Archive of SID

مجله اکوفیزیولوژی گیاهی
سال چهارم، شماره اول، ۱۳۹۱

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

تاثیر محلول پاشی سولفات روی و دور آبیاری برعملکرد، اجزای عملکرد و میزان پروتئین ذرت دانه‌ای

حسین قطاوی[۱]، غلامرضا معافپوریان[۲]، عبدالله بحرانی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۱

چکیده

با توجه به کمبود آب آبیاری و لزوم صرفه جویی در منابع آب و از طرف دیگر نقش مثبت عناصری مانند روی در کاهش اثرات منفی تنش خشکی این تحقیق انجام گردید. این آزمایش در استان فارس، شهرستان کوار روی ذرت رقم ماکسیما انجام شد. سطوح مختلف دور آبیاری شامل آبیاری ۸ روزه، ۱۰ روزه، ۱۲ روزه و ۱٤ روزه به عنوان فاکتور اصلی و تعداد دفعات محلول پاشی شامل بدون محلول پاشی، یکبار محلول پاشی و دوبار محلول پاشی به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج این آزمایش نشان داد که دور آبیاری ۸، ۱۰ و ۱۲ روزه تفاوت معنی داری روی عملکرد دانه ندارد، در حالیکه دور آبیاری ۱٤ روز کاهش معنی داری روی عملکرد نهایی نشان می دهد. دوبار محلول پاشی روی در برخی از صفات من جمله شاخص سطح برگ و میزان پروتیین دانه اختلاف های معنی داری را ایجاد کرد. در برهمکنش دفعات محلول پاشی روی و دور آبیاری بهترین عملکرد نهایی از تیمار دوبار محلول پاشی و آبیاری ۱۲ روزه به میزان۹٤۳۸ کیلو گرم در هکتار حاصل شد. بنابراین می‌توان نتیجه گیری کرد که تفاوت قابل ملاحظه ای بین اعمال تنش در دور های آبیاری ۸، ۱۰ و ۱۲ روزه بر عملکرد گیاه ذرت قابل مشاهده نیست. در شرایطی که دوبار محلول پاشی سولفات روی انجام گرفت، افزایش به ترتیب ۵ و ۱۳ درصدی عملکرد نهایی و پروتیین دانه نسبت به شاهد، مشاهده گردید ودر شرایط آبیاری ۱٤ روزه و دو بار محلول پاشی روی نسبت به شرایط آبیاری های ۸، ۱۰ و ۱۲ روزه در صفات شاخص سطح برگ، اجزای عملکرد و عملکر نهایی کاهش معنی داری، نشان داد، اما در صفات شاخص برداشت و پروتیین دانه افزایش معنی داری مشاهده گردید. درنهایت می توان چنین نتیجه گیری نمود که بهترین عملکرد دانه در تلفیق آبیاری ۱۲ روزه و دوبار محلول پاشی مشاهده شد.

کلمات کلیدی: هفت برگی، دوازده برگی، عملکرد نهایی، تنش خشکی، شاخص سطح برگ

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان
۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی فارس
۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامهرمز

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

با افزایش جمعیت، نیاز به استفاده از آب بیشتر می شود و لذا منابع آب به طور فزاینده‌ای مورد تهدید قرار می گیرد. از آنجایی که در ایران بخش کشاورزی با مصرف بیش از ۹۰ درصد از منابع آب، عمده ترین مصرف کننده آب به شمار می آید، هر گونه صرفه جویی در این بخش کمک مؤثری به صرفه جویی در منابع آب تلقی می شود (فرهمند و همکاران، ۱۳۸۵). خشکی به عنوان مهمترین عامل محدود کننده غیر زنده رشد، اثر نامطلوبی بر رشد گیاهان زراعی می گذارد (ژیانگ وهمکاران، ۲۰۰۲؛ چانگ و همکاران، ۲۰۰۳). تنش خشکی هنگامی ایجاد می شود که رطوبت موجود در اطراف ریشه به حدی کاهش یابد که گیاه قادر به جذب آب کافی نباشد یا به عبارت دیگر زمانی که تعرق بیشتر از جذب آب صورت گیرد (بنجامین، ۲۰۰۷). در شرایط تنش خشکی ملایم، گیاهان با کمک مکانیسم های مختلف قادر به جلوگیری و یا تحمل پسابیدگی و ممانعت از کاهش شدید رشد می باشند، ولی شرایط تنش شدید به دلیل کاهش شدید آماس سلولی، رشد وتقسیم سلول منجر به کاهش رشد رویشی گیاه می-شود (غفاری و پاشاپور، ۱۳۸۵ ؛ گوکسوی و همکاران، ۲۰۰٤؛ رحیمی زاده وهمکاران، ۱۳۸۹). تنش رطوبتی خاک بر بسیاری از فرآیندهای گیاهی از قبیل فتوسنتز، توسعه وتقسیم سلولی و تجمع وانتقال مواد غذایی در گیاه مؤثر است (بویر و مک فرسون، ۱۹۹۸). مطالعه اثر تنش آبی در ذرت نشان داده است که عملکرد واجزاء عملکرد دانه از قبیل تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه با افزایش تنش آبی کاهش می-یابد (بسم اله خان و همکاران، ۲۰۰۱). علاوه بر این گزارش شده است که اگرچه تنش در مرحله رشد رویشی (۳۰ روز پس از کاشت تا ظهور گل تاجی) تأثیر معنی داری بر ارتفاع ساقه و طول محور بلال ندارد ولی باعث کاهش معنی دار سطح برگ های پوشاننده بلال، عملکرد بیولوژیک و در نهایت عملکرد دانه می شود (دنمید و شاو، ۱۹۸۹). تنش رطوبتی در مرحله ظهور گل نر و کمی پیش از آن عملکرد دانه را تا ۲۳٪ کاهش می دهد (علیزاده و همکاران، ۱۳۸٦؛ جاما و اوتمان، ۱۹۹۳). در بررسی اثر تنش خشکی بر ذرت مشاهده شد که علاوه بر عملکرد، ویژگی های کیفی ذرت نیز تحت تأثیر تنش قرار می گیرد، به طوری که میزان پروتئین افزایش و نشاسته کاهش یافت (فارلی و کوت، ۱۹۹۸).

تنش عناصر غذایی زمانی رخ می دهد که میزان عناصر پائین تر یا بالاتر از حد مورد نیاز برای رشد باشد. این حالت ممکن است ناشی از کمبود یا زیاد بودن ذاتی یک عنصر، تحرک کم عناصر غذایی یا شکل شیمیائی عنصر غذائی در خاک باشد (گراهام و وب، ۱۹۹۱). باکاهش میزان رطوبت خاک تحرک عنصر روی در محلول خاک کاهش یافته و با توجه به محدودیت رشد ریشه، گیاه به طور مضاعفی با کمبود این عنصر مواجه خواهد شد. با انجام محلول پاشی کمبود این عنصر در گیاه جبران خواهد شد (همانترانجان، ۱۹۹٦). در خاک های ایران به دلایل متعددی از جمله آهکی بودن خاک های زراعی،pH بالا، حضور بی کربنات فراوان در آب های آبیاری، مصرف فراوان و بیش از نیاز کودهای فسفاته و نهایتاً عدم رواج کودهای حاوی روی و دیگر عناصر، کمبود عناصر غذایی کم مصرف عمومیت دارد. قلیایی بودن خاک‌ها در شرایط خشک و نیمه خشک ایران که دارای بارندگی کم است، موجب کاهش شدید در حلالیت عناصر کم مصرف به ویژه روی می گردد و در نتیجه غلظت این عنصر در گیاهان کاهش می‌یابد. مصرف غیر متعادل کودهای پر مصرف به ویژه

www.SID.ir

Archive of SID

کودهای فسفاته باعث کاهش حلالیت روی به دلیل اثر متقابل منفی بین فسفر و روی می شود. زیادی بی کربنات در آب‌های آبیاری کشور موجب افزایش غلظت بی کربنات در شیره سلولی و در نتیجه افزایش pH شیره سلولی و رسوب روی در آوندها می‌گردد (ملکوتی و لطف الهی، ۱۳۷۸؛ تاندن، ۱۹۹۵). روی عنصرکم مصرف ضروری برای گیاهان، حیوانات و انسان می باشد. بیش از ۳۰۰ آنزیم درگیر در فرآیندهای کلیدی متابولیکی انسان شامل روی هستند. این عنصر نقش اساسی را در سنتز پروتئین‌ها، DNA و RNA ایفا می کند (ویلچ، ۲۰۰۱). همچنین روی عنصر مهم در فعالیت آنزیم های دهیدروژناز، پروتئیناز، تشکیل RNA و تنظیم کننده‌های رشد است. عقیمی دانه های گرده، کوچکی اندازه برگ، وجود نوارهای روشن در امتداد رگبرگ اصلی برگ و کوتولگی گیاه از علایم کمبود این عنصر است (ملکوتی و تهرانی، ۱۳۷۸). در اثرکمبود روی تشکیل اندام های نر و دانه گرده آسیب دیده، عمل گرده افشانی مختل و در نتیجه عملکرد به شدت پایین می آید. که علت این امر کاهش مقدار اسید ایندول استیک ذکر گردیده است (براون و همکاران، ۱۹۹۳). تحقیقات نشان می دهد مصرف برخی از عناصر ریز مغذی و از همه مهم تر عنصر روی باعث افزایش پروتئین خام در اندام های هوایی و دانه ذرت می‌شود (ضیائیان و ملکوتی، ۱۳۷۷؛ شرفی و همکاران، ۱۳۸۱). در افزایش عملکرد ذرت مصرف برگی عناصر ریز مغذی در شرایط تنش خشکی به دلیل بهبود پدیده های فوتوشیمیایی و افزایش غلظت کلروفیل و کاروتن می تواند مفید باشد (سردلووا ومارکاروف، ۱۹۷۱). اگرکمبود عناصر غذایی باعث محدودیت رشد ریشه شود، جذب عناصر غذایی و آب، بخصوص اگر تنش شدید آب وجود داشته باشد، محدود خواهد شد (سرمدنیا و کوچکی ، ۱۳۷۱). مصرف کود، بهره وری استفاده از آب را چه در شرایط آبیاری مناسب و چه در شرایط کم آبیاری افزایش می دهد (رحمان و همکاران، ۱۹۹۵). علاوه بر این نتایج مطالعات بسیاری حاکی از آن است که مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف می تواند مقاومت گیاهان به تنش های محیطی همچون خشکی و شوری را افزایش دهد (بای بوردی، ۱۳۸۳).

با توجه به تحقیقات صورت گرفته پیرامون اثرات تنش خشکی و کاربرد کودهای حاوی عنصر روی در ذرت می توان چنین بیان نمود که در شرایط کمبود آب در فصل تابستان و نیاز مبرم ذرت به آب کافی و تاثیرات منفی کم آبی در این گونه گیاهی بر عملکرد آن، استفاده از کودهای حاوی روی به صورت خاکی و یا بصورت محلول پاشی ممکن است در کاهش اثرات منفی کم آبی موثر بوده و چه بسا بتوان درکنار کم آبی های احتمالی پیش رو با محلول پاشی سولفات روی نتایجی در خور توجه گرفت.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ در شهرستان کوار انجام گردید. این شهرستان با وسعت ۱۰۸۳ کیلومتر مربع و متوسط بارندگی ۴۰۰ میلی متر در سال در ۴۵ کیلومتری جنوب شیراز با ۱۵۱۰ متر ارتفاع از سطح دریا واقع شده است.

آزمایش بصورت طرح اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی انجام شد. پس از تهیه نقشه طرح آزمایش، زمین یکبار شخم، دوبار دیسک ویکبار توسط لولر تسطیح شد، به تمام قسمت‌های زمین مورد آزمایش بطور متعادل با توجه به نتیجه آزمون خاک کود فسفاته داده شد و با توجه به آزمون خاک از کودهای دیگر استفاده نشد. کشت با دستگاه

www.SID.ir

Archive of SID

پنوماتیک کشت ذرت و از رقم ذرت ماکسیما استفاده شد. بلافاصله پس از کشت، آبیاری انجام و تا مرحله شش برگی تمامی کرت‌ها بصورت یکسان آبیاری شد و اعمال تنش از آبیاری پنجم تا مرحله ظهور گل نر انجام شد و پس از ظهور گل نر دوباره همه کرت‌ها بطور یکسان آبیاری کامل صورت گرفت. از سم اکوئیپ در مرحله بین آب دوم وسوم به مقدار ۲/۵ لیتر در هکتار برای کنترل علف های هرز باریک برگ و پهن برگ استفاده شد.

مرحله اول محلول پاشی در مرحله هفت برگی ذرت و به فاصله سه روز پس از آبیاری پنجم و محلول پاشی مرحله دوم در مرحله دوازده برگی و به فاصله سه روز پس از ٔبیاری هفتم انجام شد. از کود سولفات روی محلول در آب به نسبت ۵کیلوگرم در هزار لیتر آب استفاده گردید. کاشت در تاریخ ۸۹/٤/۵ انجام گردید و بلافاصله خاکاب شد و در تاریخ ۸۹/۹/۱۵ برداشت انجام گردید.

شاخص سطح برگ نهایی بلافاصله پس از مرحله گرده افشانی با متر اندازه گیری یادداشت گردید. ازسطح زمین تا بالاترین نقطه اندام هوایی به عنوان ارتفاع گیاه وجهت اندازه گیری سطح برگ تمام برگ های گیاه از رابطه طول برگ ضربدر بزگترین قسمت پهنای برگ ضربدر ضریب ۰/۷۵ مساحت برگ محاسبه گردید.

برداشت پس از رسیدگی فیزیولوژیکی انجام گردید، تعداد ده بوته از هر کرت آزمایشی به طور تصادفی انتخاب شد. پس از برداشت، اندام هوایی در آون خشک شد و با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ وزن گردید و طول بلال با خط کش اندازه گیری، قطر بلال، قطر چوب بلال با کولیس، وزن خشک چوب بلال، وزن هزاردانه با ترازوی اندازه گیری با دقت ۰/۰۰۱ برحسب گرم، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف شمارش شده و درصد پروتئین دانه با روش کجلدال از میانگین بلال های برداشت شده محاسبه گردید. همچنین عملکرد نهایی در متر مربع پس از حذف حاشیه کرت ها با برداشت ده بلال در هر کرت آزمایشی وجدا کردن دانه و وزن آنها مشخص و عملکرد دانه محاسبه شد. شاخص برداشت نیز از رابطه عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک ضربدر ۱۰۰ محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار Mstat-c و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد و رسم نمودارها به کمک نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱ اثر دور آبیاری و دفعات محلول پاشی و اثرات متقابل آنها بر تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه معنی دار نشد. اثر دور آبیاری بر شاخص سطح برگ، عملکرد نهایی، و میزان پروتئین دانه در سطح ۱ درصد معنی دار شده است. همچنین اثر دور آبیاری بر شاخص برداشت در سطح ۵ درصد معنی دار بود. اثر تعداد دفعات محلول پاشی بر شاخص سطح برگ و میزان پروتئین دانه بترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد و همچنین اثر متقابل دور آبیاری و دفعات محلول پاشی بر میزان پروتئین دانه در سطح ۱ درصد معنی دار است.

اثر تیمارهای دور آبیاری ۸، ۱۰ و ۱۲ روز بر شاخص سطح برگ معنی دار نشد، اما در دور ١٤ روز آبیاری با شاخص سطح برگ ۳/۷۱ کاهش معنی داری مشاهده می شود، همچنین با افزایش دفعات محلول پاشی سولفات روی افزایش معنی داری در شاخص سطح برگ مشاهده شد. در بررسی اثرات متقابل تفاوت معنی داری بین تیمارهای ۸، ۱۰ و ۱۲ روزه آبیاری و دفعات محلول پاشی مشاهده نشد، اما در

www.SID.ir

Archive of SID

آبیاری ١٤ روز و بدون محلول پاشی و یکبار محلول پاشی کاهش معنی داری مشاهده شد که با افزایش دفعات محلول پاشی روی به دوبار، شاخص سطح برگ به ٣/٨٤ رسید (جداول ٢و٣و٤).

مهمترین نتیجه حساسیت رشد سلول به کمبود رطوبت، کاهش قابل توجه در رشد برگ و در نتیجه مساحت برگ است (میری، ١٣٨٤). کمبود آب در مرحله رشد رویشی گرچه در مقایسه با کمبود آب در مرحله گل دهی و پر شدن دانه تأثیر کمتری بر عملکرد نهایی دارد ولی از این لحاظ که بر گسترش برگ و توسعه ساقه تأثیر گذاشته و تجمع مواد را دراین اندام ها به شدت کاهش می دهد، حائز اهمیت است (نسمیت و ریچی، ١٩٩٢).

جدول١- درجه آزادی و میانگین مربعات تاثیر محلول پاشی سولفات روی و تغییر دور آبیاری بر شاخص سطح برگ، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزاردانه، عملکرد نهایی، شاخص برداشت و میزان پروتئین دانه

منابع تغییرات	درجه آزادی	شاخص سطح برگ	تعداد ردیف بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه	عملکرد نهایی	شاخص برداشت	پروتئین دانه
تکرار	٣	٠/٠٣٨ ns	٠/٣٤٢ ns	٩/٩٣٩ ns	٢٥٣/٠٥٣ ns	٢٨٩٩٤٧/٢٢٢ ns	٣١/٤١٧ ns	٠/١٥١ ns
دور آبیاری	٣	٠/٦٨٧**	١/٢٩٣ ns	٤٠/٧٧٩ ns	١٧٦٠/٩٨٢ ns	٨٦٣٨٣٦٣/٨٨٩**	٨٤/٨٢٠*	١٤/٢٤١**
خطای a	٩	٠/٠٣٢	٠/٤٦١	١٤/٩٤٢	٧٢٦/١٠٥	٩١٣٨٤٣/٥١٩	١٤/٧٨٠	٠/٦٠٩
دفعات محلول پاشی	٢	٠/٠٨٧*	٠/٢٨٠ ns	١/٨٧٦ ns	٢٠٠/١٧٣ ns	١٤٨١٥٥٦/٢٥٠ ns	٢/٨٥٢ ns	٤/٨٥٧**
دور آبیاری*دفعات محلول پاشی	٦	٠/٠٣٢ ns	٠/١٧٣ ns	١/٩٦٧ ns	٢٦٢/٤٧٦ ns	٦٦٢٠٠٣/٤٧٢ ns	٣٤/٥٧٢ ns	٥/٥٥٠**
خطای b	٢٤	٠/٠١٨	٠/٨١٨	٦/٨٤٧	٤٠١/٦٩٥	١٠٧٤٦٣٦/١١١	٢٦/٧٩٦	٠/٥٠٥

جدول٢- اثر سطوح آبیاری بر شاخص سطح برگ، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت و میزان پروتئین دانه

سطوح آبیاری	شاخص سطح برگ	تعداد ردیف بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه (g)	عملکرد نهایی (Kg/ha)	شاخص برداشت	پروتئین دانه(٪)
٨ روز یکبار(شاهد)	٤/١١ a	١٤/٣ a	٤١ a	٣٣٠/٢ a	٨٦٣٥ a	٥٣/٦ b	٧/٣٦ b
١٠ روز یکبار	٤/٢٥ a	١٤/٢ a	٤١/٣ a	٣٢١/٦ a	٨٥١٧ a	٥٦/٦ ab	٦/٨٨ b
١٢ روز یکبار	٤/١٨ a	١٤/٦ a	٤٠/٣ ab	٣٢٨/٦ a	٨٩٤٣ a	٦٠ a	٥/٩٢ c
١٤ روز یکبار	٣/٧١ b	١٣/٨ a	٣٧/٣ b	٣٠٣/٧ a	٧٠٤٠ b	٥٦/١ b	٨/٥٤ a

تاثیر سطوح آبیاری بر اجزای عملکرد معنی دار نشد که با توجه به آبیاری های یکسان ابتدای فصل رشد و مرحله پرشدن دانه می توان نتیجه گیری نمود که تیمارهای مختلف آبیاری نتوانسته بر تعداد ردیف و وزن هزار دانه اثرگذار باشد، اما در شرایط آبیاری ١٢ و ١٤ روزه اثر تفاوت دور آبیاری کاهش معنی

www.SID.ir

Archive of SID

داری نشان می دهد (جدول ۲). در مورد تعداد دانه در ردیف می توان چنین بیان نمود که در تیمار ١٤ روز آبیاری به دلیل شکل گیری ضعیف اندام های زایشی و بتبع آن گرده افشانی نامناسب سبب گردیده تعداد دانه در بلال کاهش معنی داری نشان دهد. در شرایط مختلف محلول پاشی تفاوت معنی داری بین تیمارها بر اجزای عملکرد دانه مشاهده نمی شود (جدول ۳). در بررسی اثرات متقابل تفاوت دور آبیاری و دفعات محلول پاشی سولفات روی به طور نسبی دو بار محلول پاشی برتری معنی داری بر تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه نشان می دهد (جدول ٤).

از آن جا که برگ‌ها اندام اصلی فتوسنتز کننده درگیاه می باشند، لذا افزایش شاخص سطح برگ موجب ایجاد مبدأ فیزیولوژیکی کافی جهت استفاده هر چه بیشتر از نور دریافتی وتأمین مواد پرورده لازم برای پر کردن دانه و افزایش عملکرد می گردد (گاردنر و همکاران، ١٣٦٨). کاهش شدید عملکرد و اجزای آن در تیمار تنش شدید را می توان به علت کاهش شدید فتوسنتز و توقف کلروفیل سازی، کاهش فعایت آنزیم های احیا کننده ی نیترات و افزایش آنزیم های هیدرولیز کننده مثل آمیلاز دانست (حکمت شعار، ۱۳۷۲). مهم ترین جزء عملکرد دانه، تعداد دانه است که در اثر اعمال تنش در مرحله رویشی و پر شدن دانه ها موجب کاهش عملکرد می-گردد (چکر، ۲۰۰٤). بیشترین اثر تنش خشکی بر وزن هزار دانه، در طی پر شدن دانه دیده می شود (فریدریک و همکاران، ۱۹۹۰).

در رابطه با عملکرد دانه تیمار ١٤ روز آبیاری تفاوت معنی داری با بقیه تیمارها نشان داد و عملکرد نهایی به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین یک روند افزایشی ناچیز از ۸ به ۱۲ روز ملاحظه می گردد، که می توان یکی از دلایل آنرا در شروع زودتر فاز زایشی در شرایط دور آبیاری بیشتر (۱۲ روز) نسبت به ۱۰ روز و ۸ روز دانست که باعث شده مدت زمان دوره زایشی گیاه به دلیل آبیاری یکسان همه تیمارها در مرحله پرشدن دانه، بیشتر شده طول دوره پر شدن دانه بیشتر و عملکرد دانه اندکی بیشتر شود. در تعداد دفعات محلول پاشی اثر معنی داری ملاحظه نمی شود. در بررسی اثرات متقابل دفعات محلول پاشی و دور آبیاری تیمار دوبار محلول پاشی و آبیاری ۱۲ روز یکبار بالاترین عملکرد را ایجاد کرد. با ورود زودتر گیاه به فاز زایشی در شرایط آبیاری ۱۲ روز یکبار و همچنین شاخص سطح برگ بیشتر در شرایط دوبار و یکبار محلول پاشی، میزان و مدت فتوسنتز بیشتر شده و در نهایت عملکرد نهایی بیشتر می شود. همچنین در بررسی تیمار ١٤ روز آبیاری و تعداد دفعات محلول پاشی کاهش معنی داری در عملکرد نهایی نسبت به بقیه تیمارها مشاهده می‌گردد. بین تیمارهای ١٤ روز آبیاری و دفعات محلول پاشی، تیمار ١٤ روز آبیاری و دوبار محلول پاشی نسبتا روند افزایشی داشته است (جدول ٤).

تنش رطوبتی در مرحله ظهور گل نر و کمی پیش از آن تا ۲۳٪ کاهش عملکرد را نشان می دهد (علیزاده و همکاران، ١٣٨٦ ؛ جاما و اوتمان، ۱۹۹۳). کمبود روی به علت تأثیر سوء بر بیوسنتز اکسین می-تواند باعث کاهش ارتفاع ساقه و عملکرد گیاه شود. بهبود شرایط تغذیه ای و نقش مثبت آهن و روی می-تواند در فتوسنتز و عملکرد فتوسیستم های نوری در افزایش شاخص های رشد از قبیل قطر ساقه مؤثر باشد (ملکوتی و تهرانی، ۱۳۷۸). می توان به افزایش بیوسنتزاکسین، افزایش غلظت کلروفیل، افزایش فعالیت فسفوانول پیروات کربوکسیلاز و ریبولوز بی فسفات کربوکسیلاز، کاهش تجمع سدیم در بافت

www.SID.ir

Archive of SID

هـای گیـاهی و افـزایش کـارایی جـذب نیتـروژن در حضور عنـصر روی اشـاره کـرد (رامهلـد و مـارچنر، ۱۹۹۱).

جدول۳- اثر دفعات محلول پاشی بر شاخص سطح برگ، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزاردانه، عملکرد نهایی، شاخص برداشت و میزان پروتئین دانه

دفعات محلول پاشی	شاخص سطح برگ	تعداد ردیف بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه(g)	عملکرد نهایی (kg/ha)	شاخص برداشت (٪)	پروتئین دانه
بدون محلول پاشی(شاهد)	۳/۹۸ b	۱٤/۲ a	۳۹/۹ a	۳۱۸/۹ a	۸۱۸۸ a	٥٦/۱ a	٦/۹۱ b
یکبار محلول پاشی	٤/۰۸ ab	۱٤/۱ a	٤۰/۳ a	۳۱۹ a	۸۰۳۹ a	٥۷ a	٦/۸۱ b
دو بار محلول پاشی	٤/۱۳ a	۱٤/٤ a	۳۹/۷ a	۳۲٥/۱ a	۸٦۲٤ a	٥٦/٦ a	۷/۸۱ a

افـزایش دور آبیـاری از ۸ روز بـه ۱۰ روز و ۱۲ روز، افـزایش معنـی داری را در شـاخص برداشـت ایجاد کرد و از ۱۲ روز به ۱٤ روز شـاخص برداشـت کاهش معنی داری پیدا کـرد (جـدول ۲). دور آبیـاری ۱٤ روز یکبـار نـسبت بـه ۸ روز شـاخص برداشـت بیشتری تولید کرد، که دلیل این امر را می توان چنـین بیان نمود که با کاهش میزان آب در دسترس گیـاه در خاک، گیاه فاز زایشی خـود را زودتـر شـروع نمـوده کمتر مواد غذایی را صرف تولید ساقه و برگ می کند و با توجه به پایان یافتن اعمال تنش در مرحله ظهـور گل نر، تیمارهای۱۰، ۱۲ و ۱٤ روز یکبار آبیـاری کـه زودتر به مرحله ظهور گل نر رسیده بودند انتقال مـواد پرورده را زودتر آغاز کرده و طـول دوره انتقـال مـواد پرورده بیشتر می شود. از طرف دیگر به دلیل آبیـاری یکسان در مرحله پر شدن دانه، عملکرد دانـه نـسبت به عملکرد بیولوژیک بیشتر شده و شـاخص برداشـت افزایش می یابد. این امر تاحدی کمتر برای تیمـار ۱٤ روزه هم صادق است. تنش ملایم و شدید خشکی بـا افزایش معنی دار شاخص برداشت همراه بود که دلیل آن تأثیر منفی تنش بر قسمت‌های رویـشی گیـاه مـی- باشد. از طرف دیگر وجـود آب کـافی در مرحلـه پـر شدن دانه باعث شده تا عملکرد دانه کمتر دسـتخوش تغییر شود لذا شاخص برداشت افزایش می یابد (امام و رنجبر، ۱۳۷۹ ؛ هی و واکر، ۱۳۷۳؛ اهـدایی، ۱۳۷۳؛ بولانوس، ۱۹۹۵).

در شـرایط آبیـاری ۱٤ روز بـا توجـه بـه اینکـه همزمان کاهش ساخت و ذخیره سازی هیدروکربن‌هـا و پروتئین اتفاق می افتد و از آنجائیکه میـزان کـاهش هیدروکربن ها نسبت به پروتئین در دانه، بیشتر اسـت لذا درصد پروتئین دانه افزایش می یابد. از طرف دیگر در شرایط تنش خشکی ساخت بعضی پروتئین ها مثل پرولین افزایش می یابد. دوبار محلول پاشـی توانـسته اثر مثبت و معنی داری بر درصد پروتئین دانه بگـذارد (جدول ۳). در بررسی اثرات متقابل با بررسی جدول ٤ مشاهده می شود در همـه تیمارهـای دو بـار محلـول پاشی به نسبت یکبار و بدون محلـول پاشـی افـزایش معنی داری وجود دارد. روی به دلیل تـاثیر مثبـت بـر شاخص سطح برگ و جذب بهتر بعضی عناصر ماننـد نیتروژن، باعـث افـزایش فعالیـت‌هـای حیـاتی گیـاه، افزایش جذب نیتروژن، افزایش فتوسـنتزو در نهایـت

www.SID.ir

Archive of SID

میزان ذخیره سازی پروتئین در دانه افزایش مـی یابـد. تحقیقات نشان می دهد مصرف برخی از عناصـر کـم مصرف و از همه مهم تر عنصر روی، باعـث افـزایش پروتئین خام در اندام هـای هـوایی و دانـه ذرت مـی شود (ضیائیان و ملکوتی، ۱۳۷۷؛ شـرفی و همکـاران، ۱۳۸۱). در بررسی اثر تنش خشکی بر ذرت مـشاهده شد که علاوه بر عملکرد، ویژگی های کیفی ذرت نیـز تحت تأثیر تنش قرار می‌گیرد، بـه طـوری کـه میـزان پروتئین افـزایش و نـشاسته کـاهش یافـت (فـارلی و کوت، ۱۹۹۸).

جدول٤- برهمکنش سطوح آبیاری و دفعات محلول پاشی بر شاخص سطح برگ، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزاردانه، عملکرد نهایی، شاخص برداشت و میزان پروتئین دانه

سطوح آبیاری	دفعات محلول پاشی	شاخص سطح برگ	تعداد ردیف بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه	عملکرد نهایی	شاخص برداشت	پروتئین دانه
	Z0	٤/٠١ cd	١٤/٢ a	٤١/٥ a	٣٣١ ab	٨٨٢٣ ab	٥٤/٤ ab	٧/١٩ b
T1	Z1	٤/١٨ abc	١٤/٣ a	٤٠/٧ ab	٣٣٠ ab	٨٢٢٥ abc	٥٠/٦ b	٧/١٩ b
	Z2	٤/١٤ bc	١٤/٤ a	٤٠/٨ ab	٣٣١/١ ab	٨٨٥٨ ab	٥٥/٧ ab	٨/٩ a
	Z0	٤/٠٧ bc	١٤/١ a	٤١/١ ab	٣٢٠/٧ abc	٨٦٣٨ ab	٥٦/٢ ab	٧/٣٨ b
T2	Z1	٤/٢٩ ab	١٤/٢ a	٤١/٢ ab	٣٢٤ abc	٨٢٦٥ abc	٥٦/٧ ab	٧/٢٦ b
	Z2	٤/٣٨ a	١٤/٤ a	٤١ ab	٣٢٤ abc	٨٦٤٨ ab	٥٦/٩ ab	٧/٣ b
	Z0	٤/٢٢ abc	١٤/٥ a	٣٩/٥ ab	٣٢١/٢ abc	٨٢٢٠ abc	٥٧ ab	٥/٧٨ cd
T3	Z1	٤/١٦ bc	١٤/٢ a	٣٩/٨ ab	٣٣٣/٩ a	٩١٧٣ ab	٦١/٥ a	٥/٩٩ c
	Z2	٤/١٥ bc	١٤/٥ a	٣٩/٨ ab	٣٣٠/٧ ab	٩٤٣٨ a	٦١/٥ a	٧/١٨ b
	Z0	٣/٦٢ f	١٣/٨ a	٣٧/٦ b	٢٩٩ c	٧٠٧٣ cd	٥٦/٩ ab	٧/٢٧ b
T4	Z1	٣/٦٩ ef	١٣/٩ a	٣٧/١ b	٣٠٨ bc	٧٢٢٥ cd	٥٩/١ ab	٩/١٨ a
	Z2	٣/٨٤ de	١٣/٨ a	٣٧/١ b	٣١٨/٦ abc	٧٥٥٥ bcd	٥٩ ab	٩/١٦ a

نتیجه گیری

در این تحقیق تلاش شد با افزایش دور آبیاری میزان تولید حفظ شود بطوریکه میزان آب مصرفی کاهش یابد. همچنین مصرف کود سولفات روی که عنصری بسیار موثر در رشد گیاه می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که می توان با آبیاری کمتر نسبت به آبیاری ۸ روزه در شرایط ۱۰ روزه و ۱۲ روزه عملکرد مشابه در مزرعه ذرت داشت. نتایج بدست آمده نشان داد که بین تیمارهای ۸ ، ۱۰ و ۱۲ روز یکبار آبیاری تفاوت چندان معنی داری در عملکرد و اجزای عملکرد ذرت وجود ندارد، اما با اعمال دور آبیاری بالاتر مثلا ١٤ روزه کاهش شدیدی در عملکرد مشاهده می گردد که با توجه به کمبود آب در کشاورزی می توان با ترویج استفاده از

www.SID.ir

Archive of SID

دور آبیاری مناسب با توجه به نوع خاک وگیاه، راندمان تولید را ثابت نگه داشت.

از طرف دیگر شناخت اندک کشاورزان در مورد اثرات مثبت روی در گیاه ذرت و کاربرد محدود کود سولفات روی در مزارع استان فارس وهمچنین آهکی بودن خاک این مزارع، می توان با توصیه ی کاربرد کود سولفات روی محلول در آب و ترجیحا به صورت محلول پاشی، هم اثرات منفی کم آبی (با توجه به اثرات مثبت عنصر روی بر شاخص سطح برگ، درصد پروتئین دانه و تاحدودی وزن هزار دانه در این تحقیق) را کاهش داد و هم کیفیت محصول را از نظر میزان روی در دانه بالا برد.

سپاسگزاری

لازم می دانم از تمامی کسانی که من را در پیشبرد این تحقیق یاری نمودند و با راهنمایی های خود امکان بررسی هر چه دقیق تر این تحقیق را فراهم نمودند، تشکر نمایم. همچنین عنوان می نمایم این مقاله از پایان نامه کارشناسی ارشدتحت حمایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان استخراج گردیده است.

منابع

امام، .ی و غ. رنجبر. ۱۳۷۹. تاثیر تراکم بوته وتنش خشکی در مرحله رشد رویشی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی استفاده از آب در ذرت دانه ای. مجله علوم زراعی ایران. صفحه ٦٢-٥١.

بایبوردی، ع. ۱۳۸۳. تاثیر آهن، منگنز، روی و مس بر کیفیت و کمیت گندم تحت استرس شوری. مجله آب و خاک. (۱۷): ۱۵۰-۱٤۰.

حکمت شعار، ح. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار. ترجمه انتشارات تبریز. ۲۵۱ صفحه.

رحیمی زاده، م.، ع. کاشانی، ا. زارع فیض آبادی، ح. مدنی و ا. سلطانی. ۱۳۸۹. تاثیر کودهای ریز مغذی بر عملکرد واجزای عملکرد آفتابگردان تحت شرایط تنش خشکی. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۳(۱): ۷۲-۵۷.

سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی. ۱۳۷۱. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

شرفی، س.، م. تاج بخش.، م. مجیدی و ع. پورمیرزا. ۱۳۸۱. تاثیر کود آهن و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت علوفه ای در ارومیه. مجله آب و خاک. ۱۲: ۹٤-۸۵.

ضیاییان، ع و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. تاثیر مقدار و زمان مصرف عناصر کم مصرف بر افزایش عملکرد. مجله آب و خاک. ۲(۱): ٦٢-٥٦.

علیزاده، ا.، ا. مجیدی، ح. نادیان، ق. نورمحمدی و م. ر. عامریان. ۱۳۸٦. بررسی اثر تنش خشکی و مقادیر مختلف نیتروژن بر فنولوژیو رشد و نمو ذرت. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ٥:١٤

غفاری، م. و ه. پاشاپور. ۱۳۸۵. ارزیابی ارقام و لاین‌های آفتابگردان در شرایط استرس خشکی. همایش علمی و کاربردی صنعت روغن نباتی. تهران ،ایران.

فرهمند، ع. ر.، ح. فرداد.، ع. لیاقت. و ع. خاشی. ۱۳۸۵. تاثیر میزان آب و نیتروژن بر کمیت و کیفیت گوجه فرنگی در شرایط آبیاری کم. مجله کشاورزی ایران. (۳۷): ۲۷۹-۲۷۳.

گاردنر، اف. پی، آر. بی. پیرس و آر. ال. میشل. ۱۳٦۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه غ. سرمدنیا و ع. کوچکی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

www.SID.ir

Archive of SID

ملکوتی، م. ج. و م. آ. لطف الهی. ۱۳۷۸. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و سلامت جامعه (روی عنصر فراموش شده). نشر آموزش کشاورزی. ۲۱۲صفحه.

ملکوتی، م. ج.، م. م. تهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۹۲صفحه.

میری، ح. ر. ۱۳۸٤. فیزیولوژی و عملکرد گیاهان زراعی در شرایط تنش خشکی. انتشارات نوید شیراز. ۱۸۲ صفحه.

هی، آر. ک. ام، ا. جی. واکر. ۱۳۷۳.مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. ترجمه. ی. امام و م. نیک نژاد. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۷۱ صفحه.

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

Bismillah Khan, M., N. hossain, and M. Iqbal. 2001. Effect of water stress on growth and yield components of maize variety YHS 202. J. Res. Bahauddin Zakaria University. 12:15-18.

Bolanos, J. 1995. Physiological basis for yield differences in selected maize cultivars from center America. Field Crop Res. 42:69-80.

Boyer, J. S, H. G. Mcpherson. 1998.Physiology water deficit in cereal crops. Agron. J. 27:1-23.

Brown, P. H., I. Cacmak, and Q. Zhang. 1993. Form and function of zinc in plants. In: A. D. Robson(Ed). Zinc in Soil and Plants. Kluwar Academic Publishers. Dordecht, The Netherland. P: 93-106.

Cakir, R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. Field Crope Res. 86:95-113.

Cheong, Y.H., K. N. Kim, G. K. Pandey, R. Gupta, J. J. Grant, and S. Luan. 2003. CLB1, a calcium sensor that differentially regulates salt, drought, and cold responses in Arabidopsis. Plant Cell. 15: 1833-1845.

Denmead, O. T, and R. M. Shaw. 1989. The effects of soil moisture stress at different stages of growth on the development and yield of corn. Agron. J. 22:1227-1232.

Farley, O. R, and W. J. Coot. 1998. Temperature and soil water effects on maize growth, development, yield and forage quality. Crop Sci. 36:341-348.

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

Goksoy, A. T., A. O. Demir, Z. M. Turan, and N. Daustu. 2004. Responses of sunflower to full and limited irrigation at different growth stages. Field Crop Res. 87: 167-178.

Graham, R. D., and M. J. Webb. 1991. Micronutrients and plant diseases resistance and tolerance in plants. In micronutrients in agriculture, edited by J. J. Mortvedt, F. R. Cox, L. M. Shuman and R. M. Welch. Madison, WI: Soil Sience Sosiety of America Book Series No. 4. P: 329-370.

Hammantranjan, A. 1996. Physiology an biochemical significance of zinc in plants. Adv. Micronut. Res. P: 151-178.

Jama, A. O. and M. J. Ottman. 1993. Timing of the first irrigation in corn and water stress conditioning. Agron. J. 85:1159-1161.

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

www.SID.ir

Archive of SID

Rahman, S. M., M. I. Khalil., and M. F. Ahmed. 1995. Yield – water relation and nitrogen utilization by wheat in salt – affected soils of Bangladesh. Agric. Water Manag. 28(1) : 49-56.

Roemheld, V. and H. Marschner, 1991. Function of micronutrients in plants. In: Micronutrients in agriculture, Mortvedt, J.J. (Ed.). Soil Science Society of American Inc., Madison, Wisconsin, pp:297-328.

Sverdlova, E. L., and A. M. Markarov. 1971. Effect of foliar application on development of maize subject to soil moisture stress. Nokotorye voprosy sovremennogo estettvonamixa.

Tandon, H. L. S. 1995. Micronutrients in soil, crops, and fertilizers. Fertilizers Development and Consultation Organization. New Delhi. India.

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

Xiong, L., K. S. Schumaker, and J. K. Zhu. 2002. Cell signaling during cold, drought, and salt stress. Plant Cell. 14: 165- 183.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of zinc solfate sparying and iirigation intervals on yield, yield components and protein content of grain corn

H. Ghattavi[1], Gh. Moafporian[2], A. Bahrani[3]

Received: 2011-11-2 Accepeted: 2012-7-22

Abstract

This study was done because of deficiency of water and necessity in economized water source and other hand in this research performance the positive role of some element such as zinc in decrease the negative effect of drought stress. This experiment was carried out in maize kind Maxima in Fars province Kavar Town. The levels of irrigation containing 8days, 10 days, 12 days and14 days were the main factors and time of foliar application including without foliar application, once foliar application and twice foliar application were the sub factors. The result showed that the period of irrigation 8,10,12 days didn't make any difference in yield, in situation of 14 days of irrigation there was significant difference in yield, two zinc of foliar application in some characteristics such as leaf area index(LAI) and grain protein content was significant. Interaction of zinc foliar application and period of irrigation, the best grain yield obtain as 9438 kg/ha from two time foliar application with 12 days irrigation. Therefore there is no significant difference between drought stress in 8,10 and 12in period of irrigation in grain yield. In situation of two time zinc foliar application, increasing five and thirteen percent on yield and protein content via control observed respectively and in 14 days and two time zinc foliar application via 8, 10 and 12 period of irrigation in chracteristic LAI, yield component and yield showed increasing significant difference, but in LAI and grain protein content significant difference was observed. So it can be said that the best grain yield obtained from interaction between 12 days period of irrigation and two time of foliar application.

Key words: seven leaf stage, twelft leaf stage, yield, drought stress, leaf area index

1- Graduated Student, Islamic Azad University, Arsanjan Branch
2- Assistant Professor, Fars Agriculture and Natural Resource Center
3- Assistant Professor, Islamic Azad University, Ramhormoz Branch

www.SID.ir