



بررسی پارامترهای مختلف پایداری و تعیین ارقام پایدار برای اقلیم ساحل خزر

حبیب الله سوقی^{۱*}، مهدی کلاته عربی^۱، جبار جعفری^۱، جلال الدین هیوه چی^۲

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان ۲- کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

*مسئول مکاتبه: حبیب اله سوقی hab3asog@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین پایداری عملکرد دانه در گندم نان ۱۹ لاین امید بخش به همراه رقم تجن به عنوان شاهد، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در چهار ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلیم ساحل خزر شامل گنبد، گرگان، ساری و مغان در سال های ۱۳۸۵-۱۳۸۳ به مدت دو سال زراعی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آزمایشات نشان دادند که اثر متقابل ژنوتیپ × مکان و اثر متقابل ژنوتیپ × مکان × سال در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود ولی اثر متقابل ژنوتیپ × سال معنی دار نشد. به منظور مشخص نمودن لاین های پایدار، تجزیه پایداری با استفاده از روشهای پارامتری واریانس محیطی رومر، ضریب تغییرات فرانسیس و کاننبرگ، اکووالانس ریک، ابرهارت و راسل، واریانس ضریب تغییرات درون مکانی استفاده شد. علیرغم وجود تفاوتی که در نتایج روش های مختلف پایداری وجود داشت ولی ژنوتیپ شماره ۱۱ با پدیگری ALTAR 84/AE.SQUARROSA(219)//SERI و با متوسط عملکرد دانه ۵۲۳۰ کیلوگرم در هکتار بر اساس تمام روشهای مختلف پایداری برتر و دارای سازگاری عمومی خوبی بوده و قابل توصیه برای اقلیم گرم و مرطوب شمال کشور می باشد. واژگان کلیدی: گندم، تجزیه پایداری، عملکرد دانه، اقلیم ساحل خزر

مقدمه

معرفی لاینها با عملکرد بالا و پایدار برای مناطق مختلف از نظر شرایط آب و هوایی از اهداف افزایش عملکرد دانه گندم می باشد. برای انتخاب و معرفی ارقام پرمحصول و پایدار آزمایش های مقایسه عملکرد تکراردار در چند سال و مکان انجام می شود. در این آزمایشها معمولاً پس از تجزیه واریانس مرکب داده ها، در صورتی که بین ژنوتیپها و محیط اثر متقابل وجود داشته باشد، ضروری است علاوه بر معیار عملکرد دانه، میزان پایداری ژنوتیپها نیز در معرفی آنها مدنظر قرار گیرد. روشهای متعددی برای تشخیص پایداری ارقام به کار گرفته شده است. رومر (Romer, 1917) برای اولین بار از واریانس ارقام در محیط های مختلف برای تعیین پایداری استفاده کرد. بر طبق روش واریانس محیطی رومر، ژنوتیپی پایدار است که دارای حداقل واریانس محیطی باشد. فرانسیس و کاننبرگ (Francis and Kannenberg, 1978) به منظور تعیین پایداری ژنوتیپهای ذرت از ضریب تغییرات ژنوتیپی (CV_i) استفاده کردند تا همبستگی احتمالی بین میانگین عملکرد و واریانس ارائه شده توسط رومر را حذف کنند بر اساس این معیار ژنوتیپی پایدار است که ضریب تغییرات آن کم تر باشد. پارامتر پایداری اکووالانس توسط ریک (Wricke, 1962) پیشنهاد شد که مستقیماً به اثر متقابل ژنوتیپ و محیط برای هر ژنوتیپ بستگی داشت. لین و بینز (Lin and Binns, 1988) واریانس درون مکانی را معرفی کردند و آن ها عامل مکان را از محاسبه های پایداری جدا کرده و واریانس بین سال های هر مکان را حساب کرده و سپس از این واریانس ها میانگین گرفتند. در نتیجه میانگین واریانس های درون مکانی را به عنوان معیار پایداری مطرح کردند.

معیار معرفی شده توسط ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) واریانس انحراف از خط رگرسیون عملکرد بر روی شاخص محیطی بوده است. به نظر آنها ژنوتیپی پایدار بود که اولاً میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون (S^2d_i) آن کوچک بوده و ثانیاً ضریب خط رگرسیون آن معادل یک باشد. تحقیق حاضر در چهار ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلیم گرم و مرطوب ساحل خزر به مدت دو سال به مورد اجرا گذاشته شد تا لاین ها و ارقام گندم بهاره با عملکرد بالا و پایدار شناسایی و معرفی شوند.

مواد و روش ها

این بررسی در طی دو سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۳۸۴-۱۳۸۳ در ایستگاههای تحقیقات کشاورزی اقلیم گرم و مرطوب ساحل خزر شامل گرگان، گنبد، بایع کلا ساری و مغان جهت انتخاب لاین یا لاینهایی با عملکرد دانه و پایداری بالا از بین ۲۰ لاین امید بخش گندم نان (با احتساب شاهد) انجام گرفت. قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار بود. برای کاشت آزمایش از ماشین کاشت آزمایشات استفاده شد. سطح هر کرت ۷/۲ متر مربع بود که پس از حذف حاشیه از طرفین آزمایش از ۶ متر مربع برداشت انجام شد. طول خطوط کشت ۶/۶ متر و فواصل ردیفهای کشت ۱۸ سانتی متر و روی هر پشته سه ردیف کشت شده بود و تراکم نیز ۳۵۰ دانه در متر مربع در نظر گرفته شد. هر ساله بر علیه علفهای هرز با استفاده از سموم تایپیک به میزان یک لیتر و گرانتار به مقدار ۲۰ گرم در هکتار مبارزه شیمیایی صورت گرفت. پس از تعیین عملکرد دانه هر لاین در تکرارهای مختلف تجزیه واریانس واریانس ساده برای هر مکان و پس از دو سال تجزیه واریانس مرکب برای هر منطقه انجام شد. همچنین پس از آزمون یکنواختی واریانسهای بارتلت و اثبات یکنواختی واریانسها از تجزیه مرکب برای دو سال و چهار منطقه انجام گرفت. و با توجه به معنی دار بودن اثرات متقابل ژنوتیپ × سال × مکان جهت بررسی بیشتر و تعیین لاینهای سازگار و پایدار از روشهای مختلف تجزیه پایداری استفاده شد. برای تجزیه پایداری از روشهای پارامتری واریانس محیطی رومر (Romer, 1917)، ضریب تغییرات محیطی فرانسیس و کاننبرگ (Francis and Kannenberg, 1978)، پارامتر پایداری اکووالانس ریک (Wricke, 1962) واریانس و ضریب تغییرات درون مکانی لین و بینز (Lin and Binns, 1988) و روش ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) استفاده شد.

نتایج و بحث

پس از تأیید یکنواختی اشتباهات آزمایشی توسط آزمون بارتلت ($\chi^2 = 8/64$ و درجه آزادی ۷) تجزیه واریانس مرکب با فرض تصادفی بودن سالها و مکانها و ثابت بودن ژنوتیپها انجام گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده مکان، سال و ژنوتیپ معنی دار نمی باشد (جدول ۱). اثر متقابل اثر متقابل ژنوتیپ × سال نیز معنی دار نبود ولی اثر متقابل ژنوتیپ × مکان در سطح آماری ۱٪ معنی دار شد که معنی دار بودن اثر متقابل ژنوتیپ × مکان بیانگر آن است که پاسخ ژنوتیپها از مکانی به مکان دیگر یکسان نبوده است. از طرف دیگر اثر متقابل سه جانبه سال × مکان × ژنوتیپ در سطح آماری ۱٪ معنی دار شد که بیانگر آن است که ارقام و لاینها در مناطق و سالهای مختلف دارای عکس العمل های متفاوت بودند لذا برای تعیین لاینهای برتر و پایدار اقدام به تجزیه پایداری عملکرد دانه گردید. بر این اساس ژنوتیپ های شماره ۳ و ۱۳ به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۵۴۶۲ و ۵۴۲۵ کیلوگرم در هکتار از شاهد تجن عملکرد بیشتری دارند.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه در مناطق مختلف در سال های زراعی ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵



منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین آزادی MS
Location	3	102208968 ^{ns}
Year	1	55797831 ^{ns}
Year × Location	3	43105782 ^{**}
Rep (Year × Location)	16	703879
Genotype	19	1558295 ^{ns}
Genotype × Location	57	1489127 ^{**}
Genotype × Year	19	914165 ^{ns}
Genotype × Year × Location	57	592639 ^{**}
Erro	304	363800
Total	479	

ns, * و **: به ترتیب غیر معنی دار، not significant, significant at 1% and 5% respectively, * و **: ns

معیارهای پایداری عملکرد دانه با استفاده از شش روش پایداری تعیین گردید (جدول ۳). در روش ضریب تغییرات محیطی و واریانس پایداری (پارامتر نوع اول) ژنوتیپ های شماره ۱۹، ۱۸، ۱۱، ۱۲ و ۵ با داشتن ضریب تغییرات محیطی و واریانس پایداری عملکرد دانه کمتر، پایداری عملکرد بیشتری داشتند. همانطور که در جداول شماره ۲ و ۳ مشاهده می شود ژنوتیپ شماره ۱۹ همراه با ژنوتیپهای شماره ۶، ۸ و ۹ دارای کمترین عملکرد دانه درهکتار می باشند ولی با توجه به روشهای پایداری ضریب تغییرات محیطی و واریانس پایداری، پایداریترین ژنوتیپ می باشد. عیب عمده معیارهای پایداری نوع اول آن است که ژنوتیپ هایی با عملکرد یکنواخت در همه محیط ها معمولاً کم محصول هستند به طوری که همواره نمی توان از طریق این پارامتر پایداریترین و در عین حال پرمحصول ترین ژنوتیپ دست یافت.

جدول ۲- تجزیه پایداری عملکرد دانه لاینهای امیدبخش گندم در محیطهای مختلف

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS
Total	کل	159	222713155	----
Genotype (G)	ژنوتیپ	19	10361861	545361*
Env. + (Env. × G)	محیط + (محیط × ژنوتیپ)	140	212351294	1516795
Env. (Linear)	محیط (خطی)	1	170658752	170658752
G × Env. (Linear)	ژنوتیپ × محیط (خطی)	19	3618232	190433 ^{ns}
Pooled deviations	انحرافات	120	38074319	317286
G 1	-----	6	519148	86525 ^{ns}
G 2	-----	6	323731	53955 ^{ns}
G 3	-----	6	4176235	696039 ^{**}
G 4	-----	6	2293356	382226 ^{**}
G 5	-----	6	1297589	216265 ^{ns}
G 6	-----	6	2435902	405984 ^{**}



G 7	-----	6	788170	131362 ^{ns}
G 8	-----	6	537528	89588 ^{ns}
G 9	-----	6	1268834	211472 ^{ns}
G 10	-----	6	1477959	246327 ^{ns}
G 11	-----	6	608253	101376 ^{ns}
G 12	-----	6	1251763	200627 ^{ns}
G 13	-----	6	2740230	456705 ^{**}
G 14	-----	6	5224966	870828 ^{**}
G 15	-----	6	6892934	1148822 ^{**}
G 16	-----	6	961111	160185 ^{ns}
G 17	-----	6	1084972	180829 ^{ns}
G 18	-----	6	925497	154250 ^{ns}
G 19	-----	6	528124	88021 ^{ns}
G 20	-----	6	2738017	456336 ^{**}
Pooled Error	-----	304	36865063	121267

بر اساس پارامتر نوع سوم رگرسیون (S^2d_i) اگر ژنوتیپی انحراف ا رگرسیون آن صفر یا حداقل باشد آن رقم پایدار است. براین اساس ژنوتیپهای شماره ۳، ۴، ۶، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۲۰ دارای واریانس انحراف از خط رگرسیون معنی دار در سطح احتمال ۱٪ بودند. در این میان ژنوتیپهای شماره ۲، ۱، ۱۹، ۸ و ۱۱ به ترتیب کمترین مقدار را به خود اختصاص داده و پایدارترین ژنوتیپها می باشند. براساس پارامتر چهارم یعنی واریانس و ضریب تغییرات درون مکانی، واریته ای مطلوب است که در بین سالها پایداری خوبی داشته باشد نه در مکانها. براین اساس لاینهای شماره ۱۲، ۱۴ و ۱۱ به ترتیب دارای کمترین واریانس و ضریب تغییرات درون مکانی بوده و به عنوان ژنوتیپ های پایدار شناخته شدند. ضمناً در این آزمایش به منظور حذف همبستگی بین میانگین و واریانس درون مکانی از ضریب تغییرات درون مکانی نیز برای ارزیابی پایداری ارقام استفاده شده است. علیرغم وجود تفاوتی که در نتایج روش های مختلف پایداری وجود داشت ولی ژنوتیپ شماره ۱۱ با پدیگری ALTAR 84/AE.SQUARROSA(219)//SERI و با متوسط عملکرد ۵۲۳۰ کیلوگرم در هکتار بر اساس کلیه روشهای مختلف پایداری استفاده شده، برتر بوده و دارای سازگاری عمومی خوبی بوده و قابل توصیه برای اقلیم گرم و مرطوب شمال کشور می باشد.

جدول ۳- پارامترهای مختلف پایداری در لاینهای امیدبخش گندم

شمار	شجره لاینها	ضریب تغییرات	واریانس پایداری رومر	اکووالانس	ضریب خط رگرسیون	واریانس درون مکانی	ضریب تغییرات درون مکانی	انحراف از خط رگرسیون	میانگین
No.	Pedigree	(CV _i) (%)	S ² _i	(W _i ²)	(b _i)	MS _{Y/L}	CV _{Y/L}	(S ² _{d_i})	Mean
1	TAJAN	24.08	14.6	5.62	1.09	74.0	10.0	86525 ^{ns}	5023
2	SHIROUDI	25.45	16.8	5.85	1.17	99.6	11.5	53955 ^{ns}	5099
3	Milan/sha7	22.87	15.6	47.53	0.90	111.7	11.9	696039 ^{**}	5462
4	GKZOMBOR/ATTILA	28.90	21.7	26.38	1.23	217.2	23.3	382226 ^{**}	5093
5	ATTILA50Y//ATTILA/BCN	21.82	13.4	12.42	0.97	48.7	8.6	216265 ^{ns}	5305
6	PR1/BAGULA"S"/NANJING82149/KAUZ	26.13	14.8	24.74	0.96	167.6	20.1	405984 ^{**}	4659
7	WEAVER/WL3926//SW89.3064	24.05	15.8	9.07	1.11	861.5	12.9	131362 ^{ns}	5235



8	PRINIA/STAR	24.25	12.6	5.18	0.98	129.5	15.4	89588 ^{ns}	4636
9	PI.861/RDWG	26.84	15.9	13.38	1.08	150.1	16.9	211472 ^{ns}	4697
10	HXI 7573/2*BAU	24.79	14.0	15.43	0.98	124.8	16.0	246327 ^{ns}	4771
11	ALTAR 84/AE.SQUARROSA(219)//SERI	18.71	9.6	7.07	0.88	35.7	8.6	101376 ^{ns}	5230
12	CHEN/AE.SQ.(TAUS)//BCN/3/KAUZ	21.46	10.5	14.48	0.86	23.2	4.9	200627 ^{ns}	4779
13	CROC-1/AE.SQ.(205)//KAUZ/3/SASIA	26.08	20.0	29.77	1.16	78.0	13.5	456705 ^{**}	5425
14	CROC-1/AE.SQ.(224)//YACO/3/MUNIA	28.50	22.9	60.74	1.05	30.1	10.7	870828 ^{**}	5311
15	OR791432/VEE#3.2//MILAN	30.02	24.0	69.58	1.09	150.2	15.3	1148822 ^{**}	5157
16	MUNIA/ALTAR 84//AMSEL	26.95	17.8	12.70	1.19	134.3	16.1	160185 ^{ns}	4950
17	SHA3/SERI//G.C.W 1/SERI	22.48	12.2	12.48	0.93	112.5	15.3	180829 ^{ns}	4910
18	OR791432/VEE#3.2//MILAN	16.82	7.1	17.22	0.69	74.4	13.8	154250 ^{ns}	5019
19	JUN//MAYA/MON/3/PGO/4/MILAN	16.46	6.01	15.27	0.69	53.1	12.0	88021 ^{ns}	4737
20	EMB27/CEP8825//MILAN	25.75	15.3	36.71	0.97	70.0	15.7	456336 ^{**}	4805

منابع

1. Eberhart, S. A., and Russel, W. A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science* 6: 36-40.
2. Francis, T. R., and L. W. Kannenberg. 1987. Yield stability studies in short-season maize, I. a descriptive method for genotypes. *Can. J. Plant Sci.* 58: 1029-1034.
3. Lin, C. S., Binns, M. R.. 1988. A method of analyzing cultivars \times location \times year experiments: A new stability parameter. *Theoretical and Applied Genetics* 76: 425-430.
4. Rommer, T. H. 1947. Sind die ertragreicheren sorten ertragssicherer? *DGL-Kitt.* 32:87-89.
5. Wricke, G. 1962. Uber eine Methode zur Erfassung der Okasiagischen Streubreite in Feld Versuchen. *Pflanzuecht* 47: 92-96.

Study of grain yield Stability in promised wheat lines in northern warm and humid of Iran

Habiballah Soqi¹, Mehdi Kalateh Arabi^{1*}, jabbar jafarbay¹, jalalaldin hivehchie²

1-Researcheres of Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan Province.

2- Experts of Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan Province.

*hab3asog@yahoo.com

Abstract

In order to evaluate 19 promised lines of bread wheat, along with a check cultivar (Tajan) an experiment was carried out in four Agricultural Research Stations (Gorgan, Gonbad, Sari and Mogan) during 2004-2006 cropping seasons. The experimental design in all locations was randomized complete block design with three replications. Year and location effects were considered random while genotypic effect fixed. Results of combined analysis of variance showed the effects of genotype \times



location and genotype \times location \times year were significant ($P < 0.01$). But effect of genotype \times year was not significant. Stability of genotypes were evaluated using different methods including; Result of these methods were different more or less; however, based of all methods, genotype no.11 with 5230 kg/ha was selected to be released for northern warm and humid zone of Iran.

Key words: wheat, Stability analysis, grain yield, warm and humid Zone