نشریه زراعت
(پژوهش و سازندگی)
شماره ۹۳، زمستان ۱۳۹۰

شناسایی ارقام پایدار جو درمناطق دیم گرمسیری و نیمه گرمسیری با استفاده از پارامترهای پایداری

• **بهروز واعظی**
عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران (نویسنده مسئول)
• **وحید باوی**
کارشناس ارشد اصلاح نباتات ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران
• **مهدی قنواتی و • فرشاد ابراهیم پور**
دانشگاه پیام نور (PNU)
• **نرگس رحمانی مقدم**
کارشناس آفات و بیماری های گیاهی
• **یوسف انصاری ملکی**
کارشناس آفات و بیماری های گیاهی
• **طهماسب حسین پور**
عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی کوهدشت- خرم آباد.
• **حسین علی فلاحی**
عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان و گنبد- گرگان
• **معرفت ا.. قاسمی**
عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی مغان- اردبیل
تاریخ‌دریافت: آبان ماه ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: اسفندماه ۱۳۸۸
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۷۴۲-۲۵۵۳۳۴۳
Email: bvaesi2003@gmail.com

چکیده

به منظور ارزیابی میزان سازگاری و پایداری عملکرد دانهٔ ارقام جو دیم در شرایط گرمسیری و نیمه گرمسیری کشور، یک آزمایشی با ۲۰ رقم جو در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه سال و سه مکان انجام گردید. پس از انجام آزمون یکنواختی واریانس‌های اشتباه آزمایشی، تجزیه مرکب داده روی عملکرد دانه در سه سال و سه مکان انجام گردید. نتایج نشان از یکنواختی واریانس اشتباه آزمایشی در سطح ۱ درصد داشت. برای مطالعه پایداری و سازگاری عملکرد دانه لاین‌های مورد بررسی از روش‌های پارامتری واریانس درون مکانی لین و بینز، ضرایب رگرسیون، ضریب تبیین، ضریب تغییرات محیطی، میانگین مربعات انحراف از رگرسیون و روش‌های غیر پارامتری رتبه و انحراف معیار رتبه استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس مرکب سه سال و سه منطقه برای عملکرد دانه نشان داد که اثر متقابل سال در مکان، اثر ساده لاین و اثر متقابل لاین × سال × مکان در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بوده در حالی که سایر اثر از لحاظ آماری معنی‌دار نگردیدند. لاین‌های ۱۳، ۱۲، ۱۶ و ۱۷ به‌ترتیب با مقادیر ۸۸۹/۳، ۷۷۶/۳، ۷۶۳/۳ و ۵۴۵/۳ تن در هکتار بالاترین عملکرد را داشتند. نتایج تجزیه پایداری نشان داد که لاین شماره ۱۳ از نظر متوسط رتبه عملکرد دانه در مقایسه با سایر لاین‌ها بهترین وضعیت را داشت. مقایسه انحراف معیار رتبه لاین‌ها نشان داد که لاین شماره ۱۳ با مقدار انحراف معیار رتبه ۷۴/۲ بعد از لاین شماره ۱ با مقدار ۵۹/۲ در رتبه دوم قرار گرفت. از نظر واریانس محیطی لاین شماره ۲ با حداقل تنوع یعنی ۰/۳۶ و از نظر ضریب تغییرات محیطی لاین شماره ۱۴ با مقدار ۱۹/۵ درصد حداقل مقادیر را به خود اختصاص دادند. با ملاحظه عملکرد دانه، صفات و خصوصیات زراعی و فیزیو- مورفولوژیکی، لاین‌های ۱۳، ۱۶ و ۱۷ به عنوان لاین‌های پایدار که در حال حاضر لاین شماره ۱۳ به عنوان رقم جدید ماهور معرفی شده است.

کلمات کلیدی: جو، سازگاری، پایداری عملکرد دانه، شرایط گرمسیری و نیمه‌گرمسیری

www.SID.ir

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 93 pp: 68-77

Identification of stable barley genotypes in tropical and sub-tropical dryland regions using stability parameters

By: B. Vaesi, Member of Scientific Board (Corresponding Author; Tel: +987422553343) and Bavei, Vahid, Senior Expert of Dryland Agricultural Research Station of Gachsaran, Ghanavati, Mehdi, Ebrahimpour Farshad, Payam Noor University, R. Moghadam, Narges, A. Maleki, Yousef, Experts in Pest and Diseases Plant, Hoseynpour, Tahmaseb, Member of Scientific Board of Agricultural Research Station of Kouhdasht, Khoramabad, Fallahi, Hossienalli Member of Scientific Board of Agricultural Research Station of Gorgan, and Ghasemi, Marefatallah, Member of Scientific Board of Agricultural Research Station of Moghan, Ardebil.

To evaluation the adaptability and yield stability of dryland barley lines at tropical and sub-tropical dryland areas this study was performed with 20 barley genotypes in RCBD for three growing season (2002-2003 to 2004-2005) at 3 tropical and sub-tropical dryland areas. Bartelet and Hartly Fmax tests were used for detecting homogenity of error variances. Result showed that error variance for all of expriments were hemogenous at 5 and 1% probability levels. To estimation of stability and adatability grain yield of lines, Lin and Binns method (intra location variance), regresion indexes, deviation from regresion, coffiecient of location variation, coffiecient of determination (R2), and non-parametric methods such as rank and standard deviation of rank (SDR) were used. Result of combined analysis of 3 years and 3 location showed that the effects of line, line × year and line × year × location were significant at 1% probability level, while the other effects were not significant. The lines of 13, 12, 16 and 17 have the highest grain yield (3.889, 3.776, 3.763 and 3.545 t/ha, respectively). Results of stability analysis indicated that the line of 13 had higher mean rank for grain yield and in respect of standard deviation of rank line of 1 had lower SDR (2.59) followed by line of 13 (2.74). in respect of environmental variance and environmental cofieceint variation lines No. 2 and 14 detected with the at least amounts 0.36 and 19.5% respectevely. In comparing all of lines about stability parameters, lines No. 13, 16 and 17 recognized as the the best lines and finnally line 13 as the new barley line that now introduced namely mahoor .

Key words: Barley, Adaptability,Grain yield stability, Tropical and sub-tropical conditions

مقدمه

اصلاح گیاهان زراعی اعم از اینکه خودگشن و دگرگشن باشند پس از طی مراحل متعدد به تعدادی ژنوتیپ ختم می‌شود که به منظور انتخاب نهائی و تعیین سازگاری و میزان ثبات و پایداری عملکرد آنها، ارزیابی در شرایط مختلف محیطی به مدت چند سال اجتناب ناپذیر است (۸). در برنامه‌های اصلاحی، ارقام می بایستی در یک دامنهٔ وسیعی از تغییرات محیطی در مکان ها و سال‌های متفاوت مورد ارزیابی قرار گیرند تا اطلاعات حاصل از برآورد سازگاری و پایداری عملکرد ژنوتیپ ها معیار مطمئن تری در توصیه ارقام و توسعه کشت آنها ارائه داده و کارائی گزینش و معرفی را افزایش دهد (۲، ۳، ۷، ۱۰، ۲۹). برخی سازگاری[1] را در مورد ثبات عملکرد ارقام مختلف بکار می‌گیرند. اما برخی ترجیح می‌دهند واژه پایداری[2] را زمانی بکار گیرند که ثبات عملکرد در یک مکان در طول سال‌های مختلف و یا مدیریت های مختلف مدنظر باشند. ولی صاحب نظران معتقدند که تنوع مکانی و زمانی هر دو بیانگر تنوع محیطی است و بنابراین بکار بردن هر دو کلمه سازگاری و پایداری معنای واحدی خواهد داشت (۹، ۲۷، ۳۰). ثبات و پایداری عملکرد هر ژنوتیپ در ابعاد زمانی و مکانی حائز اهمیت می‌باشد. ژنوتیپ هایی که دارای اثر متقابل ژنوتیپ * محیط (G×E) معنی‌داری باشند، از پایداری عملکرد دانه کمتری برخوردار می‌باشند. در مورد این ژنوتیپ‌ها، عملکرد دانه در سال‌های مختلف از روند ثابت و قابل اعتمادی تبعیت نمی‌کند به‌طوری که اکثر صفات اقتصادی که اهمیت زیادی دارند (از قبیل عملکرد دانه) از لحاظ ژنتیکی به‌صورت چند ژنی (کمی) کنترل شده و از پایداری پائینی برخوردار می‌باشند (۱، ۱۲). گاهی عملکردهای پایدار در مکان های مختلف (تغییرات حداقل در محیط های مختلف) در مقایسه با سال‌های مختلف ترجیح داده می‌شود (۱۱، ۱۹، ۲۳) لیکن از نظر برخی محققین انتخاب بر اساس پایداری عملکرد در طی مدت زمان بیشتر (چند سال) نسبت به چند مکان مناسب‌تر عنوان شده است (۱۶). به‌لحاظ اصلاحی، وقتی رقمی پایدار تعریف می شود که در محیط های مختلف عملکرد نسبتاً یکسانی داشته باشد. رقمی به عنوان سازگار معرفی می شود که طی کاشت در محیط های مختلف عملکرد بالائی را نشان دهد (۳ ، ۱۶). پایداری عملکرد ژنوتیپ ها بستگی به نحوه واکنش آنها به تنش های محیط رویش دارد که ممکن است در مراحل خاصی از رشد گیاه اتفاق افتد (۵). آمارهای پایداری متعددی برای بررسی پایداری

www.SID.ir
Archive of SID

ژنوتیپ‌ها نسبت به یک صفت ابداع و آزمون شده‌اند (۱۴، ۲۴، ۳۱، ۳۲) هرچند که هیچ روشی به‌تنهایی توانایی کافی جهت تفسیر نمود ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف را ندارد. از میان این روش‌ها می‌توان به واریانس پایداری Shukla (۳۶) ضریب رگرسیونی Finlay و Wilkinson (۲۰)، روش ضریب رگرسیون Perkins و Jinks (۳۳)، انحراف از خط رگرسیونی Eberhart و Russel (۱۷)، روش میانگین مربعات درون مکانی Lin و Binns (تیپ های چهارگانه مختلف پایداری) (۲۹ ، ۳۱) اشاره نمود. در مورد جو نیز در بررسی پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ ها از روش‌های فوق استفاده شده است (۲۸، ۳۲ ، ۳۴). محققین چندین روش برای بررسی همزمان عملکرد و پایداری ارائه کرده اند (۱۳، ۱۸، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۶). در یک بررسی Kang و همکاران در سال‌های ۱۹۸۸، ۱۹۹۱ و ۱۹۹۳ روش‌های گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری را براساس واریانس پایداری Shukla δi^2 ارائه و مورد استفاده قرار دادند (۲۱، ۲۲ ،۲۳). این در حالی است که Lin و همکاران در سال ۱۹۸۶ واریانس پایداری را جزء آماره های نوع II پایداری طبقه بندی کردند (۳۱). این آماره سهم هر ژنوتیپ را از کل اثر متقابل G×E تعیین نموده و به همین دلیل می‌تواند مفید و قابل قبول باشد. واریانس پایداری همانند عملکرد به عنوان نمود[3] ژنوتیپ در محیط مورد نظر و همچنین متناسب با عملکرد سایر ژنوتیپ ها در آزمایش مدنظر قرار می گیرد (۳۱). Kang در سال ۱۹۸۸ روش مجموع رتبه[4] را برای گزینش ژنوتیپ های پایدار با عملکرد بالا پیشنهاد نمود (۲۱) که در این روش بالاترین میانگین عملکرد، رتبه ۱ را دریافت کرده و همچنین، واریانس پایداری برای ژنوتیپ ها محاسبه و کمترین مقدار نیز رتبه ۱ دریافت می‌کند. بنابراین برای هر ژنوتیپ دو رتبه خواهیم داشت که هر دو آنها را جمع جبری نموده و پائین ترین مجموع رتبه به‌عنوان مطلوب ترین ژنوتیپ در نظر گرفته می‌شود. در این روش وزنه های برابری برای عملکرد و پایداری در نظر گرفته می شود. Kang در سال ۱۹۹۱ روش تغییر یافته مجموع رتبه (KMR) و سپس در سال ۱۹۹۳ روش تغییر یافته KMR، با قابلیت تعیین مقادیر اشتباه نوع اول و دوم برای جزء عملکرد و جزء پایداری را پیشنهاد نمود. آماره جدید به عنوان آماره عملکرد – پایداری (Ysi) نامیده شد (۲۲ ، ۲۵). در بررسی ۲۰ ژنوتیپ جو لخت توسط Bahrami و همکاران (۲۰۰۸) از برخی از این روش‌ها نظیر محاسبه واریانس محیطی، ضریب تغییرات محیطی، روش Eberhart و Russel و میانگین رتبه جهت شناسایی ژنوتیپ‌های پایدار استفاده شد (۱۲). عکس العمل متفاوت ارقام در مواجه با تغییرات محیطی موضوع مهمی در انتخاب واریت های اصلاحی می‌باشد. از آنجائی که عملکرد ارقام از محیطی به محیط دیگر در حال تغییر است، انتخاب یک رقم برای چند محیط به منظور افزایش عملکرد در واحد سطح درست نیست و در اغلب موارد می‌توان با محاسبه سازگاری خصوصی، لاین را برای منطقه مورد نظر معرفی کرد (۶ ، ۱۵). ولی از آنجائی که تهیه رقم اصلاح شده، سازگار و با عملکرد بالا برای هر محیط به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد لذا می بایستی واریته هائی را شناسایی نمود که در بیشتر از یک منطقه و یا برای چند ناحیه قابل توصیه باشد. لذا هدف از این مطالعه دستیابی به ژنوتیپ‌هایی با واکنش مناسب و تولید عملکرد دانه بالا با حداقل واریانس در سال‌ها و مکان‌های مختلف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۲۰ لاین پیشرفته جو به مدت سه سال در ایستگاه گچساران به عنوان نماینده ایستگاه گرمسیری و ایستگاه های کوه دشت و مغان به عنوان ایستگاه های نیمه گرمسیری در سال‌های ۸۲-۸۱ الی ۸۴-۸۳ مورد آزمایش قرار گرفتند. این بررسی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرارکه هر لاین در هر کرت با ابعاد ۷ × ۰۵/۱ در ۶ خط به طول ۷ متر و به فواصل ۱۷/۵ سانتی‌متر از همدیگر توسط دستگاه بذرکار آزمایشات[5] کشت گردید. مراقبت های لازم از قبیل مبارزه با علف های هرز در زمان قبل از به ساقه رفتن و پنجه زنی با سم شیمیائی D-۴-۲ انجام گردید. در طی دوره رشد و نمو علاوه بر بازدیدهای مستمر از آزمایش، یادداشت برداری از صفات مهم زراعی و مورفو – فیزیولوژیکی از قبیل تاریخ جوانه زنی (۵۰ درصد جوانه زنی)، درصد جوانه زنی، پنجه زنی، قدرت رویش اولیه (VIG) به روش امتیازی برای ارتفاع و وضعیت پوشش گیاهی به علت پوشاندن زمین و کاهش تبخیر و تعرق از سطح مزرعه به صورت اعداد ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹، ارتفاع به سانتی‌متر در ۱۰-۵ بوته انتخاب شده به صورت تصادفی، تاریخ به خوشه رفتن به صورت تعداد روز از اولین بارندگی موثر جهت سبز شدن بذور تا سنبله دهی ۵۰-۷۰ درصد بوته های داخل کرت بر حسب روز، تاریخ رسیدن به صورت تعداد روز از اولین بارندگی موثر جهت سبز بذور تا رسیدن ۷۰-۵۰ درصد بوته های داخل کرت بر حسب روز (یا زردشدگی پدانکل ها)، زودرسی به عنوان یک صفت بسیار مهم در مناطق دیم گرمسیری به علت فرار از خشکی و تنش حرارتی آخر دوره، ورس به صورت حاصلضرب درصد خوابیدگی در زاویه از راستای قائم، وضعیت پر شدن بذر به صورت چروکیده، متوسط و چاق به صورت ۱، ۲ و ۳، دانه در خوشه به‌طور تصادفی از ۵ تا ۱۰ بوته، طول پدانکل به لحاظ اهمیت این صفت در ارقام مقاوم به خشکی، وزن هکتولیتر به خاطر اهمیت این صفت در ارزیابی نحوه پر شدن دانه در دوره پر شدن ارقام، واکنش به بیماری‌های مهم از قبیل اسکالد (SCA)، سفیدک پودری[6]، ویروس کوتولگی جو[7]، لکه قهوه ای، سیاهک پنهان، سپتوریا به صورت امتیازات ۱ ،۳، ۵ ،۷ و ۹ به ترتیب مصون (O)، مقاوم (R)، نیمه مقاوم (MR)، متحمل (T)، نیمه حساس (MS) و حساس (S) برابر دستورالعمل موجود انجام گردید به گون های که شرایط موجود برای تمام لاین‌ها یکسان و یکنواخت بوده و آزمایشات بیماری‌ها در منطقه دور از زمین محل اجرای سایر آزمایشات انجام شد (۴، ۳۵). بعد از برداشت در زمان مناسب (با حذف حواشی از سطحی معادل ۳۰/۶ متر مربع)، وزن هزار دانه (TKW) برحسب گرم و عملکرد دانه (GY) برحسب گرم ثبت گردیده و با توجه به طرح آماری مورد استفاده تجزیه واریانس گردید. آزمون تجانس واریانس خطا به روش آزمون بارتلت و F_{max} هارتلی انجام و پس از تأیید یکنواختی واریانس‌های خطا، تجزیه مرکب برای مناطق و سال‌های مختلف روی عملکرد دانه انجام گردید. مقایسه میانگین عملکرد دانه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال آماری ۱٪ انجام گردید. در نهایت برای تعیین و شناسایی لاین (های) با عملکرد بالا و حداقل واریانس در سال‌ها و مناطق مختلف تجزیه پایداری با استفاده از پارامتر تیپ چهار Lin و Binns، ضریب تغییرات محیطی، ضریب تبیین، ضریب رگرسیون، رتبه، انحراف معیار رتبه، میانگین مربعات انحرافات از رگرسیون انجام گردید

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۷، ۲۰، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۶). در محاسبه تیپ چهار که به عنوان واریانس درون مکانی نیز معروف است به این صورت عمل می‌گردد که میانگین واریانس های درون هر منطقه برای هر لاین محاسبه و سپس بین مناطق عمل ادغام را انجام می دهیم. واریانس درون منطقه ای یک لاین عبارت است از:

$$\text{واریانس درون منطقه ای} = \frac{\text{مجموع واریانس‌های درون منطقه‌ای}}{\text{تعداد مناطق}}$$

در تعیین ضریب تغییرات با در دست داشتن میانگین عملکرد دانه هر لاین در تمامی مناطق واریانس مربوط به آن لاین محاسبه و با استفاده از رابطهٔ زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{ضریب تغییرات درون منطقه ای} = \frac{\text{انحراف معیار درون منطقه ای}}{\text{میانگین تیمارها}} \times ۱۰۰$$

برای سنجش پایداری عملکرد ژنوتیپ های مورد بررسی با استفاده از روش غیر پارامتری رتبه بندی (Rank)، میانگین عملکرد سه ساله لاین‌های مورد بررسی در هر منطقه رتبه بندی می شوند. در این رتبه بندی لاین دارای عملکرد دانه بالاتر حائز رتبه اول و بقیه به ترتیب عملکرد دانه در رتبه های بعدی قرار می گیرند. ژنوتیپ هایی که در رتبه بندی در مناطق مختلف کمترین میانگین رتبه (Mean R) و انحراف معیار استاندارد (SDR) را داشته باشند، به عنوان لاین‌های پایدار معرفی شدند (۲۱، ۲۷).

نتایج و بحث

در بررسی عوامل جوی به ویژه مقدار بارش در سال‌های مذکور در سه منطقه و مقایسه آن با مقادیر بارش درازمدت نشان از کاهش بارندگی در مناطق گچساران (۱۸ درصد) و مغان (۲۳ درصد) در مقایسه با مقدار دراز مدت دارد (جدول ۱). علاوه بر مطالب فوق مقدار بارش در لرستان در مقایسه با مقدار دراز مدت کاهش نشان نداده بلکه مقدار ۱۶ درصد نیز افزایش داشته است. در ضمن دامنه بارندگی در سه منطقه در سه سال از ۲۸۰/۲ میلی‌متر برای مغان تا ۶/۵۳۸ میلی‌متر برای گچساران در نوسان بود. مقدار میانگین مربعات مربوط به سال که از ادغام (پولینگ) اثر تکرار و اثر متقابل تکرار در سال به‌دست آمده است، درهیچ کدام از مناطق معنی‌دار نگردید. که نشاندهنده عدم اختلاف بین تکرارها و اثر متقابل تکرار در سال می‌باشد. آزمون تجانس واریانس‌های خطا به روش F_{max} هارتلی و آزمون بارتلت انجام گردید و نتایج آزمون حاکی از یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی در محیط‌های جداگانه بود (X^2=۱۸/۸۹). برخی از محققین عقیده دارندکه در تجزیه مرکب هرگاه اختلافات واریانس اشتباهات آزمایشی در دو منطقه ۵ برابر باشد، این دو منطقه فاقد یکنواختی در در اشتباه آزمایشی بوده و مجبور به جداسازی مناطق در تجزیه مرکب (چند سال * چند منطقه) خواهیم بود (۱۱). بعد از اطمینان از یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی در محیط‌های جداگانه، اقدام به تجزیه مرکب روی عملکرد دانه در تمام محیط‌ها گردید. نتایج تجزیه مرکب روی عملکرد دانه نشان داد که اثر سال، مکان، اثرات متقابل لاین در سال و لاین در مکان در سطوح احتمال آماری معنی‌دار نگردید و تفاوت‌های رویت شده ناشی از عواملی تصادفی غیر از اثرات محیط بوده است. این در حالی بود که اثر متقابل سال در مکان، اثر ژنوتیپ یا لاین و اثر متقابل سه گانه لاین در سال در مکان در سطح احتمال کمتر از ۱ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۲). معنی‌دار شدن اثر متقابل سال * منطقه در سطح آماری ۱٪ ($p< ۰/۰۱$) نشانگر این موضوع است که اثر سال در مناطق مختلف روی لاین‌های جو یکسان نبوده که می‌بایستی از طریق آزمون‌های پایداری نسبت به شناسایی لاین‌های مناسب اقدام گردد. مقایسه میانگین سه ساله عملکرد دانه در منطقه گچساران به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد که لاین شماره ۱۳ (که در حال حاضر به عنوان رقم جدید جو ماهور معرفی شده است) با عملکرد دانه ۸۵۰/۳ تن در هکتار در بالاترین کلاس (کلاس a) و لاین شماره ۹ با عملکرد دانه ۳۹۵/۲ تن در هکتار درپایین‌ترین کلاس (کلاس i) قرار گرفت. لاین شماره ۱۶ با عملکرد دانه ۵۸۱/۳ تن در هکتار بعد از لاین شماره ۱۳ در رتبه دوم قرار گرفت (کلاس b). همچنین نتایج نشان داد که لاین‌های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶ و ۱۷ در تمامی مناطق به‌طور تقریبی بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. مقایسه میانگین سه‌ساله عملکرد دانه در منطقه مغان نشان داد که مشابه منطقه گچساران لاین شماره ۱۳ با عملکرد دانه ۵۶۷/۴ تن در هکتار بالاترین عملکرد دانه و در کلاس a قرار گرفت. لاین شماره ۱۲ که لاین خواهری لاین شماره ۱۳ محسوب می‌گردد با عملکرد دانه ۵۰۹/۴ تن در هکتار در رتبه دوم و در کلاس ab قرار گرفت.

در منطقه لرستان، نتایج مقایسه میانگین به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال آماری ۱٪ نشان داد که لاین‌های ۱۶، ۱۲ و ۱۳ با عملکرد دانه ۳۵۵/۳، ۳۰۶/۳ و ۲۵۰/۳ تن در هکتار به ترتیب رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص دادند. کاهش میانگین عملکرد دانه در منطقه لرستان علی‌رغم بالا بودن متوسط بارش (۵۲۰ میلی‌متر) به دلیل توزیع نامناسب بارندگی در زمان مورد نیاز بوده است.

تجزیه مرکب عملکرد دانه برای سه سال و سه منطقه

نتایج تجزیه واریانس مرکب سه ساله در مناطق مختلف نشان داد که سال‌های مختلف و مکان‌های مختلف روی لاین‌های مورد بررسی اثر یکنواختی داشته و اختلافات ملاحظه شده ناشی از تفاوتهای ظاهری و در اثر تصادف صورت گرفته است (جدول ۲).

مقایسه میانگین سه ساله کل لاین‌ها در مناطق مختلف نشان داد که منطقه مغان با متوسط کل عملکرد دانه ۳/۶۵۲ تن در هکتار، منطقه گچساران به متوسط کل ۰۱۷/۳ تن در هکتار و منطقه لرستان با متوسط کل ۸۴۹/۲ تن در هکتار در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند (جداول ۳ و ۴). در بررسی پایداری و سازگاری لاین‌ها مشخص گردید که لاین‌های ۱۴ با ضریب تغییرات محیطی ۱۹/۴۸ درصد کمترین و لاین‌های ۲ و۱۲ به ترتیب با ۲۰/۵۱ درصد و ۲۱/۶۵ درصد ضریب تغییرات، رتبه های بعدی را به خود اختصاص دادند و این در حالی بود که مقدار ضریب تغییرات برای لاین‌های شاهد به ترتیب ۲۵/۹۵ درصد برای رقم ایذه و ۲۴/۱۹ برای لاین شماره ۲۰ بود. در نتیجه لاین ۱۴ به عنوان لاین پایدار از نظر ضریب تغییرات محیطی مشخص گردید. البته روش ضریب تغییرات محیطی خالی از عیب نبوده و این است که همبستگی بین عملکرد و

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- میزان بارندگی (میلی‌متر) در فصل های زراعی در مناطق مختلف (۸۳-۸۱)

Location	منطقه	سال زراعی Growing season			میانگین دراز مدت L.T.A*
		۲۰۰۴-۲۰۰۵	۲۰۰۳-۲۰۰۴	۲۰۰۲-۲۰۰۳	
Gachsaran	گچساران	۵۱۵/۲	۷۱۴/۳	۳۸۶/۴	۰/۴۴۳
Moghan	مغان	۲۵۶/۷	۲۳۱/۷	۳۵۲/۳	۴/۲۰۱
Lorestan	لرستان	۴۸۲/۹	۵۰۰/۳	۴/۳۳۵	۰/۵۲۰

L.T.A = میانگین بارندگی درازمدت بر حسب میلی‌متر. mm(L.T.A=Long term average of precipitation)

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مرکب برای سال‌های مختلف و مکان‌های مختلف روی عملکرد دانه لاین‌های پیشرفته جو (مکان و سال تصادفی و لاین ثابت)

منابع تغییر	S.O.V	درجه آزاد DF	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS	F
سال	Year	۲	۱۲۲/۳۱۶	M_1=۶۱/۱۵۸^{ns}	
مکان	Location	۲	۸۶/۲۹۷	M_2=۴۳/۱۴۹^{ns}	M_2/M_3
سال × مکان	Year×Location	۴	۱۴۸/۷۶۴	M_3=۳۷/۱۹۱ **	M_3/M_4
خطا	Error	۲۷	۱۰/۱۱۷	M_4=۰/۳۷۵	
لاین	Line	۱۹	۱۰۸/۷۴۴	M_5=۵/۷۲۳ **	$M_5/M_6+M_7-M_8$
لاین × سال	Line×Year	۳۸	۳۰/۴۴۹	M_6=۰/۸۰۱^{ns}	M_6/M_8^{ns}
لاین × مکان	Line×Location	۳۸	۲۸/۶۰۲	M_7=۰/۷۵۳^{ns}	M_7/M_8^{ns}
لاین × مکان × سال	Line×Location×Year	۷۶	۹۵/۳۲۰	M_8=۱/۲۵۴**	M_8/M_9^{**}
خطا	Error	۵۱۳	۱۶۵/۷۶۹	M_9=۰/۳۲۳	
کل	Total	۷۱۹	۷۶۹/۳۷۸		
(CV٪) (٪) ضریب تغییرات			۱۷/۹۲		

ns و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

.ns, **: Non significant and significant at ۱٪ probability level, respectively

www.SID.ir

پایداری لاین وجود دارد. یعنی در این صورت لاینی پایدار می‌باشد که با واریانس محیطی کمتر، عملکرد کمتری داشته باشد. مطلوبیت این روش زمانی خواهد بودکه لاین پرمحصول را به عنوان لاین پایدار معرفی نماید (۳) (جدول ۵). نتایج حاصله در تجزیه پایداری به روش غیر پارامتری رتبه نشان داد که لاین‌های ۱۳، ۱۲، ۱۶ و ۱۷ به ترتیب با میانگین رتبه ۳/۶۷، ۴/۸۹، ۵/۸۹ و ۶/۲۲ رتبه های اول تا چهارم را به خود اختصاص دادند. در ضمن لاین‌های ۱۹ و ۲۰ به عنوان شاهد به ترتیب رتبه های ۸/۴۴ برای رقم ایذه و ۸/۷۸ برای لاین در حال معرفی بود (لاین ۱۳). با ملاحظه رتبهٔ لاین‌ها مشاهده شد که لاین ۱۲ و ۱۳ نیز از طریق روش رتبه به عنوان لاین پایدار معرفی گردیدند. روش انحراف معیار رتبه لاین‌های ۲، ۱۳ و ۱۲ با انحراف معیار رتبه ۲/۵۹، ۲/۷۴ و ۳/۲۲ رتبه های اول تا سوم را به خود اختصاص دادند. اگرچه محاسبه این مقادیر ساده می‌باشد، ولی قادر به گروه بندی ژنوتیپ ها نمی‌باشد. از این روش Ketat و همکاران برای رتبه بندی غلات استفاده کردند (۲۷). نتایج حاصل از واریانس درون مکانی Lin و Binns نشان داد که لاین‌های ۲، ۶، ۱۲ و ۱۴ با مقادیر واریانس درون مکانی ۰/۳۷، ۰/۴۱، ۰/۴۸ و ۰/۴۹ به ترتیب رتبه های اول تا چهارم را از نظر واریانس درون مکانی به خود اختصاص دادند. با توجه به این که استدلال Lin و Binns در استفاده از متد تعیین پایداری تیپ چهار این بود که اثر مکان را می‌توان با کاشت لاین‌ها در مکان‌های مختلف حذف کرد تنها اثر سال باقی می‌ماند که قابل کنترل نمی‌باشد. پس بایستی پایداری لاین‌ها براساس تغییرات آنها در سال‌های مختلف سنجیده شود. در مقاله دیگری که توسط آنها ارائه شد، عنوان گردید که پارامترهای تیپ یک و چهار ژنتیکی بوده و پارامترهای تیپ دو و سه فاقد این خصوصیت می‌باشند (۳، ۱۱). Costa و همکاران (۲۰۰۱) نیز بیان نمودند که در خصوص ژنوتیپ‌های پایدار جو، انتخاب در طول مدت زمان بیش‌تر (سال‌های بیش‌تر) در مقایسه با افزایش تعداد مکان‌های آزمایش در فرایند اصلاح برای عملکرد پایدار، مناسب‌تر است (۱۶). همچنین ایشان در بررسی پایداری صفات زراعی در بین ژنوتیپ های جو در ۱۷ محیط (منطقه - سال) در مریلند آمریکا طی سال‌های ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۷ و تعیین اثر منطقه و سال بر عملکرد دانه بیان نمودند که اثر متقابل ژنوتیپ × محیط بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته و زمان خوشه دهی معنی‌دار بوده و مؤلفه های محیطی دارای اثرات بزرگی بودند. برخی ژنوتیپ های مورد مطالعه شیب رگرسیونی عملکرد دانه بالاتری داشتند که نشاندهنده توانایی بیشتر در افزایش عملکرد بود. در این بررسی همبستگی میان مناطق در هر سال نسبتاً بالا بود (r= ۰/۶۴) و سال‌های مختلف در یک منطقه و در مناطق مختلف همبستگی پایین‌تری داشتند. بنا بر این یک برنامه آزمایشی براساس مقایسه عملکرد در چند سال نسبت به انجام آزمایشات در چند منطقه بهتر می‌تواند خصوصیات عملکردی یک واریته را مشخص سازد (۱۶). در یک بررسی انجام شده روی ۱۹ لاین جو در پنج منطقه با استفاده از روش Eberhart وRussel مشاهده شد که ارقام کالیفرنیا و آریوات با داشتن ضریب رگرسیونی b=۱ و عملکرد بالاتر از میانگین کل دارای ثبات متوسط و سازگاری عمومی بسیار خوبی بودند (۳). در بررسی دیگری که در مورد اثر متقابل ژنوتیپ و محیط روی تعدادی لاین جو در تبریز انجام گردید واریته والفجر به عنوان پایدارترین رقم مشخص گردید (۳). ضریب رگرسیونی یک معیار کمی است و نشان دهنده پایداری فنوتیپی است. واریته هایی که دارای ضریب رگرسیونی برابر با یک می‌باشند، دارای پایداری متوسط در همه مکان‌ها می‌باشند. اگر واریته ای دارای ضریب ۱ و عملکرد دانه بالا باشد، دارای سازگاری خوب می‌باشد. اگر دارای عملکرد دانه پایینی باشد، سازگاری عمومی در همه محیط ها پایین می‌باشد. اگر ضریب رگرسیونی بالاتر از ۱ باشد نشان دهنده حساسیت لاین به تغییرات محیط می‌باشد. چنین لاینی در محیط هایی با عملکرد دانه بالاتر دارای سازگاری خصوصی است. برعکس اگر کمتر از ۱ باشد به تغییرات محیطی مقاوم و در محیط های با عملکرد کمتر دارای سازگاری خصوصی است. در تعیین لاین پایدار از روش‌های دیگری در این پژوهش استفاده گردید که می‌توان به ضریب رگرسیونی، ضریب تبیین و میانگین انحرافات از رگرسیون اشاره داشت. در خصوص ضرایب رگرسیون لاین‌های ۲، ۶ و ۱۴ به ترتیب با ۰/۶۴، ۰/۶۸ و ۰/۶۹ رتبه های اول تا سوم از نظر کمترین ضرایب و لاین‌های ۱۸، ۵ و ۱۳ با ضریب رگرسیونی ۱/۴۴، ۱/۳۴ و ۱/۲۶ به ترتیب بیشترین ضرایب را به خود اختصاص دادند. آزمون t مشخص کرد که ضرایب رگرسیونی لاین‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با b=۱ دارند. این مطلب نشان از سازگاری خصوصی بیشتر لاین‌ها دارد. تنها در خصوص لاین‌های ۸، ۹، ۱۰ و ۱۹ ضرایب رگرسیونی با ۱ تفاوت معنی‌داری نداشت که نشاندهنده سازگاری عمومی لاین‌های ذکر شده می‌باشد. در خصوص ضریب تبیین لاین‌های ۲، ۴ و ۲۰ از نظر کمترین ضرایب تبیین با مقادیر ۲/۳ درصد، ۴۰/۵۸ درصد و ۵۷/۶۴ درصد و لاین‌های ۷، ۱۳ و ۱۸ بالاترین مقادیر ضریب تبیین را (به‌ترتیب ۸۵/۳۵ درصد، ۹۱/۲۱ درصد و ۹۵/۸۴ درصد) نشان دادند. از نظر میانگین مربعات انحراف از رگرسیون لاین‌های ۶ و ۸ به ترتیب با مقادیر انحراف از رگرسیون -۰۸/۰ و -۰۲/۰ و لاین‌های ۱۶ و ۴ به ترتیب با مقادیر ۰/۵۱ و ۰/۴۸ بالاترین مقادیر انحراف از رگرسیون را نشان دادند. در نهایت بعد ملاحظه ضرایب پایداری و صفات مهم زراعی (جداول ۵ و ۶) لاین‌های ۱۳ و لاین‌های ۱۶ و ۱۷ به عنوان لاین پایدار شناسایی گردیدند. از این میان، لاین شماره ۱۳ با توجه به عملکرد دانه و پارامترهای پایداری به عنوان لاین امیدبخش کاندید معرفی گردید که در حال حاضر به‌عنوان رقم ماهور معرفی شده است.

بر تمامی روش‌های تجزیه پایداری هرکدام علاوه‌بر مزایایی که دارند، ایراداتی هم وارد است. مثلاً روش رتبه علی‌رغم سادگی محاسبه به درستی قادر به گروه بندی لاین‌ها نمی‌باشد. روش ضریب تغیرات محیطی به علت همبستگی بین عملکرد و پایداری واریته، واریته‌های کم محصول واریانس محیطی کمتری دارد. تیپ‌های دو و سه Lin و Binns به علت اینکه ژنتیکی نمی‌باشند، قابل اعتماد نمی‌باشند و تنها تیپ یک و چهار ژنتیکی می‌باشند. انحرافات از رگرسیون و معنی‌دار بودن آن دلیل بر عدم پایداری واریته نمی‌باشد بلکه مربوط به عدم برازش داده ها از مدل خطی است. چراکه از روی داده‌های موجود به‌دست می‌آید و نمی‌تواند قابل پیشگویی باشد. لذا روش تنوع درون مکانی پیشنهاد شد.

از آنجایی‌که هیچ روشی به تنهایی توانایی کافی تفسیر نمود ژنوتیپ‌های مختلف را در محیط‌های متفاوت ندارد لذا جهت معرفی ژنوتیپ (های) پایدار می‌بایستی از چندین روش در کنار هم استفاده نمود تا به یک جمع‌بندی مناسب در خصوص شناسایی ژنوتیپ پایدار دست یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین عملکرد دانه سه ساله لاین‌های جو در مناطق مختلف

شماره Entry no.	گچساران Gachsaran	مغان Moghan	لرستان Lorestan
	عملکرد Yield (t/ha)	عملکرد Yield (t/ha)	عملکرد Yield (t/ha)
۱	۲/۵۳۳ h	۲/۹۱۳ i	۲/۵۷۶ fg
۲	۲/۷۷۳ f	۳/۲۹۲ g	۲/۶۸۸ f
۳	۲/۹۷۶ e	۲/۹۶۳ i	۳/۱۶۴ bc
۴	۲/۶۵۲ fg	۳/۰۲۱ hi	۲/۹۷۹ de
۵	۲/۶۳۷ fgh	۳/۲۶۳ g	۲/۴۱۲ hi
۶	۲/۶۴۹ fg	۳/۰۴۱ hi	۲/۵۱۶ gh
۷	۲/۶۳۱ fgh	۳/۵۵۵ f	۲/۳۵۸ i
۸	۲/۶۱۸ gh	۳/۱۹۴ gh	۲/۵۴۰ g
۹	۲/۳۹۵ i	۳/۱۷۵ gh	۲/۵۲۲ gh
۱۰	۲/۶۴۵ fg	۳/۴۶۸ f	۲/۴۹۷ gh
۱۱	۳/۳۲۶ c	۳/۳۷۲ g	۳/۰۵۵ cd
۱۲	۳/۵۱۴ b	۴/۵۰۹ ab	۳/۳۰۶ a
۱۳	۳/۸۵۰ a	۴/۵۶۷ a	۳/۲۵۰ ab
۱۴	۳/۵۵۰ b	۳/۶۲۷ f	۳/۰۵۳ cd
۱۵	۳/۳۳۳ c	۴/۳۰۹ cd	۲/۹۸۷ de
۱۶	۳/۵۸۱ b	۴/۳۵۴ bc	۳/۳۵۵ a
۱۷	۳/۵۵۰ b	۴/۱۵۴ d	۲/۹۳۰ dg
۱۸	۳/۰۰۶ e	۴/۱۴۹ d	۲/۹۰۲ e
۱۹	۳/۱۸۹ d	۴/۲۱۳ cd	۲/۹۳۸ de
۲۰	۲/۹۲۲ e	۳/۹۰۱ e	۲/۹۴۳ de

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل سال * منطقه بر عملکرد دانه در ایستگاه های گچساران، لرستان و مغان

Location	منطقه	سال Year	عملکرد دانه و کلاس Grain yield (t/ha)
Gachsaran	گچساران	۲۰۰۲-۲۰۰۳	۳/۵۹۶ bc
		۲۰۰۳-۲۰۰۴	۲/۰۶۳ e
		۲۰۰۴-۲۰۰۵	۳/۳۹۰cd
Moghan	مغان	۲۰۰۲-۲۰۰۳	۳/۱۴۵ d
		۲۰۰۳-۲۰۰۴	۳/۹۵۲ a
		۲۰۰۴-۲۰۰۵	۳/۸۶۰ ab
Lorestan	لرستان	۲۰۰۲-۲۰۰۳	۳/۱۱۱ d
		۲۰۰۳-۲۰۰۴	۱/۸۴۹ e
		۲۰۰۴-۲۰۰۵	۳/۵۸۶ bc

www.SID.ir

جدول ۵- میانگین عملکرد دانه و برآورد پارامترهای پایداری لاین‌های جو طی سه سال آزمایش در سه منطقه

شماره Entry No.	عملکرد دانه Grain yield (t/ha)	میانگین رتبه	انحراف معیار رتبه (SDR)	واریانس محیطی (δ۲)	ضریب تغییرات محیطی٪ (CV٪)	میانگین مربعات انحراف از رگرسیون (sdi۲)	آزمون Sdi۲ واریته‌ها	ضریب تبیین (R^2)	آزمون فرض H۰: b=۱	ضریب رگرسیون (b)	واریانس درون مکانی Lin و Binns (δ۲)
۱	۲/۶۷	۱۵/۲۲	۲/۵۹	۰/۵۷	۲۸/۱۸	۰/۰۶	**	۰/۷۸	**	۰/۸۹	۰/۷۱
۲	۲/۹۲	۱۲/۸۹	۴/۲۹	۰/۳۶	۲۰/۵۱	۰/۲۲	**	۰/۰۲	**	۰/۶۴	۰/۳۷
۳	۳/۰۳	۱۱/۵۶	۵/۲۰	۰/۷۷	۲۸/۹۰	۰/۲۸	**	۰/۵۹	**	۰/۹۰	۱/۰۱
۴	۲/۸۸	۱۲/۷۸	۶/۱۴	۰/۷۴	۲۹/۸۳	۰/۴۸	**	۰/۴۱	**	۰/۷۳	۰/۹۵
۵	۲/۷۷	۱۳/۸۹	۴/۶۵	۱/۲۳	۳۹/۹۹	۰/۱۷	**	۰/۸۲	**	۱/۳۴	۱/۴۴
۶	۲/۷۴	۱۵/۱۱	۴/۲۶	۰/۳۸	۲۲/۵۹	-۰/۰۸	ns	۰/۶۷	**	۰/۶۸	۰/۴۴
۷	۲/۸۵	۱۴/۲۲	۴/۴۱	۱/۰۲	۳۵/۴۱	۰/۰۹	**	۰/۸۵	**	۱/۲۵	۰/۹۶
۸	۲/۷۸	۱۳/۶۷	۴/۰۹	۰/۶۹	۲۹/۹۴	۰/۱۰	**	۰/۷۸	ns	۰/۹۸	۰/۸۰
۹	۲/۷۰	۱۶/۱۱	۵/۷۸	۰/۸۱	۳۳/۲۸	۰/۲۱	**	۰/۶۹	ns	۰/۹۹	۰/۹۰
۱۰	۲/۸۷	۱۳/۰۰	۳/۰۸	۰/۶۵	۲۸/۱۶	۰/۰۳	*	۰/۸۵	ns	۱/۰۰	۰/۶۰
۱۱	۳/۲۵	۹/۱۱	۴/۸۶	۱/۰۵	۳۱/۴۶	۰/۲۷	**	۰/۷۱	**	۱/۱۵	۱/۳۷
۱۲	۳/۷۸	۴/۸۹	۳/۲۲	۰/۶۷	۲۱/۶۵	۰/۱۴	**	۰/۷۱	**	۰/۹۲	۰/۴۸
۱۳	۳/۸۹	۳/۶۷	۲/۷۴	۰/۹۷	۲۵/۲۶	۰/۰۲	*	۰/۹۱	**	۱/۲۶	۰/۸۵
۱۴	۳/۴۱	۷/۸۹	۵/۸۰	۰/۴۴	۱۹/۴۸	۰/۱۲	**	۰/۶۱	**	۰/۶۹	۰/۴۹
۱۵	۳/۵۴	۷/۱۱	۵/۲۵	۱/۰۴	۲۸/۷۵	۰/۲۱	**	۰/۷۵	**	۱/۱۸	۰/۹۱
۱۶	۳/۷۶	۵/۸۹	۶/۶۴	۱/۲۴	۲۹/۶۱	۰/۵۱	**	۰/۵۹	**	۱/۱۴	۱/۳۸
۱۷	۳/۵۴	۶/۲۲	۴/۲۹	۰/۷۸	۲۴/۹۳	۰/۱۱	**	۰/۷۹	*	۱/۰۵	۰/۶۷
۱۸	۳/۳۵	۹/۵۶	۴/۷۵	۱/۲۰	۳۲/۷۰	-۰/۰۲	ns	۰/۹۶	**	۱/۴۴	۱/۱۲
۱۹	۳/۴۵	۸/۴۴	۴/۲۲	۰/۷۸	۲۵/۵۹	۰/۲۲	**	۰/۶۷	ns	۰/۹۶	۰/۵۸
۲۰	۳/۲۶	۸/۷۸	۴/۹۹	۰/۶۲	۲۴/۱۹	۰/۲۲	**	۰/۵۸	**	۰/۸۰	۰/۵۱
میانگین کل عملکرد			۱۷۲/۳ (t/ha)								

ns و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

ns, **: Non significant and significant at ۱ درصد probability level, respectively.

www.SID.ir

جدول ۶- میانگین تعداد روز تا تشکیل سنبله، تعدادروز تا رسیدن، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و عملکرد در سه منطقه برای سه سال.

شماره Entry No.	روز تا سنبله DHE	روز تا رسیدن DMA	ارتفاع بوته PLH	وزن هزار دانه TKW	عملکرد دانه Yield (t/ha)
۱	۱۲۹/۴	۱۶۴/۸	۷۸/۲	۳۴/۴	۲/۶۷۴ f
۲	۱۲۹/۶	۱۶۲/۱	۷۴/۲	۴۰/۹	۲/۹۱۸ ef
۳	۱۲۶/۸	۱۶۲/۶	۷۳/۹	۳۷/۷	۳/۰۳۴ def
۴	۱۲۹/۰	۱۶۴/۰	۷۴/۸	۳۴/۸	۲/۸۸۴ ef
۵	۱۲۶/۳	۱۶۳/۶	۷۴/۲	۳۸/۴	۲/۷۷۱ f
۶	۱۲۸/۹	۱۶۳/۳	۸۴/۴	۳۶/۵	۲/۷۳۵ f
۷	۱۲۹/۱	۱۶۳/۱	۶۰/۴	۳۶/۸	۲/۸۴۸ f
۸	۱۲۶/۳	۱۶۲/۶	۷۳/۴	۴۱/۸	۲/۷۸۴ f
۹	۱۲۷/۱	۱۶۱/۲	۷۶/۹	۴۰/۲	۲/۶۹۷ f
۱۰	۱۲۹/۸	۱۶۳/۴	۷۲/۷	۳۰/۲	۲/۸۷۰ f
۱۱	۱۲۶/۴	۱۶۲/۶	۷۷/۴	۴۱/۶	۳/۲۵۱ cde
۱۲	۱۲۵/۸	۱۶۰/۲	۷۲/۶	۴۱/۹	۳/۷۷۶ ab
۱۳	۱۲۱/۲	۱۶۰/۱	۷۳/۳	۳۹/۰	۳/۸۸۹ a
۱۴	۱۲۴/۷	۱۶۲/۲	۷۵/۳	۳۸/۴	۳/۴۱۰ bcd
۱۵	۱۲۶/۲	۱۶۴/۰	۷۷/۳	۴۳/۶	۳/۵۴۳ abc
۱۶	۱۲۲/۲	۱۵۸/۹	۷۵/۰	۴۱/۶	۳/۷۶۳ ab
۱۷	۱۲۳/۱	۱۶۰/۷	۸۰/۴	۴۴/۷	۳/۵۴۵ abc
۱۸	۱۲۷/۸	۱۶۴/۸	۷۵/۰	۴۱/۴	۳/۳۵۲ cd
۱۹	۱۲۶/۴	۱۶۲/۹	۷۷/۲	۳۸/۳	۳/۴۴۷ bc
۲۰	۱۲۵/۰	۱۶۱/۰	۸۰/۶	۴۰/۷	۳/۲۵۵ cde

تشکر و سپاسگزاری

بدین وسیله از تمامی عزیزان که در تهیه این مقاله ما را همراهی نمودند، تشکر و قدردانی می‌نماییم. همچنین از جناب آقای دکتر روستایی ریاست محترم بخش غلات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، مجریان ایستگاه‌های مغان و لرستان و آقای یزدان موسوی که در مراحل اجرا و یادداشت‌برداری کمال همکاری را با ما داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

پاورقی ها

1- Adaptability
2- Stability
3- Performance
4- Rank-Sum
5- Winter Stiger
6- Powdery Mildew
7- Barley Dwarf Viruse

منابع مورد استفاده

۱- آقائی، م. (۱۳۷۲) مطالعه اثر متقابل ژنوتیپ * سال در تعدادی از واریته های جو در منطقه تبریز، مجله دانش کشاورزی، جلد۴ شماره‌های۱و۲. ص ۲۵.

۲- خواجه احمد عطاری، ا. ع. (۱۳۶۸) مطالعه سازگاری ارقام گندم در مناطق گرم – معتدل – سرد، کرج، انتشارات موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.

۳- دهقانی، ح. (۱۳۷۳) تجزیه پایداری عملکرد ارقام متوسط رس و دیررس ذرت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۴- رادمهر، م. (۱۳۷۰) روش های اصلاح گندم در سیمیت، مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان، اهواز. ص ۴۱.

۵- سنجری، ا. ق و پیرانلو. م. (۱۳۷۲) بررسی اثر متقابل ژنوتیپ * محیط و

www.SID.ir

سازگاری هیبریدهای سورگوم در منطقه زنجان، مجله تحقیقات کشاورزی نهال و بذر، جلد ۱۰، شماره‌های ۱و۲، ص ۸.
۶- صادق زاده اهری، د.، حسینی.، س.ک. حسین پور.، ط. آلت جعفر بای، ج. و خلیل زاده. غ. ر. (۱۳۸۰) بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم دوروم در آزمایشات یکنواخت سراسری مناطق دیم گرمسیری و نیمه گرمسیری. انتشارات ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران. ص ۱۷.
۷- فرشادفر، ع. (۱۳۶۵) اثرات متقابل ژنوتیپ * محیط در اصلاح نباتات، پاین نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
۸- محمدی، م. (۱۳۷۷) بررسی دامنه سازگاری و میزان پایداری عملکرد ارقام پیشرفته جو دو منظوره در مناطقی از استان های خوزستان، فارس و کهگیلویه و بویراحمد، انتشارات ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران. ص ۱۵.
۹- محمدی، و. (۱۳۷۵) تجزیه پایداری، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه زنجان، زنجان. ص ۱۵۰.
۱۰- موسویون، م. (۱۳۶۷) مطالعه اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط و تخمین سازگاری و ثبات عملکرد ارقام گندم معمولی، مجله علوم کشاورزی، شماره ۱۲. ص ۱۴.

11- Bachireddy, V. R., Payne., R. J. R. Chin K. L. and Kang. M. S. (1992) Conventional selection versus methods that use genotype × environmental interaction in sweet corn trials, *Hort. Sci*. 27: 436-438.
12- Bahrami, S., Bihamta M. R. and Salari. M. (2008) Yield stability analysis in hulless barley (*Hordeum vulgare* L.), *Asian J. Plant Sci*. 7: 589-593.
13- Barah, B. C., Binswanger., H. P. Rana B. S. and Rao. N. G. P. (1981) The use of risk aversion in plant breeding ; concept and application, *Euphytica* 30: 451-458.
14- Becher, H. C. and Leon. J. (1988) Stability analysis in plant, *Plant Breeding* 101: 1-23.
15- Bhutta, W. M. (2007) The effect of cultivar on the variation spring wheat grain quality under drought condition, *Cereal Res. Commun*. 35: 1609-1619.
16- Costa, J. M. and Bollero. G. A. (2001) Stability analysis of grain yield in barley (*Hordeum vulgar*) in the US mid-Atlantic region, *Ann. Appl. Biol*. 139: 137-143.
17- Eberhart, S. A. and Russel. W. S. (1966) Stability parameters for comparing varieties, *Crop Sci.* 6: 36-40.
18- Eskridge, K. M. (1990) Selection of stable cultivars using a safety-first rule, *Crop Sci.* 30: 369-374.
19- Fernandez, G. C. J. (1991) Analysis of genotype × environment interaction by stability estimates, *Hort. Sci.* 27: 947-950.
20- Finlay, K. W. and Wilkinson. G. M. (1963) The analysis adaptation in the plant breeding programs, Ust. *J. Agric. Res*. 14: 772-745.
21- Kang, M. S. (1988) A rank-sum method for selecting high yielding, stable crop genotypes, Cereal Res. *Commun*. 16: 113-115.
22- Kang, M. S. (1991) Modified rank-sum method for selecting high yielding, stable crop genotypes, *Cereal Res. Commun.* 19: 361-364.
23- Kang, M. S. (1993) Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: Consequences for growers, *Agron. J.* 85: 754-757.
24- Kang, M. S., and Gorman. D. P. (1989) Genotypes × environment interaction in maize, *Agron. J.* 81: 662-664.
25- Kang, M. S., and Pham. H. N. (1991) Simultaneous selection for high yielding and stable crop genotypes, *Agron. J.* 83: 161-165.
26- Kang, M. S., Gorman., D. P. and Pham. H. N. (1991) Application of a stability statistic to international maize yield trials, Theor. *App. Genetics*, 81: 162-165.
27- Ketata, H. (1998) *Genotypes × environment interaction, in proceeding of biometrical technique for cereal breeding*, ICARDA, Aleppo- Syria.
28- Kishor, N., Chaubey C. N. and Adam. Z. (1992) Stability analysis for and some quality trains in wheat, *Indian. J. Genet.* 52: 356-360.
29- Lin, C. S. and Binns. M. R. (1985) Procedural approach for asseasing cultivar × location data pairwise genotypes/environments of test cultivars with check, *Can. J. Plant. Sci.* 65: 1065-1071.
30- Lin, C. S. and Binns. M. R. (1987) A methods of analysing cultivar × location × year expriments, A new stability parameters, *Theor. App. Genet*. 76: 425-430.
31- Lin, C. S., Binns. M. R. and Lefkovitch. L. P. (1986) Stability analysis, *Crop Sci*. 26: 894-899.
32- Nachit, M. M. (1986) *Cereal improvement, annual report for* 1986. ICARDA, Aleppo- Syria. Pp 40-57.
33- Perkins, J. N. and Jinks. J. C. (1968) Environmental and genotype × environmental component of variability. IV non- linear interaction for multiple inbreed lines, *Heredity* 23: 525-535.
34- Rajput, S. C. and Ahmad. Z. (1992) Stability parameters in macaroni/ wheat, *Indian. J. Genet.* 54: 350-355.
35- Saari, E. E. and Prescott. J. M. (1975) A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases, *Plant Disease Report* 59: 377-380.
36- Shukla, G. H. (1972) Some statistical aspects for partitioning genotype- environment component of variability, *Heredity* 29: 237-245.

Archive of SID