# اثر کاربرد سایکوسل و محلول پاشی روی بر ذرت دا نه‌ای در شرایط تنش خشکی

**احسان عباسپور***
دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت – دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان ؛ ایران
**جعفرمسعود سینکی**
استادیار و مدیر گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان؛ ایران
**زرین تاج علیپور و سکینه سعیدی سار**
استادیاران و اعضاء هیات علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان؛ ایران

تاریخ دریافت ۹۰/۱۰/۱۸ تاریخ پذیرش ۹۰/۱۲/۱

**چکیده**

این آزمایش به صورت کرت های دوبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی جهاد کشاورزی سمنان اجرا گردید. عامل اصلی تنش خشکی‌در سه سطح، آبیاری کامل، قطع آب در مرحله ظهورگل‌و. مرحله دانه بندی در کرت‌های اصلی و تیمار مصرف سایکوسل در سه سطح بدون مصرف سایکوسل، ،مصرف سایکوسل باغلظت ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ قسمت در میلیون در کرت‌های فرعی و تیمار مصرف سولفات روی در سه سطح بدون محلول‌پاشی، ،محلول‌پاشی با غلظت ۳و ۵ در هزار به عنوان کرت‌های فرعی- فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد، تنش رطوبتی ناشی از قطع آبیاری بر عملکرد واجزای عملکرد و محتوی رطوبت نسبی برگ معنی دار بود. تنش خشکی موجب کاهش عملکرد دانه، ارتفاع بوته، وزن خشک اندام هوائی، تعداد ردیف دانه دربلال، تعداددانه درردیف، وزن صددانه و محتوی رطوبت نسبی برگ وافزایش وزن خشک ریشه شد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار آبیاری کامل بود که بر تنش خفیف ۲۵ و تنش شدید۳۰ برتری عملکرد داشت. اثر تیمار سایکوسل در شرایط تنش رطوبتی برعملکرد دانه و اجزای آن مثبت بود به‌طوریکه افزایش غلظت مصرف سایکوسل موجب بهبود عملکرد و اجزای عملکرد در شرایط تنش شد ولی نتوانست با تیمار شاهد یاآبیاری کامل برابری کند. تیمارسولفات روی با دوبار محلول پاشی نیز برکاهش اثر تنش بر عملکرد، اجزای عملکرد و محتوی رطوبت نسبی برگ اثر معنی دار داشت.

**واژه‌های کلیدی:** ذرت دانه‌ای، تنش رطوبتی، عنصرروی، سایکوسل، محتوی رطوبت نسبی برگ

*نویسنده مسئول مکاتبات: Ehabasy41@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

ذرت (*Zea mays* L.) گیاهی یک‌ساله از تیره غلات است که با دامنه وسیعی از شرایط اکولوژیکی سازگار می‌باشد. ذرت همراه با گندم و برنج سه فراورده راهبردی کشاورزی جهان محسوب می‌شوند (خدابنده،۲۰۰۰). تنش خشکی در ذرت باعث تاخیر در ظهور کاکل و افزایش فاصله بین گرده‌افشانی و ظهور کاکل[1] می‌شود. در تنش‌های شدید، ظهور کاکل ممکن است تا پایان دوره گرده‌افشانی به تاخیر بیافتد که بخاطر عدم قابلیت دسترسی به آب کافی جهت رشد سلولهای کاکل است (ادمیدز،۱۹۹٤). کمبود آب در مرحله رویشی ذرت نسبت به کمبود آب در مرحله زایشی از حساسیت کمتری برخوردار است. به طوری که تنش کمبود آب عملکرد ذرت را تا ۲۵٪ در قبل از ظهور گل نر، تا ۵۰٪ در زمان ابریشم دهی بلال و تا ۲۱ ٪ بعد از ابریشم دهی بلال کاهش می دهد (بسمیت و ریتچی ،۱۹۹۲) به طور کلی در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی کامل که پتانسیل تعداد ردیف دانه بلال در گیاه ذرت مشخص می‌گردد و یا ۱۲ تا ۱۸ برگی که تعیین کننده تعداد دانه در روی ردیف بلال است، کمبود رطوبت می‌تواند سبب کاهش طول بلال و تعداد دانه بالقوه در بلال شود. کاهش طول بلال در طی این مراحل حتی درصورت تامین آب کافی در مراحل بعدی نیز قابل جبران نخواهد بود (باصفا و طاهریان ،۲۰۰۹) کلر مکوات کلراید یا سایکوسل(CCC) با اختلال در مسیر چرخه بیوسنتز جیبرلیک اسید مانع از فعالیت آنزیم انت کاتورن سنتاز[2] شده و ارتفاع گیاهان را کاهش می-دهد (راجالا ،۲۰۰۳) مصرف سایکوسل در شرایط خشک در گندم موجب رشد بیشتر ریشه و افزایش کارایی جذب آب از لایه‌های پائین خاک شده و بدین طریق عملکرد دانه افزایش می‌یابد. مصرف سایکوسل در شرایط تنش باعث افزایش قطر ساقه، طول و قطر بلال، وزن چوب بلال، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه و شاخص برداشت نسبت به عدم مصرف آن در ارقام ذرت می‌گردد (هاشم زاده، ۲۰۰۸). روی یکی از عناصر ضروری کم مصرف در تغذیه گیاهان است که از طریق خاک جذب می‌شود. ذرت از جمله نباتات حساس به کمبود روی است. شرایط حاکم بر خاک‌های ایران از جمله شوری بالا و آهکی بودن، فقر فراهمی روی در خاک‌ها را موجب می‌شود (ضیائیان و همکاران،۲۰۰۵). زند و همکاران۲۰۰۹) در بررسی اثر تنش کمبود آب در شرایط محلول پاشی روی و تنظیم کننده رشد اکسین دریافتند که هر سه عامل بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه معنی‌دار هستند. بطوری که محلول پاشی اکسین به تنهایی تاثیر منفی بر میزان پروتئین داشت ولی مصرف توأم روی و اکسین سبب افزایش مقدار پروتئین در دانه ذرت شد. که این پدیده به دلیل کاهش پتانسیل آب در شیره سلولی به منظور مقابله با تنش است. تالوث و همکاران (۲۰۰٦) گزارش دادند محلول پاشی عناصر روی، پتاسیم و منیزیم اثر مثبتی بر روی پارامترهای رشد، عملکرد و اجزای عملکرد داشت اما اثر پتاسیم مهمتر از دو عنصر دیگر بود. خان و همکاران (۲۰۰٤) گزارش دادند که بیوماس بخش هوایی و هدایت روزنه ای در گیاهان دچار کمبود روی پائین تر بود. در

[1] -Anthesis-Silking interval
2- Ent- Kaurene-Synthez

Archive of SID

www.SID.ir

مجموع کمبود عنصر روی کارایی مصرف آب را که برای تولید بیوماس استفاده می شد را کاهش داد.این آزمایش با هدف بررسی شیوه های کاهش اثر تنش خشکی در ذرت دانه‌ای در سال های وقوع خشکسالی به مورد اجراء در آمد.

**مواد و روش‌ها**

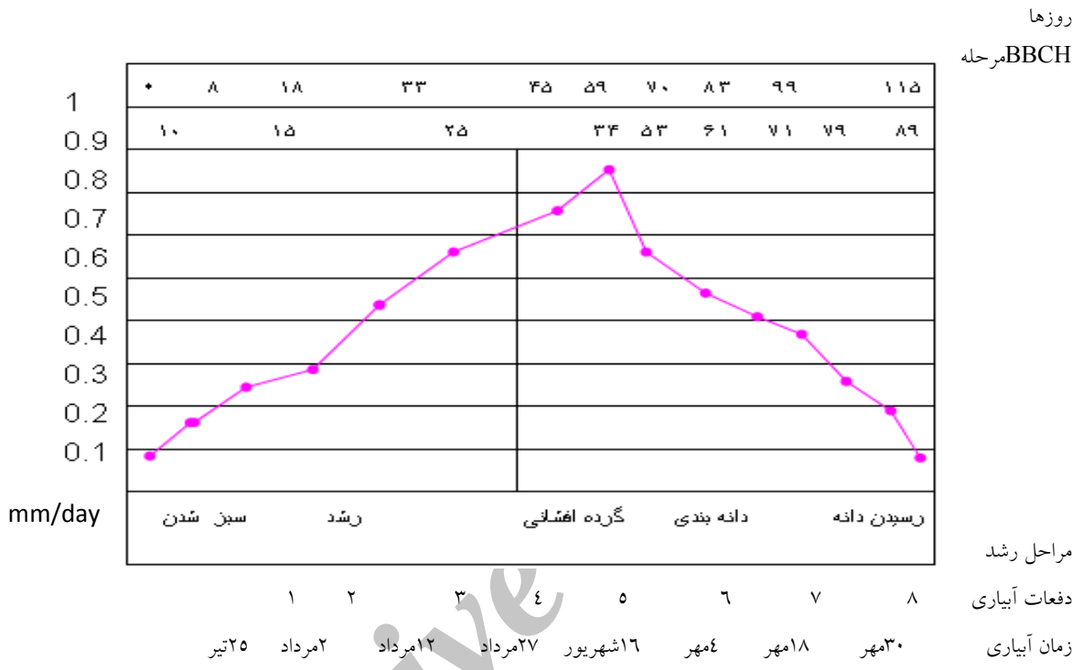
این آزمایش در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی جهاد کشاورزی سمنان با مختصات جغرافیایی بین ۵۳درجه و۲۸ دقیقه و ٤٠ ثانیه طول شرقی و ۵۳ درجه و ۳۵ دقیقه و ۵۵ ثانیه عرض شمالی و ارتفاع ۱۰۲۳ متر از سطح دریا ایجاد شد. این آزمایش به صورت کرت های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرارانجام شد.آبیاری به عنوان عامل اصلی در سه سطح شامل آبیاری کامل، قطع آب در مرحله ظهورگل و مرحله دانه بندی و مصرف تنظیم کننده رشد کلرموکوات کلراید در سه سطح صفر و۱۵۰۰ و۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم به عنوان تیمار فرعی و محلول پاشی روی (Zn) به عنوان تیمار فرعی فرعی از منبع سولفات روی و در سه سطح با غلظت‌های صفر، ۳و ۵ در هزار اجرا شد.

برای به حجم رساندن سایکوسل ( تیمار ۱۵۰۰ قسمت در میلیون) ابتدا مقدار ۱/۵ گرم سایکوسل در ۱۰ سی سی الکل اتانل حل و سپس در ۱۲/۵ لیتر آب (برای محلول پاشی ۳۰۰ متر مربع تیمارها و بر اساس ٤٠٠ لیتر آب در هکتار) حل وهنگام خنکی هوا در عصر و در مرحله قبل از ظهور گل محلول پاشی انجام شد (هاشم زاده،۲۰۰۸). محلول پاشی سولفات روی در دو مرحله رشد رویشی (یک هفته قبل از مصرف سایکوسل) وپس ازظهور گل نردر تیمارها انجام شد. قبل از اجرای آزمایش از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متر خاک نمونه برداری انجام شد و مورد تجزیه شیمیائی قرار گرفت(جدول۱). زمان آبیاری با استفاده از طشت تبخیر و ۷۰ میلی متر تبخیر از سطح آب، تعیین گردید. با گذشت ۷۰ روز از کشت و همزمان با هفتمین آبیاری و هنگامی که نخستین گل های نر (تاسل) در حال ظهور بود قطع آبیاری اول در کرت‌های آزمایشی اعمال گردید و این تیمارها تا پایان مراحل رشد آبیاری نگردید. در هشتمین مرحله آبیاری و ۸۳ روز پس از کشت و در مرحله شکل‌گیری دانه‌ها دومین قطع آبیاری در کرت‌های تعیین شده اعمال شد. درسایر کرت‌ها آبیاری کامل (در مرحله هشتم و نهم) صورت گرفت. برای آبیاری کرت‌ها، محاسبه مقدار آب مورد نیاز با استفاده از اندازه‌گیری رطوبت خاک محاسبه و میزان آب مورد نیاز گیاه در هر مرحله رشد از طریق نمودارنتایج تجزیه واریانس حاصل از این آزمایش نشان داد که قطع آبیاری ، مصرف سایکوسل و محلول پاشی روی و اثرات متقابل آنها بر عملکرد دانه ذرت معنی داربود (جدول ۲). نتایج نشان داد اثر قطع آبیاری بر عملکرد دانه در هر دو سطح تنش قطع آبیاری در مرحله دانه بندی و تنش قطع آبیاری در ظهورگل معنی دار بود. بطوری که تیمارهای آبیاری کامل با عملکرد ۳٦۹۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را نشان داد و تیمار تنش ملایم با ۲۵٪ کاهش عملکرد و تنش شدید با بیش از ۳۰٪ کاهش عملکرد (۲۵۳٤

Archive of SID

www.SID.ir

کیلوگرم در هکتار) کمترین عملکرد راداشت (جدول ۳). براساس نتایج مقایسه میانگین اثرهای متقابل تنش خشکی و مصرف سایکوسل بر عملکرد دانه ذرت بیشترین عملکرد از تیمارهای آبیاری کامل و بدون مصرف سایکوسل (۳۷۰۷ کیلوگرم در هکتار) و مصرف ۱۵۰۰تا ۳۰۰۰ قسمت در میلیون سایکوسل بدست آمد ضمناً مصرف سایکوسل توانست در شرایط تنش قطع آبیاری در مرحله دانه بندی ۱۵٪ و تنش قطع آبیاری در ظهورگل ۱۰٪ عملکرد را جبران کند ولی هیچگاه به مقدار عملکرد دانه درشرایط آبیاری کامل نرسید. در بررسی اثر متقابل میانگین عملکرد در شرایط قطع آبیاری در محلول‌پاشی




شکل۱ : میزان مصرف روزانه آب در ذرت دانه ای ( روز/ میلیمتر). ( liter mm of water = 10000)

جدول ۱- خصوصیات شیمیائی خاک

| عمق | pHگل اشباع | EC ds/m | مواد خنثی شونده بالسید | کربن آلی o.c٪ | بافت خاک | N % total | p(avj) ppm | K ppm | Fe ppm | Zn ppm | Cu ppm | sand % | silt % | clay% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰-۳۰ | ۷/۷ | ۷/۰۵۸ | ۲۳/۸۸ | ۰/٤۱ | sandy .loam | ۰/۰٤ | ۸/٤ | ۲۲٤/٦ | ۱/٦۸ | ۰/٤۸ | ۵/۹ | ۵٤ | ۲۸ | ۱۸ |

Archive

www.SID.ir

سولفات روی نیز بهترین عملکرد در شرایط آبیاری کامل و مصرف ۵ در هزار سولفات روی با مقدار ۳۷٤۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در این شرایط نیز مصرف سولفات روی تا حدودی توانست اثر تنش را کاهش دهد ولی به عملکرد در شرایط آبیاری کامل نرسید. نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثرات متقابل مصرف سایکوسل و محلول‌پاشی سولفات روی حاکی است که بیشترین تاثیر عملکرد در تیمار مصرف سایکوسل با غلظت۳۰۰۰ قسمت در میلیون و محلول‌پاشی روی با غلظت ۳ درهزار با عملکرد ۳۳۸۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. مصرف سایکوسل و محلول پاشی روی با هر دو غلظت به کاررفته توانست عملکرد بهتری در مقایسه با عدم مصرف این دو بر جای بگذارد. عنصر روی جهت ساختن اکسین از اسید آمینه تریپتوفان و از راه تریپتامین مورد نیاز است. عنصر روی و گروه اکسین به عنوان تحریک کننده رشد در گیاهان مطرح و هنگام بروز تنش خشکی به حفظ تعادل رطوبتی کمک نموده و بهبود عملکرد را سبب می شوند. تنش آب در تمامی مراحل رشد سبب کاهش عملکرد گیاه می شود ولی شدت این کاهش در مرحله گلدهی شدیدتر از بقیه مراحل است. گیاه با تنظیم اختصاص مواد حاصل از فتوسنتز به اندام ها و دانه در مراحل پایانی رشد واکنش به تنش آب از طریق تعدیل اسمزی و تنظیم هدایت روزنه ای به صورت طبیعی تاحدودی از نقصان شدید عملکرد می کاهد. تنش خشکی یک اثر تحریک کنندگی بر روی مقادیر پرولین و پروتئین خام دارد. محلول پاشی سایکوسل و روی با دخالت در چرخه های رشد و فتو سنتز گیاه به ایجاد مقاومت در مقابل تنش خشکی کمک می نمایند . کاهش ارتفاع گیاه وافزایش حجم ریشه به ایجاد مقاومت در شرایط تنش کمک می کند. این نتایج در گزارش پاک نژاد و همکاران (۱۳۸۹)، ساجدی و همکاران (۱۳۸۸)، سوبارد (۱۹۹۰)، وست گیت (۱۹۹٤)، کاظم پور و تاجبخش(۱۳۸۷)، هاشم زاده (۱۳۸۷) وزند و همکاران (۱۳۸۸) نیز تائید شده است. همبستگی بین عملکرد دانه با سایر اجزاء عملکرد در ذرت براساس جدول ضرایب ساده همبستگی نشان می-دهد این شاخص فقط با تعداد دانه در ردیف فاقد همبستگی معنی‌دار است و با ارتفاع بوته همبستگی دارد ولی با وزن خشک اندام هوائی وزن خشک ریشه، تعداد ردیف دانه در بلال و وزن ۱۰۰ دانه و RWC همبستگی مثبت و بالایی دارد. بیشترین همبستگی عملکرد دانه با مقدار ۰/۸۰٤ با وزن خشک اندام هوایی گیاه به ثبت رسیده است. این نتیجه در تحقیقات واعظی و همکاران (۱۳۷۹) نیز بدست آمد.

**ارتفاع بوته**

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تاثیر قطع آبیاری و سایکوسل بر ارتفاع بوته ذرت در سطح۱٪ وتیمار روی در سطح ۵٪ معنی‌داراست (جدول ۲). جدول مقایسه میانگین اثر قطع آبیاری بر ارتفاع بوته ذرت در این آزمایش نشان داد تیمار آبیاری کامل با میانگین ۲۰٦/۱ سانتی‌متر بر سایر تیمارها برتری داشت و کمترین ارتفاع بوته در شرایط قطع آبیاری در مرحله ظهورگل مشاهده

Archive of SID

www.SID.ir

شد (جدول۳). مصرف سایکوسل نیز توانست بر ارتفاع بوته‌ها اثر بگذارد و با افزایش غلظت سایکوسل کاهش ارتفاع شدت یافت. بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار عدم مصرف سایکوسل با ارتفاع میانگین ۲۰٦/۷ سانتی‌متر است. پژوهش‌های شریف و همکاران (۱۳۸۵) نیز تائید کننده این نتیجه است. جدول مقایسه میانگین اثر محلول پاشی روی بر ارتفاع بوته‌ها نشان داد ، مصرف این عنصر در غلظت‌های متفاوت موجب شد که از ارتفاع گیاه کاسته شود. ضرایب همبستگی ساده میان ارتفاع بوته با سایر اجزای عملکرد دانه نشان داد ارتفاع بوته در ذرت با عملکرد دانه در سطح ۱٪ همبستگی مثبت و با وزن خشک ریشه در سطح ۱٪ همبستگی منفی معنی‌دار دارد.

**وزن خشک اندام هوائی**

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، قطع آبیاری و مصرف سایکوسل و روی تاثیر معنی داری بروزن خشک اندام هوائی ذرت داشت واثر متقابل قطع آبیاری ومصرف سایکوسل بر این صفت معنی دار بود (جدول۲). بیشترین وزن خشک اندام هوایی از تیمار آبیاری کامل (بدون تنش) با مقدار ۷٤٤/۹ گرم بدست آمد و با اعمال تنش این مقدار روند کاهشی یافت (جدول ۳). در نتایج گزارش شده از پاک نژاد و همکاران(۱۳۸۹) و سوبارد (۱۹۹۰) نیز همین نتایج گزارش شده است. اثر مصرف روی بر وزن خشک اندام هوایی نشان داد بیشترین تجمع ماده خشک در اندام هوایی از بین تیمارهای آزمایش به تیمار مصرف۵ در هزار مربوط است با مقدار ٦۸۵/۲ گرم که با کاهش غلظت روی این مقدار کاهش می یابد. اما براساس نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی و مصرف سایکوسل می‌بینیم که بیشترین مقدار تجمع ماده خشک در اندام هوایی (وزن خشک اندام هوایی) مربوط است به آبیاری کامل و مصرف سایکوسل با غلظت ۳۰۰۰ قسمت در میلیون به میزان ٦۸۵ گرم ولی هر سه سطح سایکوسل در تیمار آبیاری کامل دارای نتایج همسطح هستند. در یک دوره خشکی، بیوماس بخش هوایی گیاه برای برقراری تعادل بین اندام هوائی و ریشه ، کاهش می یابد . پژوهش‌های شریف (۱۳۸۵) و خان و همکاران( ۱۳۸۳) این نتایج را تائید می نماید. جدول ضرایب همبستگی ساده بین اجزای عملکرد ذرت نیز همبستگی بین وزن خشک اندام هوایی با تمامی اجزای عملکرد را مثبت و معنی‌دار نشان می‌دهد. در بین اجزای عملکرد بالاترین همبستگی وزن خشک اندام هوائی با عملکرد دانه به مقدار ۰/۸۰٤است. این نتیجه بیانگر تاثیر گذاری تمامی اجزاء عملکرد بر وزن خشک اندام هوایی است که محقق و امام ( ۲۰۰۹) نیز در گزارش خود به آن اشاره کردند.

**وزن خشک ریشه**

براساس نتایج تجزیه واریانس مصرف روی و سایکوسل واثر متقابل ابیاری وسایکوسل ومصرف سایکوسل و محلول‌پاشی روی بروزن خشک ریشه معنی‌داربود (جدول۲). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل قطع آبیاری و مصرف سایکوسل نشان داد تیمار قطع آبیاری در مرحله ظهور گل (تنش شدید) و مصرف ۵ در هزار سولفات روی با مقدار ۲۸/۱۱ گرم وزن ریشه بر سایر تیمارها برتری داشت. مصرف سایکوسل موجب تنظیم هدایت روزنه ای

Archive of SID

www.SID.ir

و در نتیجه تاثیر بر فتوسنتز و کاهش ارتفاع واندام هوائی ،حجم ریشه را افزایش می دهد. جدول مقایسه میانگین اثر متقابل مصرف سایکوسل و محلول‌پاشی روی هم گویای افزایش وزن خشک ریشه با افزایش غلظت توام هر دو ماده همراه بود. بر این اساس، تیمار مصرف سایکوسل با غلظت حداکثر خود یعنی ۳۰۰۰ قسمت در میلیون و محلول‌پاشی سولفات روی با غلظت ۵ در هزار با مقدار ۲٦/٤٤ گرم وزن خشک ریشه برتری نسبی بر سایر تیمارها دارد. تغذیه باعنصر روی برتنظیم روابط آب در گیاه و تعادل اسمزی اثر گذار و بیومس هوائی را کاهش و حجم ریشه گیاه برای پاسخ به شرایط تنش رطوبتی افزایش می یابد.

حجم ریشه ذرت به عنوان یک گیاه از گروه غلات در افزایش تحمل این گیاه به شرایط تنش خشکی موثر است که مقدار آن از طریق اندازه گیری وزن خشک ریشه بدست می آید. اختصاص مواد بیشتر غذائی به ریشه وسعی گیاه در دستیابی به آب بیشتر در شرایط تنش رطوبتی به افزایش حجم ریشه مربوط است که در اندازه گیری وزن خشک ان مشخص می شود. نتایج بررسی های ساجدی و همکاران(۱۳۸۸) نیز گواه بر صحت یافته‌های این تحقیق است.

این نتایج از پژوهش دی و همکاران (۲۰۰۳) نیز بدست آمد. دی و همکاران نتیجه مصرف سایکوسل در اثر شرایط خشک در گندم را موجب رشد بیشتر ریشه و افزایش کارایی جذب آب از لایه‌های پائین خاک بیشتر شده و بدین طریق عملکرد دانه افزایش می‌یابد. همبستگی ساده بین اجزای عملکرد براساس نتایج نشان می‌دهد که وزن خشک ریشه با وزن خشک اندام هوایی در سطح ۵٪ و با عملکرد دانه در سطح ۱٪ همبستگی منفی معنی‌دار دارد. بیشترین همبستگی مثبت بین عملکرد دانه و وزن خشک ریشه به مقدار ۰/۳۱۳ و بیشترین همبستگی منفی معنی‌دار با ارتفاع بوته به مقدار ۰/٤٤۹- برقرار است .این نتیجه گویای ارتباط معکوس بین بیومس اندام هوائی وارتفاع گیاه با بیومس ریشه است.

**تعداد دانه در ردیف**

براساس نتایج تجزیه واریانس در این آزمایش قطع آبیاری تاثیر معنی داری براین صفت داشت. اما سایرتیمارهای مورد بررسی اثر معنی داری بر تعداد دانه در ردیف ذرت نداشت(جدول۲). جدول مقایسه میانگین اثر قطع آبیاری بر تعداد دانه در ردیف بلال نشان داد که وقوع تنش رطوبتی و قطع آبیاری در هر دو مرحله توانست موجب کاهش تعداد دانه در ردیف های بلال گردد(جدول ۳). براین اساس بیشترین تعداد دانه از تیمار آبیاری کامل به تعداد ۳۵/۳۳ عدد دانه در ردیف بدست آمد و با افزایش تنش از تعداد آن کم شد و کمترین تعداد دانه از تیمار قطع آبیاری در مرحله ظهور گل با تعداد ۲۹/٦ عدد حاصل شد. در زمان وقوع تنش گیاه با تنظیم اختصاص مواد غذائی حاصل فتوسنتز به خصوص در مراحل پایانی ازکامل شدن دانه های انتهائی می کاهد و تخصیص مواد به ریشه و سایر اندام ها برای مقاومت در برابر تنش می افزاید. مصرف سایکوسل و روی نیز تاثیر معنی داری بر تغییر این صفت در گیاه نداشت.

این نتیجه با نتایج بدست آمده از پژوهش وستگیت (۱۹۹٤ )و باصفا و طاهریان( ۱۳۸۸) و کاظم پور و

Archive of SID

www.SID.ir

تاجبخش (۱۳۸۷) مطابقت دارد. باصفا و طاهریان (۱۳۸۸) در بیان علت این رفتار در گیاه بیان کردند، تنش خشکی به خصوص در مرحله ظهور گل و دانه بندی امکان پر شدن دانه را درانتهای بلال نمی دهد و دانه بندی در انتهای بلال صورت نمی گیرد و از تعداد دانه ها در یک ردیف کاسته می شود. این فرایند به دلیل تخصیص کمتر مواد فتوسنتز به دانه و کاهش فتو سنتز با بسته شدن روزنه ها می باشد.

در بررسی میزان همبستگی بین تعداد دانه و سایر اجزای عملکرد براساس جدول همبستگی ساده مشاهده شد که این شاخص با وزن خشک اندام هوایی همبستگی مثبت و با تعداد ردیف در بلال و وزن ۱۰۰ دانه همبستگی منفی معنی‌داردارد .

**تعداد ردیف دانه در بلال**

نتیجه تجزیه واریانس نشان داد قطع آبیاری ومصرف سایکوسل و محلول‌پاشی سولفات روی بر تعداد ردیف دانه در بلال اثر معنی‌داری در سطح ۵٪ داشت، اما اثرات متقابل دوگانه و سه گانه معنی‌دار نشد(جدول۲). بررسی جدول مقایسه میانگین اثر قطع آبیاری بر تعداد ردیف دانه در بلال حاکی‌است که اعمال تنش توانسته موجب کاهش تعداد ردیف دانه گردد. براساس نتایج تیمار آبیاری کامل طبق نیاز آبی ذرت با تعداد ۲۰/۲ ردیف دانه بر سایر تیمارها برتری داشت(جدول ۳). همچنین نتایج نشان داد، با مصرف سایکوسل بیشترین تعداد ردیف دانه از تیمار سایکوسل با غلظت ۳۰۰۰ قسمت در میلیون با تعداد ۱۷/۸ ردیف دانه در بلال به دست آمد. جدول مقایسه میانگین اثر محلول-پاشی روی هم از تاثیرگذاری غلظت‌های مختلف روی بر تعداد ردیف دانه در بلال حکایت دارد. به طوری که مصرف ۵ درهزار سولفات روی با تعداد متوسط ۱۷/۸ ردیف دانه ، بر بقیه تیمارها برتری داشت. یکی از وظایف روی در گیاه سنتز پروتئین است. در اثر مصرف روی تشکیل پروتئین ها از اسیدهای آمینه افزایش یافته و باعث افزایش عملکرد و پروتئین دانه و کاهش درصد عدم گرده افشانی در بلال است(جدول۳). گزارش تحقیقات کاظم پورو تاجبخش(۱۳۸۱)و رفیعی(۱۳۸۱) نیز نتایج مشابهی را اعلام داشت. ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد واجزای عملکرد ذرت گویای آنست که تعداد ردیف دانه در بلال با وزن ۱۰۰ دانه و محتوی رطوبت نسبی برگ در سطح۱٪ همبستگی مثبت معنی‌دار و با تعداد دانه در ردیف همبستگی منفی معنی‌دار در سطح ۱٪ دارد.

**وزن ۱۰۰ دانه**

براساس نتایج تجزیه واریانس صفات، اثر قطع آبیاری و مصرف سایکوسل بر وزن ۱۰۰ دانه در سطح ۵٪ و محلول‌پاشی سولفات روی در سطح۱٪ معنی‌دار بود (جدول۲). جدول مقایسه میانگین اثر قطع آبیاری بر وزن ۱۰۰ دانه ذرت نشان داد، تنش آبی موجب کاهش و

صد دانه ذرت گردید به طوری که بیشترین وزن صد دانه از تیمار آبیاری کامل با مقدار متوسط ۳۱/٤۸ گرم به دست آمد (جدول۳). به علاوه نتایج گویای آن است که مصرف سایکوسل موجب افزایش وزن صد دانه ذرت گردید. مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی روی بر وزن صد دانه ذرت هم گویای آن است که افزایش غلظت سولفات روی توانست وزن صد دانه را نیز افزایش دهد

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول۳). بطوری که تیمار مصرف ۵ در هزار وزن تیمار برتر وکمترین آن مربوط به تیمار عدم محلول‌پاشی روی با مقدار متوسط ۲۵/۲۲ گرم است. با توجه به ارتباط مستقیم بین وزن صد دانه و عملکرد دانه در واحد سطح ذرت این کاهش وزن ( صد دانه) در اثر تنش، سبب کاهش عملکرد دانه دراین آزمایش شد. با مصرف سایکوسل عملکرد بیشتر دانه و وزن صد دانه بدلیل رشد بیشتر ریشه، افزایش مقاومت روزنه ای و پتانسیل آب بیشتر در برگ می باشد. عنصر روی کارایی مصرف آب که برای تولید بیوماس استفاده می شود را افزایش و ظرفیت گیاه را در جهت واکنش به تنش آب از طریق تعدیل اسمزی برقرار می نماید. این نتایج با گزارش متقی و همکاران (۱۳۸۸ )و زند و همکاران(۱۳۸۸) و هاشم زاده (۱۳۸۷) از طرح تحقیقاتی همخوانی ولی با نتایج شرفی سوران و همکاران (۱۳۸۵) مغایرت دارد. براساس نتایج همبستگی ساده، همبستگی مثبت معنی‌داری بین وزن ۱۰۰ دانه با تعداد ردیف دانه در بلال در سطح ۱٪ و همبستگی منفی معنی‌دار با تعداد دانه در ردیف در سطح ۱٪ وجود دارد. واعظی و همکاران (۱۳۷۹)در ازمایشی بر روی ارقام ذرت دریافتند، همبستگی مثبت معنی دار مستقیم بین عملکرد دانه و وزن ۳۰۰ دانه بر قرار است.

**محتوی نسبی رطوبت برگ**

نتایج تجزیه واریانس اثرقطع آبیاری و مصرف سایکوسل بر محتوی رطوبت نسبی برگ‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. درحالی که مصرف روی تاثیر معنی داری براین صفت نداشت(جدول۲). مقایسه میانگین اثر قطع آبیاری بر محتوی رطوبت سولفات روی با مقدار ۲۸/۳گرم نسبی برگ نشان داد که افزایش تنش رطوبتی بر محتوی رطوبت نسبی برگ تاثیرگذار بود. تیمار آبیاری کامل با مقدار ۰/۸٤٪ رطوبت برگ، برترین تیمار بود و با شروع تنش آبیاری (قطع آبیاری) بتدریج از مقدار آن کاسته شد و کمترین مقدار محتوی رطوبت نسبی برگ در تیمار قطع آبیاری در مرحله ظهور گل (تنش شدید) با مقدار ۰/۵۷٪ مشاهده گردید(جدول۳).

مقایسه میانگین اثرمصرف سایکوسل بر محتوی رطوبت نسبی برگ ها نشان داد مصرف سایکوسل توانست بر محتوی رطوبت برگ تاثیر مثبت بگذارد (جدول۳). تیمار مصرف سایکوسل با غلظت ۳۰۰۰ قسمت در میلیون با مقدار ۷/٤٪ رطوبت نسبی برگ بر بقیه تیمارها برتری دارد. مقدار رطوبت موجود در برگ ها بیانگر توان تطبیق گیاه با شرایط وقوع تنش است. در شرایطی که گیاه با تنش مواجه گردد با حفظ و ذخیره رطوبت در برگ ها به کمک مکانیزم های مختلف می تواند از کاهش متابولیسم های حیاتی در برگ جلوگیری و مقاومت گیاه در تحمل شرایط محیطی، افزایش دهد. مصرف سایکوسل موجب افزایش پروتئین در دانه، افزایش تجمع پرولین در برگ و افزایش مقاومت در شرایط وقوع تنش خشکی می گردد. عنصر روی هنگام بروز تنش خشکی به حفظ تعادل رطوبتی کمک می نماید که این پدیده به دلیل کاهش پتانسیل آب درشیره سلولی به منظور مقابله باتنش است. نتایج این آزمایش با یافته‌های شریف و همکاران (۱۳۸۵)و ویسی مال امیری و همکاران( ۱۳۸۹) مطابقت دارد . آنها در ارزیابی تحمل به خشکی جو

Archive of SID

www.SID.ir

دریافتند که اعمال تنش موجب کاهش معنی‌دار در محتوی آب نسبی برگها و آب نگهداری شده در برگ‌ها شد و مصرف سایکوسل این کاهش را تا حدودی جبران نمود.همبستگی بین محتوی رطوبت نسبی برگ ها و عملکرد و سایر اجزای عملکرد بر اساس ضرایب همبستگی ساده گویاست که بین محتوی رطوبت نسبی برگ با وزن خشک اندام هوایی وعملکرد دانه همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد.

**نتیجه گیری**

نتایج نهائی این بررسی نشان داد که کشت ذرت دانه ای در منطقه سمنان می تواند در شرایط بروز تنش خشکی که تقریبا بیشتر سال های زراعی را شامل می‌شود هم در کنار اعمال مدیریت تغذیه باعناصر نقش افرین در متابولیسم اصلی گیاه نظیر روی و یا بهره گیری از مواد شیمیائی کند کننده رشد مثل سایکوسل، از شدت افت محصول جلوگیری کند. بروز تنش در دوره گل‌دهی و تشکیل و پرشدن دانه به شدت بر عملکرد تاثیر منفی می گذارد تا جائی که بیش از ۳۰٪ افت عملکرد را سبب شد ولی مصرف مواد کند کننده رشد به تنهائی و نیز محلول پاشی با سولفات روی به تنهائی و مصرف توام آنها توانست از افت شدید عملکرد ذرت جلوگیری کند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک گیاه ذرت

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین ها | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | df | عملکرد دانه | ارتفاع نهائی بوته | وزن خشک اندام هوائی | وزن خشک ریشه | تعداد دانه در ردیف | تعداد ردیف دانه در بلال | وزن ۱۰۰ دانه | محتوی نسبی رطوبت برگ ها |
| تکرار | ۲ | ۲۰۱۳۰۳۷ | ۱۸۹.۱۹۸ | ۱۴۶۱.۵۳۱ | ۴.۶۰۵ | ۵۴۵۶.۲۵۹ | ۱۹۶.۰۳۷ | ۳۳۶۴.۳۳۳ | ۰.۰۳۰ |
| آبیاری | ۲ | ۱۰۰۹۸۰۱۷۴۴۴** | ۳۱۸۹.۱۹۸** | ۱۵۰۶۵۷۲۷۲** | ns۴.۵۳۱ | ۲۳۰۷۰۴۴* | ۱۶۸.۹۲۶* | ۴۴۰.۷۰۴* | ۰.۴۹۵** |
| خطا | ۴ | ۵۸۰۸۲.۳۷۰ | ۴۹.۳۸۳ | ۴۰۴.۱۹۸ | ۱۲.۴۰۱ | ۱۵.۶۳۰ | ۳۱.۱۳۰ | ۲۵.۵۹۳ | ۰.۰۰۲ |
| سایکوسل | ۲ | ۱۵۴۵۹۶۳۰۳۷** | ۲۳۱۵.۱۲۳** | ۱۴۰۱۱۴۹۴** | ns۳۱.۲۵۹ | ۱۰۳۳۰۹** | ۹.۱۴۸* | ۴۸.۱۴۸* | ۰.۰۸۵** |
| آبیاری × سایکوسل | ۴ | ۷۷۹۲۷۷۸۷۰** | ns۱.۴۲۰ | ۳۶۷۳۷۱۶* | ns۲۷.۸۸۳ | ۲۶۹۲۷** | ns۴.۰۴۷ | ns۱۶۹.۹۰۷ | ns۰.۰۰۷ |
| خطا | ۱۲ | ۱۱۷۳۱۳.۲۹۶ | ۱۷.۰۶ | ۹۴۱.۵۳۱ | ۲.۸۹۵ | ۱۴.۰۶۳ | ۲.۹۱۴ | ۷.۳۷۷ | ۰.۰۰۴ |
| روی | ۲ | ۷۱۵۵۶۷۳۷۰** | ۴۳۱.۷۹۰* | ۸۹۸۳۴۲۰** | ns۲۳۷۰ | ۶۹.۷۱۶** | ۹.۱۴۸* | ۶۶.۰۳۷** | ns۰.۰۰۰۱ |
| آبیاری × روی | ۴ | ۵۳۵۰۷۷۰۴** | ns۱۱۴.۱۹۸ | ns۵۵۵.۳۶۴ | ns۲.۸۵۰ | ns۲.۱۸۵ | ns۲.۱۳۰ | ns۲.۶۸۵ | ns۰.۰۰۴ |
| روی × سایکوسل | ۴ | ۹۹۰۹۹۲۹۶* | ns۱۳۵.۹۵۷ | ns۵۹۰.۷۵۳ | ns۱۳۲.۴۶* | ns۶.۶۳۰ | ns۰.۷۹۶ | ns۵.۸۵۲ | ns۰.۰۰۲ |
| روی × سایکوسل × آبیاری | ۸ | ۲۹۸۹۴۱۳۰ | ns۶.۹۷۵ | ns۱۷۸.۷۸۱ | ns۱.۹۳۱ | ۹.۷۷۸* | ns۰.۷۸۴ | ns۶.۷۵۰ | ns۰.۰۰۱ |
| خطا | ۳۶ | ۳۹۴۶.۹۶۹ | ۱۰.۴۶ | ۵۸۱.۵۳۱ | ۳.۴۳۸ | ۴.۹۵۷ | ۱.۹۰۱ | ۵.۱۷۹ | ۰.۰۰۳ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۶.۱۴ | ۵.۱۸ | ۳.۶۲ | ۷.۴۹ | ۶.۹۳ | ۷.۹۰ | ۸.۴۵ | ۷.۹۰ |

*معنی دار درسطح۵٪ ** معنی دار درسطح۱٪ ns معنی دار نیست

www.SID.ir

جدول ۳- جدول میانگین اثر مستقل تنش خشکی و مصرف کند کننده رشد سایکوسل و محلول پاشی روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت

| تیمار | عملکرد دانه سانتی متر | ارتفاع بوته سانتی متر | وزن خشک اندام هوایی گرم | وزن خشک ریشه گرم | تعداد دانه در ردیف | تعداد ردیف دانه در بلال | وزن ۱۰۰ دانه گرم | محتوی رطوبت نسبی برگ ها درصد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۰۰٪ نیاز آبی | ۳۶۳۷ a | ۲۰۶.۱ a | ۷۴۴.۹ a | ۲۴.۸۱۵ a | ۳۵.۳۳a | ۲۰.۲۲ a | ۳۱.۴۸a | ۰.۸۳۵۲ a |
| قطع اب در مرحله دانه بندی | ۲۷۷۷ b | ۲۰۰.۷ b | ۶۵۵.۸ b | ۲۴.۳۳۳ a | ۳۱.۳۷b | ۱۶.۷۴ ab | ۲۵.۵۲b | ۰.۶۶۸۱ b |
| قطع اب در مرحله ظهور کل | ۲۵۳۴ c | ۱۸۵.۲ c | ۵۹۶.۴ c | ۲۵.۱۴۸ a | ۲۹.۶۳b | ۱۵.۳۷ b | ۲۳.۷۸b | ۰.۵۶۷۲ c |
| بدون مصرف سایکوسل | ۲۷۳۲ b | ۲۰۶.۷ a | ۶۴۵.۳ b | ۲۳.۰۴ c | ۳۱.۰۷۲ a | ۱۶.۷۸b | ۲۵.۴۴b | ۰.۶۳۰۱ c |
| مصرف ۱۵۰۰ میلی گرم | ۳۰۸۱ a | ۱۹۷.۲ b | ۶۶۱.۴ b | ۲۴.۳۷ b | ۳۲.۰۳۷a | ۱۷.۷۰ ab | ۲۷.۳۰ a | ۰.۶۹۸۹ b |
| مصرف ۳۰۰۰ میلی گرم | ۳۱۹۰a | ۱۸۸.۱ c | ۶۹۰.۳ a | ۲۶.۸۶a | ۳۳.۲۲۲a | ۱۷.۸۵ a | ۲۸.۰۴a | ۰.۷۴۱۵ a |
| بدون مصرف روی | ۲۸۲۲ b | ۲۰۱.۱ a | ۶۴۹.۰ c | ۲۳.۳۰ c | ۳۱.۸۱۵a | ۱۶.۷۸b | ۲۵.۲۲b | ۰.۶۸۹ a |
| روی ۳ درهزار | ۳۱۴۰ a | ۱۹۷.۸ ab | ۶۶۲.۹ b | ۲۴.۵۲ b | ۳۲.۱۱۱a | ۱۷.۷۰ a | ۲۷.۲۶a | ۰.۶۹۰ a |
| روی ۵ درهزار | ۳۰۴۱ a | ۱۹۳.۱ b | ۶۸۵.۲ a | ۲۶.۴۸ a | ۳۲.۴۰۷a | ۱۷.۸۵ a | ۲۸.۳۰ a | ۰.۶۹۲ a |

در هر ستون میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵٪ براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۳- جدول میانگین اثر مستقل تنش خشکی و مصرف کند کننده رشد سایکوسل و محلول پاشی روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت

| تیمار | | عملکرد دانه کیلوگرم د ر هکتار | ارتفاع بوته سانتی متر | وزن خشک اندام هوائی گرم در بوته | وزن خشک ریشه گرم در بوته | تعداد دانه در ردیف | تعداد ردیف دانه در بلال | وزن ۱۰۰ دانه گرم | محتوی رطوبت نسبی برگ ها درصد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بدون مصرف سایکوسل | ۳۷۰۷ a | ۲۱۵ a | ۷۳۵.۹ a | ۲۵.۳۳ bc | ۳۶.۲۲ a | ۲۱۵ a | ۳۱.۷۷ a | ۰.۰۷۹۷ a |
| ۱۰۰٪ نیاز آبی | مصرف ۱۵۰۰ میلی گرم | ۳۷۰۳ a | ۲۰۵ a | ۷۴۲.۸ a | ۲۳.۴۴ dc | ۳۵.۳۳ a | ۲۰۵ a | ۳۰.۷۷ a | ۰.۰۸۵۹ a |
| | مصرف ۳۰۰۰ میلی گرم | ۳۶۶۹a | ۱۹۸ a | ۷۵۵.۹ a | ۲۵.۶۷ bc | ۳۴.۳۳ a | ۱۹۸ a | ۳۱.۸۸ a | ۰.۸۴۹ a |
| | بدون مصرف سایکوسل | ۲۵۸۸ b | ۲۱۰ a | ۶۴.۷۹ a | ۲۱.۸۹ e | ۳۹.۲۲ a | ۲۱۰ a | ۲۳.۳۳ a | ۰.۶۰۱ a |
| قطع آب در مرحله دانه بندی | مصرف ۱۵۰۰ میلی گرم | ۲۸۰۵ b | ۱۹۸ ab | ۶۴۷.۸ b | ۲۴.۲۲ cd | ۳۱.۷۷ a | ۱۹۸ ab | ۲۶.۵۵ a | ۰.۶۶۸ a |
| | مصرف ۳۰۰۰ میلی گرم | ۲۹۳۶ b | ۱۹۳ a | ۶۷۱.۷ b | ۲۶.۸۹ ab | ۳۳.۱۱ a | ۱۹۳ a | ۲۶.۶۶ a | ۰.۷۳۵ a |
| | بدون مصرف سایکوسل | ۱۹۰۱ c | ۱۹۵ a | ۵۵۲.۲ d | ۲۱.۸۹ e | ۲۷.۷۷ ab | ۱۹۵ a | ۲۱.۲۲ ab | ۰.۴۹۲ ab |
| قطع آب در مرحله ظهور کل | مصرف ۱۵۰۰ میلی گرم | ۲۷۲۵ b | ۱۸۷ ab | ۵۹۳.۸ c | ۲۵.۴۴ bc | ۲۹.۰ a | ۱۸۷ ab | ۲۴.۵۵ ab | ۰.۵۷۰ ab |
| | مصرف ۳۰۰۰ میلی گرم | ۲۹۶۵b | ۱۷۲ ab | ۶۴۳.۳ b | ۲۸.۱۱ a | ۳۲.۱۱ a | ۱۷۲ ab | ۲۵.۵۵ab | ۰.۶۴۰ab |
| | بدون مصرف روی | ۳۶۱۵ a | ۲۰۸.۳ a | ۷۲۰.۶ ab | ۲۳.۴۴ abc | ۳۵.۰۰ a | ۱۹.۶۷ a | ۲۹.۶۷ ab | ۰.۸۴۷ a |
| ۱۰۰٪ نیاز آبی | روی ۳ درهزار | ۳۷۱۷ a | ۲۰۶.۱ a | ۷۴۳.۰ a | ۲۴.۵۶ ab | ۳۴.۷۷ a | ۲۰.۴۴ a | ۳۱.۵۶ a | ۰.۸۲۹ a |
| | روی ۵ درهزار | ۳۷۴۸ a | ۲۰۳.۹ a | ۷۷۱.۰ a | ۲۴.۶۶ a | ۳۶.۲۲ a | ۲۰.۵۶ a | ۳۳.۲۲ a | ۰.۸۳۱ a |
| | بدون مصرف روی | ۲۷۳۲ c | ۲۰۸.۹ a | ۶۳۸.۱ ab | ۲۲.۸۹ abcd | ۳۱.۳۳ ab | ۱۶.۱۱ abc | ۲۳.۳۳ abcd | ۰.۶۵۷ ab |
| قطع آب در مرحله دانه بندی | روی ۳ درهزار | ۲۷۲۳ c | ۱۹۸.۹ ab | ۶۵۲.۶ ab | ۲۴.۳۳ ab | ۳۱.۱۱ ab | ۱۷.۴۴ ab | ۲۶.۲۲ abc | ۰.۶۹۳ ab |
| | روی ۵ درهزار | ۲۸۷۵ bc | ۱۹۴.۴ ab | ۶۷۶.۷ ab | ۲۵.۷۸ ab | ۳۱.۶۶ ab | ۱۶.۶۷ abc | ۲۷.۰۰ ab | ۰.۶۵۵ ab |
| | بدون مصرف روی | ۲۱۱۹ e | ۱۸۶.۱ abc | ۵۸۸.۴ abc | ۲۳.۵۶ abc | ۲۹.۱۱ abc | ۱۴.۵۶ abc | ۲۲.۶۷ abcd | ۰.۵۶۴ abcd |
| قطع آب در مرحله ظهور کل | روی ۳ درهزار | ۲۹۸۰ b | ۱۸۸.۳ abc | ۵۹۳.۰ abc | ۲۴.۶۷ ab | ۳۰.۴۴ abc | ۱۵.۲۲ abc | ۲۴.۰۰ abc | ۰.۵۴۷ abc |
| | روی ۵ درهزار | ۲۵۰۱ d | ۱۸۱.۱ abc | ۶۰۷.۹ ab | ۲۷.۲۲ a | ۲۹.۳۳ abc | ۱۶.۳۳ abc | ۲۴.۶۷ abc | ۰.۵۹۰ abc |
| | بدون مصرف روی | ۲۵۴۱ d | ۲۱۳.۳۳ a | ۶۲۶.۶۶ abc | ۲۲.۶۷ c | ۳۱.۲۲ ab | ۱۵.۷۸ b | ۲۳.۷۸ abc | ۰.۶۱۵ ab |
| بدون مصرف سایکوسل | روی ۳ درهزار | ۲۹۵۰ c | ۲۰۳.۳۳ a | ۶۴۵.۳۳ ab | ۲۳.۱۱ c | ۳۰.۱۱ ab | ۱۷.۱۱ ab | ۲۶.۵۶ ab | ۰.۶۴۰ a |
| | روی ۵ درهزار | ۲۷۰۶ d | ۲۰۳.۳۳ a | ۶۶۴ab | ۲۳.۳۳ c | ۳۱.۸۸ ab | ۱۷.۴۴ ab | ۲۶.۰ ab | ۰.۶۳۵a |
| | بدون مصرف روی | ۲۹۷۹ c | ۱۹۷.۲۲ a | ۶۴۱.۸۸ ab | ۲۲.۸۹ c | ۳۱.۶۷ ab | ۱۷.۲۲ ab | ۲۵.۳۳ abc | ۰.۷۱۲ a |
| مصرف ۱۵۰۰ میلی گرم | روی ۳ درهزار | ۳۰۸۹ bc | ۲۰۲.۲۲ a | ۶۵۲.۴ ab | ۲۳.۵۶ c | ۳۲۷.۰ a | ۱۷.۷۸ ab | ۲۷.۰ ab | ۰.۶۸۶ a |
| | روی ۵ درهزار | ۳۱۷۶ b | ۱۹۲.۲۲ a | ۶۹۰.۳۳ ab | ۲۶.۶۷ b | ۳۲.۶۴ a | ۱۸.۱۱ a | ۲۹.۵۶ a | ۰.۶۹۹ a |
| | بدون مصرف روی | ۲۹۴۶ c | ۱۹۲.۷۷ a | ۶۷۸.۵۵ ab | ۲۴.۳۳ c | ۳۲.۵۶ a | ۱۷.۳۳ ab | ۲۶.۵۶ ab | ۰.۷۴۲ a |
| م ۳۰۰۰ میلی گرم | روی ۳ درهزار | ۳۳۸۱ a | ۱۸۷.۷۷ ab | ۶۹۱.۱۱ ab | ۲۶.۸۹ b | ۳۴.۲۲ a | ۱۸.۲۲ a | ۲۸.۲۲ a | ۰.۷۴۳ a |
| | روی ۵ درهزار | ۳۲۴۳ ab | ۱۸۳.۸۸ ab | ۷۰۱.۲۲ a | ۲۶.۶۴ a | ۳۲.۸۹ a | ۱۸.۰ a | ۲۹.۳۳ a | ۰.۷۴۰a |



www.SID.ir

components of two maize hybrids. J. Modern Agri: 6. (18):36-28

Prakash, M., and Ramachandran, K. 2000. Effects of moisture stress and antitranspirants on leaf chlorophyll, soluble protein and photosynthetic rate in brinjal plants. J.Agron 184: 153-156.

Rajala, A.2003.Plant growth regulators to manipulate cereal growth in northern growing conditions. University of Helsinki, Finland. 156pp.

Razmi, N. and M. Ghasemi. 2007. Effect of different irrigation regimes on growth, yield and its components in grain sorghum varieties (sorghum bicolor L.moench) of Esfahan conditions. Iranian J. Agri Sci 9 (2) :183-169.(In persian)

Sajedi, n. M, R, Ardakani. H, Madani. M., Mashhad Akbaribujar. 2009. Effects of drought stress and nutrient application on yield, yield components and water use efficiency in corn. Iranian J. AgriRes 7 493-499.(In persian)

Sharif, S. Safari, M.. And Imam, y. 2006. Effects Cycocel and drought stress on yield and yield components of barley varieties Valfajr: Agri. Natural Res.Sci. 10 (4) (b) .(In persian).

Subard.K.S & Charest.K, 1997 Nutrititional, growth, and reproductive responses of maize (zeamaysl.) to arbuscular mycorthizal inoculation during and after drought stress at tasselling mycorrhiza. J. Agri.Sci. 7: 25- 32.

Sinaki, J.M, Majidi Heravan, A.H. Shirani Rag, Noormohammadi and Gh. Zarei. 2007. The effect of water deficit during growth stages of canola (Brassica napus L.) American-Eurasian J.Agric. Environ. Sci.2: 417-422.

Vaezi, SH., Abd Mishani, C., Yazdi Samadi, B., and Bihamta, M.R. 2000. Correlation and path analysis of grain yield and its components in maize. Iranian J. Agri. Sci. 31: 71-83.(In persian)

Wassy Mallamiri , I, Haghparast.R, Aghayee, sarbaze.M, Farshadfar.E, Rajaby.R. 2010. Evaluation of drought tolerance of barley (Hordeum Vulgare L.) Genetypes using physiological charavteristics and drought tolerance indics. Seed breeding J. 1-26 (1) 2010: 43-60.(In persian)

**Refrences:**

Basafa, M.and M, Taherian .2009. Drought mitigation strategies in maize and sorghum. Khorasan Agriculture and Natural Resources Research Center. Technical Journal: 20 pp. (In persian).

Claassen, M. M. and R. H. Shaw. 1992. Water deficit effects on corn. II. Grain components. Agron. J. 62: 652-655

De, R., Giri, G., Saran, G., Singh, R. K. and Chaturvedi, G. S. 1982. Modification of water balance of dryland wheat through the use of chlorome- quat chloride. J. Agri.Sci. 98: 593-597.

Edmeades, G.O.1999. Selection improves drought tolerance in tropical maize popuiations Grain in biomas,.Grain yield, and harvest index.Crop Sci . 39:1306-1315.

Hashem Zadeh, F. 2009. Cycocel effects of drought stress on yield and seed corn. Knowledge of modern agriculture. 14 :75-70

Khodabandeh, N.2000. Cereals. Tehran University Press, 537 pp.(In persian)..

Kazem Pour, S. and A, M. Tajbakhsh 2002. The effect of Some anti-transpiration on vegetative characteristics, and yield and its component on corn , under limited irrigation. Agr. Sci. 33 :210-205

Malakouti, M. J. and Tehrani, M. M. 2001. Effects of micronutrients on the yield and quality of agricultural products. Micro-nutrients with macro- nutrients. (2nd edition). Tarbiat Modarres University Press 43. 299 pp.

Mohaghegh R.. Imam, y 2009.Study yield response of two cultivars of rapeseed to nitrogen and cycocel in Fars province. Iranian Agricultural Research (2) 7 :619-615.(In persian)

Mottaghi, M.. G, Najafi, M., R Bihamta 2009. The effect of the last season of drought stress on yield and baking quality of wheat genotype. J. Agri. Sci. Iran, -11 (3) : 306-290.(In persian)

Nesmith, D. S., and Ritchie, J. T. 1992. Short and long term response of corn to a pre- anthesis soil water deficit. Agron. J. 84: 107-113

Paknejad, F. Q, Varzan. C, Ajly. M, Akhuerry. M, Nassiri . 2006. The effect of drought irrigation methods on yield and yield

Archive of SID

www.SID.ir

Westgate. M. E. 1994. Water status and development of the maize endosperm and emberyo during drought. Crop Sci. 34: 76-89

Zand, B, Soroush Zadeh, A. Ghanaty, F.; Moradi, F. 2009. The effect of Spraying zinc and a auxin growth regulators on yield and yield components of maize grain in the limited water. Agron.seeds and seedlings J.2-52: 448-431.(In persian).

Ziaeyan, K. M, J, Malakooti. 2005. The role of micronutrients in increasing crop yield and quality Tarbiat Modarres University Press 383 pp 101-106.(In persian)

Archive of SID

www.SID.ir