Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۱۹، شماره ۲، شهریور ۱۳۸۲

بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در مناطق سردسیر و معتدل دیم

Study of Adaptability and Stability of Grain Yield of Bread Wheat in Cold and Moderate-Cold Dryland Areas

مظفر روستائی، داود صادق‌زاده اهری، علی حسامی، کاظم سلیمانی، هوشنگ پاشاپور، کوروش نادرمحمودی، محمدمهدی پورسیاه بیدی، ملک‌مسعود احمدی، مقصود حسنپورحسنی و غلامرضا عابدی‌اصل

مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم

تاریخ دریافت: ۸۰/۱۱/۲۶

چکیده

روستائی، م.، صادق‌زاده اهری، د.، حسامی، ع.، سلیمانی، ک.، پاشاپور، هـ.، نادرمحمودی، ک.، پورسیاه‌بیدی، م. م.، احمدی، م. م.، حسنپورحسنی، م.، و عابدی اصل، غ. ۱۳۸۲. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در مناطق سردسیر و معتدل دیم. **نهال و بذر** ۱۹: ۲۷۵-۲۶۳.

به منظور بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام و لاین‌های گندم نان در مناطق سردسیر و معتدل دیم کشور، تعداد ۱۶ رقم و لاین در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در هشت ایستگاه تحقیقاتی سردسیر دیم (مراغه، زنجان، ارومیه، کردستان، ایلام، سرارود، اردبیل و شیروان) در سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه در سال‌ها و مکان‌های مختلف اختلاف معنی‌داری دارند. بر اساس نتایج آزمون یکنواختی واریانس اشتباهات آزمایشی، تجزیه واریانس مرکب ژنوتیپ‌ها در سال‌ها و مکان‌های مختلف انجام و نتایج به دست آمده نشان داد که اثر متقابل ژنوتیپ × سال × مکان در سطح یک درصد معنی‌دار است. بین ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار وجود داشت و لاین‌های شماره ٤ (آذر ۲) و شماره ۱۰ (Sbn/1-64-199) به ترتیب با ۱۶۳۵ و ۱۵۹۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید نمودند. میانگین عملکرد دانه رقم شاهد (سرداری) ۱٤۸۵ کیلوگرم در هکتار بود. در این بررسی با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل ژنوتیپ در محیط از تجزیه پایداری برای تشخیص لاین‌های پایدار استفاده گردید. بر اساس نتایج تجزیه پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها بر پایه روش‌های ضریب تغییرات محیطی (C. V.%)، واریانس درون مکانی (پارامتر تیپ چهار) و روش غیرپارامتری رتبه (Rank)، لاین‌های شماره ٤ (رقم آذر ۲)، ۱٦ (شاهد سرداری)، و ۱۰ جزء لاین‌های پایدار تشخیص داده شدند. لاین شماره ۱۰ (Sbn/1-64-199) به علت دارا بودن عملکرد دانه بالا، پایداری محصول و همچنین داشتن مقاومت به بیماری زنگ زرد به عنوان ژنوتیپ جدید برای نامگذاری و معرفی جهت کاشت در مناطق سردسیر و معتدل دیم کشور انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: گندم دیم، عملکرد دانه، پایداری، سازگاری، مناطق سرد و معتدل.

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۸۰۹۷-۲۱-۱۰۰ مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم تهیه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تولید مواد غذایی به ویژه گندم رابطه بسیار نزدیکی با قدرت سیاسی و اقتصادی کشورهای جهان دارد، با وجود این افزایش سریع و روزافزون جمعیت و عدم بهره‌گیری از روش‌های بهینه تولید در کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته، وابستگی این کشورها را به گندم بیشتر نموده است، به نحوی که امروزه گندم به صورت یکی از اقلام وارداتی بسیاری از کشورهای در حال توسعه از جمله ایران می‌باشد.

سطح زیر کشت گندم در ایران ۶/۶ میلیون هکتار بوده که حدود ۴/۲ میلیون هکتار آن به صورت دیم و بقیه به کشت گندم آبی اختصاص دارد. از کل ۴/۲ میلیون هکتار سطح زیر کشت گندم دیم بیش از دو میلیون هکتار در مناطق سردسیر و معتدل قرار دارد (بی‌نام، ۱۳۷۷). اهمیت بارندگی در اقتصاد کشاورزی و وابستگی میزان تولید محصول کشاورزی به نزولات جوی به ویژه محصولات دیم و ارائه اطلاعات صحیح در این زمینه جهت چگونگی تولید گندم، مهم تلقی می‌شود. طبق برآوردهای انجام شده در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ به علت وقوع شدید تنش خشکی حدود ۲/۵ میلیون تن از تولیدات گندم دیم کاهش یافت (روستائی و صادقی، ۱۳۷۸).

وراثت‌پذیری عملکرد در شرایط تنش خشکی کاهش می‌یابد، ژنوتیپ‌های پرمحصول منتخب در این شرایط ممکن است در تمام چرخه‌های گزینشی نتوانند صفت پرمحصولی خود را متظاهر سازند، زیرا که بخش قابل توجهی از تغییرات عملکرد، در جمعیت‌های تحت تنش خشکی مربوط به محیط می‌شود، لذا اصلاح‌گران از جمعیت‌های بزرگ و آزمایش‌های تکراردار در چند مکان و سال استفاده می‌کنند تا بتوانند نتایج نسبتاً دقیقی را به دست آورند (Blum, 1979, 1988).

نتایج بررسی‌های مشابه در داخل کشور در سال‌های اخیر در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم منجر به معرفی ارقامی نظیر چمران، مهدوی، الوند، زرین، زاگرس، نیک‌نژاد، کوهدشت و آذر ۲ شده است (روستائی و همکاران گزارش‌های منتشر نشده). نتایج تحقیقات مشابه در کشورهای خارج از جمله مراکز تحقیقات بین‌المللی مانند ایکاردا و سیمیت نیز همه ساله منجر به معرفی ارقام پرمحصول و پایدار برای نقاط مختلف دنیا شده است (Anonymous, 1999).

به علت وجود اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط، ارزیابی ارقام جدید در محیط‌های مختلف توسط اصلاح‌گران یک ضرورت محسوب می‌شود. از آنجائی که تجزیه و تحلیل روش‌های معمول مثل استفاده از جدول‌های تجزیه واریانس مرکب فقط اطلاعاتی در مورد اثر متقابل ژنوتیپ و محیط به دست می‌دهد،

www.SID.ir

Archive of SID

محققین مختلف معیارهای متفاوتی را جهت تشخیص پایداری ارقام و معرفی آن‌ها به کار برده‌اند.

بر اساس نتایج بررسی‌های لین و بینز (Lin and Binns, 1988) پارامتر تیپ چهار به علت وراثت‌پذیر بودن در مقایسه با سایر پارامترها بهتر می‌تواند در گزینش ارقام و لاین‌های پرمحصول و پایدار به اصلاح‌گران کمک نماید. در بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم که در مناطق سردسیر و گرمسیر دیم ایران انجام شد مشخص گردید که روش رتبه (Rank) که یک روش غیرپارامتری می‌باشد در شرایط دیم بهتر از سایر روش‌ها در گزینش ارقام پایدار و پرمحصول اصلاح‌گران را یاری می‌نماید. (روستائی و همکاران، گزارش منتشر نشده). سالمون (Salmon, 1961) و پلستید و پترسون (Plaisted and Peterson, 1959) تجزیه جفت واریته‌ها را برای برآورد واریانس اثر متقابل ترکیب دو به دوی ژنوتیپ‌ها مطرح کردند. ریک (Wricke, 1962) پارامتر دیگری (Wi) را معرفی نمود که در واقع جمع مربعات اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط برای هر رقم بود. شوکلا (Shukla, 1972) پارامتر واریانس پایداری (σi^2) را برای هر ژنوتیپ مطرح نمود. ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) میانگین عملکرد، ضریب رگرسیون فینلی و ویلکنسیون (Finlay and Wilkinson, 1963) و انحرافات از رگرسیون (Sdi^2) را جهت تشخیص واریته‌های پایدار به کار بردند که به نظر آن‌ها واریته‌های ایده‌آل بایستی دارای ضریب رگرسیون واحد و انحراف از رگرسیون معادل صفر باشد. روش‌های غیرپارامتری نیز توسط محققین برای تعیین پارامترهای پایداری به کار گرفته شده است (Nassar and Huhn, 1987؛ Huhn, 1979).

کلیه روش‌های معرفی شده از نظر کارآیی تشخیص واریته‌های پایدار توسط محققین مختلف مورد مقایسه و مطالعه قرار گرفته‌اند. به‌طوری که هر گروه از محققین نسبت به برخی از روش‌ها ایراداتی وارد و برخی دیگر را مورد تأیید قرار دادند ولی در هر حال روش کاملاً قابل قبول و قطعی وجود ندارد. فرانسین و کاننبرگ (Francis and Kannenberg,1978) ضریب تغییرات (C. V.) مربوط به هر رقم را به عنوان پارامتر پایداری معرفی کردند و ژنوتیپ‌های با عملکرد بیشتر از میانگین و ضریب تغییرات کمتر از میانگین را به عنوان واریته پایدار تشخیص دادند.

لین و همکاران (Lin *et al.*, 1986) اعلام داشتند که چنانچه محقق علاقمند به تعیین پایداری در دامنه معینی از شرایط محیطی باشد، پارامتر پایداری C.V. معیار مفیدی است و این محققین در هر حال استفاده از واریانس انحرافات از خط رگرسیون را اصلاً توصیه ننموده‌اند. از آنجائی که هر گروه از محققین

www.SID.ir

Archive of SID

یکی از روش‌ها و یا ترکیبی از آن‌ها را در مطالعاتشان جهت یافتن واریته‌های پرمحصول و پایدار استفاده کرده‌اند در این پژوهش نیز تلفیقی از روش‌های مختلف جهت تعیین پایداری ارقام و لاین‌های گندم به کار گرفته شد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی تعداد ۱۶ لاین و رقم پیشرفته گندم دیم (جدول ۱) با احتساب دو رقم شاهد (سرداری و آذر ۲) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار در ایستگاه‌های تحقیقات کشاورزی مراغه (این آزمایش در مراغه در هر سال در دو مجموعه اجرا شد)، سرارود، کردستان، ارومیه، زنجان، شیروان، ایلام و اردبیل به مدت سه سال زراعی ۱۳۸۰-۱۳۷۷ مورد بررسی قرار گرفتند. در این بررسی هر کرت آزمایشی حاوی ٦ خط به طول ٦ متر و فاصله خطوط ۲۰ سانتی‌متر بود. میزان بذر برای کاشت بر اساس ۳۵۰ دانه در مترمربع و با توجه به وزن هزار دانه لاین‌ها تنظیم گردید. عملیات تهیه زمین در مناطق مختلف مطابق الگوهای توصیه شده انجام شده است. در هنگام کشت برای ضدعفونی بذرها علیه بیماری‌های قارچی از سموم مانکوزب و یا ویتاواکس استفاده و برای مبارزه با علف‌های هرز از علفکش 2, 4-D در مرحله انتهای پنجه‌زنی و ابتدای ساقه‌دهی استفاده گردید. در طول دوره رشد از صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن دانه، ارتفاع بوته، خوابیدگی، ریزش دانه، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و نیز از بیماری‌های شایع در دیمزارها از جمله زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای و انواع سیاهک‌ها یادداشت‌برداری به عمل آمد.

در پایان هر سال برای هر منطقه تجزیه واریانس ساده بر اساس موازین آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام و میانگین ژنوتیپ‌ها با آزمون LSD مقایسه شدند. برای هر منطقه تجزیه واریانس مرکب سه ساله نیز انجام گردید. تجزیه واریانس مرکب سال × مکان × ژنوتیپ نیز برای بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط انجام و میانگین ژنوتیپ‌ها با آزمون LSD مقایسه گردیدند. در تجزیه واریانس مرکب سال و مکان به عنوان عامل‌های تصادفی و ژنوتیپ به عنوان فاکتور ثابت در نظر گرفته شدند. در این بررسی برای انجام تجزیه پایداری از متدهای پارامتر تیپ چهار لین و بینز (Lin and Binns, 1988)، ضریب تغییرات محیطی هر لاین (C.V.%) و نیز روش غیرپارامتری رتبه (Rank) استفاده شد. در ضریب تغییرات محیطی با در دست داشتن میانگین عملکرد هر لاین در کلیه مکان‌ها ($\bar{X}_{io}$) و واریانس محیطی مربوط به آن لاین (Si^2) طبق فرمول $\%CVi = \frac{\sqrt{Si^2}}{\bar{X}_{io}}$ محاسبه شد. پایین بودن مقدار %CV محیطی برای هر لاین نشان دهنده نوسانات کمتر عملکرد آن رقم

www.SID.ir

Archive of SID

در طی سال‌ها و محیط‌های مختلف و نهایتاً پایداری آن می‌باشد.

پارامتر تیپ چهار میانگین مربعات بین سال‌های درون هر مکان برای هر رقم است. در روش غیرپارامتری رتبه (Rank) ژنوتیپ‌ها در هر سال و در کلیه محیط‌ها براساس عملکرد دانه رتبه‌بندی شده و میانگین رتبه ($\bar{R}$) و انحراف معیار رتبه‌ها (SDR) برای هر رقم محاسبه می‌شود. ژنوتیپ‌هایی که دارای کمترین مقدار $\bar{R}$ هستند، ارقام پرپتانسیل می‌باشند و آن‌هایی که انحراف معیار (SDR) کمتر دارند، نوسانات عملکرد دانه در طی سال‌ها و مکان‌های مختلف کمتر است و در نتیجه دال بر پایداری آن‌ها می‌باشد.

جدول ۱ـ نام و پدیگری ارقام و لاین‌های آزمایشی

Table 1. Name and Pedigree of cultivars and lines

شماره رقم Entry No.	Name and Pedigree	نام و پدیگری
1	Sabalan/ 1-27-5614	
2	Anza/ 3/ Pi/ Nar/Hys/4/Sefid	
3	Sbn// Trm/ K253	
4	Kvz/ Tm71/3/ Maya "S"// Bb/ Inia/4/ Sefid	آذر۲ (Azar 2)
5	Sbn// Trm/ K253	
6	Genaro/ Shahi	
7	Shahi (Lr 64 ... Ste)	
8	Shahi/ Prl "S"	
9	Agri/ 093.441// Momtchil	
10	Sbn/ 1-64-199	
11	Sbn/ 1-64-199	
12	Genaro/ Sardari	
13	Yamhill/ A 12// 3243/3/Sardari	
14	Yamhill/ A12//3243/3/Sardari	
15	Sabalan	سبلان
16	Sardari	سرداری

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب سه ساله عملکرد دانه در مناطق مورد مطالعه نشان داد که اختلاف بین لاین‌های گندم از نظر قدرت تولید دانه به غیر از ایستگاه‌های تحقیقات دیم سرارود و ایلام معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲). ضمناً اثر متقابل ژنوتیپ × سال در ایستگاه‌های دیم مراغه، زنجان، کردستان، ایلام و سرارود معنی‌دار و در بقیه مناطق این اثر معنی‌دار نبود (جدول ۱). اثر سال به غیر از ایستگاه‌های شیروان و مراغه ۲ در بقیه مناطق اکثراً معنی‌دار بود. بیشترین مقدار عملکرد دانه در ایستگاه‌های تحقیقاتی مورد مطالعه مربوط به لاین‌های شماره ٤، ۱۰ و ۱۱ بود. در ایستگاه‌های تحقیقاتی سرارود، اردبیل و شیروان لاین شماره ۱۰ (Sbn/ 1-64-199) دارای بیشترین میزان عملکرد دانه بود. در ایستگاه دیم مراغه ۱، لاین‌های شماره ٤، ۱۰، ۱٦، ۱۱، ۱۳ و ۸، در ایستگاه کردستان لاین‌های شماره ۱٦،٤، ۱۱، ۱۰ و ۱٤ و در ایستگاه زنجان لاین‌های شماره ٤، ۱٦، ۱۰، ۱۲، ۱۱، ٦ و ۸ به ترتیب دارای بیشترین عملکرد دانه بودند (جدول ۳).

جدول ۲ـ تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در مناطق مختلف در سه سال زراعی ۸۰-۱۳۷۷

Table 2. Combined analysis of variance for grain yield of bread wheat genotypes at different locations in 1998-2001 cropping seasons

منابع تغییرات S. O. V.	درجه آزادی d.f.	میانگین مربعات (MS) مراغه ۱ Maragheh	مراغه۲ Maragheh	زنجان Zanjan	ارومیه Uroomieh	کردستان Kordestan	ایلام Ilam	سرارود Sararood	اردبیل Ardebil	شیروان Shirvan
سال Year (Y)	2	3542506*	433469^{ns}	20857746**	9103071**	15873150**	148436975**	9197886**	52794039**	123398^{ns}
اشتباه Error	9	717445	1322780	214630	99421	148300	58438	107064	254120	81770
واریته Variety (V)	15	337158*	424628**	512437**	183211**	411241**	755873^{ns}	105238^{ns}	1023835**	30136**
واریته × سال V × Y	30	157402**	67572^{ns}	46357*	52206^{ns}	71405*	395543**	154875**	130692^{ns}	10952^{ns}
اشتباه Error	135	73425	150030	27280	40204	46788	64747	26681	176735	12260
C.V.%	—	18.9	17.7	15.5	17.4	15	13.3	10.9	26.1	23.1

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively. * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

Ns: Non significant. ns : غیرمعنی‌دار.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ـ میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار) ژنوتیپ‌های گندم نان
در مناطق مختلف در سال‌های ۸۰-۱۳۷۷

Table 3. Mean of grain yield ($kgha^{-1}$) of bread wheat genotypes at different locations in 1998-2001 cropping seasons

شماره رقم Entry No.	مراغه ۱ Maragheh (1)	مراغه ۲ Maragheh (2)	زنجان Zanjan	ارومیه Orumieh	کردستان Kordestan	ایلام Ilam	سرارود Sararood	اردبیل Ardebil	شیروان Shirvan	میانگین Mean $kgha^{-1}$
1*	1299	2190	972	1104	1279	2258	1444	1292	479	1369
2	1399	2053	895	1257	1203	2011	1514	1259	491	1342
3	1373	2077	737	1161	1319	1563	1467	1298	430	1269
4	1797	2023	1542	1399	1916	2272	1543	1733	487	1635
5	1358	2422	995	979	1334	1520	1463	1483	375	1326
6	1356	2214	1139	988	1359	2174	1453	1300	491	1386
7	1275	2568	1049	1154	1403	1808	1542	2011	559	1486
8	1401	2318	1134	1177	1448	1709	1417	2076	464	1460
9	1173	2058	869	1048	1204	1926	1491	1742	443	1328
10	1698	2221	1260	1207	1527	2056	1695	2129	578	1597
11	1601	2408	1143	1393	1555	2044	1466	1796	468	1541
12	1322	2148	1161	1233	1443	2200	1584	1802	472	1485
13	1484	2406	997	1083	1430	1915	1390	1594	497	1422
14	1389	1969	836	1095	1521	1727	1288	1395	413	1293
15	1354	1907	957	1048	1426	1581	1533	1477	516	1311
16	1632	2070	1368	1132	1737	1902	1596	1433	497	1485
Mean	1432	2191	1066	1154	1444	1917	1493	1614	479	1421
LSD 5%	219	313	133	162	175	205	132	339	89	
LSD 1%	289	413	176	214	231	241	174	448	118	
C.V.%	18.9	17.7	15.5	17.4	15	13.3	10.9	26.1	23.1	

* See Table 1.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب صفات زراعی تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدن دانه، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و طول دوره پر شدن دانه نشان داد که از نظر این صفات تفاوت معنی‌داری بین لاین‌های گندم وجود دارد. (جدول ٤). لاین‌های شماره ۱، ٤ و ٦ کمترین تعداد روز از زمان کاشت تا ظهور سنبله را داشتند. از نظر ارتفاع بوته بیشترین ارتفاع مربوط به لاین‌های شماره ٦، ٤ و ۱ و از نظر وزن هزاردانه رقم سرداری (شماره ١٦) بیشترین میزان وزن هزاردانه (۳۵ گرم) را دارا بود. متوسط طول دوره پر شدن دانه در لاین‌های مورد مطالعه ۳٤ روز بود (جدول ٥).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ـ تجزیه واریانس مرکب صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم در سه سال زراعی ۸۰-۱۳۷۷

Table 4. Combined analysis of variance for agronomic characteristics of bread wheat genotypes in 1998-2001 cropping seasons

		درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
S. O. V.	منابع تغییرات	d.f.	تعدادروزتاظهورسنبله (DHE)	تعدادروز تارسیدن (DMA)	ارتفاع بوته (PLH)	وزن هزاردانه (TKW)	طول‌دوره پرشدن‌دانه (GFD)
Year (Y)	سال	2	8185.500^{ns}	11109.763^{ns}	912.987^{ns}	17.262^{ns}	237.529^{ns}
Error	اشتباه	12	10369.900	13565.140	1879.317	343.198	441.244
Variety(V)	واریته	15	31.733**	14.566**	171.058**	65.163**	17.655*
V × Y	واریته × سال	30	3.103^{ns}	2.851^{ns}	23.627^{ns}	5.823^{ns}	7.214^{ns}
Error	اشتباه	180	3.848	3.712	26.517	7.065	5.550
C.V.%		—	1.02	0.9	8.0	9.0	7.0

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصدو ۱ درصد. * and ** : Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

ns: Non significant. ns : غیرمعنی‌دار.

DHE: Days to heading
DMA: Days to maturity
PLH: Plant height (cm)
TKW: 1000 kernel weight (g)
GFD: Duration of grain filling (days)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس سه ساله کلیه مناطق نشان داد که اثرات ساده سال و مکان معنی‌دار نبوده ولی اثر متقابل سال × مکان معنی‌دار می‌باشد. همچنین اثر متقابل سه جانبه و اثر ژنوتیپ × مکان و اثر ساده ژنوتیپ معنی‌دار بود (جدول ٦). با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل ژنوتیپ × سال × مکان از تجزیه پایداری برای تشخیص ژنوتیپ‌های سازگار و پایدار استفاده گردید. بر اساس پارامتر تیپ چهار (واریانس درون مکانی) روش پیشنهادی لین و بینز (Lin and Binns, 1988) رقم شماره ١٦ (سرداری) و لاین شماره ٢ (Anza/3/Pi/Nar//Hys/4/Sefid) در مرحله اول و بعد از آن‌ها لاین شماره ٣ (Sbn/Trm/K253) و رقم شماره ٤ (آذر ٢) در زمره ژنوتیپ‌های پایدار بودند (جدول ٧). لین و بینز (Lin and Binns, 1988) اظهار داشتند که در گزینش رقم پایدار براساس پارامتر نوع چهار می‌توان با احتمال بیشتر به پرمحصول‌ترین ارقام دست یافت.

براساس نتایج حاصل از تجزیه پایداری بر اساس روش ضریب تغییرات محیطی (C.V.%)، ارقام شماره ١٦ (سرداری) و ٤ (آذر ٢) جزء ارقام پایدار و بعد از آن‌ها لاین‌های شماره ٢ و ١٠ نیز جزء لاین‌های پایدار تشخیص داده شدند (جدول ٧). چوکان (١٣٧٨) در بررسی پایداری عملکرد هیبریدهای ذرت دانه‌ای با استفاده از معیارهای مختلف پایداری اظهار داشت که

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ـ میانگین خصوصیات زراعی ژنوتیپ‌های گندم نان در کلیه مناطق در سال‌های زراعی ۸۰-۱۳۷۷

Table 5. Means of agronomic characteristics of bread wheat genotypes at different locations in 1998-2001 cropping seasons

شماره رقم Entry No.	ژنوتیپ‌ها Genotypes	تعدادروز تا ظهورسنبله DHE	تعدادروز تا رسیدن DMA	ارتفاع بوته PLH (cm)	وزن هزاردانه TKW (g)	طول دوره پر شدن دانه GFD (days)	عملکرددانه Grain yield $Kgha^{-1}$
1	Sabalan/1-27-5614	190	225	68	30	35	1369
2	Anza/3/Pi//Nar/Hys/4/Sefid	192	227	67	32	35	1342
3	Sbn//Trm/K253 IR W89-143-OMA-7MA-OMA-OMA	192	226	64	27	34	1269
4	Kvz/Tm71/3/Maya "S"//Bb/Inia/4/Sefid	190	224	68	31	34	1635
5	Sbn/Trm/K253 IRW89-143-OMA-IMA-OMA-OMA	192	225	67	28	33	1326
6	Genaro/Shahi	191	224	70	31	33	1386
7	Shahi (Lr64 ... Ste)	192	225	67	27	33	1486
8	Shahi/ Prl "S"	192	225	67	28	33	1460
9	Agri/O93.441//Momtchil	194	226	62	26	32	1328
10	Sbn/1-64-199 IR W89-121-OMA-2MA-OMA-OMA	193	228	64	30	35	1597
11	Sbn/1-64-199 IR W89-121-OMA-4MA-OMA-OMA	193	227	64	30	34	1541
12	Genaro/Sardari	193	226	58	29	33	1485
13	Yamhill/A 12//3243/3/Sardari IR W89-150-OMA-5MA-OMA-OMA	194	226	62	31	32	1422
14	Yamhill/A 12//3243/3/ Sardari IR W89-150-OMA-11MA-OMA-OMA	194	226	62	30	32	1293
15	Sabalan	192	226	61	31	34	1311
16	Sardari	189	225	61	35	36	1485
	Mean	192	226	65	30	34	1421
	LSD %5	1.413	1.388	3.710	1.915	1.697	77.940
	LSD %1	1.865	1.832	4.895	2.527	2.240	102.500
	C.V.%	1.0	0.9	8.0	9.0	7.0	17.9

DHE: Days to heading
DMA: Days to maturity
PLH: Plant height (cm)
TKW: 1000 kernel weight (g)
GFD: Duration of grain filling (days)

هیبریدهای پایدار براساس روش ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) هیچ کدام پرمحصول نبودند ولی براساس معیار C.V. یک هیبرید پرمحصول و پایدار گزارش شد. دهقانپور و مقدم (۱۳۷۸) در بررسی گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری هیبریدهای زودرس و خیلی زودرس ذرت، روش‌های مختلف پایداری از قبیل واریانس محیطی،

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦ـ تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم در سال‌های زراعی ۸۰-۱۳۷۷

Table 6. Combined analysis of variance for grain yield of bread wheat genotypes at different location in 1998-2001 cropping season

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی d.f.	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS
Location	مکان	8	377579068	47197384^{ns}
Year (Y)	سال	2	108027355	54013677^{ns}
L ×Y	سال × مکان	16	420498536	26281159**
Error	اشتباه	81	27035757	333775
Variety (V)	واریته	15	19918077	1327872**
V × L	واریته × مکان	120	36538350	304486**
V × Y	واریته × سال	30	4033105	134437^{ns}
V × L × Y	واریته× سال×مکان	240	31577159	131572**
Error	اشتباه	1215	83450965	68684
C.V.%		—	18.4	—

** : Significant at 1% probability level.

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

ns: Non significant

ns: غیرمعنی‌دار.

جدول ۷ـ تجزیه پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم

Table 7. Stability analysis of grain yield in bread wheat genotypes

شماره رقم Entry No.	میانگین رتبه $\bar{R}$	انحراف معیار رتبه SDR	ضریب تغییرات C.V.%	پارامتر پایداری لین و بینز Lin & Binns stability method	میانگین عملکرد دانه Mean grain yield ($kgha^{-1}$)
1*	9.7	4.2	48.8	446107	1369
2	9.5	4.1	42.0	317450	1342
3	11.2	3.7	47.8	368298	1269
4	3.9	3.8	39.4	415303	1635
5	10.8	4.3	49.2	425960	1326
6	9.3	4.3	49.0	459347	1386
7	6.4	4.1	46.0	466139	1486
8	7.6	4.5	44.5	422800	1460
9	10.3	3.8	52.4	483567	1328
10	4.5	3.1	42.0	450115	1597
11	5.7	2.9	43.0	440212	1541
12	7.0	4.1	47.0	487958	1485
13	8.3	3.5	47.2	450919	1422
14	11.2	3.8	52.0	451294	1293
15	9.8	4.3	49.9	428211	1311
16	6.3	4.3	36.0	300676	1485

* See Table 1.

www.SID.ir

Archive of SID

ضریب تغییرات، اکووالانس، ریک، ضریب تبیین و ضریب رگرسیون را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و گزارش کردند که استفاده از ضریب تبیین در گزینش ارقام پرمحصول مفیدتر از سایر روش‌ها بوده به طوری که هر رقمی که R^2 بزرگتری داشته باشد رقم پایدار محسوب می‌شود. شاید علت اصلی توصیه لین و همکاران (Lin *et al*., 1986) در عدم استفاده از واریانس انحرافات از خط رگرسیون در هر شرایط و مفید دانستن شاخص پایداری C.V. که توسط فرانسیس و کاننبرگ (Francis and Kannenberg, 1978) معرفی گردیده است، از این گونه مغایرت‌ها باشد.

براساس نتایج حاصل از روش غیرپارامتری رتبع (Rank)، کمترین میزان انحراف معیار رتبه به لاین‌های شماره ۱۱، ۱۰، ۳، ٤، ۹، ۱۳ و ١٤ مربوط بود (جدول ۷). با توجه به این که کمترین مقدار میانگین رتبه ($\bar{R}$) به لاین‌های ٤، ۱۱،۱۰ و ١٦ به ترتیب ۳/۹، ٤/٥، ٥/۷ و ٦/۳ تعلق داشت و میانگین عملکرد دانه این ژنوتیپ‌ها به ترتیب ١٦٣٥، ١٥٩٧، ١٥٤١ و ١٤٨٥ کیلوگرم در هکتار بود یعنی براساس روش رتبه (Rank) لاین‌هایی که دارای انحراف معیار رتبه (SDR) کمتری می‌باشند پایدار محسوب می‌شود و ژنوتیپ‌های که میانگین رتبه ($\bar{R}$) آن‌ها به عدد ۱ نزدیک باشد پرمحصول تلقی می‌شوند لذا بر اساس نتایج حاصل از این روش لاین‌های شماره ٤، ۱۱،۱۰ و ١٦ در زمره لاین‌های پرمحصول و پایدار تشخیص داده شدند. امیری (۱۳۷٥) در بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم دوروم در مناطق دیم گرمسیر و نیمه گرمسیر کشور با استفاده از روش‌های پایداری لین و بینز (Lin and Binns, 1988)، ریک (Wricke, 1962) و شوکلا (Shukla, 1972) رقم سیمره (Omrabi 5) را به عنوان پایدارترین و پرمحصول‌ترین رقم در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه گزارش نمود. با توجه به این نتایج به ویژه با در نظر گرفتن عملکرد و نهایتاً پایداری به طور همزمان، با جمع‌بندی نتایج روش‌ها و شاخص‌های مختلف پایداری می‌توان ارقام آذر ۲ (شماره ٤)، سرداری (شماره ١٦) و لاین شماره ۱۰ (Sbn/1-64-199) را به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ١٦٣٥، ١٤٨٥ و ١٥٩٧ کیلوگرم در هکتار جزء ارقام پایدار و پرمحصول برای مناطق سردسیر و معتدل دیم کشور توصیه کرد.

لاین شماره ۱۰ (Sbn/1-64-199) به عنوان یکی از مناسب‌ترین و امیدبخش‌ترین لاین‌ها برای معرفی در مناطق سردسیر و معتدل دیم می‌باشد. براساس نتایج حاصل از ارزیابی ارقام و لاین‌های مورد مطالعه در شرایط مایه‌زنی مصنوعی نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای لاین شماره ۱۰ جزء ژنوتیپ‌های مقاوم به این بیماری‌ها می‌باشد (روستائی و همکاران، گزارش منتشر نشده). از طرف دیگر مهم‌ترین

www.SID.ir

Archive of SID

ویژگی این لاین تحمل به تنش سرما و خشکی بوده که در شرایط سه سال خشکسالی در اکثر مناطق موردمطالعه عملکرد بیشتری را در مقایسه با سایر لاین‌ها در آزمایش تولید نموده است.

منابع مورد استفاده References

امیری، ع. ۱۳۷۵. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم دوروم در مناطق دیم گرمسیر و نیمه‌گرمسیر کشور. نهال و بذر ۱۲: ۴۸-۴۲.

بی‌نام، ۱۳۷۷. غلات در آئینه آمار. مرکز آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی.

چوکان، ر. ۱۳۷۸. بررسی پایداری عملکرد هیبریدهای ذرت دانه‌ای با استفاده از معیارهای مختلف پایداری. نهال و بذر ۱۵: ۱۸۳-۱۷۰.

دهقانپور، ز.، و مقدم، ع. ۱۳۷۸. گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری هیبریدهای زودرس و خیلی زودرس ذرت. نهال و بذر ۱۵: ۲۱۷-۲۰۶.

روستایی، م.، و صادقی، ا. ۱۳۷۸. عوامل مؤثر در کاهش زیان‌های ناشی از خشکسالی گندم دیم. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.

Anonymous, 1999. Cereal Improved Germplasm. ICARDA, Aleppo, Syria.

Blum, A. 1979. Genetic improvement of drought resistance in crop plants. A case for sorghum. pp. 429-445. In: Mussel, H., and Staples, R. C. (eds.). Stress Physiology in Crop Plants. Wiley Inter Science. New York.

Blum, A. 1988. Plant Breeding for Stress Environments. CRC Press INC.

Eberhart, S. A., and Russell, W. A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science 6: 36-40.

Finlay, K. W., and Wilkinson, G. N. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Australian Journal of Agricultural Research 14: 742-754.

Francis, T. R., and Kannenberg, L. W. 1978. Yield stability studies in short season maize. I. A descriptive method for grouping genotypes. Canadian Journal of Plant Science 58: 1029-1034.

Huhn, M. 1979. Beitrage zür Erfassung der Phenotypischen Stabilitat.Vorschlag einiger auf Rangin für Mationen Beruhender Stabilitats Parameter. Edvin Medizin and Biologie 10: 112-117.

www.SID.ir

Archive of SID

Lin, C. S., and Binns, M. R. 1988. A method of analysis cultivar location year experiments: A new stability parameter. Theoretical and Applied Genetics 76: 425-430.

Lin, C. S., Binns, M. R., and Lefkovitch, L. P. 1986. Stability analysis: Where do we stand? Crop Science 26: 894-900.

Nassar, R., and Huhn, M. 1987. Studies on estimation of phenotypic stability: Test of significance for non-parametric measures of phenotypic and genotype-environmental components of variability. III. Multiple lines and crosses. Heredity 23: 339-365.

Plaisted, R. L., and Peterson, L. C. 1959. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons. American Potato Journal 36: 381-385.

Salmon, S. C. 1961. Analysis of variance and long-time variety tests of wheat. Agronomy Journal 43: 562-570.

Shukla, G. K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity 29: 237-245.

Wricke, G. 1962. Über eine Methods zür Erfassung der Okologischen Streubreite in Feld Versuchen. Z. Pflanzenzuecht 47: 92-96.

آدرس نگارندگان:

مظفر روستائی، ..... ـ مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، صندوق پستی ۱۱۹، مراغه.

www.SID.ir