Advancementin Micronutrient Research, PP: 151-178. Hamantaranjan, A. (Ed). Scientific Publishers, Joudhpur, Rajasthan, India.

Hong, W., and Ji-Yun, J. 2007. Effects of zinc deficiency and drought on plant growth and metabolism of reactive oxygen species in maize (*Zea mays* L.). Science Direct. Agri. Sci. China. 6: 988-995.

Isarangkura, R. 1976. Accumulation and distribution of zinc in corn plants receiving foliar and root application of zinc. Kentucky University, Dissertation Abstracts International. 35: 1483-1484.

Lauer, J. 2003. What happens within the corn plant when Drought occurs? Corn Agronomist. 10(22): 153-155.

Archive of SID

www.SID.ir

Manojlovis, S. 1983. Possiblities of increasing the production of corn in the chernozem zone of yogoslavia (Vojodina) by zinc, application. Efficient use of fertilizers in agriculture. PP: 331-350.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2 nd ed. Academic Press, Boston, USA.

Mcwilliams, D. 2001. Drought strategies for corn and grain Sorghum. Extensionagronomist, Department of Extension Plant Sciences, New Mexico State University, Las Cruces, New Mexico.

Mohseni, S.H., Ghanbari, A., Ramazanpor, M.R., and Mohseni, M. 2006. Study effect quantity and methods consumer zinc sulfate and boric acid on yield, qualitative and nutrient absorption in two variety of grain corn. J Agric Sci. 31-38.

Oregan, B.P., Cress, W.A., and Vanstanders, J. 1993. Root growth water relations abcisic acid and Proline levels of drought – resistant and drought–sensitive maize cultivars in response to water stress. Southers African J Bot. 59: 98-104.

Ouattar, S., Jones, R.J., Crookston, R.K., and Kajeiou, M. 1987. Effect of drought on water relation of developing maize kernels. Crop Sci. 27: 730-735.

Prasad, A.S. 1984. Discovery and importance of zinc in human nutrition. Feed Proc. 43: 2829 – 2834.

Rafiei, M., Karimi, M., Normohammadi, G., and Nadian, H. 2003. Effects of water stress, rates P and Zn on division vertical of leaf area, relation it's penetration light canopy. Iran J. Agric. Sci. 5: 1-12.

Schussler, J.R., and Westgate, M.E. 1991. Maize kernel set at low water potential: I. sensitivity to reduced assimilates during early. Kernel growth. Crop Sci. 31: 1189-1195.

Shaw, R.M., and Laing, D.R. 1968. Moisture stress and plant response. In: Plant Environment and Efficient water use. America. Soc. Agron Madison. Wisconsin. PP: 73-94.

Thalooth, M., Tawfik, M., and Magda Mohamed, H. 2006. A comparative study on the effect of foliar application of Zinc, Potassium and Magnesium on growth, yield and some chemical constituents of Mungbean plants growth under Water stress conditions. World J Agric Sci. 2: 37-46.

Viets, F.G., Boown, L.C., Crawford, C.L., and Nelson, G.E. 1953. Zinc deficiency in corn central Washington. Agron. J. 45: 559-665.

Welch, R.M. 2001. Impact of mineral nutrients in plants on human nutrition on a worldwide scale. Plant Nutrition-Food Security and Dordrecht, Netherlands. PP: 284-258.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 2 (2): 59-74
www.ejcp.info

Study the Effect of Zinc Foliar Application on the Quantitative and Qualitative yield of Grain Corn under Water Stress

N. Sheykhbagloo[1], *A. Hassanzadeh Gorttapeh[2], M. Baghestani[3] and B. Zand[4]

[1]M.Sc. student, Dept. of Agronomy Islamic Azad University, Rudehen Branch, Iran, [2]Assistant Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of west Azerbijan, Iran, [3]Plant Protection Institute, Iran, [4]Agricultural Research Center of Varamin, Iran

Abstract

In order to determine the effects of zinc foliar application on yield and its components single cross 704 under water stress condition, experiment was carried out at Agricultural Research Center of Varamin, in Southeast of Tehran, during 2007-2008. Field experiment was conducted in split plot design based on randomized completely block at three replications. Main plots included water stress at three levels of irrigation, about %50 field capacity (without stress), irrigation stress based on %60 field capacity and irrigation stress based on %70 field capacity and sub plots were treatments of foliar application at four levels, zinc sulfate, zinc chelate, foliar application with water and non foliar application. Results showed that maximum quantities were in irrigation about %50 field capacity (without stress) on traits such as seed yield, 1000 kernel weight, stalk diameter, percentage of seed protein, diameter of ear, number leaves of ear, ratio of grain weight, ear weight and minimum quantities were in irrigation stress based on %70 field capacity. In foliar application, maximum quantities were on 1000 kernel weight, seeds per row, total number of seeds in ear, percentage of seed protein, percentage of seed oil, foliar application zinc sulfate and maximum quantities foliar application chelate was for traits seed yield, stalk diameter, percentage of seed humidity. Therefore, Interaction, foliar application zinc sulfate and irrigation about %50 field capacity (without stress), were better than others. Means comparisons effect of foliar application at this test showed that, foliar application $ZnSo_4$ and zinc chelate were better, respectively.

Keywords: Water stress; Corn; Zinc; Yield and Components; Foliar application

*- Corresponding Author; Email: ahassanzadeh_g@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir