

انتخاب برای مقاومت به خشکی در ارقام مختلف گندم

نازیلا سلیقه، علیرضا تازی نژاد

گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تربیت معلم آذربایجان

naniouss@gmail.com

چکیده

به منظور تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی، تعداد 6 رقم گندم به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو محیط آزمایشی بدون تنش (آبیاری پس از 80 میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A) و تنش دار شامل دو سطح آبیاری (پس از 130 و 180 میلی‌لیتر تبخیر از تشتک کلاس A) در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در پاییز 1388 اجرا گردید. بر مبنای عملکرد در شرایط غیر تنش (Yp) و شرایط تنش (Ys)، شاخص‌های کمی مقاومت به خشکی از قبیل میانگین حسابی (MP)، میانگین هندسی (GMP)، تحمل به تنش (STI)، حساسیت به تنش (SSI) و تحمل (TOL) مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام از نظر شاخص‌های مقاومت به خشکی در هر دو محیط تفاوت معنی‌داری وجود داشت. تجزیه همبستگی بین عملکرد و شاخص‌های مقاومت به خشکی نشان داد که STI، GMP و MP مناسب‌ترین شاخص‌ها برای غربال کردن ارقام گندم می‌باشند. با توجه به این سه شاخص، رقم الوند به عنوان متحمل‌ترین و رقم سواسون به عنوان حساس‌ترین رقم شناسایی شد. بر اساس نمودار چند متغیره بای پلات (Bi plot) رقم الوند در مجاورت بردارهای مربوط به شاخص‌های مقاومت به خشکی یعنی STI، GMP و MP قرار گرفت. کلمات کلیدی: بای پلات، گندم، شاخص مقاومت به خشکی

مقدمه

در اغلب آزمایش‌ها برای گزینش مزرعه‌ای گیاهان زراعی فقط عملکرد دانه مدنظر قرار می‌گیرد، در صورتی که برخی از پژوهشگران معتقد هستند برای بازدهی بیشتر در اصلاح ارقام سازگار و برتر در مناطق خشک و نیمه خشک باید شاخص‌هایی را که در شناسایی پایداری ارقام در شرایط تنش خشکی مؤثر هستند شناسایی کرده و آنها را علاوه بر عملکرد دانه به عنوان معیارهای انتخاب مورد استفاده قرار داد. از این رو وضعیت عملکرد نسبی ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش خشکی و شرایط آبی به عنوان یک نقطه شروع برای شناسایی و گزینش ژنوتیپ‌ها برای اصلاح در محیط‌های خشک است (6). با توجه به اینکه حفظ پتانسیل عملکرد دانه در شرایط تنش را می‌توان به عنوان یک معیار فیزیولوژیک تحمل به تنش خشکی در نظر گرفت (1) لذا به نظر می‌رسد که ارقام با درصد بالای کاهش عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی به عنوان ارقام حساس به تنش مطرح شوند (7). برای تعیین حساسیت و یا مقاومت ارقام به تنش خشکی، شاخص‌های SSI، TOL، GMP، MP و STI مورد استفاده قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در پاییز سال 1388 در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اجرا گردید. این پژوهش به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با 3 تکرار در دو محیط آزمایشی بدون تنش (آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) و تنش دار شامل دو سطح (آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) به عنوان عامل اصلی و 6 رقم گندم پاییزه شامل ارقام الوند، زرین، شهریار، گاسکوژن، سواسون و mv17 به عنوان عامل فرعی منظور شد.

نتایج و بحث

براساس شاخص SSI در سطح تبخیر پس از 130 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، ارقام الوند و mv17 به ترتیب با مقدار 0/598 و 1/63 به عنوان متحمل ترین و حساس ترین ارقام شناخته شدند (جدول 1). ارقام متحمل براساس این شاخص دارای میانگین SSI کمتر می باشند. براساس شاخص SSI سطح تبخیر پس از 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A نیز ارقام الوند و گاسکوژن به ترتیب با مقدار 0/894 و 1/15 به عنوان متحمل ترین و حساس ترین ارقام شناسایی شدند (جدول 1). این نتایج نشان داد که بین ارقام از لحاظ حساسیت به تنش خشکی تنوع ژنتیکی وجود دارد و می توان از این تنوع در برنامه های اصلاحی بهره برد. براساس شاخص TOL در هر دو مرحله تنش خشکی رقم الوند با مقدار 25 و 145 به عنوان متحمل ترین رقم شناسایی شد (جدول 1). براساس این شاخص ژنوتیپ های متحمل دارای میانگین TOL کمتر می باشند. یکی از عیب های مهم شاخص های TOL و SSI این است که این دو شاخص توانایی تمایز ژنوتیپ های گروه A و گروه D (ژنوتیپ هایی که در هر دو محیط فاقد و واجد تنش عملکرد پایینی دارند) را ندارند. زیرا این دو شاخص هم در صورت بالا بودن و هم در صورت پایین بودن عملکرد تحت شرایط طبیعی و شرایط تنش مقادیر کمتری را دارا خواهند بود.

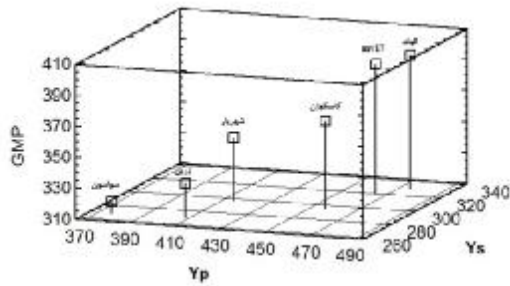
براساس شاخص GMP در سطح آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، رقم الوند با مقدار 462/33 و 395/92 به عنوان متحمل ترین رقم شناسایی شد. از سوی دیگر براساس شاخص GMP در تیمار آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، رقم سواسون با مقدار 363/95 و 317/92 به عنوان حساس ترین رقم شناسایی گردید (جدول 1 و شکل های 1 و 2). ژنوتیپ های متحمل براساس این شاخص دارای میانگین GMP بیشتر می باشند. براساس شاخص MP در هر دو مرحله از تنش خشکی نیز رقم الوند با مقدار 462/25 و 420/5 به عنوان متحمل ترین رقم شناسایی گردید. همچنین این دو شاخص در دو مرحله تنش خشکی آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، رقم سواسون را با مقدار 364/17 و 322/5 به عنوان حساس ترین رقم معرفی نمود (جدول 1 و شکل های 3 و 4). شاخص STI در دو سطوح از تنش خشکی، رقم الوند را با مقدار 1/14 و 0/837 به عنوان متحمل ترین رقم شناسایی کرد (جدول 1 و شکل های 5 و 6). از سوی دیگر براساس شاخص STI در آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، رقم سواسون به عنوان حساس ترین ژنوتیپ شناسایی گردید (جدول 1 و شکل های 5 و 6). به طور کلی در اکثر موارد ارزیابی، رقم سواسون به عنوان حساس ترین رقم و رقم الوند به عنوان متحمل ترین رقم شناسایی شدند همچنین براساس یافته های جدول 1، شاخص های STI، GMP و MP به عنوان مناسب ترین و مطلوب ترین شاخص ارزیابی مقاومت به خشکی شناسایی شدند، زیرا شاخص های فوق همواره

ارقام یا ژنوتیپ هایی را انتخاب می کنند که دارای میانگین عملکرد بالا در شرایط محیطی مختلف باشند. احمدی و همکاران (1) گزارش نمودند که شاخص SSI توانایی گزینش ژنوتیپ هایی با عملکرد بالا در هر دو محیط تنش دار و بدون تنش را دارد. شفازاده و همکاران (4) شاخص تحمل به تنش (STI) و میانگین هندسی بهره وری (GMP) در گزینش ژنوتیپ های مقاوم به خشکی، برتر از سایر شاخص ها معرفی نموده اند. خزاعی (3) ضمن بررسی اثرات کمبود آب بر روی ارقام مقاوم و حساس گندم بهاره گزارش کرد که شاخص های STI و GMP به عنوان مناسب ترین شاخص ها برای تشخیص لاین های دارای عملکرد بالا در هر دو محیط عادی و دارای تنش هستند. برای اینکه یک صفت یا پارامتر در گزینش ژنوتیپ های برتر مفید باشد لازم است که وراثت پذیر بوده و در محیط های مختلف تکرارپذیر باشد (5). در تحقیق حاضر شاخص های STI، GMP و MP به عنوان مناسب ترین و مطلوب ترین شاخص ارزیابی مقاومت به خشکی شناسایی شدند زیرا تفکیک ارقام براساس شاخص های فوق بهتر از سایر شاخص ها بود. شفازاده و همکاران (4) دو شاخص GMP و STI را به عنوان بهترین شاخص های تحمل به خشکی در ژنوتیپ های امیدبخش گندم زمستانه معرفی نمودند و جهان بین و همکاران (2) نیز شاخص های GMP، STI و MP را مناسب ترین شاخص ها برای غربال ژنوتیپ های جو معرفی کردند. در نهایت با توجه به اکثر شاخص های مورد بحث، رقم الوند به عنوان متحمل ترین و رقم سواسون به عنوان حساس ترین رقم در سطوح مختلف تنش خشکی شناسایی شدند. با محاسبه ضریب همبستگی ساده بین شاخص های تحمل به خشکی و میانگین عملکرد، مشخص شد که بیشترین همبستگی مثبت و معنی دار عملکرد دانه با شاخص GMP، MP و STI وجود داشتند و این سه شاخص مناسب ترین شاخص ها برای تعیین متحمل ترین (الوند) و حساس ترین (سواسون) در این آزمایش می باشند.

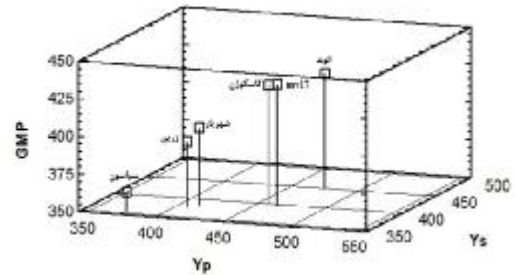
جدول 1- جدول برآورد ضریب حساسیت و تحمل به خشکی برای عملکرد دانه گندم در ارقام مورد بررسی

ارقام	Y_p	Y_{s_1}	Y_{s_2}	SSI_1	TOL_1	STI_1	MP_1	GMP_1	SSI_2	TOL_2	STI_2	MP_2	GMP_2
الوند	475	450	330	-1598	25	114	46215	46233	1894	145	-1837	4215	495192
زرین	20833	37833	270	-1825	30	-1825	29233	39305	110	12833	-1589	22917	222102
شهریار	415	38833	29666	-173	2667	-1860	40167	40135	1929	11833	-1657	25583	25088
قاسکوزی	45666	40166	29666	136	55	-1979	42917	42839	115	162	-1718	27567	36683
سواسون	27666	35166	26833	-1754	26	1707	26117	26395	1937	12833	-1540	22215	21792
HIV17	465	39833	270	193	6667	-1989	42167	42038	1975	115	-1744	40215	29762

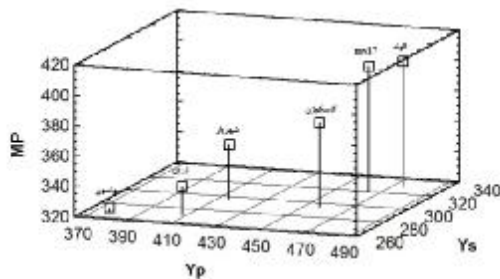
Y_p : عملکرد دانه در سطح آبیاری ۸۰ میلی متر تبخیر (شاهد)
 Y_{s_1} : عملکرد دانه در سطح آبیاری ۱۳۰ میلی متر تبخیر
 Y_{s_2} : عملکرد دانه در سطح آبیاری ۱۸۰ میلی متر تبخیر



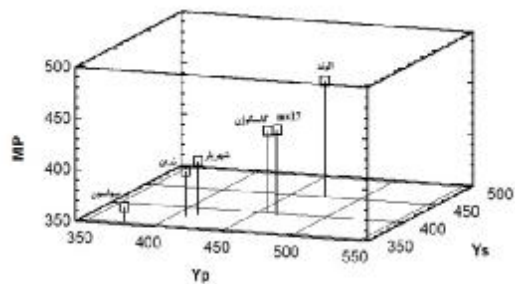
شکل 2- نمودار سه بعدی عملکرد (Yp)، عملکرد در شرایط تنش آبیاری پس از 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و میانگین هندسی عملکرد (GMP) ارقام گندم



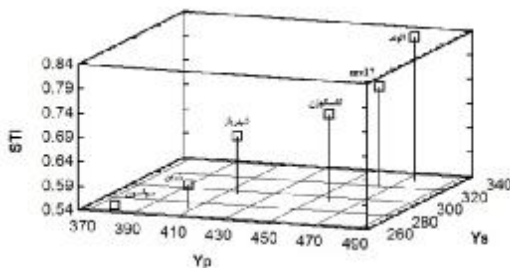
شکل 1- نمودار سه بعدی عملکرد (Yp)، عملکرد در شرایط تنش آبیاری پس از 130 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و میانگین هندسی عملکرد (GMP) ارقام گندم



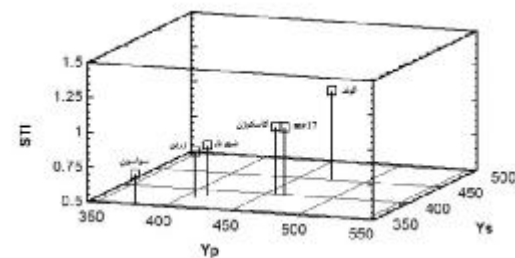
شکل 4- نمودار سه بعدی عملکرد (Yp)، عملکرد در شرایط تنش آبیاری پس از 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و میانگین حسابی عملکرد (MP) ارقام گندم



شکل 3- نمودار سه بعدی عملکرد (Yp)، عملکرد در شرایط تنش آبیاری پس از 130 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و میانگین حسابی عملکرد (MP) ارقام گندم



شکل 6- نمودار سه بعدی عملکرد (Yp)، عملکرد در شرایط تنش آبیاری پس از 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و شاخص تحمل به تنش (STI) ارقام گندم



شکل 5- نمودار سه بعدی عملکرد (Yp)، عملکرد در شرایط تنش آبیاری پس از 130 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و شاخص تحمل به تنش (STI) ارقام گندم

منابع

1. احمدی، ع.، م. جودی، ا. توکلی و م. رنجبر. 1387. بررسی عملکرد و برخی واکنش های مورفولوژیکی مرتبط با آن در ژنوتیپ های مختلف گندم در شرایط تنش و عدم تنش خشکی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره 46. صفحه: 155-165.
2. جهان بین، ش.، ز. طهماسبی سروسنایی، ع. مدرس ثانوی و ق. کریم زاده. 1382. اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه، برخی از اجزای عملکرد و شاخص های مقاومت در ژنوتیپ های جو لخت. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره 34. صفحه: 4-25.
3. خزاعی، ح. ر. 1381. اثر تنش خشکی بر خصوصیات فیزیولوژیک ارقام مقاوم و حساس گندم و معرفی مناسب ترین شاخص های مقاومت به خشکی. رساله دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. 225 صفحه.
4. شفازاده، م.، ا. یزدان سپاس، ا. امینی و م. ر. قنادها. 1383. بررسی تحمل به خشکی آخر فصل در ژنوتیپ های امید بخش گندم زمستانه و بینابین با استفاده از شاخص های حساسیت و تحمل به تنش. مجله نهال و بذر. شماره 2. صفحه: 57-70.
5. صبا، ج. 1380. وراثت شاخص های مقاومت به تنش خشکی و صفات مرتبط آن در گندم. پایان نامه دکترای زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. 287 صفحه.
6. Ehdaie, B., Alloush, G. A. Madore, M. A, and J.G. Waines. 2006. Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat: Postanthesis changes in internode dry matter. *Crop Sci.* 46: 735-746.
7. Sio-Se Mardeh, A., A. Ahmadi, K. Poustini, and V. Mohammadi. 2006. Evaluation of drought resistance indices under various environmental conditions. *Field crops Res.* 98: 222-229.