مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات
جلد ۱۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶، صفحات ۴۹-۳۹

ISSN NO: 2008-8485

ارزیابی ۳۸ رقم گندم نان در تحمل به تنش گرمای آخر فصل بر اساس محاسبه STI مزرعه

Evaluation of 38 varieties of bread wheat in heat stress tolerance is calculated based on the season of the untamed STI farm

سید سعید سیاحی[1]*، فاطمه کمایی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۱۵

چکیده

جهت ارزیابی ارقام مختلف گندم نان به تنش گرمای آخر فصل، آزمایشی زراعی در منطقه ویس واقع در ۱۰ کیلومتری شرق اهواز به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار به اجرا درآمد. فاکتورهای اصلی این آزمایش شامل تاریخ کاشت مطلوب (۱۵ آذرماه) و تأخیر کاشت (۲۰ دی‌ماه) و فاکتور فرعی این آزمایش، ژنوتیپ (۳۸ عدد) در نظر گرفته شد. تاریخ کاشت تأخیری به شکلی در نظر گرفته شد که گیاه با تنش گرمای آخر فصل مواجه شود. در این آزمایش عملکرد و اجزاء عملکرد، همچنین شاخص تحمل به تنش (STI) از طریق رابطه فرناندز به‌عنوان معیار برای سنجش تحمل به تنش گرمای آخر فصل، در ۳۸ ژنوتیپ برآورد شد. ارقام چمران، بیات و نیز اروند دارای بالاترین STI در میان ۳۸ ژنوتیپ مورد مطالعه بودند. ارقام چمران، بیات، اروند، ویریناک، فلات و S-78-11 ژنوتیپ‌های متحمل به تنش گرمایی نام گرفتند. سایر ژنوتیپ‌ها با توجه به شاخص‌های تحمل به تنش برآورد شده و نتایج گزارش‌های پیشین، ژنوتیپ‌های حساس نامیده شدند. در مجموع، در شرایط منطقه خوزستان، اگر انتخاب ارقام مناسب و امکان عملیات زراعی مطلوب صورت گیرد، می‌توان با کشت ارقام متحمل به تنش گرمایی، ضمن حفظ عملکرد بالا، پایداری تولید را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: ارقام گندم نان، تنش گرمایی، شاخص تحمل به تنش گرمایی، عملکرد و اجزاء عملکرد.

www.iapb.kiau.ac.ir

۱- کارشناسی ارشد مرکز تحقیقات و منابع طبیعی استان خوزستان، خوزستان، ایران.

۲- استاد دانشگاه ازاد اسلامی واحد رامهرمز

*- مکاتبه کننده: saeed.sayahi92@gmail.com

مجله علمی - پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

مقدمه

گندم در مناطق جنوبی از جمله خوزستان با تنش گرمای آخر فصل در طی مرحله گلدهی و دوره پرشدن دانه مواجه می‌شود که باعث کاهش ۵ تا ۴۰ درصدی عملکرد در این مناطق می‌شود (مشطفی و همکاران، ۱۳۸۸). در مناطق خشک و نیمه‌خشک با آب و هوای مدیترانه‌ای مثل استان خوزستان، معمولاً بر اثر کشت دو یا سه محصول در سال (مثل کشت ذرت، برنج و یا صیفی‌جات در تیر و مرداد و برداشت آن‌ها در آبان در تناوب با گندم)، تأخیر در آماده‌سازی زمین در اثر مشکلات توزیع امکانات، ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی، دسترسی به آب آبیاری، بارندگی‌های مزاحم در زمان کاشت و غیره امکان کاشت گندم در زودتر از آذر وجود ندارد (مدحج و همکاران، ۱۳۸۶)، از طرف دیگر به خاطر ممانعت از کاهش عملکرد در اثر کاشت دیرهنگام و کاهش طول دوره رشد گیاه، نمی‌توان کاشت گندم را به دیرتر از آذر موکول کرد، لذا تاریخ کاشت معمول منطقه، آذر می‌باشد. در صورت کاشت گندم در آذر، دوره رشد رویشی گیاه در شرایط آب و هوایی مناسبی از قبیل درجه حرارت مطلوب و نور مناسب در اواخر پاییز و فصل زمستان سپری شده، لذا گیاه رشد رویشی زیادی کرده، تا مرحله ظهور سنبله از وضعیت مناسبی برخوردار بوده و دارای پتانسیل تولید عملکرد بالایی می‌باشد، ولی از اوایل اسفند به بعد، به‌دلیل افزایش سریع درجه حرارت در اواخر فصل رشد و نمو، یعنی از مرحله گرده‌افشانی تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، گیاه با دوره‌هایی از دمای بالا در طی دوره پرشدن دانه مواجه شده، آسیب دیده و عملکرد آن کاهش می‌یابد، لذا در چنین اقلیم‌هایی، گندم با تنش دماهای زیاد بعد از گرده‌افشانی مواجه می‌شود. در صورتی که کاشت گندم بیش از این به تأخیر بیفتد، علاوه بر مرحله پرشدن دانه، حتی مراحل تقسیم میوز و ظهور سنبله نیز به دماهای بالا برخورد می‌کند که در این شرایط، تنش گرما، مراحل گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک را مختل نموده و عملکرد دانه را بیشتر از حدمعمول کاهش می‌دهد (مدحج و همکاران، ۱۳۸۳). علاوه بر این، در سال‌های اخیر مسئله افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای مثل دی‌اکسیدکربن، متان و غیره مزید بر علت شده است، زیرا گرچه با افزایش غلظت گاز دی‌اکسیدکربن، انتظار می‌رود فتوسنتز گیاه و تولید ماده خشک کل افزایش یابد، ولی با توجه به اثر آن بر افزایش میانگین درجه حرارت کره‌زمین (گرمایش جهانی)، به‌طور غیرمستقیم از طریق افزایش تنفس باعث کاهش عملکرد می‌شود (هاپکینز و همکاران، ۱۹۷۸). لذا این موضوع باعث افزایش تحقیقات در مورد اثرات منفی افزایش درجه حرارت و یا به‌عبارتی تنش گرمایی بر عملکرد کمی، کیفی و همچنین افزایش تحمل به تنش گرما در گیاهان زراعی از جمله گندم شده است (Gibson, *et al.*,1999; Wardlaw, *et al.*, 1995).

یکی از راهکارهای مقابله با مشکل تنش گرمای آخر فصل و کاهش عملکرد در این مناطق، استفاده از روش‌های به نژادی است. شناسایی و انتخاب ارقام متحمل گیاهان زراعی به تنش‌های محیطی مختلف، شاخص‌های اندازه‌گیری متعددی بر اساس عملکرد دانه، معرفی شده‌اند. رادمهر و همکاران (۱۳۷۵) شاخص حساسیت به تنش (SSI) را به‌عنوان معیاری برای تشخیص ارقام حساس پیشنهاد کرده‌اند. مقدار کم‌تر این شاخص، نشان‌دهنده تغییرات کم‌تر عملکرد یک ژنوتیپ در شرایط تنش نسبت به شرایط مطلوب و در نتیجه پایداری بیشتر آن ژنوتیپ است. با استفاده از این شاخص، ژنوتیپ‌هایی که در هر دو محیط تنش و بدون تنش از نظر عملکرد برتری نسبی داشته و عملکرد بالاتری دارند، نسبت به ژنوتیپ‌هایی که در شرایط بدون تنش یا تنش به ترتیب عملکرد بیشتر یا کم‌تری دارند، قابل تمایزند. بر اساس ماهیت عددی شاخص حساسیت به تنش، این شاخص با تغییرات عملکرد در شرایط تنش نسبت به شرایط مطلوب، رابطه مستقیمی دارد، بنابراین کاهش عملکرد یک رقم در شرایط تنش نسبت به سایر ارقام را به خوبی نشان می‌دهد. به هر حال ممکن است رقمی که با استفاده از این شاخص، از حساسیت و شیب تغییرات کمی برای عملکرد دانه برخوردار است، دارای پتانسیل عملکرد کمی در شرایط مطلوب و تنش بوده و مناسب معرفی به‌عنوان رقم متحمل برای شرایط تنش نباشد (Hawker, *et al.*, 1993; Tahir, *et al.*, 2005) (در فهرست منابع موجود است و متن مستخرج از دو منبع است).

آسنگ و همکاران (Asseng, *et al.*, 2003) شاخص تحمل (TI) را به‌عنوان تفاوت بین عملکرد در شرایط مناسب و شرایط تنش معرفی کردند. مقدار زیادتر این شاخص نشانه حساسیت ژنوتیپ به تنش می‌باشد، لذا ژنوتیپ‌ها بر اساس مقادیر کمتر این شاخص انتخاب می‌شوند. این شاخص، مشابه شاخص حساسیت به

www.jpb.kiau.ac.ir

تنش، قادر به تشخیص ارقام دارای عملکرد بالا در هر دو محیط تنش و غیرتنش از ارقام دارای عملکرد مناسب در شرایط غیرتنش نمی‌باشد و انتخاب براساس این شاخص، سبب انتخاب ارقامی می‌شود که تحت شرایط بدون تنش، عملکرد پایین، ولی در شرایط تنش، عملکرد بالقوه بالایی دارند.

مدحج و همکاران (۱۳۸۳) با ارزیابی واکنش عملکرد دانه و وزن هزار دانهٔ ژنوتیپ‌های گندم و جو به تنش گرمای پایان فصل گزارش دادند، ژنوتیپ‌های زودرس نسبت به ژنوتیپ‌های دیررس از حساسیت بیشتری برای وزن و عملکرد دانه در شرایط تنش گرمای پایان فصل برخوردار بودند. بررسی شاخص حساسیت به تنش برای ارقام گندم و جو در این پژوهش نشان داد که ارقام جو (۰/۷۹) نسبت به ارقام گندم نان (۰/۸۰) و گندم دوروم (۱/۲۲) از حساسیت کمتری برای صفت وزن دانه برخوردار بودند. این پژوهشگران همچنین دریافتند، که ارقام گندم نان نسبت به ارقام دوروم حساسیت کمتری دارند. این نتایج با یافته‌های Badaruddin و همکاران (۱۳۷۵) مبنی بر تحمل بیشتر ارقام دوروم، نسبت به ارقام گندم نان در شرایط تنش گرما مغایر بود. مدحج (۱۳۸۶) با مطالعهٔ اثر تنش گرمایی در مراحل پس از گرده‌افشانی بر عملکرد و اجزای عملکرد شش ژنوتیپ گندم نان گزارش داد، ژنوتیپ دیررس S۷۹-۱۰ و رقم زودرس فونگ به ترتیب از بیش‌ترین و کم‌ترین میزان حساسیت به تنش برای عملکرد دانه برخوردار بودند، بیش‌ترین و کم‌ترین میزان کاهش عملکرد دانه در شرایط تنش به ترتیب در همین ژنوتیپ‌ها مشاهده شد. در این پژوهش، رقم چمران با استفاده از شاخص تحمل به تنش، متحمل‌ترین و رقم کویر حساس‌ترین ژنوتیپ‌ها به تنش گرمای پس از گرده‌افشانی برای عملکرد دانه برآورد شدند. طبق گزارشات Balla و همکاران (۲۰۰۹) نیز دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد که تا ۱۰ روز اول گلدهی گندم آغاز و تا رسیدگی کامل ادامه دارد، منجر به کاهش ۷۸ درصدی در عملکرد دانه، کاهش ۶۳ درصدی در تعداد دانه در سنبله، و کاهش ۲۹ درصدی در وزن دانه شده است. در حالی که دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد که از ۱۵ روز پس از گلدهی آغاز می‌گردد منجر به کاهش ۱۸ درصدی در عملکرد دانه شده است. آن‌ها در ادامه بیان کردند که با توجه به اینکه تعداد دانه در سنبله تا روز دهم پس از گلدهی کامل شده است، تنش های گرمایی که پس از آن حادث می‌شود تنها بر روی وزن دانه تأثیرگذار است (Chen *et al.*,2003). همچنین هدف از این پژوهش دسته‌بندی ارقام مورد مطالعه برای بررسی تحمل به تنش گرمای آخر فصل بر اساس محاسبه شاخص تحمل به تنش در مزرعه و اینکه در میان ارقام انتخاب شده برای بررسی تحمل به تنش گرمای آخر فصل، تنوع کافی برای شاخص تحمل به تنش گرما وجود دارد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۳-۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، در ۱۰ کیلومتری شمال شرقی اهواز در منطقه ویس و در حاشیه شرقی رودخانه کارون با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۳ دقیقه شرقی و ارتفاع ۵۰ متر از سطح دریا، اجرا شد. براساس آمار هواشناسی بلندمدت ۳۰ ساله، شهر ویس با داشتن دمای متوسط حداقل ۱۱/۷، متوسط ۱۹/۴۵ و متوسط حداکثر ۲۷/۲ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالیانه ۲۷۰ میلی‌متر، از لحاظ اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود.

طرح مورد استفاده، طرح اسپلیت پلات، شامل دو فاکتور اصلی و فرعی بود، تاریخ‌های کاشت (فاکتور اصلی) به‌منظور تأمین تنش گرمای آخر فصل در شرایط مزرعه‌ای، ۲ تاریخ کاشت یکی مطلوب (۱۵ آذرماه) و دیگری تأخیری(۲۰ دی‌ماه) مورد استفاده قرار گرفت. تاریخ کاشت دیرهنگام به شکلی در نظر گرفته شد که گیاه در مرحله گلدهی با تنش گرمای آخر فصل مواجه گردد و ژنوتیپ (فاکتور فرعی)، شامل ۳۸ ژنوتیپ گندم نان بهاره، به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. انتخاب ارقام به گونه‌ای انجام گرفت که تنوع کافی برای تحمل به تنش گرمایی انتخاب شده وجود داشته باشد. خاک مزرعه آزمایشی دارای بافت نیمه سنگین، واکنش نسبتا قلیایی (pH=۷/۴) و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۳/۵ دسی‌زیمنس بر متر بود. هر کرت فرعی شامل ۱۰ خط کشت ۲ متری به فاصله ۲۰ سانتی متر از هم (۴ متر مربع) با تراکم کاشت ۴۰۰ بوته در متر مربع بود، کوددهی، شامل ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن (در دو مرحله، ۵۰ درصد به صورت پایه از منبع اوره و فسفات آمونیوم در زمان کاشت و ۶۰ درصد از منبع اوره به

www.japb.kiau.ac.ir

صورت سرک در مرحله ساقه رفتن) و ۷۳ کیلوگرم فسفر P_2O_5 از منبع فسفات آمونیوم به‌صورت قبل از کاشت صورت گرفت. آبیاری برحسب تاریخ کاشت و طول دوره رشد با توجه به نیاز گیاه و شرایط آب و هوایی، طوری انجام شد که گیاه با تنش خشکی مواجه نشود و فقط تنش گرما بر ژنوتیپ‌های مورد بررسی تأثیرگذار باشد. علف‌های هرز داخل کرت‌ها به‌صورت دستی وجین شده ولی علف‌های هرز بین کرت‌ها به صورت شیمیایی کنترل شدند. همچنین جهت انجام نمونه‌برداری و اندازه‌گیری‌ها در هنگام برداشت، دو خط اول و آخر و همچنین نیم متر از هر طرف خطوط به‌عنوان حاشیه حذف و سطح باقی مانده (۱/۷ متر مربع) برحسب رسیدگی فیزیولوژیک هر کرت برداشت شد. عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت بر مبنای سطح برداشتی و اجزای عملکرد بر مبنای متوسط ۲۰ سنبله مورد محاسبه قرار گرفتند.

شاخص تحمل تنش (STI) با استفاده از رابطه فرناندز برای عملکرد دانه محاسبه شد:

$$STI= (Ysi.Ypi)/Yp^2$$

که در آن Ysi، Ypi و Yp^2 به‌ترتیب شامل میانگین عملکرد دانه هر رقم تحت شرایط تنش گرمای انتهای فصل، میانگین عملکرد دانه هر رقم تحت شرایط مناسب و میانگین عملکرد تمام ارقام تحت شرایط مناسب می‌باشد (Fernandez *et al.*, 1992).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بین عملکرد، اجزاء عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت برای ۳۸ ژنوتیپ گندم نان نشان داد، بین دو تاریخ کاشت در تمامی صفات اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌داری در سطح (α =۰/۰۱) وجود دارد. همچنین میانگین صفات فوق برای دو تاریخ کاشت (مطلوب و با تأخیر) در ۳۸ ژنوتیپ گندم نان نشان می‌دهد. تأخیر در کاشت یا به عبارت دیگر وقوع تنش گرمای انتهای فصل از طریق کوتاه کردن دوره‌های رشد و نمو، باعث کاهش کلیه صفات شده است (Fischer *et al.*, 1978). به‌طوری که بیشترین تعداد سنبله در متر مربع (۴۳۴/۷)، مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۵ آذرماه) و کمترین آن (۳۳۲) مربوط به تاریخ کاشت دوم (۲۰دی‌ماه) می‌باشد. کاهش معنی‌دار تعداد سنبله در متر مربع با کاشت دیرهنگام در گندم کاملاً منطقی به نظر می‌رسد. باید اشاره کرد که شرایط برای پنجه‌زنی در خوزستان در بیشتر از دوره رشد و نمو، حتی تا زمان گلدهی نیز وجود دارد، و اکثر ارقام مورد آزمایش نیز دارای توان پنجه‌زنی بالایی هستند، بنابراین با تأخیر در کاشت به‌دلیل کاهش طول دوره رشد رویشی بخصوص مرحله پنجه‌زنی و همچنین عدم تشکیل سنبله در پنجه‌های تولید شده بعدی در اثر برخورد با دمای نامناسب، کاهش تعداد سنبله در متر مربع دور از انتظار نیست. تعداد دانه در سنبله در تاریخ کشت دیرهنگام (۳۳/۵) در مقایسه با تاریخ کاشت اول (۴۳/۳) نیز به این دلیل می‌باشد که با تأخیر در تاریخ کاشت، طول دوره‌ی تشکیل جوانه‌های دانه (مرحله برجستگی دوگانه تا تشکیل سنبلچه انتهایی و همچنین مرحله تمایز گلچه‌ها) به‌علت برخورد با درجه حرارت بالا، کوتاه شده و تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه کاهش می‌یابد که این دو عامل در نهایت سبب کاهش تعداد دانه در سنبله می‌شوند. با به تأخیر افتادن کشت، کاهش معنی‌داری نیز در وزن هزار دانه مشاهده شد. دلیل عمده کاهش وزن هزار دانه در تاریخ کاشت دوم (۲۸/۹) نسبت به تاریخ کاشت اول (۴۰/۱) به این دلیل می‌باشد که با تأخیر در تاریخ کاشت، مرحله پر شدن دانه با درجه حرارت بالا مواجه شده، لذا هم طول دوره و هم احتمالاً سرعت پر شدن دانه کاهش یافته که این امر منجر به کاهش وزن هزار دانه می‌گردد. کاهش عملکرد دانه از ۵/۶۷ در تاریخ کاشت اول به ۳/۷۶ در تاریخ کاشت دوم نیز، ناشی از همین کاهش تعداد دانه و همچنین وزن دانه می‌باشد. بیشترین مقدار بیوماس نیز مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۴/۹) و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت دوم (۱۰/۸) می‌باشد. کاهش بیوماس به این دلیل می‌باشد که تأخیر در تاریخ کاشت، به‌علت برخورد با افزایش ناگهانی درجه حرارت باعث کاهش طول دوره رشد رویشی و زایشی شده و در نتیجه تولید ماده خشک یا بیوماس کاهش می‌یابد. اگر چه تأخیر در کاشت هم باعث کاهش رشد رویشی و هم رشد زایشی شده است لکن به نظر می رسد با توجه به برخورد بیشتر مرحله زایشی به تنش گرما، شاخص برداشت از ناحیه‌ی کاهش شدیدتر رشد زایشی، کاهش یافته است.

www.japb.kiau.ac.ir

مقایسه میانگین ارقام (جدول ۳) نشان داد که ارقام مورد مطالعه در تمام صفات تفاوت‌هایی داشتند، به‌طوری‌که برای صفت تعداد سنبله در متر مربع، رقم روشن با ۴۶۱/۵ سنبله در متر مربع، بیشترین میزان صفت را به خود اختصاص داد. برای این صفت، ارقام شعله، کویر، چمران، اروند، SS-85-11 و نیز SD-84-10 با رقم روشن اختلاف آماری معنی‌داری نشان ندادند. کمترین تعداد سنبله نیز متعلق به رقم استار با ۳۲۲/۶ سنبله در متر مربع بود.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس عملکرد، اجزاء عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت برای ۳۸ ژنوتیپ گندم نان در ۲ تاریخ کاشت به هنگام و دیر هنگام

Table 1. Result of variance analysis for, yield, yield component, biomass and harvest index in 38 genotypes of bread wheat genotypes under optimum and delay sowing date.

منابع تغییرات C.O.V	درجه آزادی DF	میانگین مربعات					
		تعدادسنبله درمتر مربع Number of spike per m^2	تعداد دانه در سنبله Number of grain per spike	وزن هزار دانه (g) 1000-seed weight	عملکرد دانه (t/ha) Grain yield	بیوماس (t/ha) Biomass	شاخص برداشت (٪) Harvest index
بلوک Block	3	1064.5*	10.95*	1.99ns	40362.8ns	%45ns	1.54ns
تاریخ کاشت Date planting	1	802272**	7254.03 **	9415.1 **	275815**	1297.6 **	753.8**
خطای a Error a	3	360.8	11.2	1.96	48637.4	%14	%47
رقم Variety	37	14353.9**	26.13**	69.29**	16953.3**	3.52 **	89.88**
تاریخ کاشت×رقم Date planting* Variety	37	298ns	3.43ns	10.37**	1052.6**	3.65**	29.96**
خطای b Error b	222	331.9	3.03	1.93	17819.2	%5	1.36
G	303	4694.3	29.99	42.25	1259740	5.2	17.56

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, *, **: Sort by non-significant and significant in surfaces of probably 5 and 1 percent.

جدول ۲- میانگین عملکرد، اجزاء عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت برای دو تاریخ کاشت (به موقع و با تاخیر) برای ۳۸ ژنوتیپ گندم نان

Table 2. Mean of yield, yield component, biomass and harvest index in 38 bread wheat genotypes in two sowing date, earlier moment and late moment

تاریخ کاشت Date planting	تعدادسنبله درمتر مربع Number of spike per m^2	تعداد دانه در سنبله Number of grain per spike	وزن هزار دانه (g) 1000-seed weight	عملکرد دانه (t/ha) Grain yield	بیوماس (t/ha) Biomass	شاخص برداشت (٪) Harvest index
تاریخ کاشت1 Date planting 1	434.7 a	43.3a	43.3a	5.67a	14.9a	38.1a
تاریخ کاشت 2 Date planting 2	332 b	33.5b	28.9b	3.76b	10.8b	34.9b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.

Averages of subscriber articles into each pier, are different significance together

www.iapb.kiau.ac.ir

برای صفت تعداد دانه در سنبله، رقم اترک با ۴۴/۹ دانه در سنبله با بقیه ارقام اختلاف آماری معنی‌داری را نشان داد. برای این صفت، رقم شعله دارای کمترین تعداد دانه در سنبله (۳۵/۱) بود. از نظر صفت وزن هزار دانه نیز، بیشترین وزن (۳۹/۵ گرم) مربوط به رقم هیرمند بود. برای این صفت، ارقام استار، مهدوی، کرخه و اروند، اختلاف آماری معنی‌داری با رقم هیرمند نداشتند. کمترین مقدار وزن هزار دانه (۲۸/۵) نیز به رقم کویرتعلق داشت. در صفت عملکرد دانه، بیشترین عملکرد مربوط به ارقام چمران (۵/۶۵)، بیات (۵/۵۹) و نیز اروند (۵/۴۸ تن در هکتار) بود. کمترین مقدار عملکرد دانه (۳/۸۵ تن در هکتار) نیز به رقم اینیا تعلق داشت. از نظر بیوماس، رقم چمران دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک (۱۴/۵۷) و رقم SS-83-3 دارای کمترین بیوماس (۱۰/۸۴ تن در هکتار) بود. برای صفت شاخص برداشت نیز، بیشترین شاخص برداشت (۴۲/۶۱ درصد) مربوط به رقم اترک بود. برای این صفت ارقام اروند (۴۱/۸۶) و تجن (۴۱/۳۳) نیز اختلاف آماری معنی‌داری با این رقم نشان ندادند. برای این صفت، کمترین شاخص برداشت به رقم شعله (۲۷/۷) تعلق داشت. وجود اثرات متقابل معنی دار برای عملکرد دانه و وزن هزار دانه و نیز بیوماس و شاخص برداشت برای ارقام مختلف نشان داد؛ ارقام گندم نسبت به تاریخ‌های کاشت مختلف، عکس‌العمل متفاوتی دارند، رقم چمران در تاریخ کاشت اول دارای بیشترین عملکرد دانه در بین ۳۸ ژنوتیپ تحت مطالعه می باشد، در حالی که در تاریخ کاشت دوم ارقام اترک، بیات و اروند تجن، و SD-84-10، دارای بیشترین عملکرد دانه می‌باشند. این مساله نشان می‌دهد که کاهش عملکرد به‌دلیل تنش گرما در ارقام مختلف یکسان نیست و ارقام مختلف می‌توانند درجات متفاوتی از کاهش عملکرد را به‌دلیل تنش گرمایی از خود نشان دهند. هر چند نشان دادن اثرات متقابل می‌تواند عملکرد هر ژنوتیپ را در شرایط کاملاً اختصاص نشان دهد اما نباید این مساله را نباید از نظر دور داشت که گیاهی که در شرایط تنش، از پتانسیل تولید بالاتری نسبت به سایر ارقام برخوردار است باید این پتانسیل برتر را در شرایط مطلوب نیز نگه دارد. لذا بسیاری از محققین به‌نژادی، به‌جای تمرکز بر اثرات متقابل که پتانسیل ژنوتیپ‌های مختلف را تنها در شرایط کاملاً اختصاصی نشان می‌دهند، سعی نموده‌اند تا با ارائه شاخص‌هایی که عملکرد در هر دو شرایط تنش و شرایط مطلوب را تلفیق می‌کند به بررسی تحمل ژنوتیپ‌های مختلف به تنش‌های مختلف بپردازند (Jalal-Kamali *et al.*, 2008; Rosielle *et al.*, 1981). شاخص تحمل به تنش نیز یکی از این شاخص‌هاست که می‌تواند به بهترین شکل ممکن درجه تحمل به تنش گرمایی را در ارقام مختلف با تلفیقی از پتانسیل عملکرد در هر دو شرایط نرمال و تنش نشان دهد.

جدول ۵ مقادیر مختلف شاخص تحمل به تنش (STI) را در ۳۸ ژنوتیپ گندم نان نشان می‌دهد. ارقام چمران، بیات و اروند به ترتیب با ۰/۹۵، ۰/۹۴ و ۰/۹۲ بالاترین شاخص تحمل به تنش گرمایی را به خود اختصاص داده و با بقیه ژنوتیپ‌ها اختلاف آماری معنی‌داری را نشان دادند. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، اینیا و بولانی نیز با ۰/۴۵ کمترین شاخص تحمل به تنش را به خود تخصیص دادند. این نتایج با نتایج (Nassar and Huhn, 1987) در استفاده از ۲۰ ژنوتیپ گندم نان جهت بررسی تحمل به تنش گرمای آخر فصل مطابقت نسبی دارد. آن‌ها ارقام چمران، اروند، بیات و ویریناک را به‌عنوان ارقام با بالاترین شاخص تحمل به تنش گرمایی در یک آزمایش تجزیه مرکب دو ساله معرفی نمودند. نتایج این تحقیق نیز در معرفی ارقام چمران، اروند و نیز بیات در تطابق کامل است. هر چند شاخص تحمل به تنش در رقم ویریناک نیز از مقدار بالایی برخوردار است، اما از نظر آماری با مقدار این شاخص در ۲ رقم چمران و اروند اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد. تفاوت‌های جزئی موجود را می‌توان به تغییرات سالانه عملکرد در اثر تغییرات آب و هوایی، و یا احتمالاً اشتباه در اندازه‌گیری‌ها نسبت داد. در این آزمایش شاهدهای بین‌المللی تحمل به گرما یعنی چمران (Atila) و اترک ("Kauz"s) از شاخص تحمل به تنش بالایی برخوردار بودند (برای چمران معنی‌دار ولی برای اترک غیرمعنی‌دار). رقم فلات (Seri82) که در بعضی منابع به‌عنوان متحمل به گرما و در برخی دیگر به‌عنوان حساس به‌حساب آمده است، جزء ارقام نسبتاً متحمل ارزیابی شد. دلیل این امر احتمالاً این است که تنش‌ها علی‌الخصوص تنش گرما مساله‌ای منطقه‌ای می‌باشند و نوع آن‌ها کاملاً به شرایط منطقه بستگی دارد، به همین دلیل ارزیابی ژنوتیپ‌های متحمل یا حساس بایستی در شرایط همان منطقه صورت گیرد تا نتایج حاصل از ارزیابی آن‌ها از صحت و دقت لازم برخوردار باشند. در این میان ارقامی مانند اروند که

www.japb.kau.ac.ir

دوره‌ی اصلاح آن در شرایط اهواز سپری شده، یا بیات که روند اصلاح آن در شرایط مشابهی (داراب فارس) صورت گرفته، یا ارقام بومی منطقه که با شرایط منطقه کاملاً سازگار هستند، ملاک صحیح‌تری برای چنین بررسی‌هایی می‌باشند.

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء آن در ۳۸ ژنوتیپ گندم نان در ۲ تاریخ کاشت

Table 3. Result of compare average, yield, yield components in 38 genotypes of bread wheat in two implanting date

ارقام Varietyes	تعدادسنبله در m^2 Number of spike per m^2	تعداد دانه در سنبله Number of grain per spike	وزن هزار دانه (g) 1000-seed weight	عملکرد دانه (t/ha) Grain yield	بیوماس (t/ha) Biomass	شاخص برداشت (٪) Harvest index
اترک	5398^{c-d}	44.88^{a}	29.50 $^{n-o}$	5290^{c}	12.43^{l}	42.61^{a}
بیات	400.75^{c-d}	40.88^{b}	34.08^{g-h-i}	5588.75^{a}	13.90^{b}	40.01^{b-c-d}
داراب	384.38^{d}	39.13$^{b-c-d-e-f-g}$	31.80^{j-k-l}	4733.75$^{g-h-i-j}$	12.49$^{i-j-k-l}$	37.81$^{f-g-h-i-j}$
اینیا	399.75^{c-d}	40^{b-c-d}	30.93^{k-l-m}	3850^{p}	12.13^{m}	31.89^{q-r}
اروند	477.88^{a-b}	35.88^{i-j}	37.75$^{a-b-c-d}$	5481.25^{a-b}	13.13^{c-d}	41.86^{a}
چمران	440.55^{a-b}	39.50$^{b-c-d-e}$	31.48$^{j-k-l-m}$	5648.75^{a}	14.57^{a}	38.35$^{d-e-f-g-h}$
فلات	354.50^{e-f-g}	39.63$^{b-c-d-e}$	31.81^{j-k-l}	5068.75 ^{d}	13.05^{c-d-e}	38.53$^{c-d-e-f-g}$
ویریناک	408 ^{cd}	38.75$^{b-c-d-e-f-g}$	31.75^{j-k-l}	5361.25^{b-c}	13.88^{b}	38.44$^{d-e-f-g}$
شعله	460.50 ^{a}	35.13^{j}	29.68^{m-n-o}	3888.75^{o-p}	13.96^{b}	27.70^{s}
مارون	352^{e-f-g}	37.25$^{d-e-f-g-h-i-j}$	37.46^{b-c-d}	4903.75$^{d-e-f-g}$	13.29^{c}	36.11 $^{j-k-l-m}$
چناب	356.13^{e-f}	39.38$^{b-c-d-e-f}$	34.10^{g-h-i}	4680^{h-i-j}	12.81$^{d-e-f-g-h-i}$	36.22^{j-k-l}
استار	322.63^{h}	39$^{b-c-d-e-f-g}$	38.46^{a-b-c}	4545^{j-k-l}	13.03$^{c-d-e-f}$	34.49^{m-n-o}
بولانی	351.50^{e-f-g}	37.75$^{c-d-e-f-g-i-j}$	36.04$^{d-e-f-g}$	4066.25^{n-o}	13.02$^{c-d-e-f}$	30.42^{r}
روشن	461.5^{a}	36^{h-i-g}	30.15$^{l-m-n-o}$	4585$^{i-j-k-l}$	13.69^{b}	34.04^{n-o-p}
بهار	354.50^{e-f-g}	36.63$^{f-g-h-i-j}$	37.20^{b-c-d}	3908.75^{n-o-p}	12.72$^{f-g-h-i-j-k-l}$	30.68 ^{r}
کاوه	375.13^{e-f}	39.25$^{b-c-d-e-f-g}$	34.88$^{e-f-g-h}$	4995^{d-e}	12.80$^{d-e-f-g-h-i-j}$	38.21$^{e-f-g-h-i}$
هیرمند	327.63^{g-h}	38.25$^{b-c-d-e-f-g-h-i}$	39.51^{a}	4736.25$^{g-h-i-j}$	12.82$^{d-e-f-g-h}$	36.46$^{i-j-k-l}$
زرین	352.50^{e-f-g}	36.63$^{f-g-h-i-j}$	36.36^{d-e-f}	4592.50$^{i-j-k-l}$	13.13^{c-d}	35.10^{l-m-n}
مهدوی	323.50 ^{h}	39.38$^{b-c-d-e-f}$	39.03^{a-b}	4323.75^{m}	12.87$^{d-e-f-g-h}$	32.76^{p-q}
نیک نژاد	353.63^{e-f-g}	38.63$^{b-c-d-e-f-g-h}$	36.21^{d-e-f}	4082.50^{n}	12.56$^{h-i-j-k-l}$	32.55^{p-q}
کویر	460.13^{a}	36^{h-i-j}	28.53^{o}	4935^{d-e-f}	13.11^{c-d}	36.88$^{g-h-i-j-k}$
یاواروس	353.25^{e-f-g}	37.25$^{d-e-f-g-h-i-j}$	37.33^{b-c-d}	4743.75$^{g-h-i-j}$	12.77$^{e-f-g-h-i-j-k}$	36.59$^{h-i-j-kl}$
زاگرس	356.88 $^{e-f}$	38.50$^{b-c-d-e-f-g-h-i}$	34.31$^{f-g-h-i}$	4603.75^{i-j-k}	12.87$^{d-e-f-g-h}$	35.40$^{k-l-m-n}$
کرخه	322.75^{h}	37.88$^{c-d-e-f-g-h-i}$	38.50^{a-b-c}	4307.50^{m}	12.98$^{c-d-e-f-g}$	32.28^{q}
دز	352.38^{e-f-g}	36.88$^{e-f-g-h-i-j}$	35.71$^{d-e-f-g}$	4402.50^{l-m}	13.06 $^{c-d-e}$	33.06^{o-p-q}
مغان ۱	401.50^{c-d}	40.88^{b}	37.09^{b-c-d}	4592.50$^{i-j-k-l}$	12.15^{m}	37.70$^{f-g-h-i-j}$
تجن	406.63^{c-d}	41.13^{b-c}	33.28^{h-i-j}	4988.75^{d-e}	12.11^{m}	41.33^{a-b}
S-85-19	388^{d}	39.13$^{b-c-d-e-f-g}$	32.88$^{h-i-j-k}$	4756.25$^{f-g-h-i}$	12.46^{k-l}	38.16$^{e-f-g-h-i}$
SS-83-3	401.38 $^{c-d}$	38.63$^{b-c-d-e-f-g-h}$	32.66^{i-j-k}	3993.75^{n-o-p}	10/84^{n}	36.66$^{h-i-j-k-l}$
SD-84-9	422.50 $^{b-c}$	36^{h-i-j}	36.65^{c-d-e}	4953.75^{d-e}	13.12^{c-d}	37.67$^{f-g-h-i-j}$
SD-84-10	436.63 $^{a-b}$	39$^{b-c-d-e-f-g}$	32.49^{i-j-k}	5085^{d}	12.90$^{d-e-f-g}$	39.35$^{c-d-e-f}$
SD-84-12	352.75^{e-f-g}	36.88$^{e-f-g-h-i-j}$	33.26^{h-i-j}	5047.50 ^{d}	12.68$^{g-h-i-j-kl}$	39.63^{c-d-e}
S-80-18	408.63^{c-d}	39.25$^{b-c-d-e-f-g}$	32.63^{i-j-k}	4941.25^{d-e-f}	12.49$^{i-j-k-l}$	39.40$^{c-d-e-f}$
SS-85-11	449.50^{a}	38.63$^{b-c-d-e-f-g-h}$	32.49^{i-j-k}	4465.63^{k-l-m}	11.92^{m}	37.35$^{g-h-i-j}$
SS-85-14	401^{cd}	36.50$^{g-h-i-j}$	36.21^{d-e-f}	5046.25^{d}	12.48 $^{j-k-l}$	40.24^{b-c}
S-78-11	330.38^{f-g-h}	38.63$^{b-c-d-e-f-g-h}$	36.19^{d-e-f}	4802.50$^{e-f-g-h}$	12.12 ^{m}	39.23$^{c-d-e-f}$
SS-85-20	359^{e}	39.13 $^{b-c-d-e-f-g}$	36.88^{c-d-e}	4605^{i-j-k}	12.85$^{d-e-f-g-h}$	35.59$^{k-l-m-n}$
SS-81-14	355^{e-f-g}	38$^{c-d-e-f-g-h-i}$	36.18^{d-e-f}	4545^{j-k-l}	11.99^{m}	37.44$^{g-h-i-j}$

www.iapt.kiau.ac.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین دانکن برای صفت عملکرد دانه در ۲ تاریخ کاشت برای ارقام مختلف

Table 4. Compare average of duncan for trait of, grain yield in two implanting date for difference varieties

میانگین عملکرد average yield					
رقم Variety	تاریخ کاشت اول First date implanting			تاریخ کاشت دوم second date implanting	
	۱۵ اذرماه	۲۰ دی ماه		۱۵ آذر	۲۰ دی ماه
اترک	$5862.5^{g-h-i-j}$	4717.5^{a}	نیک نژاد	4567.5^{q}	3597.5^{j-k}
بیات	6605^{b}	4572.5^{a-b}	کویر	6557.5^{b-c}	3312.5^{l-m}
داراب	5400^{l-m-n}	$4067.5^{e-f-g-h}$	یاواروس	5927.5^{g-h-i}	3560^{j-k-l}
اینیا	4437.5^{q}	3262.5^{m}	زاگرس	$5772.5^{h-i-j-k}$	3435^{k-l-m}
اروند	6285^{c-d-e}	4677.5^{a}	کرخه	$5732.5^{h-i-j-k}$	2882.5^{n}
چمران	6877.5^{a}	4420^{b-c-d}	دز	$5872.5^{g-h-i-j}$	2932.5^{n}
فلات	6147.5^{e-f-g}	3990^{f-g-h}	مغان ۱	5180^{n-o-p}	4005^{f-g-h}
ویریناک	6310^{c-d-e}	4412.5^{b-c-d}	تجن	$5215^{m-n-o-p}$	4762.5^{a}
شعله	4472.5^{q}	3305^{l-m}	S-85-19	5300^{m-n-o}	4212.5^{d-e-f}
مارون	$6377.5^{b-c-d-e}$	3430^{k-l-m}	SS-83-3	4600^{q}	3387.5^{k-l-m}
چناب	$5860^{g-h-i-j}$	$3500^{j-k-l-m}$	SD-84-9	5607.5^{j-k-l}	4300^{c-d-e}
استار	$5662.5^{h-i-j-k-l}$	3427.5^{k-l-m}	SD-84-10	$5650^{h-i-j-k-l}$	4520^{a-b-c}
بولانی	5482.5^{k-l-m}	2650^{o}	SD-84-12	5932.5^{g-h-i}	4162.5^{e-f-g}
روشن	5077.5^{o-p}	$4092.5^{e-f-g-h}$	S-80-18	5825^{h-i-j}	$4057.5^{e-f-g-h}$
بهار	4447.5^{q}	3370^{k-l-m}	SS-85-11	5001.3^{p}	3930^{g-h-i}
کاوه	6497.5^{b-c-d}	$3492.5^{j-k-l-m}$	SS-85-14	6237.5^{d-e-f}	3855^{h-i}
هیرمند	5967.5^{f-g-h}	$3505^{j-k-l-m}$	S-78-11	$5895^{g-h-i-j}$	3710^{i-j}
زرین	$5695^{h-i-j-k-l}$	$3490^{j-k-l-m}$	SS-85-20	$5695^{h-i-j-k-l}$	$3515^{j-k-l-m}$
مهدوی	$5675^{h-i-j-k-l}$	2972.5^{n}	SS-81-14	$5632.5^{i-j-k-l}$	$3457.5^{j-k-l-m}$

www.japb.kiau.ac.ir

جدول ۵- شاخص تحمل به تنش (STI) در ۳۸ رقم گندم نان

Table 5. Stress tolerance index in the 38 genotypes of bread wheat

ارقام Variety	STI (%)	ارقام Variety	STI (%)
اترک	86^{c}	نیک نژاد	51^{n-o}
بیات	94^{a}	کویر	$68^{i-j-k-l}$
داراب	69^{h-i-j}	یاواروس	$66^{i-j-k-l}$
اینیا	45^{p}	زاگرس	62^{l-m}
اروند	92^{a-b}	کرخه	51^{n-o}
چمران	95^{a}	دز	54^{n}
فلات	76^{d-e}	مغان ۱	$65^{j-k-l-m}$
ویریناک	87^{b-c}	تجن	77^{d-e}
شعله	46^{o-p}	S-85-19	$70^{g-h-i-j}$
مارون	$68^{h-i-j-k}$	SS-83-3	49^{n-o-p}
چناب	$64^{j-k-l-m}$	SD-84-9	75^{d-e-f}
استار	60^{m}	SD-84-10	80^{d}
بولانی	45^{p}	SD-84-12	77^{d-e}
روشن	$65^{j-k-l-m}$	S-80-18	$74^{e-f-g-h}$
بهار	47^{o-p}	SS-85-11	61^{m}
کاوه	$71^{f-g-h-i}$	SS-85-14	75^{e-f-g}
هیرمند	$65^{j-k-l-m}$	S-78-11	$68^{h-i-j-k}$
زرین	62^{l-m}	SS-85-20	62^{k-l-m}
مهدوی	53^{n}	SS-81-14	61^{m}

نتیجه‌گیری کلی

کاهش عملکرد به‌دلیل تنش گرما در ارقام مختلف یکسان نیست و ارقام مختلف می‌توانند درجات متفاوتی از کاهش عملکرد را به‌دلیل تنش گرمایی از خود نشان دهند. هر چند نشان دادن اثرات متقابل می‌تواند عملکرد هر ژنوتیپ را در شرایط کاملاً اختصاصی نشان دهد اما نباید این مساله را نباید از نظر دور داشت که گیاهی که در شرایط تنش، از پتانسیل تولید بالاتری نسبت به سایر ارقام برخوردار است باید این پتانسیل برتر را در شرایط مطلوب نیز نگه دارد. لذا بسیاری از محققین به نژادی، بجای تمرکز بر اثرات متقابل که پتانسیل ژنوتیپ‌های مختلف را تنها در شرایط کاملاً اختصاصی نشان می‌دهند، سعی نموده‌اند تا با ارائه شاخص‌هایی که عملکرد در هر دو شرایط تنش و شرایط مطلوب را تلفیق می‌کند به بررسی تحمل ژنوتیپ‌های مختلف به تنش‌های مختلف بپردازند تا نتایج بیشتری را در غربالگری خود از صفات داشته باشند.

سپاسگزاری

با امتنان بیکران از مساعدت‌های بی‌شائبه‌ی سرکار خانم فاطمه کمایی استاد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامهرمز.

www.iaub.kiau.ac.ir

فهرست منابع **References**

هاپکینز، و. ج. ۱۹۷۸. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی گیاهی. جلد دوم. مترجمان: علی احمدی، پرویز احسان‌زاده و فرهاد جباری. انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۴۹۸.

مشطلی، ا.، خ. عالمی سعید.، س. ع. سیادت.، ا. بخشنده.، و م. ر. جلال کمالی. ۱۳۸۸. تأثیر تنش گرمای آخر فصل بر عملکرد و اجزائ عملکرد گندم بهاره در اهواز، مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی،شماره ۳، صفحه۱۹۵-۲۰۳.

مدحج، ع.، ا. نادری.، و س. ع. سیادت. ۱۳۸۶. بررسی میزان محدودیت منبع ارقام گندم و جو در شرایط تنش گرمای پس از گرده‌افشانی. مجله علوم کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، شماره ۱۳، صفحه ۴۰۳-۳۹۳.

مدحج، ع.، ا. نادری و س. ع. سیادت. ۱۳۸۳. بررسی اثر تنش گرمای بعد از گرده‌افشانی بر ارقام گندم و جو، مجله علمی کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، شماره ۲۷، صفحه ۱۰۰ -۸۳.

رادمهر، م.، غ. ع. لطفعلی آینه.، و ع. کجباف. ۱۳۷۵. بررسی اثرات تنش گرما بر صفات زراعی، عملکرد و اجزای آن در ۲۵ ژنوتیپ گندم نان، مجله نهال و بذر، موسسه تحقیقاتی اصلاح و تهیه نهال و بذر. شماره ۱۲(۱)، صفحه ۴۷-۳۵.

Asseng, S., and A. F. Van-Herwaarden. 2003. Analysis of the benefits to wheat yield from assimilates stored prior to grain filling in a range of environments. Plant and Soil. 256(1): 217-229.

Badaruddin, M., M. P. Reynolds., and O. A. A. Ageeb. 1998. Sustaining wheat yields with crop management in heat stressed environments: effect of organic and inorganic fertilizers, mulching and irrigation frequency. Wheat Program Special Report. No. 47. CIMMYT.

Balla, K., S. B. Bencze., T. Janda., and O. Veisz. 2009. Analysis of heat stress tolerance in winter wheat. Acta Agron. Hungar. 57: 437–444.

Chen, C., W. A. Payne., R. W. Smiley., and M. A. Stoltz. 2003. Yield and water-use efficiency of eight wheat cultivars planted on seven dates in northeastern Oregon. Agronomy Journal. 95: 836-843.

Fernandez, G. C. J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: Proceeding of the i nternational symposium on adaptation of vegetable and other food crops to temperature and water stress. Taiwan, 13-18Aug. Pp. 257-270.

Fischer, R. A., and A. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield response. Australian Journal of Agricultural Research. 29:897-912.

Gibson, L. R., and G. M. Paulsen. 1999. Yield components of wheat grown under high temperature stress during reproductive growth. Crop Sci. 39: 1841–1846.

Hawker, J. S., and C. F. Jenner. 1993. High temperature affects the activity of enzymes in the committed pathway of starch synthesis in developing wheat endosperm. Aust. J. Plant Physiol. 20: 197–209.

Jalal-Kamali, M. R., and E. Duveiller. 2008. Wheat Production and Research in Iran: A Success Story. P. 54-58. In M. P., Reynolds, J., Pietragalla, and H. J. Braun (eds.). Proceeding of the international symposium on wheat yield potential: Challenges to international wheat breeding. CIMMYT. D.F. Mexico. 2008.

Nassar, R., and M. Huhn. 1987. Studies on estimation of phenotypic stability: Tests of significance for nonparametric measures on phenotypic stability. Biometrics 43:45-53.

Rosielle, A. A., and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non- stress environments. Crop Science. 21:943-946.

Tahir, I. S. A., and N. Nakata. 2005. Remobilization of nitrogen and carbohydrate from stems of bread wheat in response to heat stress during grain filling. J. Agron. Crop Sci. 191: 106–115.

Wardlaw, I. F., and L. Moncur. 1995. The response of wheat to high temperature following anthesis. I The rate and duration of kernel filling. Aust. J. Plant Physiol. 22: 391–397.

www.jabr.kiau.ac.ir

ISSN NO: 2008-8485

Journal of Agronomy and Plant Breeding
Vol 13. No. 3, 2017

Iranian Journal of Agronomy & Plant Breeding Islamic Azad University, Karaj Branch

Evaluation of 38 varieties of bread wheat in heat stress tolerance is calculated based on the season of the untamed STI farm

S. S. Sayahi*[1], F. kamaee[2]

Received date: 15 May 2017 Accepted date: 06 Aug 2017

Abstract

To evaluate different bread wheat cultivar in the Heat of the end of the season, agricultural experiment in the veys area 10 km East of Ahvaz, split plot in randomized complete design with 4 repeat was conducted. The main factor of this experiment include, good planting date (15 azarmah) and delay the planting (20 deymah) and the sub factor of this test, genotypes (38 pcs) where considered. Delay planting date was considered the plant will end with the heat of season. In this experiment yield and yield component, the STI tolerance index was also estimated by Fernandez as a criterion for measuring end-season heat stress tolerance in 38 genotypes. Varieties of Chamran, bayat and also Arvand Rud has the highest STI in among 38 genotypes to studied. Varieties of Chamran, bayat, Arvand Rud, virginia, plateau and-78-11 genotypes bearing the name of thermal stress. Other genotypes where evaluated according to stress tolerance index and previous report result sensitive genotypes were called. Totally in Khuzestan province if the selection of suitable varieties and possibility of optimal agriculture processing are carried out. Can be cultivated with tolerance varieties, while maintaining high performance, it improves the sustainability of production.

Keyword: bread wheat varieties, heat stress, stress tolerance index, yield and yield component.

1- Senior research expert of khuzestan agriculture and natural resources center, Khuzestan, iran.
2- Master of islamic azad university ramhormoz.
*- Corresponding author: saeed.sayahi92@gmail.com