



بررسی پایداری عملکرد دانه در ژنوتیپ های گندم نان در مناطق سرد کشور

عزیزیان مصلح، ر*^۱، یزدان سپاس، ا.^۲ چایچی، م.^۳ سرخی الله لو، ب.^۴ مهدوی، ا. م.^۵

* دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، ۴ و ۲- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، ۳- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی همدان، ۵- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

نویسنده مسئول: راضیه عزیزیان مصلح razizian.1990@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ژنوتیپ های گندم و انتخاب و معرفی لاین های پر محصول تر، آزمایشات ناحیه ای در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار و ۱۸ ژنوتیپ در ۵ منطقه به مدت دو سال زراعی (۹۰-۱۳۸۸) مورد ارزیابی قرار گرفت. داده های مربوط به عملکرد دانه تجزیه واریانس مرکب شدند. با توجه به معنی داری اثر متقابل، جهت بررسی دقیق تر اثر متقابل و تعیین ارقام پایدار، تجزیه پایداری با استفاده از روش های مختلف انجام شد. نتایج حاصل از روش های ارزیابی شده تا اندازه ای مشابه بود و در بیش تر روش ها رقم ۸، ۱۶، ۱۸ و ۱۰ با میانگین عملکرد های ۶/۷۷۸، ۶/۶۷۱، ۶/۰۴۶ و ۶/۶۰۱ تن در هکتار به عنوان پایدارترین رقم ها شناخته شدند.

واژه های کلیدی: گندم، پارامترهای پایداری، اقلیم سرد، اثر متقابل ژنوتیپ در محیط.

مقدمه

در بررسی عملکرد دانه در آزمایشات چند ناحیه ای، در صورتی که عملکرد نسبی ژنوتیپ نسبت به سایر ژنوتیپ ها و در مناطق مختلف تفاوت هایی از خود نشان دهد به مفهوم وجود اثر متقابل ژنوتیپ و محیط می باشد (Vargas et al. 1980). بنابراین ارقام بایست در دامنه وسیعی از تغییرات محیطی (مکان ها و سال های مختلف) ارزیابی شوند تا بتوان معیار دقیق تری در توصیه ارقام ارائه نمود (Mousavian, 1997). با توجه به این که تجزیه و تحلیل روش های معمول مانند استفاده از جداول تجزیه واریانس تنها اطلاعاتی در زمینه اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در اختیار محقق قرار می دهند، بنابراین معیار های متفاوتی جهت تشخیص پایداری ارقام و معرفی آن ها به کار برده می شود (Kang, 1993). بسیاری از محققین از جمله ابرهارت و راسل (۱۹۶۶)، فیلی و ویلکینسون (۱۹۶۳)، فریمن و پرکینز (۱۹۷۱) ارتباط بین عملکرد ژنوتیپ ها و میانگین عملکرد محیط ها یا شاخص محیطی را به وسیله یک رابطه رگرسیون خطی توجیه کردند. بر این اساس در صورتی که شیب خط رگرسیون برابر با یک باشد سازگاری عمومی یا پایدار متوسط خواهد بود. همچنین انحرافات از خط رگرسیون (S^2_{di}) علاوه بر میانگین عملکرد و ضریب رگرسیون به عنوان پارامتری جدید توسط ابرهارت و راسل (۱۹۶۶) در تشخیص واریته های پایدار مورد استفاده قرار گرفت و واریته های ایده آل ضریب رگرسیون یک و انحراف از رگرسیون صفر خواهند داشت. آماره رتبه بندی پیشنهاد شده



توسط کانگ (۱۹۹۸) ژنوتیپ هایی که دارای کم ترین میانگین در رتبه بندی و مناطق مختلف کم ترین انحراف معیار باشند به عنوان ژنوتیپ و لاین پایدار شناخته می شوند. همچنین این محقق در سال ۱۹۹۳ آماره پایداری-عملکرد (Ysi) را تحت عنوان روش گزینش همزمان برای عملکرد دانه و پایداری پیشنهاد نمود. روش برآورد میانگین مربعات سال های درون مکانی توسط لین و بینز (۱۹۸۸) به عنوان پارامتری در ارزیابی پایدار پیشنهاد گردید. هدف از این تحقیق، بررسی اثرات سال و مکان بر روی ارقام و همچنین بررسی روش های مختلف آماری در انتخاب ژنوتیپ های سازگار و پایدار در محیط های مختلف می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش با ۱۸ لاین و رقم گندم در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار و ۵ ایستگاه تحقیقات کشاورزی کرج، همدان، اراک، جلگه رخ و قزوین به مدت دو سال زراعی (۹۰-۱۳۸۸) انجام گرفت. زمین مورد کشت تحت تناوب دوساله غلات- آیش بود و با حذف اثر حاشیه مساحت برداشت ۶ متر مربع در نظر گرفته شد. پس از جمع آوری اطلاعات کلیه ایستگاه ها در مدت ۲ سال زراعی، محاسبات آماری انجام گرفت. جهت آزمون تجانس واریانس خطاهای آزمایش آزمون بارتلت و جهت

متغیرات	df	EMS	تعیین انواع اثر
مکان (L)	۴	۵۸/۶۷۶ ^{NS}	مرکب انجام گرفت
سال (Y)	۱	۴۶/۸۸۷ ^{NS}	های مختلف تجزیه
Y*L	۴	۴۹/۶۱۱ ^{**}	استفاده قرار گرفت.
Rep (L*Y)	۲۰	۰/۹۵۸	
ژنوتیپ (G)	۱۷	۳/۵۳۳ ^{NS}	نتایج و بحث

نتایج حاصل از
(جدول ۱) نشان داد

تجزیه مرکب
اثرات متقابل سه
گانه در سطح یک در صد معنی دار شدند که نشان از وجود تفاوت معنی دار بین میانگین مکان ها و بین میانگین سال هاست و ژنوتیپ ها واکنش ها متفاوتی به تغییرات محیطی نشان می دهند. مقایسه میانگین عملکرد دانه نشان داد بیش ترین میزان محصول دانه مربوط به ژنوتیپ های ۱۳ و ۱۴ و سپس به ژنوتیپ هایی ۴ و ۱۱ به ترتیب با ۷/۳۳۷، ۷/۳۱۷، ۶/۹۳۵ و ۶/۸۸۷ تن در هکتار مربوط می شود. با توجه به معنی دار بودن اثر متقابل ژنوتیپ * سال * مکان جهت دستیابی به پایدارترین ژنوتیپ از تجزیه پایداری استفاده گردید.



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

تجزیه واریانس مرکب	G* L	۶۸	۱/۵۶۱ ^{NS}	جدول ۱ - جدول
	G* Y	۱۷	۱/۱۴۶۸ ^{NS}	
	G*Y*L	۶۸	۱/۷۳۱ ^{**}	
	خطا (G*R)	۳۴۰	۰/۴۸۶۸	
	CV%		۱۰/۴۶	%

بر اساس نتایج حاصل از واریانس محیطی کم ترین میزان واریانس به ژنوتیپ ۱۸ با ۰/۸۸ و بعد از آن به ترتیب به ژنوتیپ های ۱۰ و ۸ اختصاص داده شد و نتیجه نسبتاً مشابهی نیز با استفاده از ضریب تغییرات (CV) بدست آمد که ژنوتیپ ۱۳ و پس از آن ژنوتیپ های ۸ و ۱۰ مقدار کم تری از ضریب تغییرات را به خود اختصاص دادند. در دو روش اکووالانس ریک و شوکلا ژنوتیپ های ۱۶، ۱۸ و ۱۰ به عنوان پایدارترین هیبرید شناخته شدند زیرا کم ترین مقدار واریانس اثر متقابل را داشتند. نتایج حاصل در راستای بخشی از مطالعه صورت گرفته در سال ۲۰۰۶ توسط مجبودینی و همکاران می باشد. روش کانگ (۱۹۹۳) نیز واریته های ۱۲، ۱۵، ۹، ۷، ۸، ۱۱، ۴، ۱۴، ۱۳ و ۱۶ را به عنوان واریته های پایدار معرفی نمود. در تحقیق انجام گرفته توسط مکبیب (۲۰۰۲) در مکان های آزمایشی اتیوپی تحت سه سال با استفاده از این آماره ژنوتیپ های GLP x92 و G-2816 لوبیا را به عنوان ژنوتیپ های مناسب جهت کار در آینده انتخاب نمودند. نتایج حاصل از تجزیه پایداری به روش غیر پارامتری رتبه (Rank) نشان داد کم ترین میزان \bar{R} به دو ژنوتیپ ۱۳ و ۱۴ تعلق دارد. کم بودن این پارامتر نشان دهنده پر محصول بودن ژنوتیپ می باشد. همچنین نتایج بدست آمده از محاسبه انحراف معیار رتبه کم ترین مقدار به ژنوتیپ ۱۸ و ۱۳ اختصاص داد (جدول ۲). بنابراین نتایج حاصل از این روش ژنوتیپ ۱۳ را به عنوان پایدارترین رقم معرفی می گردد. در بررسی تعیین رتبه های ژنوتیپی و پایداری هیبرید های ذرت، هیبرید شماره ۸ با میانگین رتبه ۲/۹۰۹ و انحراف معیار ۱/۹۲ پایدارترین هیبرید شناخته شد (کریمی زاده و همکاران، ۱۳۸۵). نتایج حاصل از پارامتر تیپ چهار (روش لین و بینز) نشان داد کم ترین میزان واریانس درون مکانی ابتدا به ژنوتیپ های ۱۷ و ۸ با مقدار ۰/۷۳۳ و سپس به ژنوتیپ شماره ۱۰ مربوط می شود و بنابراین به عنوان پایدارترین ژنوتیپ ها محسوب می شوند. در ضمن ژنوتیپ ۸ دارای عملکردی بالاتر از میانگین کل می باشد. در یک بررسی نیز با استفاده از این روش ارقام زرین و الوند گندم پایداری مشابهی داشتند و در رابطه با ارقام دیم آن سرداری و آذر ۲ تفاوتی با هم نداشتند (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۶).

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

بررسی ضرایب رگرسیونی ابرهارت و راسل نشان داد ژنوتیپ شماره ۵ اختلاف معنی دار داشته و سازگاری بیش تری به محیط های مطلوب خواهد داشت و سایر ژنوتیپ ها به شرایط نامطلوب سازگارتر می باشند. همچنین ژنوتیپ های شماره ۱۸، ۱۶، ۱۰ و ۸ کم ترین مقادیر میانگین مربعات انحراف از رگرسیون را داشتند بنابراین سازگاری خوبی در محیط های مناسب دارند. به منظور معرفی پایداری عملکرد دانه ۱۲ واریته اصلاح شده و ۱۱ لاین انتخابی گندم نان در کشور ترکیه در سه محیط و به مدت دو سال زراعی به وسیله دو پارامتر پایداری رگرسیون خطی بررسی شدند با توجه به برآورد های حاصله هیچ یک از ژنوتیپ ها برای عملکرد دانه پایداری نداشتند اما لاین های ۲ و ۱۱ به دلیل بالاتر بودن میانگین عملکرد آن ها در همه محیط های مطالعه امید بخش به نظر رسیدند (Ulker, et al. 2006). نتیجه مذکور نیز تا حدودی با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت داشت و آن را تأکید می کرد زیرا در این تحقیق نیز ارقام پایدار بر اساس این پارامتر از عملکرد خیلی بالایی برخوردار نبودند.

جدول ۲- مقادیر آماره های پایداری ژنوتیپ های گندم

Ysi	MS _{Y/L}	SDR	\bar{R}	S ² _{di}	b _i	δ_i^2	W _i	CV _i	S _i ²	Yield	Gen
-۵	۱/۳۱۸	۵/۶۰۸	۱۱/۵۰	۱/۱۰۷ ^{**}	۰/۵۸۷ ^{ns}	۱/۴۲۶ ^{**}	۱۱/۶۷۰	۱۹/۲۲۲	۱/۴۶۸	۶/۳۰۳ ^{bc}	۱
-۳	۱/۹۵۰	۴/۹۰۰	۱۱/۷۰	۰/۶۸۴ ^{ns}	۰/۲۱۳ ^{ns}	۰/۸۶۳ [*]	۷/۱۷۳	۲۴/۰۶۸	۲/۲۰۶	۶/۱۷۱ ^{bc}	۲
۰	۱/۸۳۷	۵/۳۰۰	۸/۹۰	۰/۷۴۱ ^{ns}	۱/۰۸۶ ^{ns}	۰/۸۷۸ [*]	۷/۲۹۲	۲۱/۳۵۱	۱/۹۶۸	۶/۵۷۱ ^{abc}	۳
۱۷	۱/۰۸۲	۴/۱۲۸	۷/۶۰	۰/۳۰۲ ^{ns}	۰/۹۵۲ ^{ns}	۰/۴۳۳ ^{ns}	۳/۷۳۳	۱۶/۴۸۸	۱/۳۰۷	۶/۹۳۵ ^{ab}	۴
۱	۲/۵۶۹	۶/۴۵۳	۱۰/۴۰	۰/۳۳۳ ^{ns}	۱/۶۷۰ [*]	۰/۹۶۱ [*]	۷/۹۵۲	۲۷/۱۲۲	۳/۱۹۴	۶/۵۹۱ ^{abc}	۵
۲	۱/۱۵۶	۵/۳۹۰	۱۲/۵۰	۰/۳۴۹ ^{ns}	۱/۰۳۷ ^{ns}	۰/۴۸۰ ^{ns}	۴/۱۰۲	۱۹/۷۲۵	۱/۵۱۷	۶/۲۴۵ ^{bc}	۶
۱۵	۰/۹۸۹	۴/۴۷۷	۸/۴۰	۰/۲۱۶ ^{ns}	۱/۰۲۹ ^{ns}	۰/۳۴۶ ^{ns}	۳/۰۳۶	۱۷/۳۴۳	۱/۳۸۲	۶/۸۷۸ ^{abc}	۷
۱۲	۰/۷۳۳	۴/۸۲۶	۹/۱۰	۰/۱۹۴ ^{ns}	۰/۷۸۶ ^{ns}	۰/۳۷۴ ^{ns}	۳/۲۵۷	۱۴/۲۰۶	۰/۹۲۶	۶/۷۷۵ ^{abc}	۸
۱۲	۱/۰۳۷	۴/۴۷۷	۸/۴۰	۰/۴۸۲ ^{ns}	۰/۹۳۵ ^{ns}	۰/۶۱۶ ^{ns}	۵/۱۹۵	۱۷/۷۰۸	۱/۴۳۵	۶/۷۶۶ ^{abc}	۹
۶	۰/۷۲۳	۴/۳۱۷	۱۰/۴۰	۰/۱۵۷ ^{ns}	۰/۷۹۱ ^{ns}	۰/۳۳۵ ^{ns}	۲/۹۴۳	۱۴/۳۹۳	۰/۹۰۲	۶/۶۰۱ ^{abc}	۱۰
۱۶	۱/۰۹۹	۳/۵۸۳	۸/۶۰	۰/۲۶۳ ^{ns}	۱/۰۷۶ ^{ns}	۰/۳۳۹ ^{ns}	۳/۴۵۷	۱۷/۹۱۶	۱/۵۲۳	۶/۸۸۷ ^{ab}	۱۱
۱۱	۱/۰۷۵	۴/۶۰۴	۱۰/۰۰	۰/۲۰۵ ^{ns}	۱/۱۱۴ ^{ns}	۰/۳۴۹ ^{ns}	۳/۰۵۴	۱۸/۶۳۲	۱/۵۵۳	۶/۶۸۸ ^{abc}	۱۲
۱۹	۰/۷۳۳	۲/۷۸۶	۴/۲۰	۰/۲۳۳ ^{ns}	۰/۸۱۸ ^{ns}	۰/۳۳۹ ^{ns}	۳/۴۵۵	۱۳/۷۱۶	۱/۰۱۳	۷/۳۳۷ ^a	۱۳
۱۸	۱/۳۵۵	۴/۹۲۴	۵/۵۰	۰/۳۹۸ ^{ns}	۱/۰۰۲ ^{ns}	۰/۵۲۷ ^{ns}	۴/۴۸۱	۱۶/۶۷۹	۱/۴۸۹	۷/۳۱۷ ^a	۱۴
۱۲	۰/۹۸۰	۴/۷۵۰	۹/۲۰	۰/۲۱۹ ^{ns}	۰/۸۷۴ ^{ns}	۰/۳۶۶ ^{ns}	۳/۱۹۳	۱۵/۴۵۳	۱/۰۹۴	۶/۷۷۰ ^{abc}	۱۵
۱۰	۱/۲۰۸	۴/۴۴۵	۱۰/۲۰	۰/۰۴۲ ^{ns}	۱/۰۹۵ ^{ns}	۰/۱۸۱ ^{ns}	۱/۷۱۵	۱۷/۵۱۸	۱/۳۶۶	۶/۶۷۱ ^{abc}	۱۶
۷	۱/۴۰۶	۴/۴۱۵	۹/۹۰	۰/۲۸۶ ^{ns}	۱/۰۹۰ ^{ns}	۰/۴۲۴ ^{ns}	۳/۶۵۹	۱۸/۹۴۸	۱/۵۷۱	۶/۶۱۶ ^{abc}	۱۷
۰	۰/۷۶۵	۲/۵۴۰	۱۴/۵۰	۰/۰۳۶ ^{ns}	۰/۸۴۴ ^{ns}	۰/۱۹۳ ^{ns}	۱/۸۰۶	۱۵/۵۱۵	۰/۸۸۰	۶/۰۴۶ ^c	۱۸



منابع:

۱. حبیبی، ف. بخشایشی، م. و پاشاپور، ه. بررسی پایداری عملکرد سه رقم گندم زراعی در سه شرایط آب و هوایی. چکیده مقالات دومین همایش کشاورزی و محیط زیست. ۱۳۸۶، ص ۶۰.
۲. کریمی زاده، ر. ا.، دهقانی، ح و دهقانپور، ز. ۱۳۸۵. تعیین رتبه های ژنوتیپی و پایداری هیبریدهای زودرس ذرت با استفاده از آمار ناپارامتری. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۱-۳۷. شماره ۲، (۳۸۸-۳۸۱).
3. Eberhart, S. A. and W. A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.
4. Finlay, K. W. and G. M. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14: 742-754.
5. Francis, T. R. and L. W. Kannenberg. 1978. Yield stability studies in short season marize. *Canadian journal of plant science*, 58: 1029-1034.
6. Freeman, G. H. and Perkins. J. M., 1971. Environmental and genotype – environmental components variability. VIII. Relations between genotypes grown in different environments and measures of these environments. *Heredity.* 27: 15-23.
7. Kang, M. S. 1993. Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: Consequences for growers. *Agronomy Journal* 85: 754-757.
8. Kang. M. S. 1998. A rank – sum method for selecting high yielding, stable corn genotypes. *Cereal Research Communication* 16: 113-115.
9. Lin, C. S., M. R. Binns and L. P. Lefcovitch. 1986. Stability and where do westand? *Crop Sci.* 26: 296-900.
10. Lin, C. S. and M. R. Binns, 1988. A superiority measure of cultivar performance for cultivar * location data. *Can. J. Plant. Sci.* 68: 193-198.
11. Mekbib, F. 2002. Simultaneous selection for high yield and stability in common bean (*Phaseolus vulgaris*) genotypes. *Journal of Agricultural Science.* 138: 249–253.
12. Mohebodini, M., Dehghani., H., Sabaghpour, S. H. 2006. Stability of performance in lentil (*lens culinaris* L.) genotypes in Iran. *Euphytica* 149: 343-352.
13. Mousavian, M. 1997. Study of genotype×environment interaction and estimation of yield stability and adaptability in bread wheat (*Triticum aestivum*) cultivars. *Agricultural Journal*, 2, 3-17. (In Farsi).
14. Ulker, M., F. SONMEE, V. CIFTCI, N. YILMAZ. F R. APAK. Adaptation and stability analysis in the selected lines of TIR wheat. *y. Bot.*, 2006. 38(4): 1177-1183.



15. Vargas, M., Crossa, J., Sayre, K., Reynolds, M., Ramirez, M. E., and Talbor, M. 1998. Interpreting genotype environment interaction in wheat by partial least squares regression. *Crop Science* 38: 679-689.

Study on stability of grain yield in bread wheat genotypes in cold regions of Iran

Azizian mosleh, R*. Yazdansepas, A². Chaichi, M³ Sorkhi lalehloo, B⁴. Mahdavi, A. M.⁵

^{1,5} **Eslamic Azad university, Boroujerd, Iran.**

^{2,4} **Faculty Cereal Research Dept., Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran**

³ **Agricultural and Natural Research Center of Hamedan Province, Hamedan, Iran.**

Abstract

To study the adaptability and stability of wheat genotypes and selection of the during superior ones, a series of experiments were conducted in five cold locations 2009-11 cropping seasons. Eighteen genotypes were used and experimental design in all the locations was randomized complete block with three replications. Combined ANOVA was done on grain yield. Results showed a significant effect for genotype x location x year interaction. Therefore to determine stable genotype (s) different stability statistics or parameters were used. More or less all the stability methods gave the similar results. In most of the methods, genotypes 8,10,16 and 18 with mean grain yield of 6.778, 6.601, 6.671 and 6.046 t ha⁻¹ respectively were determined as the most stable genotypes.

Keywords: Wheat, stability parameters, cold zone, genotype x environment interaction.