اثر تنش خشکی و محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر عملکرد گندم رقم زرین

سهیلا فرهمند[۱] و محسن رشدی[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثرات اعمال تنش خشکی در مراحل مختلف رشد و نمو گندم و مصرف عناصر ریزمغذی بر عملکرد دانه گندم زرین، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در مهر ماه سال ۱۳۹۰ در مزرعه ای واقع در شهرستان ماکو به اجرا در آمد. در این طرح قطع آبیاری در سه سطح (سنبله دهی، دانه بندی و عدم قطع آبیاری) به عنوان عامل اول و مصرف عناصر ریز مغذی در سه سطح (ساقه رفتن و سنبله دهی، ساقه رفتن و دانه بندی، سنبله دهی و دانه بندی) به عنوان عامل دوم در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که قطع آبیاری بر صفت ارتفاع ساقه، طول سنبله، عملکرد دانه، وزن صد دانه، عملکرد پروتئین و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودو در تمامی صفات مورد بررسی، نیز بیشترین عدد مربوط به عدم قطع آبیاری به همراه محلول پاشی عناصر ریز مغذی در مرحله سنبله دهی+ دانه بندی بود. به طوری که بیشترین عملکرد دانه مربوط به عدم قطع آباری با ۴۲۶/۹ گرم متر مربع بود، همچنین بیشترین وزن صد دانه نیز مربوط به عدم قطع آبیاری به همراه محلول پاشی عناصر ریز مغذی در مرحله سنبله دهی و دانه بندی به میزان ۵/۷۴ گرم بود. می توان نتیجه گرفت که گندم رقم زرین در مراحل سنبله دهی و دانه بندی نسبت به سایر مراحل نمو از حساسیت بیشتری برخوردار است و دوره گل دهی حساسترین دوره به کمبود آب است.

کلمات کلیدی: *خصوصیات رویشی، قطع آبیاری، عناصر ریزمغذی، گندم، محلول پاشی.*

Archive of SID

تاریخ دریافت:۹۱/۰۹/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۲۵

[۱]- دانش آموخته کارشناسی ارشد کشاورزی - زراعت، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی- ایران(نویسنده مسئول)
E- mail: Farahmand ۱۳۸۶@ yahoo.com
[۲]-عضو هیات علمی گروه کشاورزی – زراعت، واحد خوی ، دانشگاه آزاد اسلامی ، خوی ، ایران .

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

گندم (T.aestivum, T. turgidum) اولین غله و مهمترین گیاه زراعی دنیا است .این گیاه در محدوده وسیعی از شرایط اقلیمی و مناطق جغرافیایی تولید می شود و به دلیل تطابق زیاد با شرایط آب و هوایی، دامنه پراکندگی آن بیش از هر گونه دیگر گندم است و غذای اصلی برای بخش عمده ای از جمعیت فزاینده جهان می باشد .این گیاه برای هزاران سال قوت روزانه بخش عمده ای از جمعیت جهان را تامین می کرد (زرین آبادی، ۲۰۰۲) .

خشکسالی و کمبود آب از مهم ترین و رایج ترین تنش های محیطی است که تولیدات کشاورزی را در جهان با محدودیت روبرو ساخته ست و خسارت سنگینی را به محصولات کشاورزی در بسیاری از نقاط جهان وارد می نماید . در کشاورزی، خشکی به وضعیتی اطلاق می شود که میزان و توزیع بارندگی طی فصل رشد به اندازه ای ناچیز باشد که موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی شود (Volarei, ۲۰۰۳, Yu and Setter, ۲۰۰۳).

کشور ایران به لحاظ قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه خشک جهان از نزولات آسمانی کمتری برخوردار است که با برنامه ریزی و استفاده اصولی از امکانات می توان از کاهش تولید در سال های کم باران جلوگیری کرد .تنش خشکی بر خصوصیات مورفولوژیک و آناتومیک گندم در هر مرحله از رشد و نمو تاثیر می گذارد ;البته شدت خسارت در مراحل مشخصی از نمو بیشتر است. مراحل گرده افشانی و پر شدن دانه ها از بحرانی ترین مراحل نمو گندم نسبت به تنش خشکی شناسایی شده و دوره ای است که گندم بیشترین حساسیت را نشان میدهد .همچنین گزارش شده است که گیاهان دانه ای از جمله گندم دو هفته قبل از گرده افشانی نسبت به خشکی حساس می‌باشند (Richards.,et al., ۲۰۰۱).

در مناطق با آب و هوای مدیترانه ای (مانند قسمت اعظم مناطق ایران)، تنش خشکی عمدتا در طول دوره رشددانه گندم حادث شده و موجب کاهش معنی دار عملکرد گندم می شود .کاهش عملکرد دانه گندم، اساسا به دلیل کاهش مقدار کلروفیل (Brevedan and Egli, ۲۰۰۳)، هدایت روزنه ای برگ ها (Liyang et al. ۲۰۰۲)گزارش شده است.

(Pierri et al., ۲۰۰۸) گزارش کردند که تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه در ۹ ژنوتیپ گندم نان، باعث کاهش عملکرد، وزن هزار دانه و ضخامت دانه آنها شد. تنش خشکی از مرحله گرده افشانی تا رسیدگی از در نواحی که تنش خشکی پیش از گلدهی اتفاق بیفتد باعث کاهش عملکرد می شود .در بیشتر مواقع این کاهش عملکرد به دلیل کاهش تعداد پنجه ها می باشد. ارقام کم پنجه تحت شرایط تنش خشکی عملکرد بالایی دارند چون ارقامی که دارای تعداد پنجه زیادی می باشند در اثر تنش خشکی از بین می روند و سنبله سالم و زنده آنها نسبت به ارقام کم پنجه دارای دانه کمتری

Archive of SID

www.SID.ir

می باشند، اما در شرایط وقوع تنش بعد از گلدهی نتایج بر عکس می شود.(Brogevic,۱۹۹۰).
طریق تشدید پیری برگها، کاهش دوره رشد و کاهش سرعت پر شدن دانه سبب کاهش میانگین وزن دانه و کاهش عملکرد دانه می‌شود.

یکی از اثرات بارز تنش خشکی، کاهش ارتفاع گیاه گندم است که به دلیل کاهش فاصله میان گره ها و به طور کلی اندازه گیاه می باشد. به طور کلی از جمله اثراتی که تنش خشکی در مرحله رشد رویشی می گذارد می توان به کاهش رشد، ارتفاع، تعداد و سطح برگ، میزان فتوسنتز به دلیل کاهش سطح فتوسنتز کننده، بسته شدن روزنه ها، کاهش تولید ماده خشک، افزایش میزان هورمون هایی مثل ABA ، کاهش نسبت اندام های هوائی، تسریع در ورود گیاه به فاز زایشی و غیره اشاره کرد.(Richards et al., ۲۰۰۱)
به گزارش Chakmak (۲۰۰۲) کمبود عناصر ریزمغذی در خاک های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک دنیا عامل محدودیت رشد بسیاری از گیاهان روغنی است.
نتایج مطالعات بسیاری حاکی از آن است که مصرف کودهای ریزمغذی می تواند مقاومت گیاهان به تنش های محیطی همچون خشکی و شوری را افزایش دهد (Baybordi,۲۰۰۴)

تغذیه برگی روشی است که جهت کاهش مصرف کودهای شیمیائی و خطرات محیطی آنها مطرح شده است .در بعضی از موارد مخصوصا موقعی که پدیده ناسازگاری مواد در جذب مواد از ریشه، ایجاد مشکل می‌کند با افزودن موادی به خاک موجودات زنده را از بین می برند، تغذیه برگی اهمیت زیادی پیدا میکند.

Graval and Graham(۱۹۹۹) نشان دادند که مصرف روی باعث افزایش غلظت این عنصر در دانه ها و ریشه ها و کاه و کلش کلزا می گردد.

یون های فلزی همچون آهن، روی، مس، منگنز و منیزیم به عنوان کوفاکتور در ساختمان بسیاری از آنزیم های آنتی اکسیدانت مشارکت داشته و نتایج مطالعات Chakmak(۲۰۰۲) حاکی از آن است که تحت شرایط تنش و از طرفی کمبود عناصر ریزمغذی، فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت کاهش یافته و بنابراین حساسیت گیاهان به تنش های محیطی افزایش می یابد.

Yilmaz et al(۱۹۹۷) اثر روش های مختلف مصرف سولفات روی بر عملکرد و غلظت روی را بر دانه ارقام مختلف گندم در خاک های ترکیه را مورد آزمایش قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که مصرف سولفات روی، نه تنها عملکرد را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد، بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم نیز فزونی یافته و باعث غنی سازی دانه گندم می شود.
مصرف آهن به شکل محلول پاشی منجر به افزایش میزان جذب این عنصر توسط گیاه شده و لذا توان فتونستزی گیاه و دوام سطح برگ افزایش یافته و منجر به افزایش تولید در گیاه می‌شود (Fernandez et al, ۲۰۰۴)

Archive of SID

www.SID.ir

هدف از انجام این تحقیق، بررسی آثار تنش خشکی و محلول پاشی عناصر ریزمغذی در مراحل مختلف رشد و نمو و عملکرد گندم می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۹۰ در مزرعه ای واقع در کیلومتر ۱۰ جاده ماکو -بازرگان با عرض جغرافیائی ۳۹ درجه و ۱۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیائی ۴۴ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی، با ارتفاع ۱۴۱۸متر از سطح دریا با متوسط بارندگی۴ / ۳۴۴ میلی متر اجراء گردید.

آزمایش به صورت فاکتوریل دو عاملی با چهار تکرار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی انجام شد .عامل اول قطع آبیاری در سه سطح : (a_1 در مرحله سنبله دهی، : a_2 در مرحاه دانه بندی، : a_3 عدم قطع آبیاری)و عامل دوم محلول پاشی عناصر ریز مغذی در سه سطح : (b_1 در مراحل ساقه رفتن و سنبله دهی، : b_2 در مراحل ساقه رفتن و دانه بندی، : b_3در مراحل سنبله دهی و دانه بندی).

رقم مورد آزمایش، گندم زرین (PK.۱۵۸۴۱) بود . کاشت در دهه اول مهر ماه به صورت مکانیزه با عمق ۳ سانتیمتر انجام شد .ابعاد کرت ها ۳ متر (طول) در ۱/۲ متر (عرض) در نظر گرفته شد (البته کرت بندی بعد از اجرای کشت مکانیزه انجام شد) .فاصله کرت ها از یکدیگر نیم متر جهت جلوگیری از انتقال آب در زمان اعمال آبیاری و محلول پاشی در نظر گرفته شده است . تراکم بوته ۲۰۰ بذر برای هر متر مربع در نظر گرفته شد . مصرف کودهای پایه بر اساس تجزیه خاک (جدول۱) صورت گرفت. بلافاصله بعد از کشت به دلیل معتدل بودن هوا و بارش های پائیزه یک بار آبیاری انجام گردید و سه نوبت بعدی طی مراحل مختلف نمو گندم (ساقه دهی ،سنبله دهی و دانه بندی)مطابق تیمارهای آزمایشی انجام شد.

قبل از شروع ساقه روی در فروردین ماه سال ۱۳۹۱ مبارزه با علف های هرز به صورت وجین دستی انجام گرفت. به دلیل بارندگی های مداومی که در اردیبهشت ماه یعنی توام با ساقه روی گندم بود در این مرحله آبیاری انجام نشد .آبیاری بعدی در مرحله سنبله دهی(۱۰ خرداد ماه) و آخرین مرحله آبیاری نیز در مرحله دانه بندی (در ۲۸ خرداد ماه) انجام شد. برای محلول پاشی عناصر ریزمغذی از کود مایع کامل با نام تجاری(PROTEX) مخصوص گندم (با غلظت ۲/۵ در هزار) مورد استفاده قرار گرفت .مرحله اول محلول پاشی در ۳۰ اردیبهشت ماه، مرحله دوم در مرحله دانه بندی(در تاریخ ۲۵ خرداد) مطابق تیمارهای آزمایشی انجام شد(لازم به ذکر است که هر کدام از کرت ها فقط یک بار محلول پاشی شدند) و نیز محلول پاشی کرت های مورد نظر ساعت ۱۱ صبح یعنی بعد از بر طرف شدن شبنم صبحگاهی و همچنین زمانی که بادی در مزرعه نبود انجام گرفت. در مرحله سنبله دهی (۱۰ خرداد) و مرحله سوم در مرحله دانه بندی (۲۵ خرداد) مطابق تیمارهای آزمایشی انجام شد . در مرحله سنبله دهی در کرت هایی که باید تیمار قطع آبیاری اعمال می شد جهت جلوگیری از اثرات

Archive of SID

www.SID.ir

بارندگی، کرت های مذکور با پلاستیک پوشانده شدند تا بارندگی اختلالی در اجرای تیمار مذکور نداشته باشد .دومین مرحله قطع آبیاری در مرحله دانه بندی یعنی همزمان با آبیاری سوم مزرعه در اواخر خرداد ماه انجام گرفت . قبلا از برداشت محصول، بعد از حذف حاشیه ها از هر کرت ۲۵ بوته به عنوان نمونه به صورت تصادفی انتخاب شده و صفات ارتفاع ساقه، طول سنبله، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد پروتئین دانه اندازه گیری شد.

آنالیز آماری با نرم افزارM-STATC ، رسم نمودارها با EXCEL و مقایسات میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

جدول -۱ خصوصیات خاک محل آزمایش

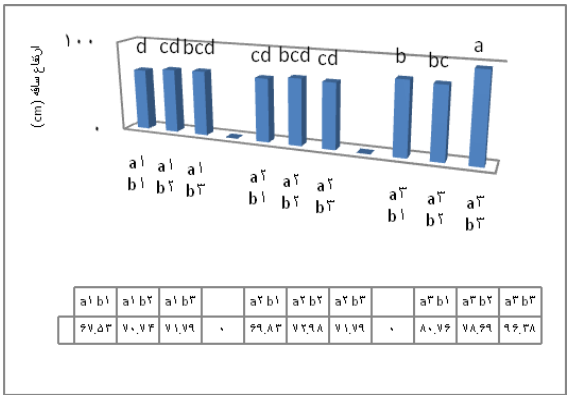
Table۱- Soil characterestics of the expremental area

K (mg/kg	P(mg/kg)	total N	Soil texture	depth
۴۳۳	۳۳.۹	۰.۰۱	Lomy clay	۰-۳۰(CM)

نتایج و بحث

۱- ارتفاع ساقه

نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل مربوط به ساقه نشان می دهد که بیشترین ارتفاع ساقه به میزان ۹۶/۳۸سانتی متر در شرایط عدم تنش خشکی و محلول پاشی عناصر کم مصرف در مرحله خوشه دهی و دانه بندی بوده است و کمترین میزان آن (۶۷/۵۳سانتی متر) در شرایط قطع آبیاری در مرحله خوشه دهی به همراه محلول پاشی ریزمغذی ها در مرحله ساقه روی + خوشه دهی بود.(شکل ۱)



شکل -۱ مقایسه میانگین اثرات متقابل قطع آبیاری و محلول پاشی عناصر کم مصرف بر ارتفاع ساقه

a_1 : قطع آبیاری در سنبله دهی b_1 : محلول پاشی در مرحله ساقه دهی + سنبله دهی

a_2 : قطع آبیاری در دانه بندی b_2 : محلول پاشی در مرحله ساقه دهی + دانه بندی

a_3 : عدم قطع آبیاری b_3 : محلول پاشی در سنبله دهی + دانه بندی

در مرحله طویل شدن ساقه(ساقه رفتن) نیاز گندم به رطوبت افزایش می یابد .کمبود آب در این مرحله نه تنها بر روی طویل شدن ساقه، بلکه بر روی تشکیل اندام های تولیدی گیاه نیز تاثیر منفی می گذارد . اعمال تنش خشکی در مرحله گرده افشانی و پس از آن باعث کاهش تعداد دانه در گندم می شود که علت آن را می توان اختلال در گرده افشانی، عقیم شدن دانه های گرده و اختلال در فتوسنتز جاری و انتقال مواد ذخیره شده به دانه بیان کرد.(Richards et al., ۲۰۰۱)

اثر کودهای ریزمغذی بر ارتفاع ساقه نیز در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول۲) به طوری که نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیشترین ارتفاع ساقه مربوط به محلول پاشی عناصر کم

Archive of SID

www.SID.ir

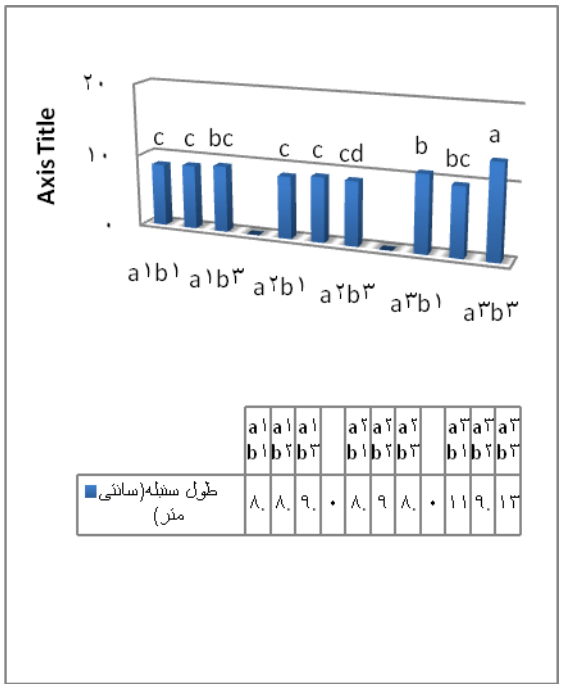
مصرف در مرحله خوشه دهی و دانه بندی بود(۹۶/۳۸سانتی متر) بود.

Foth et al (۱۹۹۶) گزارش نمودند که کمبود عناصر ریز مغذی به علت تاثیر روی بیوسنتر اکسین سبب کاهش طول میانگره ها و در نتیجه کاهش ارتفاع گیاه می شود.

۲- طول سنبله

نتایج نشان داد که اثر قطع آبیاری بر طول سنبله در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود و محلول پاشی عناصر ریزمغذی نیز در سطح اختمال یک درصد بر طول سنبله معنی دار بود(جدول۲). مقایسه میانگین ها اثرات متقابل مربوط به طول سنبله نشان می دهد که بیشترین طول سنبله به میزان ۱۳/۱۶سانتی متر در شرایط عدم قطع آبیاری و محلول پاشی عناصر ریزمغذی در مرحله خوشه دهی و دانه بندی بوده است و کمترین مقدار آن با طول ۸/۶۳ سانتی متر مربوط به قطع آبیاری در مرحله خوشه دهی و محلول پاشی عناصر کم مصرف در ساقه روی و خوشه دهی می باشد(شکل ۲).

زارع فیض آبادی و قدسی (۱۳۸۱) و خزائی (۱۳۸۱) گزارش نمودند که با حذف آبیاری (اعمال تنش خشکی) در مراحل مختلف نمو گندم، از جمله مراحل طویل شدن ساقه و پر شدن دانه ها؛ ارتفاع گیاه و طول پدانکل ارقام گندم کاهش یافت که موید نتایج این تحقیق است.



شکل۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل قطع آبیاری و محلول پاشی عناصر کم مصرف بر طول سنبله

a_1 : قطع آبیاری در سنبله دهی b_1 محلول پاشی در مرحله ساقه دهی + سنبله دهی

a_2 : قطع آبیاری در دانه بندی :b_2 محلول پاشی در مرحله ساقه دهی + دانه بندی

a_3 : عدم قطع آبیاری :b_3 محلول پاشی در سنبله دهی + دانه بندی

۳- عملکرد دانه

نتایج نشان داد که اثر قطع آبیاری بر عملکرد دانه در خوشه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول۲) به طوری که نتایج مقایسه میانگین نشان می دهد که بیشترین عملکرد دانه gr/m^2 ۳۷۰/۷ مربوط به عدم قطع آبیاری می باشد. عملکرد دانه با تشکیل مقصد فیزیولوژیک جهت ذخیره سازی مواد غذایی پرورده و سپس پر شدن آن از طریق یک منبع که ظرفیت فتوسنتزی گیاه است،

Archive of SID

www.SID.ir

ایجاد می‌شود . تنش خشکی از طریق تخریب منبع و مقصد فیزیولوژیک (با توجه به زمان تنش، شدت تنش و مرحله فنولوژیک گیاه) بر عملکرد دانه تاثیر می گذارد .در شرایط تنش خشکی، تعداد و اندازه مقصد فیزیولوژیک (که در گندم دانه می باشد) بر عملکرد دانه تاثیر می گذارد.

٤- وزن صد دانه

اثر قطع آبیاری بر وزن صد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول۲۲) . بیشترین وزن صد دانه مربوط به عدم قطع آبیاری با وزن ۵/۵۱ گرم بود (جدول ۳).

در شرایط تنش خشکی به دلیل اختلال در توزیع مواد فتوسنتزی، وزن صد دانه نیز کاهش پیدا نموده است، که از دلایل احتمالی آن می توان به تسریع پیری گیاه و کاهش دوره پر شدن دانه و در نتیجه کاهش وزن دانه اشاره نمود (شکیبا و همکاران، ۱۹۹۶).

عامل محلول پاشی عناصر و اثرات متقابل دو عامل قطع آبیاری و محلول پاشی عناصر ریزمغذی بر صفت وزن صددانه معنی دار نبود (جدول ۲).

۵ - عملکرد بیولوژیک

نتایج نشان داد که عامل آبیاری بر عملکرد بیولوژیک اثر معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشت (جدول ۱). به طوری که بیشترین عملکرد بیولوژیک ۸۹۵/۲ gr/m^2 مربوط به عدم قطع آبیاری می باشد .اثر محلول پاشی عناصر ریزمغذی بر روی عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود(جدول ۲) و بیشترین عملکرد بیولوژیک گندم به میزان ۸۵۶/۶ gr/m^2 مربوط به تیمار محلول پاشی در مرحله سنبله دهی و دانه بندی بود.

Qiu et al (۲۰۰۸) نیز در آزمایش خود مشاهده کردند که کاهش دفعات آبیاری در طی فصل رشد سبب کاهش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت شد . عملکرد و وزن خشک بوته گندم با مصرف کودهای روی افزایش می‌یابد. (Brenan, ۲۰۰۱)

محققان در آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که کاربرد آهن و منگنز به صورت خاکی و محلول پاشی و کاربرد توام آنها در گندم باعث افزایش اجزای عملکرد، افزایش غلظت‌این عناصر دردانه و کلش و نیز افزایش درصدپروتئین می‌گردد (Seyedin, ۲۰۰۶).

۶-درصد پروتئین

اثر آبیاری بر درصد پروتئین دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود(جدول۱) بیشترین درصد پروتئین مربوط به عدم قطع آبیاری می باشد. اما اثر مراحل مختلف محلول پاشی عناصر ریزمغذی بر درصد پروتئین دانه معنی دار نبود (جدول ۱) بیشترین درصد پروتئین دانه در این آزمایش مربوط به کرت هایی بود که گندم تحت تنش خشکی قرار نگرفت و به طور کامل آب دریافت کرده بود . در این شرایط میزان پروتئین دانه گندم به ۱۱/۹ درصد رسید.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری کلی

از نتایج این تحقیق چنین استنباط می شود که در کشت زمستانه گندم مراحل گرده افشانی یا گلدهی و مرحله شیری و خمیری شدن، حساسترین دوره به کمبود آب هستند و قطع آبیاری در آن مراحل لطمه بیشتری به محصول وارد کرده و عملکرد را بیشتر کاهش خواهد داد.

جدول -۲نتایج تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در محلول پاشی و زمان های مختلف تنش خشکی

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی D.F	ارتفاع ساقه cm stem lengh	طول سنبله cm culum lengh	وزن صددانه gr grain weight	عملکرد دانه gr/m² grain yield	پروتئین دانه درصد Protein content	عملکرد بیولوژیک gr/m² biological Yield
تکرار	۳	۴۶/۳ ns	۱/۴۷ ns	۰/۲۲۲ ns	۲۳۶/۴۲ ns	۰/۲۶ ns	۶۸۶۹/۸ ns
قطع آبیاری	۲	۸۷۷/۸۴ **	۲۰/۹۶ **	۲/۳۴ **	۲۰۶۶۷/۶۸ **	۲۱/۹۷ **	۶۸۷۸۲/۴۶ **
محلول پاشی	۲	۲۰۳/۹۳ **	۵/۵۴ **	۰/۲۸ ns	۵۵۵۳/۳۲ *	۰/۳۸ ns	۲۲۲۹۹ *
A*B	۴	۹۶/۴۹ *	۴ **	۰/۱۸ ns	۲۸۸۷ ns	۰/۲ ns	۱۴۳۳۹/۳۵ ns
اشتباه آزمایشی	۲۴	۳۴/۲۸	۰/۷۹	۰/۳۸	۱۱۲۹/۴۳	۰/۱۳	۶۱۱۸/۶
C.V		۷/۷۶	۹/۲۱	۱۲/۲۷	۱۰/۳۸	۳/۴۴	۹/۶۷

ns:عدم وجود اختلاف معنی دار **: وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال یک درصد * : وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد

جدول -۳ مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات در زمان های مختلف قطع آبیاری و زمان محلول پاشی روی صفات مختلف گندم

Table2- Mean comparison of traits in different times and spray irrigation

فاکتور های آزمایشی	ارتفاع ساقه cm stem lengh	طول سنبله cm culum lengh	وزن صددانه gr grain weight	عملکرد دانه gr/m² grain yield	پروتئین دانه درصد Protein content	عملکرد بیولوژیک gr/m² biological Yield
قطع آبیاری						
در خوشه دهی	۶۹/۵ b	۸/۹ b	۴/۶۴ b	۲۹۱/۶ b	۱۱/۲۴ b	۷۵۷/۴ b
در دانه بندی	۷۱/۵۳ b	۸/۸۷ b	۴/۹۳ b	۳۰۹/۳ b	۹/۳ c	۷۷۵ b
عدم قطع آبیاری	۸۵/۲۸ a	۱۱/۱۸ a	۵/۵۱ a	۳۷۰/۷ a	۱۱/۹ a	۸۹۵/۲ a
محلول پاشی						
در ساقه رفتن و سنبله دهی	۷۴/۳۵ b	۹/۳۵ b	۵/۰۴ a	۳۱۳/۴ b	۱۰/۸۹ ab	۷۹۵/۹ ab
در ساقه رفتن و دانه بندی	۷۲/۰۱ b	۹/۱۷ b	۴/۸۷ a	۳۰۹/۶ b	۱۰/۹۴ a	۷۷۳/۲ b
در سنبله دهی و دانه بندی	۸۰/۰۳ a	۱۰/۴۳ a	۵/۱۸ a	۳۴۸/۶ a	۱۰/۶۱ b	۸۵۶/۶ a

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

References

- ✓ Baybordi, A. ۲۰۰٤. Effect of Fe, Mn, Zn and Cu on the quality and quantity of wheat under salinity stress. J. Water . Soil Sci. ۱۷: ۱٤۰-۱۵۰.(in Persian).
- ✓ Baybordi, A., Malakouti, M. J., and Rezai, H. ۲۰۰۱. Effect of Zn, B and Mn with soil application and foliar application methods on seed yield of canola in Mianeh. J. Wate Soil Sci. ۱۲:۱۵۸ – ۱٦۹.(In persian).
- ✓ Borogevic,S. ۱۹۹۰.Principles and methods of plant breeding Elsevier,Amsterdam.
- ✓ Brenan, R. F. ۲۰۰۱. Residual value of zinc fertilizer for production of wheat. Australian J.Expremental Agricultural. ٤۱: ٥٤۱-٥٤۷.
- ✓ Brevedan, R. E. And D. B.Egli. ۲۰۰۳.Short periods of water estress during seed filing, senescence, and yield of soybean. Crop Sci. ٤۳:۲۰۸۳-۲۰۸۸.
- ✓ Cakmak, I. ۲۰۰۲. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by mobilization.Euphtica. ۱۰۰: ۷۷-۸۳.
- ✓ Fernandez, V., G. Winkelmann, and g. Elbert. ۲۰۰٤. Iron supply to sugar beet plant through foliar application of iron citrate and ferric dimerum acid. J. of Ph. Plant. ۱۲۲(۳): ۳۸۰-۳۸٥.
- ✓ Foth, H., D. Fijer, and G. Byd. ۱۹۹٦. Soil Fertility. ۲ nd edition. Lewis publishers CRC press Dept. Michigon. ۲۹۰ pp.
- ✓ Grattan, S. R., and C. M. Grieve. ۱۹۹۹. Salinity-mineral nutrient relation in horticultural crops. J. Sci Hort. ۷۸: ۱۲۷-۱٥۷.
- ✓ Grawal, H. S., and R. Graham. ۱۹۹۹. Wheat development as effected of susoil zinc and oilseed rape genotype on the grain yield and distribution of zinc in wheat.J. of Plant Soil. ۲۰۷:۲۹- ۳٦.
- ✓ Kupper, G. ۲۰۰۳. Foliar fertilization. ATTRA. Available on line:www. Attar. Ncat. Org.
- ✓ Liang, Z., F. Zhang, M. Shao, and J. Zhang. ۲۰۰۲. The relation of stomatal onductance, water consumption, growth rate to leaf water potential during soil drying and rewatering cycle of wheat (Ttiticum aestivum L.). Botanical Bulletin of Academia Since. ٤۳: ۱۸۷-۱۹۲.
- ✓ -Marschner, H. ۱۹۹٥. Mineral nutrition of higher plants. ۲nd edition. Academic press ۸۹۰. p.Mitra, J. ۲۰۰۷. Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plants.Curent Sci. ۸:۷٥۸-۷٦۳.
- ✓ -Pierre, C. S., Petersona, J., Rossa, A., Ohma, J., Verhoerena, M., Larsona, M. and Hoefera, B.۲۰۰۸. White wheat grain quality changes with genotype, nitrogen fertilization, and waterstress. Agron. J. ۱۰۰: ٤۱٤-٤۲۰.
- ✓ -Qiu, G. Y., Wang, L., He, X., Zhang, X., Chen, S., Chen, J., and Yang, Y. ۲۰۰۸. Water use efficiency and evapotranspiration of winter wheat and its response to irrigation regime in north China plain. Agric. Forest Meteo. ۱٤۸: ۱۸٤۸-۱۸٥۹.

Archive of SID

www.SID.ir

- -Richards, R. A., A G. Condon, and G. J. Rebotzke. ۲۰۰۱. Application of physiology in wheat breeding. in: M. P. Reynolds, J. U. otiz –monasterio and A. Mcnab (*eds*) CIIMMYT, Mexico.
- -Royo, C., M. Abaza, R. Blanco, and L. F. Garcia del Moral. ۲۰۰۰. Triticale grain growth and morphometry as affected by drought stress, late sowing and simulated drought stress. Aust. J. P. Ph. ۲۷: ۱۰۵۱-۱۰۵۹.
- -Seyedin, K., ۲۰۰۶. Effect of microelement on wheat production.Maine AgriCultural Research Instiute. Finalreport.
- Shakiba, M. R., Ehdaie, B., Madore, M. A., and waines, J. G. ۱۹۹۶. Contribution of interned reserve to grain yield in tall and seni- dwarf spring wheat. J. Genetic Breed. ۵۰:۹۱-۱۰۰.
- Volarie. F. ۲۰۰۳. Seedling survival under drought differs between phytologist. pp. ۵۰۱– ۵۱۰.
- Yilmaz, A., H. Ekiz, B. Torum, I. Gullekin, S. Karana and I. Cakmak. ۱۹۹۷. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat
- cultivares grown on zinc- deficient calcareous soils. J. Plant Nutr. ۲۰(۴۸۵):۴۶۱ – ۴۷۱.
- Yu. L. X., and T. L. Setter. ۲۰۰۳. Comparative trens criptional profiling of placenta and endosperm in developing maize kernel in response to water deficit. J. of Plant Physiology. pp. ۵۶۸-۵۸۲.
- Zarin Abadi, A. ۲۰۰۲. Growth characteristics, yield and grain quality of three durum wheat genotypse at different plating densities in Isfahan. MS thesis, Plant breeding, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Tecnology.

Archive of SID

www.SID.ir