



ارزیابی مقاومت ژنوتیپ های گندم به تنش خشکی آخر فصل

* کریم حاجی باباعلی^۱، امین فرنی^۲، مهرداد چایچی^۳، جهانبخش سوری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد واحد بروجرد ۲- استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد بروجرد ۳- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان ۴- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

* نویسنده مسئول: کریم حاجی باباعلی، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان نهاوند- همدان،

پست الکترونیکی: hajibabaali@gmail.com

چکیده:

به منظور ارزیابی ژنوتیپ های مختلف گندم آبی در تحمل تنش خشکی انتهایی این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. شش ژنوتیپ گندم (میهن، C-78-14، پیشگام، شهریار، زرین و MV17) به عنوان فاکتور اصلی و دو رژیم آبیاری (آبیاری نرمال و قطع آبیاری بعد از گرده افشانی) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس تفاوت معنی داری در خصوص اثر متقابل سطوح تنش در ژنوتیپ های مورد بررسی گندم روی صفات به استثنای عملکرد دانه نشان نداد، از اینرو از مقایسات بین ژنوتیپ ها برای عملکرد به صورت مجزا در هر شرایط رطوبتی (بدون تنش و در شرایط تنش) استفاده گردید. از طرف دیگر رابطه خطی معنی داری بین عملکرد دانه در شرایط مطلوب رطوبتی و عملکرد دانه در شرایط تنش (با ضریب تبیین ۰/۰۹ درصد) مشاهده نشد، از این رو الزاما انتظار نمی رود ژنوتیپ هایی که در شرایط بدون تنش عملکرد بالای دارند در شرایط تنش دارای عملکرد بالایی باشند. به بیان دیگر پتانسیل عملکرد ژنوتیپ های مورد بررسی در این آزمایش در شرایط عدم رقابت نمی تواند به عنوان شاخصی از مقاومت به تنش شناخته شود. برای بررسی بهتر صفات مرتبط با عملکرد، از مقایسات جداگانه همانند عملکرد استفاده گردید. نتایج برای این صفات گروه بندی های متفاوتی را نشان داد. ژنوتیپ های میهن، C-78-14 و پیشگام را که در هر دو حالت تنش و بدون تنش تولید بهتری داشتند به عنوان ژنوتیپ های متحمل و ارقام شهریار، زرین و MV17 که در شرایط تنش خشکی کمترین عملکرد را تولید نمودند، به عنوان ارقام حساس به تنش در این آزمایش در نظر گرفته شدند. استفاده از ذخایر ساقه در ژنوتیپ های متحمل در شرایط بروز تنش نسبت به شرایط مطلوب بسیار معنی دار بود و این در حالی است که در ژنوتیپ های حساس تفاوتی دیده نشد.

واژه های کلیدی: گندم، تنش خشکی، عملکرد

مقدمه:

غلات مهمترین منبع تامین کننده غذای بشر می باشند. در بین غلات، گندم^۱ از جمله مهمترین گیاهان زراعی مورد استفاده انسان است که گسترده ترین سطح زیرکشت و بیشترین تولید جهانی را دارد. آب گسترده ترین عامل محدود کننده باروری گندم در سراسر دنیا است (Kamal et. al., 2010). خشکی بر مورفولوژی، رشد، سوخت و ساز گیاهان تاثیر گذاشته و عملکرد دانه را در بیشتر مناطق دنیا محدود می سازد. حساسیت گیاهان به خشکی بسته به شدت تنش، فاکتورهای گوناگون



همراه تنش، گونه گیاهی و مراحل رشدشان متفاوت است (Demirevska et. al., 2009). کشور ایران از لحاظ وضعیت آب و هوایی خشک و نیمه خشک محسوب می شود و از جمله کشورهایی است که قسمت عظیمی از وسعت آن در محدوده ای با آب و هوای مدیترانه ای قرار گرفته است. در این نواحی در بهار هنگامی که گندم وارد دوره پر شدن دانه می شود، بارندگی کاهش یافته و تبخیر از خاک افزایش می یابد و اغلب در طول رشد و توسعه دانه کمبود آب و گرما را تجربه می کند (Ehdaie and Waines, 1996a).

گزارشات مختلف در مورد ژنوتیپ های مختلف گندم نشان می دهد که میزان قند تجمع یافته در میانگرمه ماقبل آخر بیشتر از میانگرمه آخر است (Ehdaie and Waines, 1996b). واردلاو و ویلنبرینک (۲۰۰۰) در بررسی اثر تنش خشکی بر روی انتقال مجدد ترکیبات ذخیره ای ساقه گندم گزارش دادند که علاوه بر بیشتر بودن محتوای قند تجمع یافته در میانگرمه ماقبل آخر نسبت به میانگرمه آخر، همچنین مقدار کربوهیدرات انتقال یافته از این میانگرمه به دانه ها از مقدار کربوهیدرات انتقال یافته از میانگرمه آخر به دانه ها بیشتر است. یانگ و همکاران (۲۰۰۱) بین مقدار قند محلول ذخیره شده در بخش های مختلف ساقه و مقدار قند محلول انتقال یافته از این میانگرمه ها همبستگی معنی داری بدست آوردند. این خصوصیت می تواند به عنوان یک شاخص مناسب برای انتخاب ژنوتیپ هایی با عملکرد و پایداری بالا در شرایط تنش محسوب گردد.

میزان ترکیبات ذخیره شده در ساقه و کارایی جابجایی و انتقال مجدد این ذخایر به دانه در این شرایط تعیین کننده عملکرد نهایی دانه خواهد بود (Ehdaie and Waines, 1996a)، از اینرو بررسی روند تغییرات فیزیولوژیکی بافت مخزن (دانه) و ذخایر ساقه در دوره پس از گرده افشانی در دو شرایط محیطی ضروری به نظر می رسد.

مواد و روشها:

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اکباتان-همدان با طول جغرافیایی ۳۱ و ۴۸ و عرض جغرافیایی ۵۱ و ۴۸ و ارتفاع ۱۶۷۱ متر از سطح دریا و اقلیم نیمه خشک سرد کوهستانی و میانگین بارندگی سالانه ۳۰۹ میلیمتر و میانگین دما در گرمترین ماه سال (مرداد ماه) ۲۳/۶۶ درجه سانتیگراد و در سردترین ماه سال ۱/۹۲ درجه سانتیگراد به اجرا درآمد. آزمایش بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور ارقام مورد بررسی، شامل شش ژنوتیپ گندم (میهن، C-78-14، پیشگام، شهریار، زرین و MV17) به عنوان فاکتور اصلی و دو تیمار آبیاری تا انتهای دوره رشد و قطع آبیاری در دوره پر شدن دانه (پس از گرده افشانی) بودند. ابعاد هر کرت ۲/۴ × ۸ متر با ۴ پشته و سه خط کشت روی هر پشته بود. آبیاری به صورت نشستی و هر هفت روز یکبار انجام شد. در هر کرت آزمایشی ۲۰ بوته به طور تصادفی از میان بوته ها انتخاب و صفات عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص برداشت اندازه گیری گردید. تجزیه های آماری (تجزیه واریانس و مقایسه میانگین) توسط نرم افزار SAS صورت گرفت.

نتایج و بحث:

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جداول ارائه نشده است)، اثر رژیم آبیاری برای صفت تعداد روز تا گرده افشانی معنی دار نشد، که با توجه به اینکه تنش رطوبتی از این مرحله به بعد اعمال گردیده است، منطقی است. این اثر برای وزن ساقه در هنگام برداشت و شاخص برداشت در سطح پنج درصد و برای صفات تعداد روز تا رسیدگی، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار گردید. اثر متقابل رژیم آبیاری در ژنوتیپ برای همه صفات به استثنای عملکرد دانه



معنی دار نگردید، از اینرو مقایسات بین ژنوتیپ ها برای عملکرد و اجزای عملکرد (برای درک بیشتر روابط این اجزای با عملکرد) به صورت مجزا در هر شرایط رطوبتی (بدون تنش و در شرایط تنش) انجام پذیرفت. نتایج تجزیه واریانس (به صورت مجزا) در شرایط مطلوب رطوبتی در صفات مورد بررسی به استثنای وزن ساقه تفاوت معنی داری نشان نداد. مقایسه میانگین به روش دانکن در این صفات به استثنای تعداد روز تا گرده افشانی برای صفاتی که F معنی داری نداشتند گروه بندی های متفاوتی را نشان داد (جدول شماره ۱). علت این موضوع توزیع متقارن میانگین ژنوتیپ ها در اطراف میانگین صفت مربوطه می باشد. در این موارد می توان با وجود معنی دار نبودن F تیمار، از آزمون دانکن که بر مبنای دامنه بین میانگین ها استوار است، استفاده کرد (Yazdi samadi, et. al., 2005). در شرایط تنش، صفات تعداد روز تا گرده افشانی و عملکرد بیولوژیک تفاوت معنی داری نشان ندادند. برای صفات تعداد روز تا رسیدگی و وزن ساقه در سطح پنج درصد و برای عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح یک درصد تفاوت معنی دار گردید.

جدول ۱: مقایسه میانگین صفات مختلف در ژنوتیپ های گندم در هر دو شرایط رطوبتی

شرایط رطوبتی	ژنوتیپ	تاریخ گرده افشانی	تاریخ رسیدگی	وزن ساقه (گرم بر بوته)	عملکرد بیولوژیک (گرم بر بوته)	عملکرد دانه (کیلوگرم در پلات)	شاخص برداشت
مطلوب	میهن	a ۱۴۰/۳۳	ab ۲۱۵/۰۰	b ۱/۰۵	b ۳/۸۵	a ۶۰۷۵/۵۷	a ۵۲/۳۶
	C-78-14	a ۱۴۱/۳۳	b ۲۱۳/۶۷	ab ۱/۲۴	b ۳/۸۳	b ۵۲۹۰/۰۳	ab ۴۶/۱۵
	پیشگام	a ۱۴۰/۳۳	a ۲۱۶/۶۷	b ۱/۰۶	ab ۳/۸۸	a ۶۰۸۱/۵۱	a ۵۲/۲۱
	شهریار	a ۱۴۰/۶۷	ab ۲۱۴/۶۷	b ۱/۲۲	ab ۳/۸۶	ab ۵۵۲۱/۵۷	ab ۴۷/۷۵
	زرین	a ۱۴۲/۶۷	ab ۲۱۶/۰۰	a ۱/۴۱	a ۴/۳۹	ab ۵۹۲۰/۸۹	b ۴۴/۸۱
	MV17	a ۱۴۲/۳۳	a ۲۱۶/۶۷	b ۱/۲۱	ab ۳/۹۸	a ۶۰۷۳/۱۳	ab ۵۰/۹۶
تنش	میهن	a ۱۴۰/۳۳	bc ۲۰۸/۶۷	c ۰/۸۹	a ۳/۰۴	a ۴۳۱۵/۷۵	a ۴۷/۶۸
	C-78-14	a ۱۴۰/۶۷	bc ۲۰۹/۳۳	bc ۱/۰۲	a ۳/۰۲	ab ۳۸۴۲/۰۳	ab ۴۳/۲۰
	پیشگام	a ۱۴۰/۳۳	ab ۲۱۰/۶۷	c ۰/۹۰	a ۲/۹۹	a ۴۱۹۴/۴۴	a ۴۷/۵۳
	شهریار	a ۱۴۰/۰۰	bc ۲۰۸/۶۷	abc ۱/۱۷	a ۲/۸۸	c ۳۰۶۰/۳۰	bc ۳۵/۹۳
	زرین	a ۱۴۱/۶۷	c ۲۰۸/۰۰	a ۱/۳۷	a ۳/۲۷	bc ۳۲۶۱/۸۲	c ۳۴/۰۴
	MV17	a ۱۴۲/۶۷	a ۲۱۱/۶۷	ab ۱/۲۰	a ۲/۹۷	bc ۳۳۳۰/۵۸	bc ۳۸/۳۶

در هر ستون میانگین های دارای حرف مشترک بر اساس روش مقایسه میانگین دانکن فاقد اختلاف معنی دار هستند

ژنوتیپ ها تفاوت معنی داری در هر دو شرایط رطوبتی در تعداد روز تا رسیدگی نشان دادند، که با توجه به گروه بندی یکسان ژنوتیپ ها در تعداد روز تا گرده افشانی در هر دو شرایط رطوبتی می توان نتیجه گرفت که تنش پس از این مرحله صورت گرفته است. عملکرد دانه ژنوتیپ C-78-14 در شرایط مطلوب رطوبتی کمترین مقدار را نشان داد و بین سایر ژنوتیپ ها تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. در شرایط تنش رطوبتی واکنش ژنوتیپ های مورد بررسی از نظر عملکرد دانه بسیار متفاوت بود، به طوری که در تحت این شرایط، ژنوتیپ های میهن، C-78-14 و پیشگام بیشترین مقادیر تولید را داشتند و سایر ژنوتیپ ها کمترین مقادیر را تولید نمودند که به ترتیب و به عنوان متحمل ترین و حساس ترین ژنوتیپ ها در این بررسی شناسایی شدند. از دلایل مهم بالاتر بودن عملکرد این ژنوتیپ ها، استفاده بهتر از ذخایر ساقه در شرایط بروز تنش نسبت به شرایط مطلوب بود و این در حالی است که در ژنوتیپ های حساس تفاوتی دیده نشد. اثر تنش بر عملکرد بیولوژیک با



کاهش متفاوت در دو گروه از ژنوتیپ ها به خوبی مشهود است، که با توجه به مقادیر شاخص برداشت و پایداری آن در هر دو شرایط اهمیت انتقال مجدد ذخایر در ژنوتیپ های متحمل را نسبت به ژنوتیپ های حساس نشان می دهد.

منابع مورد استفاده:

- Demirevska, K., Zasheva, D., Dimitrov, R., Simova-Stoilova, L., Stamenova, M. and Feller, U. 2009. Drought stress effects on Rubisco in wheat: changes in the Rubisco large subunit. *Acta Physiologiae Plantarum*, **31**: 1129-38.
- Ehdaie, B. and Waines, J.G. 1996a. Dwarfing genes, water-use efficiency and agronomic performance of spring wheat. *Canadian Journal of Plant Science*, **76**(4): 707-714.
- Ehdaie, B. and Waines, J.G. 1996b. Genetic variation for contribution of preanthesis assimilates to grain yield in spring wheat. *Journal of Genetic Breeding*, **50**: 47-56.
- Ehdaie, B., Alloush, G.A., Madore, M.A. and Waines, J.G. 2006. Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat: I. postanthesis changes in internode dry matter. *Crop science*, **46**: 735-746
- Kamal, A.H.M., Kim, K.H., Shin, D.H., Seo, H.S., Shin, K.H., Park, C.S., Heo, H.Y., Woo, S.H. 2010. Abiotic stress responsive proteins of wheat grain determined using proteomics technique. *Australian Journal of Crop Science*, **4**(3): 196-208
- Wardlaw, I.F. and Willenbrink, J. 2000. Mobilization of fructan reserves and changes in enzyme activities in wheat stems correlate with water stress during kernel filling. *New Phytologist*, **148**: 413-422
- Yang, J., Zhang, J., Wang, Z., Zhu, Q. and Liu, L. 2001. Water deficit induced senescence and its relationship to the remobilization of pre-stored carbon in wheat during grain filling. *Agronomy Journal*, **93**: 196-206.
- Yazdi samadi, B., Rezaei, A., Valyzadeh, M. 2005. Statistical designs in Agricultural research. Tehran University Publications, p. 764.

Evaluation of wheat genotypes for terminal drought stress

* Karim Haji Babaali, Amin Farnia, Mehrdad Chaichi, Jahanbakhsh Souri

* Corresponding E-Mail address: hajibabaali@gmail.com

Abstract:

In order to find the capability of drought tolerance among different genotypes of wheat a trial was carried out in split plot experiment based on a randomized complete block design with three replications in Hamedan Agriculture and Natural Resources Research Center during 2011. Treatments of the experiment include six genotypes of bread wheat (Mihan, C-78-14, Pishgam, Shahryar, Zarrin and MV17) were considered as main factor and two regimes of irrigation as lateral factor. The result showed that mean comparison of interaction between irrigation levels and genotypes was high significant only for yield. Therefore, comparison of genotypes for yield attribute was done separately for each condition. Furthermore a significant linear regression relationship was not found between yield in normal condition and yield in stress condition ($R^2=0.09$), therefore it is not expected



necessarily, genotypes with high yield performance in normal condition show high yield in stress condition too. Yield potential in normal condition therefore, in this experiment, can not be used as an index for drought tolerance. Mihaan and Pishgam showed the best yield in both normal and stress conditions, therefore they were accepted as tolerate genotypes but Shahryar, Zarrin and MV17 had the minimum lowest yield in stress condition and considered as susceptible genotypes. Use of stem reserves in tolerant genotypes was highly significant during stress in comparison to normal condition but there was not significant difference among susceptible genotypes.

Key words: Wheat, Drought Stress, Yield