



ارزیابی تحمل به خشکی گندم با استفاده از تجزیه شاخص های تحمل به خشکی

آرام ارشدی^۱، هومن سالاری^۲، عادل سی و سه مرده^۳، عبدالله نجفی^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه رازی کرمانشاه، Aram_leg@yahoo.com

۲ و ۴. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه رازی کرمانشاه

۳. دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کردستان

چکیده

به منظور شناسایی ارقام متحمل به خشکی و غربال کردن شاخص های تحمل به خشکی تعداد ۳۱ رقم گندم نان در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در دو شرایط دیم و آبی در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان سنندج مورد آزمایش قرار گرفتند. شاخص های متداول تحمل به خشکی بر مبنای عملکرد دانه در متر مربع در شرایط آبی (Yp) و دیم (Ys) محاسبه شدند. اختلاف معنی داری بین ارقام از نظر کلیه شاخص ها و عملکردهای آبی و دیم وجود داشت که بیانگر وجود تنوع ژنتیکی در بین ارقام بود که انتخاب برای تحمل به خشکی و دورگ گیری برای مطالعات ژنتیکی و برنامه های اصلاحی را امکان پذیر می سازد. تحلیل همبستگی بین عملکرد دانه در متر مربع در دو شرایط آبی و دیم و شاخص های تحمل به خشکی نشان داد که MP، STI و GMP مناسب ترین شاخص ها برای غربال کردن ارقام گندم می باشند. با توجه به این شاخص ها و عملکرد بالا در دو شرایط آبی و دیم ارقام پیشگام، الوند، Ws-82-9، چمران و سیوند متحمل به خشکی تشخیص داده شدند. نهایتاً از بین پنج رقم، سه رقم پیشگام، الوند و Ws-82-9 به دلیل عملکرد بالای آنها در شرایط دیم به عنوان متحمل ترین ارقام به خشکی شناسایی شدند.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، شاخص های تحمل به خشکی، گندم

مقدمه

تنش های گرما و خشکی از اصلی ترین عوامل محیطی محدود کننده تولید دانه غلات در دیمزارهای مناطق گرم و خشک می باشند. کاهش عملکرد حاصل از تأثیر تنش ها عمدتاً ناشی از کوتاه شدن مراحل رشد و اندازه گیاه می باشد (۳). انتخاب و جدا کردن ارقام متحمل به تنش به دو روش مستقیم (سنجش عملکرد) و غیر مستقیم براساس صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک که با تحمل تنش همبستگی دارند انجام می شود (۵). منابع موجود در مورد اصلاح ارقام برای تحمل به خشکی نشان می دهد که کارآمدترین روش، اعمال گزینش همزمان بر اساس چندین عامل مختلف است که همه آنها بر عملکرد گیاه زراعی در شرایط تنش تأثیر می گذارند (۲). با توجه به پیچیده بودن صفت عملکرد دانه و هزینه سنگین ارزیابی مواد ژنتیکی در محیط های مختلف، شناخت رابطه سایر صفات با این صفت مهم اقتصادی و استفاده از این روابط به منظور بهبود عملکرد از اهمیت زیادی برخوردار است (۱). در سالهای اخیر چنین مطالعاتی در سراسر جهان انجام شده است ولی نتایج این مطالعات باید با شرایط خاص یک منطقه یا یک کشور سازگار باشد چه بسا صفتی در یک منطقه روی عملکرد دانه اثر مثبت داشته باشد ولی در منطقه دیگری این رابطه صدق نکند به همین دلیل در اکثر کشورها و حتی در مناطق مختلف یک کشور بررسی هایی با هدف یافتن روابط بین صفات مختلف انجام شده است.



مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۹۱ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان سنندج در دو محیط دیم و فاریاب در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در هر محیط کشت اجرا شد. ارقام در هر تکرار به صورت پنج خط چهار متری با تراکمی حدود ۳۰۰ بوته در متر مربع کشت شدند. فاصله خطوط از یکدیگر ۲۵cm سانتی متر و فاصله تکرارها نیز دو متر بود. شاخص‌های مؤثر در ارزیابی تحمل به خشکی از جمله شاخص حساسیت به تنش^۱ (SSI)، شاخص تحمل به خشکی^۲ (TOL)، متوسط محصول دهی^۳ (MP)، شاخص تحمل به تنش^۴ (STI) و میانگین هندسی محصول دهی^۵ (GMP) برای تعیین بهترین شاخص‌ها از همبستگی بین عملکرد دانه در شرایط تنش^۶ (Ys) و بدون تنش^۷ (Yp) با شاخص‌های تحمل به تنش استفاده شد.

نتایج و بحث

به منظور تعیین بهترین شاخص، همبستگی بین میانگین عملکرد دانه در شرایط تنش (Ys) و بدون تنش (Yp) با شاخص‌های متحمل به خشکی محاسبه شد (جدول ۱). با توجه به اینکه بهترین شاخص‌ها آنهایی هستند که دارای همبستگی بالا با عملکرد تحت هر دو شرایط تنش و بدون تنش باشند، با مراجعه به ماتریس همبستگی ملاحظه می‌شود که شاخص‌های MP، GMP و STI با عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری دارند، بنابراین ارقامی که مقدار بالایی از این شاخص‌ها را داشته باشند به‌عنوان متحمل‌ترین ارقام شناخته می‌شوند. در رابطه با شاخص‌های دیگر نظیر SSI و TOL با توجه به اینکه این شاخص‌ها همبستگی شان با عملکرد در شرایط تنش منفی است (جدول ۱)، لذا ارقامی که دارای مقادیر کوچکتر این شاخص‌ها هستند بایستی به‌عنوان ارقام متحمل شناخته شوند. انتخاب بر اساس این شاخص‌ها باعث برگزیدن ارقامی می‌گردد که عملکرد بالایی در شرایط تنش داشته ولی عملکرد آنها در شرایط بدون تنش پائین است، لذا انتخاب بر اساس این دو شاخص به تنهایی توصیه نمی‌شود.

جدول ۱- تجزیه همبستگی شاخص‌های مقاومت به خشکی در گندم نان

همبستگی	Yp	Ys	SSI	MP	TOL	GMP	STI
Yp	۱						
Ys	۰/۵۲**	۱					
SSI	-۰/۵۲**	-۱**	۱				
MP	۰/۹۳**	۰/۷۹**	-۰/۷۹**	۱			
TOL	۰/۸۰**	-۰/۰۹	-۰/۰۹	۰/۵۳**	۱		
GMP	۰/۸۶**	۰/۸۷**	-۰/۸۷**	۰/۹۸**	۰/۳۹*	۱	
STI	۰/۸۴**	۰/۸۹**	-۰/۸۹**	۰/۹۷**	۰/۳۶*	۰/۹۹**	۱

(** و *): به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ (ns): غیر معنی‌دار

^۱. Stress Susceptibility Index (SSI)

^۲. Tolerance Index (TOL)

^۳. Mean productivity

^۴. Stress Tolerance Index

^۵. Geometric Mean Productivity

^۶. Yield Stress (Ys)

^۷. Yield Potential (Yp)



اولین کنگره بین المللی
و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات
و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر
1st International and
13th Iranian Crop Science Congress
3rd Iranian Seed science and Technology Conference



برای گزینش بهترین ارقام از لحاظ تحمل به خشکی ابتدا ۲۰ درصد از ارقام را بر اساس تک تک شاخص‌ها انتخاب کرده و سپس با در نظر گرفتن نتایج این انتخاب‌ها تعدادی از بهترین رقم‌ها انتخاب شدند (جدول ۲).

جدول ۲- ارقام متحمل انتخاب شده بر اساس شاخص‌های مقاومت به خشکی

ارقام انتخاب شده	انتخاب بر اساس شاخص
چمران، سیوند، الوند، بزوستایا، W-S82-9	Yp
پیشگام، اوحدی، الوند، روشن، WS-82-9	Ys
پیشگام، اوحدی، روشن، WS-82-9، سبلان	SSI
پیشگام، الوند، چمران، سیوند، WS-82-9	MP
سبلان، هیرمند، اوحدی، شاه‌پسند، پیشگام	TOL
پیشگام، الوند، چمران، WS-82-9، سیوند	GMP
پیشگام، الوند، چمران، WS-82-9، سیوند	STI

همانطور که ملاحظه می‌شود انتخاب بر اساس MP، GMP و STI نتایج مشابهی داشته و در تمام حالات رقم‌های پیشگام، الوند، چمران و WS-82-9 به عنوان رقم‌های مقاوم شناخته شده‌اند. به منظور حصول اطمینان از بقاء عملکرد در شرایط تنش، از بین ارقام انتخاب شده آن‌هایی را که بیشترین مقادیر عملکرد در شرایط تنش (Ys) را داشتند انتخاب شدند، بر این اساس از بین پنج رقم که در مرحله اول انتخاب شدند ارقام پیشگام، اوحدی و الوند که بیشترین میانگین عملکرد دانه در شرایط تنش (Ys) را داشتند به عنوان ارقام متحمل شناسایی شدند.

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای شاخص‌های تحمل به خشکی در جدول ۳ خلاصه شده است. فقط مؤلفه اول و دوم مقادیر ویژه بالای یک گرفته‌اند و از بین این دو مؤلفه، مؤلفه اول همبستگی مثبت و معنی‌داری با شاخص‌های تحمل به تنش MP، GMP و STI را دارد، لذا این مؤلفه که به تنهایی ۷۷/۴ درصد از تغییرات کل داده‌ها را توجیه می‌نماید مؤلفه‌ی تحمل به تنش نامیده شد. طوری که هر چه مقدار این مؤلفه بیشتر باشد مطلوب‌تر است. مؤلفه‌ی دوم که ۲۲/۵ درصد از تغییرات کل را توجیه کرد، همبستگی با شاخص‌های تحمل به تنش MP، GMP و STI را نداشته، اما همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با شاخص‌های حساسیت به تنش SSI و TOL داشت. لذا این مؤلفه، بر حساسیت به تنش تأکید داشت. در واقع هر چه مقدار این مؤلفه کمتر باشد مطلوب‌تر است. بردارهای ویژه مؤلفه‌های اول و دوم بر اساس شاخص‌ها در جدول ۴ مندرج است. با توجه به رابطه مؤلفه‌ها و شاخص‌های مورد بررسی مقادیر بالاتر مؤلفه اول (تحمل به تنش) و مقادیر کمتر مؤلفه دوم (حساسیت به تنش) مد نظر می‌باشد. کرمی و رخرزادی (۱۳۹۰) تحت عنوان شناسایی ارقام متحمل به خشکی در گندم، شاخص‌های MP، GMP و STI را به عنوان مطلوب‌ترین شاخص‌ها برای گزینش ارقام متحمل به خشکی برگزیدند و ارقام قدس، آذر، کویر، مهدوی و چمران را به عنوان ارقام مقاوم گزارش نموده‌اند (۴).



جدول ۴- بردارهای ویژه مؤلفه‌های اول و دوم بر اساس شاخص‌ها

جدول ۳- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای شاخص‌های مقاومت به خشکی

مؤلفه دوم	مؤلفه اول	شاخص
۰/۳۸۵	۰/۳۷۵	Yp
-۰/۳۹۵	۰/۳۷۲	Ys
۰/۳۹۵	-۰/۳۷۲	SSI
۰/۱۰۵	۰/۴۲۵	MP
۰/۷۲۵	۰/۱۷۷	TOL
-۰/۰۱۳	۰/۴۲۹	GMP
-۰/۰۴۱	۰/۴۲۸	STI

مؤلفه	مقدار ویژه	واریانس	واریانس تجمعی
۱	۵/۴۱۹۴	۷۷/۴۲	۷۷/۴۲
۲	۱/۵۷۵	۲۲/۵	۹۹/۹۲

Reference

1. **Clark, J. M., 1987.** Use of physiological and morphological trait in breeding program to improve drought resistance to cereals. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, pp. 89-99.
2. **Farshadfar, E. A., Sutka, J., 2002.** Selection for drought tolerance in chickpea lines. Iranian Agriculture Science Journal. 1:65-77.
3. **H Zhong, H., Rajaram, S., 1994.** Differential responses of breed wheat characters to high temperature. Euphytica. 74, 197-203.
4. **Karami, E., Rokhzadi, A., 2012.** An identification of drought tolerant genotypes in wheat using analysis of drought resistance indices. Agronomy Journal (Pajouhesh and Sazandegi). No 96 pp: 78-83.
5. **Singh, B. D., 2000.** Plant Breeding: Principles and methods. Kalyani Publisher, 89 pp.

Evaluation of wheat drought tolerant using analysis of drought tolerance Indices

Aram arshadi¹, Hooman Salari², Adel Siosemardeh³, Abdoloh Najaphy²

1- MSc student of plant breeding of university razi kermanshah

Assistant Prof of Agronomy and Plant Breeding, University of razi kermanshah

Associate prof of Agronomy and Plant Breeding, University of razi kordestan

2-

3-

Abstract

In order to identify drought tolerant varieties and screening the drought tolerance indices, 31 cultivar of wheat were tested in a randomized complete block design with three replications in both rainfed and irrigated conditions in Agriculture and Natural Resources Research Station in the city of Sanandaj were tested. Conventional drought tolerance indices were calculated. Highly significant differences were observed among cultivars for all indices and potential and stress yield that indicator the existence of genetic variation and making it possible selection among cultivars for drought tolerance as well as possibility hybridization for the genetic studies and breeding programs. Correlation analysis between single plant yield rainfed and irrigated conditions and drought tolerance indices showed that the MP, GMP and STI indices are suitable for screening the wheat cultivars. Regarding these criteria and high yield in both irrigated and rainfed conditions cultivars Pishgam, Alvand, Ws-82-9, Chamran and Sivand were diagnosed drought tolerant. Finally, among the five cultivar, cultivar Pishgam, Alvand and Ws-82-9 due to their high performance in dry conditions as drought tolerant cultivars were introduced.

Keywords: Drought Resistance Indices, Stress, wheat