مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره ششم، بهمن ـ اسفند ۱۳۸۶
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

تاثیر برخی پارامتر های رشد بر عملکرد ژنوتیپ‌های گندم *(Triticum.aestivum* L.*)* در شرایط تنش خشکی

عباس ابهری[۱]، *سرا.. گالشی[۲]، ناصر لطیفی[۳] و مهدی کلاته[۴]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، [۲]دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۴]عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان

تاریخ دریافت: ۸٤/۱۰/٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٦/۲/۱۰

چکیده

به‌منظور بررسی اثر برخی از پارامترهای رشد بر عملکرد ژنوتیپ‌های گندم آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در گلخانه دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ژنوتیپ در چهار سطح (a- para2//Jup/Bjy/vee/4/2*kauz, b- vee/koel//weaver, c- vee#7/kauz, d- kauz/star) و تیمار آبیاری در سه سطح (D1: تیمار شاهد آبیاری در تمام مدت فصل رشد در حد ظرفیت گلدانی، D2: تیمار تنش خشکی از مرحله کامل شدن برگ پرچم (قبل از گرده افشانی) تا انتهای فصل رشد به میزان ۲۰ درصد ظرفیت گلدانی و D3: تیمار تنش خشکی از مرحله بعد از گرده افشانی تا انتهای فصل رشد آبیاری درحد ۲۰ درصد ظرفیت گلدانی) بود. نتایج نشان داد که تیمارهای تنش باعث کاهش سطح برگ، وزن خشک برگ، تعداد پنجه بارور، وزن خشک کل و عملکرد دانه شد و همچنین ارتفاع بوته در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی نسبت به تیمار شاهد و تنش خشکی بعد از گرده افشانی کاهش یافت در صورتی که تعداد پنجه نابارور ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. کاهش عملکرد دانه در اثر کاهش درنتیجه تعداد پنجه بارور و تعداد سنبله در واحد سطح بود.

واژه‌های کلیدی: تنش خشکی، عملکرد، گرده افشانی و گندم.

مقدمه

یکی از تعریف‌های خشکی در گیاهان توسط ادمیز (۱۹۸۹) مطرح شد. ایشان معتقد است که تنش رطوبتی زمانی در گیاهان بروز می‌کند که تقاضای تبخیری اتمسفر در بالای برگ‌ها از ظرفیت و توانایی ریشه‌ها برای استخراج آب از خاک تجاوز نموده و فراتر رود.

محدودیت آب در اراضی گندم آبی در منطقه مورد آزمایش عموماً در اواخر فصل رشد اتفاق می‌افتد. دلیل اصلی این امر رقابت زراعت‌های بهاره با آبیاری گندم در مرحله دانه‌بندی است، این محدودیت آبیاری بسته به

*- مسئول مکاتبه: sgaleshi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

زمان آن می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد گندم داشته باشد. با درک اثر تنش خشکی و تعیین واکنش ارقام گندم به این تنش می‌توان بهترین واکنش گیاه را شناسایی و موفق ترین لاین‌ها را از این لحاظ انتخاب کرد (احمدی و همکاران، ۲۰۰٤).

ارتفاع بوته درگندم بیشتر تحت تاثیر تراکم، و وجود نور در درون جامعه گیاهی قرار می‌گیرد، ولی تنش نیز می‌تواند بر ارتفاع گیاه تاثیرگذار باشد. بیشترین انتقال مجدد مواد در دوره تنش خشکی از ساقه و بخصوص دو میان گره بالایی سنبله صورت می‌گیرد. آلفردو و همکاران (۲۰۰۰)، گزارش کردند که میزان رشد سطح برگ در پاسخ به تنش آب کاهش می‌یابد و از این طریق اثر تنش را کاهش می‌دهد. از آنجا که فتوسنتز اثرات مستقیمی بر تولید ماده خشک و پتانسیل میزان عملکرد دارد، حفظ فتوسنتز در شرایط تنش یکی از اهداف اصلاحی محسوب می شود. فتوسنتز اثرات مستقیمی روی تولید ماده خشک و پتانسیل میزان عملکرد دارد، بنابراین حفظ فتوسنتز در حد مطلوب تحت شرایط تنش خشکی یک هدف اصلاحی محسوب می‌شود و می‌تواند بر وزن دانه و در نهایت عملکرد تاثیرگذار باشد (کوباتا و همکاران، ۱۹۹۲).

کوچکی (۲۰۰۲) بیان کرد، گندم در شرایط تنش خشکی از طریق کاهش سلول‌های خود می‌تواند با خشکی سازگار شود و در نتیجه آن سطح برگ و وزن خشک کل کاهش پیدا می‌کند.

اثر تنش آب بر عملکرد دانه گندم به‌طور عمده به این بستگی دارد که چه مقدار از ماده خشک تولیدی به عنوان ماده قابل استحصال یا ماده قابل مصرف به بخش عملکرد اقتصادی انتقال می‌یابد (بیات ترک، ۲۰۰۱).

قاجار (۲۰۰۳) بیان کرد که تجمع مواد فتوسنتزی در اندام‌های رویشی و انتقال آنها به اندام‌های زایشی و دانه یکی از فرایندهای موثر در تعیین عملکرد محصولات زراعی است و تنش رطوبتی باعث کاهش عملکرد و کاهش کل ماده خشک تولیدی در ارقام مختلف و کاهش شاخص برداشت در بعضی ارقام می شود. در این بررسی تأثیر برخی از پارامترهای رشد بر روی چند ژنوتیپ امیدبخش گندم مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

کاشت بذور در گلدان انجام شد. گلدان‌های مورد استفاده دارای قطر فوقانی ۲۱ سانتی‌متر، قطر تحتانی ۱۵ سانتی‌متر، ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر و حجم ۵/۳ لیتر بودند. خاک مورد استفاده از خاک مزرعه دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی تهیه شده بود. بافت خاک لوم سیلتی- رس شامل ۵۲ درصد سیلت، ۳۹/۳ درصد رس، ۸/٦ درصد شن با وزن مخصوص ظاهری ۱/۱۳۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب بود. گلدان‌ها از خاک با رطوبت یکسان پر شدند و بلافاصله با دقت ۱۰ گرم وزن شدند. هر گلدان با ۷ کیلوگرم خاک پر شد. وزن خاک خشک و وزن آب در ظرفیت گلدانی محاسبه شد (گلدان‌های آب داده شده پس از ایجاد ظرفیت گلدان خاک در آون خشک و وزن آب در حالت ظرفیت گلدان محاسبه گردید). مجموع وزن آب و خاک در ظرفیت گلدانی و وزن گلدان به‌عنوان وزن مرجع در نظر گرفته شد.

جهت محاسبه ظرفیت گلدانی مقداری از خاک مورد استفاده، درون یک گلدان که چند سوراخ در آن ایجاد شده بود، ریخته شد. سپس تا حد اشباع خاک به آن آب اضافه شد و روی آن با درپوش پوشانده شد و در اتاق تاریکی به مدت ٢٤ ساعت قرار گرفت. بعد از گذشت این مدت مقداری از خاک درون گلدان، پس از توزین، در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤٨ ساعت قرار داده شد. پس از طی این زمان نمونه خاک از آون خارج و دوباره توزین گردید و ظرفیت گلدانی از فرمول زیر محاسبه شد:

PC = (وزن خاک خشک/ وزن خاک خشک – وزن خاک مرطوب) ×۱۰۰

آزمایش به‌صورت فاکتوریل، در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دی ماه سال ۱۳۸۲ در گلخانه دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا گردید. فاکتورهای آزمایشی

Archive of SID

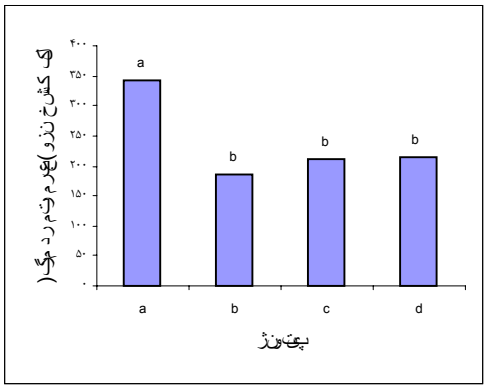
www.SID.ir

شامل ژنوتیپ در چهار سطح (ژنوتیپ‌های a, b, c, d) و تیمار آبیاری در سه سطح (D1: تیمار شاهد آبیاری در تمام مدت فصل رشد در حد ظرفیت گلدانی، D2: تیمار تنش خشکی از مرحله کامل شدن برگ پرچم تا انتهای فصل رشد به میزان ۲۰ درصد ظرفیت گلدانی (۸۰ درصد تخلیه از ظرفیت گلدانی و فقط آبیاری از این مرحله به بعد در حد۲۰ درصد ظرفیت گلدانی صورت گرفت) و D3: تیمار تنش خشکی از مرحله بعد از گرده افشانی تا انتهای فصل رشد آبیاری درحد ۲۰ درصد ظرفیت گلدانی انجام گرفت) می‌باشد.

در این آزمایش بذور مورد استفاده از مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان تهیه گردید و شامل ژنوتیپ های زیر بودند:

a= para2//Jup/Bjy/3/vee/Jun/4/2 *kauz
b= vee/koel//weaver
c= vee#7/kauz
d= kauz/star

که به لحاظ اختصار به جای نام کامل ژنوتیپ‌ها از حروف a، b، c، و d استفاده می‌شود. در مراحل رشد تا برداشت چهار مرحله نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌گیری اول هم زمان با اعمال تنش خشکی D2 در مرحله کامل شدن برگ پرچم، نمونه‌گیری دوم بلافاصله بعد از گرده افشانی در مرحله شروع اعمال تنش خشکی D3 و نمونه‌گیری سوم در مرحله خمیری نرم صورت گرفت. در هر نمونه‌گیری سطح برگ، و وزن خشک کل اندازه‌گیری شد.



شکل ۱- مقایسه وزن خشک کل ژنوتیپ ها در نمونه گیری اول.

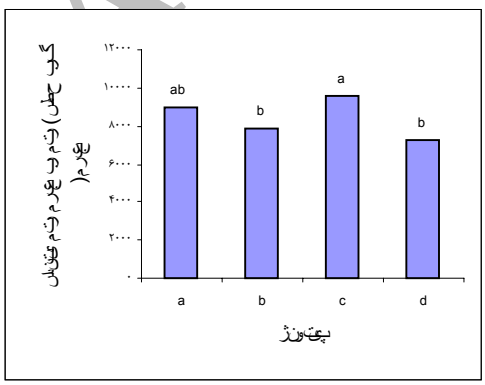
نمونه‌گیری چهارم در مرحله برداشت شامل وزن خشک برگ، وزن خشک کل بوته، ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور و نابارور و عملکرد انجام شد.

اطلاعات به‌دست آمده در قالب طرح آماری تجزیه و تحلیل شد. برای انجام محاسبات آماری و رسم نمودارها از نرم‌افزارهای SAS و Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

اولین نمونه‌برداری در مرحله کامل شدن برگ پرچم، از سطح برگ و وزن خشک کل بوته انجام شد. ژنوتیپ‌ها از لحاظ سطح برگ در نمونه‌گیری اول متفاوت هستند (شکل۱). ژنوتیپ c دارای بیشترین و ژنوتیپ d دارای کمترین سطح برگ در متر مربع بود. ژنوتیپ ها از لحاظ وزن خشک کل با هم اختلاف دارند. ژنوتیپ‌های a و b به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان وزن خشک کل را داشتند (شکل۲).

در نمونه‌گیری دوم سطح برگ به‌طور معنی‌داری (در سطح ۰/۰۱) تحت تاثیر ژنوتیپ، تنش خشکی و اثر متقابل آنها قرار داشت (جدول ۱). در مقایسه میانگین‌ها در تیمار شاهد (جدول ۲) ژنوتیپ‌های c و a بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر به‌ترتیب بیشترین سطح برگ را در متر مربع داشتند. در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی ژنوتیپ d کمترین سطح برگ را داشت(جدول ۲).



شکل ۲- مقایسه سطح برگ ژنوتیپ ها در نمونه گیری اول.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در تنش خشکی روی وزن خشک کل به‌ترتیب در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ معنی‌دار بود (جدول ۱). هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها در تیمار شاهد مشاهده نشد (جدول ۲). در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی، ژنوتیپ b بیشترین مقدار و ژنوتیپ c با ۲۴۷ گرم ماده خشک کل در متر مربع کمترین مقدار را داشت (جدول ۲).

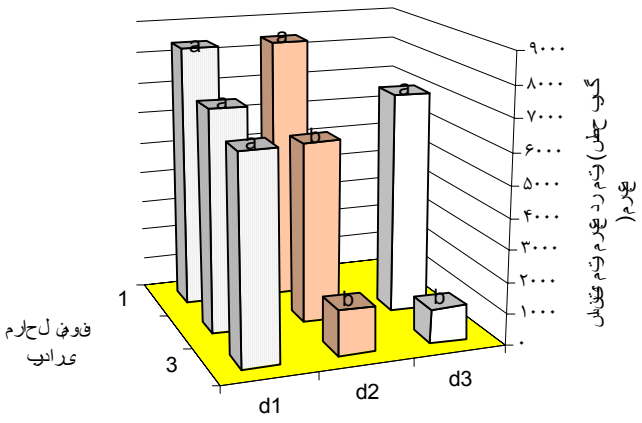
سطح برگ و وزن خشک کل ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. گزارش شده است که تنش خشکی باعث کاهش سطح برگ، وزن خشک برگ و عملکرد بیولوژیک می شود (کوچکی، ۲۰۰۲).

در نمونه‌گیری سوم اثر ژنوتیپ، اثر تنش خشکی و اثر متقابل ژنوتیپ در تنش خشکی روی سطح برگ در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود(جدول ۳).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌های c, b و d در تیمار شاهد به‌ترتیب بیشترین سطح برگ را داشتند (جدول ٤). در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی (جدول ٤) ژنوتیپ c بیشترین سطح برگ را در متر مربع و ژنوتیپ‌های a, d و b کمترین مقدار را داشتند. در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی ژنوتیپ b با بیشترین سطح برگ در متر مربع با ژنوتیپ‌های دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بود (جدول ٤). ژنوتیپ a نیز کمترین سطح برگ را در متر مربع داشت.

در مرحله خمیری نرم سطح برگ تمامی ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۵). سطح برگ ژنوتیپ‌های a و c در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی کاهش بیشتری نسبت به تنش خشکی قبل از گرده افشانی داشت که حساسیت بیشتر این ژنوتیپ‌ها را به این مرحله تنش نشان می‌دهد.

در مراحل مختلف نمونه‌گیری از مرحله کامل شدن برگ پرچم تا خمیری نرم سطح برگ ژنوتیپ‌ها در تمامی تیمارهای تنش کاهش یافت (شکل ۳).



شکل ۳- رشد سطح برگ ژنوتیپ‌ها در تیمارهای مختلف (d1، d2 و d3 به‌ترتیب تیمار شاهد، تیمار تنش خشکی قبل و بعد از گرده افشانی) هستند.

اثر ژنوتیپ، تنش خشکی و اثر متقابل آنها بر وزن خشک کل در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهند که در تیمار شاهد ژنوتیپ های d و b به‌ترتیب بالاترین میزان وزن خشک کل را داشتند (جدول ٤). در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی(جدول ٤) ژنوتیپ های b و a بالاترین میزان وزن خشک کل را به خود اختصاص دادند. ژنوتیپ c با ۳۱۵/۹ گرم ماده خشک در واحد سطح کمترین مقدار را

Archive of SID

www.SID.ir

داشت. در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی (جدول ٤) ژنوتیپ a با ٤١٩/٧٥ گرم ماده خشک در واحد سطح بیشترین مقدار، و ژنوتیپ d با ٣٧٣/٢٤ گرم ماده خشک در واحد سطح کمترین مقدار را داشت.

جدول ١- جدول تجزیه واریانس سطح برگ و وزن خشک کل در نمونه‌گیری دوم.

منابع تغییرات	درجه آزادی	سطح برگ	وزن خشک کل
تکرار	٢	٨٣٢٧١ ns	٢١٠/٧ns
ژنوتیپ	٣	٦١٠٨٧٤٣**	١٠٩٢٠/٩**
تنش خشکی	١	١٤٢٤٥٩٤٤**	٧٢٥ ns
اثر متقابل ژنوتیپ در زمان تنش	٣	٤٨٤٩٨٧٠**	٥٥٤٢/٥*
خطای آزمایش	١٤	٨٠٨٧٠	١١٥٣/٨

*و ** به‌ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ٠/٠٥ و ٠/٠١ رانشان می‌دهد، و ns نبود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

جدول ٢- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها، برای سطح برگ و وزن خشک کل در نمونه‌گیری دوم.

تیمار	سطح برگ (سانتی‌متر مربع در مترمربع)	وزن خشک کل (گرم در مترمربع)
تیمار شاهد		
ژنوتیپ a	٧٦٤٤/٨ a	٣٤٩ a
ژنوتیپ b	٦٤٩٩/٣ b	٣٨٣ a
ژنوتیپ c	٧٧٨٧/٦ a	٣٤٥/٩ a
ژنوتیپ d	٦٤٧٦/٨ b	٣٢٠ a
LSD	٦٢١	٧٨/١
تنش خشکی قبل از گرده‌افشانی		
ژنوتیپ a	٦٣٦٧/٤ a	٣٩٠/٦ a
ژنوتیپ b	٦٣٨٠/٢ a	٣٩٤/٧ a
ژنوتیپ c	٦٢٥٧/٧ a	٢٤٧ c
ژنوتیپ d	٣٢٥٠/٦ b	٣٢٢/٢٥ b
LSD (٥درصد)	٥٩٣/٤	٤٩/٤

داشتن حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و نداشتن حروف مشترک نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول ٣- جدول تجزیه واریانس سطح برگ و وزن خشک کل در نمونه‌گیری سوم.

منابع تغییرات	درجه آزادی	سطح برگ	وزن خشک کل
تکرار	٢	٣٢٨٧٨٨/٣	٤/٤٩ns
ژنوتیپ	٣	٣٢٣٦٩٣٤/٤**	٢١٢٤/٧٥**
تنش خشکی	٢	١٣٢٢٦٧٠٧٨/٥**	٢٤٤٣٥٥/٣**
اثر متقابل ژنوتیپ در زمان تنش	٦	١٦١١٩٥٥/٣**	٤٦٩٤/٠٧**
خطای آزمایش	٢٢	٣٢٣٣٩/٦	٤٤/٤٥

*و ** به‌ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ٠/٠٥ و ٠/٠١ رانشان می‌دهد، و ns نبود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها، برای سطح برگ و وزن خشک کل در نمونه‌گیری سوم.

تیمار	سطح برگ (سانتی‌متر مربع در مترمربع)	وزن خشک کل (گرم در مترمربع)
تیمار شاهد		
ژنوتیپ a	٥١٣٧/١^{b}	٥٢٩/٥٧^{c}
ژنوتیپ b	٨٣٥٠/٤^{a}	٦٤٤/٤٩^{a}
ژنوتیپ c	٧٤٧٠/٣^{a}	٦٠٢/٦^{b}
ژنوتیپ d	٧٠٧٩/٧^{a}	٦٥٢/٧٥^{a}
LSD	١٩١٧	١٢/٥٥
تنش خشکی قبل از گرده افشانی		
ژنوتیپ a	١٢٨٥/١^{b}	٤٠٠/٦٧^{a}
ژنوتیپ b	١١٨٨/٨^{b}	٤٠٥/٧٧ ^{a}
ژنوتیپ c	١٩٩٥/٥^{a}	٣١٥/٩^{c}
ژنوتیپ d	١٢٧٧/٩^{b}	٣٥٦/٣٦ ^{b}
LSD	٢٥٣/٢٧	١٧/٥١
تنش خشکی بعد از گرده افشانی		
ژنوتیپ a	٦١٥/٠٢^{c}	٤١٩/٧٥^{a}
ژنوتیپ b	١٦١٦/٠٥^{a}	٣٩٣/٠٩^{b}
ژنوتیپ c	٩٨٩/٤٦^{a}	٣٨٦/٥١^{c}
ژنوتیپ d	١١٦٤/٨٦^{b}	٣٧٣/٢٤^{d}
LSD (٥ درصد)	٢٣٠/١٩	٥/٩١

داشتن حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و نداشتن حروف مشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

مطالعه همبستگی صفات (جدول ٩) نیز نشان می‌دهد که بین سطح برگ و وزن خشک کل در نمونه‌گیری سوم همبستگی بالایی وجود دارد (r=٠/٩٣). سطح برگ و وزن خشک کل ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش خشکی نسبت به تیمار شاهد کاهش یافتند (جدول ٥). در حقیقت ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش خشکی جهت کاهش تعرق و مقاومت به تنش خشکی، سطح برگ خود را گسترش نمی‌دهند (جدول ٥). بنابراین تنش خشکی بسته به شدت، مدت و مرحله نمو گیاه بر فنولوژی، رشد و نمو گیاه مؤثر بوده و عموماً دوره نمو گیاه را کوتاهتر می‌کند. کوباتا (١٩٩٢)، بیان کرد که با افزایش تخلیه رطوبت از حالت ظرفیت گلدانی، سطح برگ کاهش یافته و سرعت پیری افزایش پیدا می‌کند.

جدول تجزیه واریانس در نمونه‌گیری چهارم نشان می‌دهد که اثرات ژنوتیپ، تنش خشکی و اثر متقابل ژنوتیپ در تنش خشکی روی ارتفاع بوته در سطح ٠/٠١ معنی‌دار بود (جدول ٦).

ژنوتیپ b (٧٥/٣٣ سانتی‌متر) بیشترین ارتفاع بوته، و ژنوتیپ c (٦٧/٣٣ سانتی‌متر) کمترین ارتفاع بوته در تیمار شاهد را داشت (جدول ٧). در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی ژنوتیپ a و b (به‌ترتیب با ارتفاع ٦٦/٦٧ و ٦٦ سانتی‌متر) نسبت به دو ژنوتیپ c و d بلندتر بودند. (جدول ٧). ارتفاع ژنوتیپ b در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی، ٧٥ سانتی‌متربود و با سایر ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ٧). تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی نسبت به تیمار شاهد و تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی در ژنوتیپ‌های مختلف باعث کاهش ارتفاع بوته شد (جدول ٨). به‌جز ژنوتیپ c در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی، سایر ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش نسبت به تیمار شاهد کاهش ارتفاع را نشان دادند (جدول ٧).

Archive of SID

www.SID.ir

ارتفاع بوته با عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. اثر ژنوتیپ، تنش خشکی و اثر متقابل ژنوتیپ در تنش خشکی بر وزن خشک برگ در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول ٦). بررسی صفات نشان می‌دهد ژنوتیپ b درتیمار شاهد با ۸۱/۳٤ گرم ماده خشک در واحد سطح بیشترین مقدار را داشت (جدول ۷). در تیمار تنش خشکی قبل از گرده‌افشانی ژنوتیپ d (۷۹/۳۵ گرم) بیشترین و ژنوتیپ a (٥٤/٥ گرم) کمترین ماده خشک را داشت. در تیمار تنش خشکی بعد از گرده‌افشانی ژنوتیپ c با ۷٤/٥٥ گرم وزن خشک برگ در متر مربع بیشترین مقدار را داشت (جدول ۷).

وزن خشک برگ با عملکرد همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. در تیمارهای تنش همگام با کاهش عملکرد وزن خشک برگ هم کاهش یافت (جدول ۹). مقایسه سطوح تنش نشان می‌دهد تنش خشکی باعث کاهش وزن خشک برگ ژنوتیپ‌ها نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۸).

تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر متقابل ژنوتیپ در تنش خشکی بر وزن خشک کل معنی‌دار بود (جدول ٦). در تیمار شاهد ژنوتیپ d با ۸۷٥ گرم ماده خشک کل در متر مربع کمترین مقدار را دارا بود و با سایر ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۷). در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی ژنوتیپ b با ٤۹۰/٥۲ گرم ماده خشک کل در متر مربع بیشترین مقدار و ژنوتیپ c با ۳۱۹/۰۷ گرم ماده خشک کل در متر مربع کمترین مقدار را داشت(جدول ۷). در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی ژنوتیپ a دارای بیشترین مقدار و ژنوتیپ c دارای کمترین مقدار وزن خشک کل در واحد سطح بود (جدول ۷).

جدول ٥- مقایسه سطوح تنش خشکی روی سطح برگ و وزن خشک کل (نمونه‌گیری سوم).

تیمار	سطح برگ (سانتی‌متر مربع در متر مربع)	وزن خشک کل (گرم در متر مربع)
شاهد	۷۰۰۹/٤ a	٦۰۷/٤ a
تنش قبل از گرده افشانی	۱٤۳٦/۸ b	۳۳٦/۹ c
تنش بعد از گرده افشانی	۱۰۹٦/۳ b	۳۹۳/۲ b
LSD	٤۸۱/٥	٥/٦

داشتن حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار و نداشتن حروف مشترک نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار می باشد.

جدول ٦- مقادیر درجه آزادی و میانگین مربعات وزن خشک برگ، تعداد پنجه بارور و نا بارور، ارتفاع بوته و وزن خشک کل در مرحله برداشت.

منابع تغییرات	درجه‌آزادی	ارتفاع بوته	وزن خشک برگ	وزن خشک کل	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه نابارور
تکرار	۲	۲۲/۷٥ ns	٦/٥٥۲ ns	۰/۰۹۷ ns	۲/۳٤ ns	۲/۸۷ ns
ژنوتیپ	۳	۱٦۳/۳۳ **	۹۰/۷٥ **	۲۱۰/۸۹ **	۲٥۸۹/۲۳ **	۸٦۷۷/٦۳ **
تنش خشکی	۲	٥۰۷ **	۲٥۳/۹۹ **	۱٦۳/۹٦ **	٦۰۳۳۱/۱٥ **	۳٤۲٥٤/۱۹ **
اثر متقابل ژنوتیپ در زمان تنش	٦	۳۳/۸۹ **	۲۷۷/۲۳ **	۲۲/۲۰ **	۱۹۳۹/٦٦ **	٦۳۷٥/۲۱ **
خطای آزمایش	۲۲	٥/٦۹	٦۸/۲٥	۳٦/٤۳	۱٤/۹۸	۱۱/٦۲

* و ** به‌ترتیب وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰٥ و ۰/۰۱ را نشان می‌دهد، و ns نبود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

ادامه جدول ٦- مقادیر درجه آزادی و میانگین مربعات عملکرد و اجزای عملکرد، انتقال مجدد مواد از ساقه و محور سنبله و ضریب برداشت.

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد
تکرار	۲	۲۹/۲۸ n.s	/٥٦ ns	۰/۰۰۳٤ ns	۰/۰۹۷ ns	۷۱/۳۷ ns
ژنوتیپ	۳	۳٥٥٤/۲۲ **	۷۰/۱۱ **	۰/۰۱۹ *	۲۱۰/۸۹ **	۲۸۱۳/٦٤ **
تنش خشکی	۲	٦٤۰۹۸/٦۸ **	۱۰۲/٥۸ **	۰/٦۰ **	۱٦۳/۹٦ **	۲۰۷٦۱۲/٥۹ **
اثر متقابل ژنوتیپ در زمان تنش	٦	۳۸۷۳/٦۱ **	۲۲/۹ **	۰/۱۰ **	۲۲/۲۰ **	٤۷٦/۷۲ **
خطای آزمایش	۲۲	۲۸/٦۲	٤/۸٦	۰/۰۰٥	۳٦/٤۳	٤٥/۸۸

* و ** به‌ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰٥ و ۰/۰۱ را نشان می‌دهد، و ns نبود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه اثر سطوح تنش خشکی روی صفات مورد بررسی نشان می دهد که وزن خشک کل تمامی ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت و این کاهش در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی بیشتر بود (جدول ۸). کاهش بیشتر وزن خشک کل در تیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی را می‌توان با طولانی‌تر بودن زمان تنش در این تیمار توجیه کرد.

در نمونه‌گیری‌های دوم، سوم و چهارم ژنوتیپ b بیشترین مقدار ماده خشک کل در واحد سطح را داشت. مطالعه همبستگی بین صفات (جدول ۹) نشان داد بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. سنجری (۱۹۹۳)، نادری و همکاران (۲۰۰۰)، همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در گندم را تایید کرده‌اند.

جدول تجزیه واریانس نشان می دهد اثر ژنوتیپ، اثر تنش خشکی و اثر متقابل ژنوتیپ در تنش خشکی روی تعداد پنجه بارور در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول ٦).

مقایسه سطوح تنش خشکی نشان می‌دهد (جدول ۸) که تعداد پنجه بارور ژنوتیپ ها در تیمار های تنش نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. در صورتی که تعداد پنجه نا بارور در تیمار های تنش نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (جدول ۸).

دوگاگان و همکاران (۲۰۰۰)، بیان کردند که تعداد پنجه همبستگی مثبتی با تعداد دانه و پتانسیل عملکرد دارد و پتانسیل عملکرد اغلب به وسیله اندازه مخزن محدود می شود. اثرات محیط بر تعداد پنجه تعداد نهایی دانه را تعیین می کند. در شرایط سازگار شدن گیاه با محیط، تعداد دانه بیشتر در نتیجه تعداد پنجه بیشتر بودکه مناسب با محدودیت مخزن، در تنش محیطی است. در حقیقت کاهش عملکرد در تنش خشکی بالا و متوسط از طریق توان ژنتیکی گیاه با تولید حداکثر (مناسب) پنجه برای جبران کاهش عملکرد در تعداد پنجه‌ها صورت می‌گیرد. زمانی که تنش خشکی از طریق تعداد دانه در سنبله باعث کاهش عملکرد می‌شود، تعداد پنجه در بوته می‌تواند اثر قابل ملاحظه‌ای در عملکرد نهایی گیاه داشته باشد. این نشان می‌دهد که ظرفیت تولید پنجه در گندم زمستانه می‌تواند از طریق تولید تعداد پنجه ها با تعداد دانه بالا در سنبله، اثر تنش خشکی را کاهش دهد.

عملکرد دانه: تجزیه واریانس نشان می‌دهد تعداد سنبله در مترمربع و عملکرد دانه در سطح ۰/۰۱ تحت تاثیر ژنوتیپ، تنش خشکی و اثر متقابل ژنوتیپ در زمان تنش قرار گرفت (جدول ٦).

مقایسه میانگین‌های صفات مربوط به در تیمار شاهد (جدول ۷) نشان می‌دهد که ژنوتیپ d با ۳۰۷ سنبله در مترمربع بیشترین تعداد سنبله و ژنوتیپ b با ٤٤۳/٥۳ گرم دانه در متر مربع بیشترین عملکرد دانه را دارا بودند. مقایسه میانگین‌ها درتیمار تنش خشکی قبل از گرده افشانی (جدول ۷) بیانگر آن است که ژنوتیپ‌های a و b (به‌ترتیب با ۱٥۱/٤۷ و ۱٤٤/۳۳) بیشترین تعداد سنبله در مترمربع را داشتند. در این مرحله از تنش ژنوتیپ b با ۲۰٤/۱۷ گرم دانه در مترمربع بیشترین عملکرد را داشت و با دیگر ژنوتیپ‌ها دارای اختلاف معنی‌دار بود. در حالی که ژنوتیپ c دارای کمترین عملکرد دانه بود. افزایش عملکرد ژنوتیپ b به‌علت افزایش تعداد سنبله در واحد سطح بود.

وزن خشک کل ژنوتیپ‌ها در مرحله خمیری نرم در تیمارهای تنش خشکی نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت و این کاهش وزن خشک کل با تعداد سنبله در واحد سطح (r=۰/۸۳) و عملکرد (r=۰/۹۳)، همبستگی بالایی داشت (جدول ۹).

بررسی اجزای عملکرد در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی نشان داد ژنوتیپ b با ۲۷۰/۸۸ سنبله در مترمربع بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح را داشت (جدول ۷). مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌ها در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی نشان داد ژنوتیپ b با ۲۲۷/٦٥ گرم در مترمربع بیشترین عملکرد را داشت. بررسی اجزای عملکرد نشان داد، علت افزایش عملکرد ژنوتیپ b در تیمار تنش خشکی بعد از گرده افشانی، بالا بودن تعداد سنبله در واحد سطح بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها، روی صفات مورد اندازه‌گیری، درمرحله برداشت.

تیمار	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن خشک برگ (گرم در متر مربع)	وزن خشک کل (گرم در متر مربع)	تعداد پنجه‌بارور (در متر مربع)	تعداد پنجه نابارور (در متر مربع)	تعداد سنبله در متر مربع	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)
تیمار شاهد							
ژنوتیپ a	۷۲/۳۳^{ab}	۷٤/۱۵^{bc}	۱۰۰۳/۳٦^{a}	۲٦۹/۲^{b}	۱۰۰/۳۳^{a}	۲٦۹/۲^{b}	٤۳٤/۰۳۷^{a}
ژنوتیپ b	۷۵/۳۳^{a}	۸۱/۳٤ ^{a}	۱۰۰۹/۰۱^{a}	۲۷۷/۵۳^{b}	٦۲/۸۰^{c}	۲۷۷/۵۳^{b}	٤٤۳/۵۳^{a}
ژنوتیپ c	٦۷/۳۳^{b}	۷۱/۳۸ ^{bc}	۱۰۰۹/۵^{a}	۲۷٦/۳^{b}	۸۹/۸۷^{b}	۲۷٦/۳^{b}	٤۰۱/۷٦^{b}
ژنوتیپ d	۷۱^{ab}	٦٦/۲۳ ^{c}	۸۷۵^{b}	۳۰۷^{a}	٦۱/۳۳^{c}	۳۰۷^{a}	۳۹٤/۰۸^{b}
LSD	٦/۹۹	٦/۸	۲۹/۸۷	۱۲/۱۱	٦/۱۲	۱۲/۱۱	۲۱/۸۳
تنش خشکی قبل از گرده افشانی							
ژنوتیپ a	٦٦/٦۷^{a}	۵٤/۵ ^{c}	٤۲۹/۲۹^{b}	۱۵۱/٤۷^{a}	۲٤۳/۵۳^{a}	۱۵۱/٤۷^{a}	۱۷۸/۰۹^{c}
ژنوتیپ b	٦٦^{a}	٦٦/۷۵ ^{b}	٤۹۰/۵۲^{a}	۱٤٤/۳۳^{a}	۹۱/۳۳^{c}	۱٤٤/۳۳^{a}	۲۰٤/۱۷^{a}
ژنوتیپ c	۵۵^{b}	٦۸/۳۳ ^{b}	٤۲۰/٤۳^{b}	۱۲۹/۲۷^{b}	۱۹۹^{b}	۱۲۹/۲۷^{b}	۱۷۵^{c}
ژنوتیپ d	۵۲/۳^{b}	۷۹/۳۵ ^{a}	۳۱۹/۰۷^{c}	۱۲٤/۵۳^{b}	۱۹۷/٦۷^{b}	۱۲٤/۵۳^{b}	۱۸۹/۳۸^{b}
LSD	٤/٦	۲۳/۹	۳۱/٦۹	۹/٦۱	۸/۳۷	۹/٦۱	۸/۱۰
تنش خشکی بعد از گرده افشانی							
ژنوتیپ a	۷۱/۳۳^{b}	٦٤/۰۸ ^{b}	٦۱۹/٤٤^{a}	۲۰٦/٦۷^{b}	۹۸/٦۷^{d}	۲۰٦/٦۷^{b}	۱۸۳/۲۸^{b}
ژنوتیپ b	۷۵^{a}	۵۳/۷۸ ^{c}	۵۲٦/۹۱^{bc}	۲۷۰/۸۸^{a}	۱۳۱/۷^{c}	۲۷۰/۸۸^{a}	۲۲۷/٦۵^{a}
ژنوتیپ c	۷۱^{b}	۷٤/۵۵ ^{a}	٤۸۵/٤۳^{c}	۱۵٤/۳۳^{c}	۲۱۹^{a}	۱۵٤/۳۳^{c}	۱۷۹/۱۲^{b}
ژنوتیپ d	٦٦/٦۷^{c}	٦٤/۵٦ ^{b}	۵۵۷/۱۷^{ab}	۱٤۵/٦۷^{c}	۱۵٤^{b}	۱٤۵/٦۷^{c}	۱۸۸/۳۳^{b}
LSD	۳/۱٤	۱۱/۰۱	٦۲/٦٦	۱۱/٤۲	٦/٦۵	۱۱/٤۲	۱۰/۹

داشتن حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و نداشتن حروف مشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۸- مقایسه سطوح تنش خشکی روی صفات مورد اندازه گیری در مرحله برداشت.

تیمار	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن خشک برگ (گرم در متر مربع)	وزن خشک کل (گرم در متر مربع)	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه نابارور	تعداد سنبله در متر مربع	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)
شاهد	۷۰/۰۸^{a}	۷۲/۹۹^{a}	۹۵۹/۹ ^{a}	۲۹۵/٦ ^{a}	۷۸/٦۷ ^{b}	۲۸۱/۷ ^{a}	٤۱٦/۷ ^{a}
تنش قبل از گرده افشانی	٦۰^{b}	٦۷/٦۷^{ab}	٤۱۵/۲^{c}	۱۵۷/۹ ^{c}	۱۸۱/۵۵ ^{a}	۱۳۷/٤ ^{c}	۱۹۳/۵ ^{b}
تنش بعد از گرده افشانی	۷۰/۷۵ ^{a}	٦۳/۹٤^{b}	۵٦۱ ^{b}	۱۹٤/٦۳ ^{b}	۱۵۰/۷۳ ^{a}	۱۹۳/۹ ^{b}	۱۸٦/۹ ^{b}
LSD	۲/۳۷	۸/٤۳	۵۳/٤	۲۰/۵٦	۳۱/۵	۲٤/۷	۱۱/۵۸

داشتن حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و نداشتن حروف مشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

مقایسه سطوح تنش خشکی نشان می‌دهد که عملکرد ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش به نسبت تیمار شاهد کاهش یافت (جدول ۸). این کاهش عملکرد در اثر کاهش تعداد پنجه بارور یا تعداد سنبله در واحد سطح بود. در مرحله خمیری نرم سطح برگ همبستگی بسیار بالایی (r=۰/۹۳) با عملکرد داشت (جدول ۹). در نمونه‌گیری دوم (بلافاصله بعد از گرده‌افشانی)، ژنوتیپ b در تیمار تنش خشکی قبل از گرده‌افشانی بالاترین سطح برگ و وزن خشک کل را داشت. بالا بودن سطح برگ، افزایش عملکرد این ژنوتیپ رانیز در پی داشته است (جدول ۷).

تعداد پنجه بارور در تیمارهای تنش نسبت به تیمار شاهد کاهش ولی تعداد پنجه نا بارور در تیمارهای تنش

Archive of SID

www.SID.ir

نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (جدول ۸). این افزایش و کاهش تعداد پنجه بارور و نابارور در تیمارهای مختلف با افزایش و کاهش عملکرد همبستگی دارد (جدول ۹). همچنین مقایسه سطوح تنش خشکی نشان می‌دهد که همه صفات اندازه‌گیری شده به جز تعداد پنجه نابارور در مرحله برداشت در تیمارهای تنش نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت (جدول ۸).

کاهش عملکرد تیمارهای تنش نسبت به تیمار شاهد همبستگی (r =۰/۹۳) بالایی با کاهش عملکرد بیولوژیک در مرحله خمیری نرم داشت (جدول ۹). دوگان و همکاران (۲۰۰۰)، زیویان پن و همکاران (۲۰۰۳)، احمدی و بیکر (۲۰۰۱) هم نتیجه گرفتند عملکرد دانه در شرایط تنش نسبت به شرایط شاهدکاهش یافت.

کوباتا و همکاران (۱۹۹۲)، بیان کردند عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی قبل از گرده افشانی نسبت به شرایط بدون تنش ۳۳ درصد کاهش یافت، و نتیجه گرفتند که این کاهش عملکرد به علت کاهش وزن دانه بود. در این آزمایش عملکرد با تعداد سنبله در متر مربع همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۹). این با نتایج توکلی (۲۰۰۳)، برروی گندم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه همخوانی داشت.

به نظر می‌رسد کاهش عملکرد ژنوتیپ ها در تیمارهای تنش نسبت به تیمار شاهد به علت کاهش سطح برگ، وزن خشک برگ، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد پنجه بارور و افزایش تعداد پنجه نابارور ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش خشکی نسبت به شاهد باشد. کاهش این صفات با کاهش عملکرد ژنوتیپ‌ها در تیمارهای تنش خشکی نسبت به تیمار شاهد همبستگی داشت (جدول ۹).

جدول ۹- همبستگی بین صفات عملکرد.

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱	۱												
۲	۰/۲۷	۱											
۳	۰/۱۲	۰/۲٦	۱										
٤	۰/۷۰**	۰/۲۸	-۰/۰۱	۱									
٥	۰/۵۷**	۰/٤۱*	۰/٤٤*	۰/۷۰**	۱								
٦	۰/۰۷	۰/۳٦*	۰/۹۳**	۰/۰۳	۰/٤٥**	۱							
۷	۰/۰٦	۰/۵۳**	۰/۸۸**	۰/۰٦	۰/۵۰**	۰/۹۰**	۱						
۸	۰/۳٦*	۰/۸۲	۰/۲۵	۰/٤٦*	۰/٤۹**	۰/٤۰*	۰/۵۰**	۱					
۹	۰/۰٤	۰/۵۲**	۰/۸۳**	۰/۰۵	۰/٤۲*	۰/۹۱**	۰/۹۲**	۰/۵۰**	۱				
۱۰	-۰/٤۲*	-۰/٤٦*	-۰/٦٥**	-۰/۳۵*	-۰/٦۲**	-۰/۷۳**	-۰/۷۳**	-۰/٤٥**	-۰/۷٤**	۱			
۱۱	-۰/۰٤	-۰/۲۳	۰/۳٦*	-۰/۲۱	-۰/۰۵	۰/۲۹*	۰/۳۰	-۰/۲۲	۰/۳۷*	-۰/۱٤	۱		
۱۲	۰/۲۳	۰/۵۱**	۰/۷۸**	۰/۲۳	۰/٦۰**	۰/۸۷**	۰/۸۲**	۰/۵۸**	۰/۸۰**	-۰/۷۵**	۰/۰۰۱	۱	
۱۳	۰/۱۳	۰/۳۳	۰/۹۵**	۰/۱۱	۰/۵۷**	۰/۹۳**	۰/۹۳**	۰/۳٦*	۰/۸۷**	-۰/۷۱**	۰/۳٤*	۰/۸٤**	۱

اعداد ۱، ۲ و۳، به‌ترتیب سطح برگ (در متر مربع) (در نمونه‌گیری اول، دوم و سوم، ٤، ٥، ٦ و ۷ به‌ترتیب عملکرد بیولوژیک در متر مربع در نمونه‌گیری اول، دوم، سوم و چهارم و ۸ تا ۱۲ به‌ترتیب ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، پنجه بارور در متر مربع، پنجه نابارور در متربع، وزن خشک برگ در متر مربع، تعداد سنبله و عملکرد دانه در متر مربع را نشان می‌دهند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Ahmadi, A., Siosemardeh. A., and Zalli, A. 2004. Comparision of potential storage and remobilization, characteristics these factors on yield of foure cultivar wheat in drought saltes and optimum irrigation condition. Iranian. J. of Agric. Sci. No 4. Pp: 921-931

2.Ahmadi, A., and Baker, D.A. 2001. The effect of water stress on grain filling rocesses in wheat. J. of Agricultural Sci.136: 257-269.

3.Alphredo, A., Alves, C., and Tim, L. 2000. Response of cassava to water deficit: Leafarea growth and Abscisic Acid. Crop Sci. 40: 131-137.

4.Bayat, Torke, Z. 2001. Effect of post-anthesis drought stress on seed vigor and protein contante post graguate project. Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resourse. P 77.

5.Dugagan, B.L., Domitruk, D.R., and Fowler, D.B. 2000. Yield component variation in winter wheat grown under drought stress. Canadian J. of Plant Sci. 739-745.

6.Edmeades, G.D. 1989. Traditional approaches to breeding for drought resistance in cereals. In: Bakea, F.W.G. (ed.), Drought Resistance in cereals. C.A.B. International. Pp: 27-52.

7.Ghajar, S.M. 2003. Effects of soil water stress on grain yield and proline and remobilization of four wheat cultivare in field study. Jour. Agric. Sci. and Natu. Res. of Khazar. Vol 1. Pp: 14-21.

8.Kobata, T., Jairo, A., and Turner, N.C. 1992. Rate of development of photosynthesis water deficits and grain filing of spring wheat. Crop Sci. 32: 1238-1242.

9.Kocheki, A., and Banayan, A.M. 1994. Physiology of crop production and yield Jahad Daneshgahy Mashhad. University. Publisher.

10.Kocheki, A. 2002. Agriculture in dry land area. Jahad Daneshgahy Mashhad University. Publisher.

11.Naderi, A., Hashemi, D.A., Majidi, H.A., Rezaii, A.A., and Normohamadi, G.H. 2000. Study of correlation amonge traits effective on seed weight and determination of some physiologic parameters on seed yield of spring wheat genotypes in suitable condition and drought stress. Seed and Plant. J. Vol. 16. PP: 327-387.

12.Sabokdast, M., and Khialparast, F. 2003. Envestigation of drought stress on soulobel protein and prolin acidamin in theree cultivar Iraninane Pea. Iranian J. of Agric. Sci. Vol 5. Pp: 29-37.

13.Sanjari, A. Gh. 1993. Envestigation of effect of yield components on yield ofcultivars wheat. Seed and plant. J. Vol. 9. Pp: 15-20.

14.Soltani, A. 2007. Application and using of SAS program in statistical analisis. Jhad-Daneshgahy; Press, Mashhsd, Iran, 180p. (In persian).

15.Tavakolli, A. 2003. Envestigation of different levelles of irrigation and nitrogen on wheat yield in dry lands condition. Iranian J. of Agric. Sci. No 1. Pp: 31-41.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(6), Feb- March 2008
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

The effects of some growth parameters on grain yield of wheat genotypes yield under drought stress conditions

A. Abhari[1], *S. Galeshi[2], N. Latifi[3] and M. Kalateh[4]
[1]Former M.Sc. Student, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [2]Associate Prof. Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [3] Professor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [4]Faculty member, Golestan Agriculture Research Center, Iran

Abstract

In order to study the effects of some growth parameters (leaf area, leaf dry weight, total dry weight, high plant, number fertile tiller, number non fertile tiller, spike No/unit area) wheat genotypes yield in under drought stress conditions, an experiment was conducted in Gorgan University in 2003-2004 years. The treatments consisted of four wheat genotypes (a-para2//Jup/Bjy/vee/4^2 *kauz, b-vee/koel//weaver, c-vee#7//kauz, d- kauz/star) and two drought stress periods (pre and post anthesis drought stress) and control treatment (full irrigation) were investigated using a factorial arrangement of a randomized complete blocks with three replications in greenhouse. Results showed that leaf area, total dry weight, leaf dry weight, plant high, fertile tiller number, were decreased by pre and post anthesis drought stress. non fertile tiller number was decreased by per and post anthesis drought stress . It seems that decreasing these traits were caused reducing grain yield and decreasing number fertile tiller and spike/unit area were caused reducing grain yield.

Keywords: Anthesis; Drought stress; wheat.

Archive of SID

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

www.SID.ir