مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۵ ، شماره ۲، سال ۱۳۸۸

بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو در مناطق گرمسیر دیم

Study on Adaptability and Grain Yield Stability of Barley Genotypes in Warm Rainfed Areas

یوسف انصاری ملکی[۱]، جعفر جعفرزاده[۱]، بهروز واعظی[۲]، طهماسب حسین پور[۳] و معرفت قاسمی[٤]

۱- مربی، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، مراغه
۲، ۳ و ٤ مربی، به ترتیب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، لرستان و اردبیل

تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/۱۱/٤ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۰/۵

چکیده

انصاری ملکی، ی.، جعفرزاده، ج.، واعظی، ب.، حسین پور، ط.، و قاسمی، م. ۱۳۸۸. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو در مناطق گرمسیر دیم. **مجله به نژادی نهال و بذر ۱-۲۵: ۳۱۳-۲۹۷.**

به منظور بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو و انتخاب و معرفی پرمحصول‌ترین آن ها برای مناطق گرمسیر دیم کشور، آزمایش‌های ناحیه‌ای در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با۱۹ ژنوتیپ (۱۸ لاین همراه با شاهد جو رقم ایذه) درچهار تکرار و به مدت سه سال زراعی(۱۳۸٤-۱۳۸۱) در ایستگاه‌های تحقیقات کشاورزی دیم گچساران، کوهدشت و مغان به اجراء درآمد. پس از تجزیه واریانس ساده عملکرد دانه در هر آزمایش و اطمینان از یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی، تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه برای تمام مناطق و سال‌ها انجام شد. نتایج نشان دادکه اثر اصلی ژنوتیپ و اثر متقابل سال× مکان و سال× مکان× ژنوتیپ در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند. ولی اثر اصلی سال، مکان و اثر متقابل مکان× ژنوتیپ و سال× ژنوتیپ معنی دار نبودند. با توجه به معنی دار شدن اثر متقابل دو جانبه و سه جانبه، تجزیه پایداری عملکرد دانه با روش‌های پایداری واریانس درون مکانی لین و بینز، ضریب تغییرات محیطی و رتبه انجام شد. نتایج تجزیه پایداری نشان دادکه ژنوتیپ شماره ۱۲ در هر سه روش مشترک و ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۱٤ در دو روش لین و بینز و ضریب تغییرات محیطی مشترک بودند که می‌تواند نشانگر سازگاری عمومی آن ها باشد، بنابراین ژنوتیپ های شماره ۱۲(Wi2291) و ۱٤(Alanda/Harma-01/7/Gustoe/6/M64-76/Bon//) به خاطر داشتن خصوصیات مطلوب زراعی و پایداری عملکرد دانه، به عنوان لاین های جدید برتر برای سه منطقه مورد مطالعه و ژنوتیپ های ۱۵(Roho/Alger/Ceres362-1-1/3/Kantara/4/..) و ۱٦(Zanbaca/3/H.spont.21-3/Arar84//...) به ترتیب برای گچساران و مغان انتخاب شدند. پارامترهای تجزیه پایداری مورد استفاده در این آزمایش، روش‌های مفیدی برای انتخاب ژنوتیپ‌های پایدار در شرایط دیم بودند.

واژه‌های کلیدی: جو، ژنوتیپ ها، دیم، عملکرد.

نویسنده مسئول: yansari_m@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

جو یکی از محصولات مهم کشور است و در سطحی معادل ۱/۵۴ میلیون هکتار در شرایط آبی و دیم کشت می شود که از نظر سطح زیر کشت بعد از گندم در رتبه دوم در بین محصولات زراعی قرار دارد. از کل سطح زیر کشت جو در ایران حدود ۶۰ درصد دیم و ۴۰ درصد آبی است. میانگین عملکرد جو دیم در ایران ۷۰۰ الی ۹۰۰ کیلو گرم در هکتار گزارش شده است (Anonymus, 2005). مطالعه و بررسی سازگاری و پایداری ارقام ولاین ها در شرایط محیطی مختلف در برنامه های اصلاحی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. عملکرد دانه یک ژنوتیپ در هر محیط در واقع شامل اثر اصلی ژنوتیپ، محیط و اثر متقابل ژنوتیپ محیط است (Yan and Kang, 2003). اثر متقابل ژنوتیپ* محیط، بیانگر تغییرات عملکرد است که به تنهایی توسط ژنوتیپ یا محیط قابل توجیه نیست (Yan and Hunt, 2001). اثرمتقابل ژنوتیپ با محیط، همبستگی بین اثر ژنوتیپی و فنوتیپی را کاهش داده و پیشرفت گزینش ژنوتیپ‌ها به ویژه در شرایط دیم که همراه با تنش‌های خشکی و گرما است را کاهش می دهد. بخش قابل توجهی از تغییرات عملکرد دانه، در جمعیت های در شرایط تنش، مربوط به محیط می شود، بنابراین به نژادگران از تکرار آزمایش ها در چند مکان و چند سال استفاده می کنند تا بتوانند اثر محیطی را بررسی کرده و نتایج قابل اعتماد تری را به دست آورند (Dehghani *et al.*, 2006 ؛ Yan, 2002). ارشد و همکاران (Arshad *et al.*, 2003) اظهار داشتند ژنوتیپی بسیار پایدار یا سازگار است که میانگین عملکرد بالایی داشته، ولی نوسان توانایی تولید عملکرد آن در محیط‌های مختلف خیلی پائین باشد. اثر متقابل ژنوتیپ با محیط توسط محققین زیادی مطالعه و روش‌های متعددی ارائه شده است که از جمله می‌توان به ضریب تغییرات فرانسیس و کاننبرگ (Francis and Kannenberg, 1978)، اکووالانس ریک (Wricke, 1962)، واریانس پایداری شوکلا (Shukla, 1972)، ضریب رگرسیون فینلی و ویلکینسون (Finlay and Wilkinson, 1963) واریانس درون مکانی لین و بینز (Lin and Binns, 1991) اشاره کرد.

در سال‌های گذشته طرح‌ها و آزمایش های مشابهی در اقلیم‌های گرم و سرد اجرا شده (Eivazi *et al.*, 2005؛ Mohammadi, 2001؛ Ansari Meleki *et al.*, 2007؛ Eskandari, 2007)، رقم‌هایی برای هر منطقه هم از طریق موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و هم ازطریق موسسه تحقیقات کشاورزی دیم انتخاب و معرفی شده‌اند که می توان به جو سهند و رقم آبیدر برای مناطق دیم سردسیر و سرد معتدل، جو ایذه و مولا برای مناطق دیم گرمسیر و جوسرارود۱ برای مناطق دیم معتدل کشور، اشاره کرد

Archive of SID

www.SID.ir

(Aghaee-Sarbarzeh *et al.*, 2005).

در سال‌های زراعی ۱۳۷۹-۱۳۷۶ آزمایش‌هایی با ۲۴ لاین و رقم جو دیم در ایستگاه‌های تحقیقاتی سردسیر دیم مراغه، سرارود، شیروان، کردستان، زنجان، اردبیل و ارومیه اجرا شد و با استفاده از معیار پایداری لین و بینز و ضریب تغییرات محیطی، لاین‌های ICB111838، Obruk86 و Yesevi-93 به ترتیب با عملکرد دانه ۲۲۱۰، ۲۱۹۷ و ۲۳۳۴ کیلوگرم در هکتار، به عنوان لاین‌های پایدار و پر محصول در مقایسه با شاهد(رقم سهند) انتخاب شدند و لاین Yesevi-93 با نام آبیدر در سال ۱۳۸۶ به عنوان رقم جدید معرفی شد (Ansari Maleki *et al.*, 2009).

Shahmohamadi *etl al.* (2005) پایداری و سازگاری ۱۸ ژنوتیپ جو را همراه با گروه شاهد در ده ایستگاه به مدت سه سال(۱۳۷۹-۱۳۷۶) مورد مطالعه قرار داده و بر اساس پارامترهای تجزیه پایداری، ژنوتیپ های دارای بالاترین و ژنوتیپ‌های دارای کمترین پایداری عملکرد دانه را تعیین کردند. آن ها همچنین ژنوتیپ مناسب را برای محیط‌های حاصلخیز و غیرحاصلخیز توصیه کردند.

انصاری ملکی و همکاران (Ansari Maleki *et al.*, 2007) آزمایش‌های ناحیه‌ای با ۲۴ ژنوتیپ در ایستگاه‌های تحقیقاتی دیم مراغه، اردبیل، کرمانشاه، کردستان، شیروان و زنجان به مدت سه سال زراعی (۸۳-۱۳۸۰) اجرا کردند و نتایج نشان داد که لاین‌های Alpha/Gumhuriyet//Sonja و CWB117-77-5-9-5CK-3-2 در تمامی مناطق مورد بررسی و لاین Antares/Ky36-1294//SlrIcbh در مناطق مراغه، اردبیل و زنجان، جزء لاین‌های پرمحصول و پایدار بودند.

دهقانی و همکاران (Dehghani *et al.*, 2006) ۱۹ ژنوتیپ جو را در ده مکان مختلف ایران و به مدت ۳ سال مورد ارزیابی قرار دادند. آن ها با استفاده از روش GGE biplot، مکان های مورد مطالعه را به سه محیط بزرگ (Mega environment) تقسیم بندی کردند. اولین محیط شامل خوی، مشهد، میاندوآب، کرج و نیشابور بود که ژنوتیپ Bahtim7-D1/79-w40762 برای آن انتخاب شد، دومین محیط شامل تبریز، اردبیل، همدان و اراک بود و ژنوتیپ انتخابی برای این محیط Walfajre/W1-2291 بود و سومین محیط زنجان را شامل می‌شد که ژنوتیپ 73-M4-30 برای آن انتخاب شد.

این تحقیق با هدف بررسی سازگاری و پایداری ژنوتیپ‌های جو و انتخاب پرمحصول‌ترین و سازگارترین آن ها برای کاشت در مناطق مورد مطالعه یا هدف انجام و برای تعیین پایداری ارقام و لاین‌ها، تلفیقی از روش‌های تجزیه پایداری استفاده شد.

مواد و روش ها

به منظور انتخاب و معرفی ژنوتیپ های جو

Archive of SID

www.SID.ir

سازگار، دارای پایداری عملکرد دانه و پرمحصول برای مناطق گرمسیر دیم کشور، آزمایش‌هایی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۹ ژنوتیپ در چهار تکرار در ایستگاه‌های تحقیقات دیم گچساران، کوهدشت و مغان به مدت سه سال زراعی (۱۳۸۴-۱۳۸۱) اجرا شد.

درکلیه‌ی مناطق اجرای آزمایش عملیات تهیه زمین مطابق دستورالعمل توصیه شده برای زراعت جو دیم انجام شد. کرت‌های آزمایشی شامل شش خط به طول شش متر وفاصله خطوط ۱۷ سانتی متر بود و میزان بذر مصرفی برای کاشت براساس ۳۰۰ دانه در متر مربع و با توجه به وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها محاسبه و استفاده شد. موقع کاشت برای ضد عفونی بذر علیه بیماری های قارچی، از سم کاربوکسین تیرام و برای مبارزه با علف‌های هرز پهن‌برگ از علف‌کش 2,4-D در مرحله پنجه‌دهی استفاده شد. در طول دوره رشد، ازصفاتی نظیر تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی دانه، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و واکنش به بیماری‌های مختلف یادداشت برداری به عمل آمد.

تجزیه واریانس ساده برای هر مکان انجام و یکنواختی واریانس اشتباهات آزمایشی با استفاده از روش F ماکس هارتلی آزمون شد (Gomez and Gomez, 1984؛ Sarmad and Esfandiari, 1992). با توجه به یکنواختی واریانس اشتباه‌ها، تجزیه واریانس مرکب برای کلیه مناطق و سال‌ها انجام شد. در تجزیه مرکب، سال و مکان به عنوان فاکتور تصادفی و ژنوتیپ به عنوان فاکتور ثابت در نظر گرفته شد. آزمون F نیز بر اساس امید ریاضی انجام شد و هر منبعی تغییری که از نظر آماری غیرمعنی‌دار شد با منبع تغییر مورد آزمون ادغام شد (میانگین گیری موازنه شده) و به عنوان منبع آزمون برای منابع تغییر بالایی،مورد استفاده قرار گرفت. چون اثر متقابل دو جانبه و سه جانبه معنی دار بود، تجزیه پایداری برای شناسایی ژنوتیپ های پایدار با استفاده از روش‌های زیر انجام شد:

۱- استفاده از ضریب تغییرات محیطی (CV) فرانسیس و کانبرگ (۱۹۷۸).

۲- روش واریانس درون مکانی(MSy/l) لین و بینز (Lin and Binns,1991) پارامتر نوع چهار را معرفی کردند. پارامتر نوع چهار در واقع عبارت است از میانگین مربعات سال‌های درون هر مکان برای هر ژنوتیپ، به عنوان مثال برای ژنوتیپ A در تمامی مکان ها واریانس بین سال‌ها محاسبه شد و سپس بین مکان ها ادغام انجام شد و در نتیجه میانگین مربعات بین سال های درون مکانی ژنوتیپ A به دست آمد.

۳- روش رتبه‌ای (Ranking)

در این روش ژنوتیپ ها به تفکیک در کلیه محیط‌ها برحسب عملکرد دانه رتبه بندی شده و سپس میانگین عملکرد و انحراف معیار هر ژنوتیپ با توجه به عملکرد آن محاسبه شد. در

Archive of SID

www.SID.ir

این رتبه بندی به بالاترین میزان عملکرد دانه عدد ۱ داده شد و هر اندازه که میانگین رتبه یک ژنوتیپ(R) درکلیه محیط ها به عدد ۱ نزدیک تر بود و انحراف معیار(SDR) آن کمترین مقدار بود، آن رقم با پایداری عملکرد بیشتر در نظر گرفته شد (Keteta, 1988).

نتایج و بحث

آمار هواشناسی ارائه شده در جدول های ۱ و ۲ نشان می دهد که در مناطق اجرای طرح در تمام سال‌ها، شرایط آب و هوایی از نظر بارندگی مشابه نبود. میزان نزولات جوی در اسفند ماه سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مناطق گچساران و کوهدشت بسیار ناچیز بود و این شرایط تا اواخر فروردین که مصادف با مرحله ساقه‌رفتن، سنبله دهی و تشکیل دانه بود ادامه داشت. وقوع تنش خشکی در این مراحل باعث کاهش عملکرد دانه نسبت به سال های دیگر شد، به طوری که میانگین عملکردهای سال‌های اجرای آزمایش، این کاهش را به وضوح نشان داد. میانگین عملکردهای سال‌های زراعی ۸۲-۱۳۸۱، ۸۳-۱۳۸۲ و۸۴-۱۳۸۳ در گچساران به ترتیب ۳۴۲۵، ۱۹۶۵ و ۳۲۶۱ کیلوگرم در هکتار و در کوهدشت به ترتیب ۳۱۱۱، ۱۸۵۴ و ۳۵۶۱ کیلوگرم در هکتار بود. گرچه میزان بارندگی سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مناطق گچساران و کوهدشت بیشتر بود، ولی پراکنش آن مطابقت مناسبی با مراحل حساس رشدی گیاه نداشت. وجود شرایط آب‌وهوایی نامساعد نظیر کاهش بارندگی، کاهش آب موجود در خاک، کاهش رطوبت هوا، افزایش بیش از حد دما و تشعشعات خورشیدی از یک طرف سبب کاهش دوره‌ی گرده‌افشانی و از طرفی موجب کاهش باروری دانه‌گرده و عقیم شدن سنبلچه‌ها می شود که این امر به معنی کاهش تعداد دانه در هر سنبله و عملکرد دانه است. بین عملکرد دانه و مرحله‌ی شروع سنبله‌دهی تا رسیدگی خمیری، همبستگی مثبت وجود دارد یعنی با افزایش طول این دوره، میزان عملکرد هم افزایش خواهد یافت (Kafi *et al.*, 2000). کافی و همکاران (۲۰۰۰) اظهار داشتند که دمای بالا (بیش از ۲۰ درجه سانتی گراد) روی رشد و نمو سلول‌های آندوسپرم تاثیر گذاشته و با افزایش سرعت تمایز، باعث کوچک ماندن این سلول‌ها می‌شود و با اختلال در فرایند انتقال و تجمع نشاسته در داخل دانه، باعث کاهش وزن آن ها می‌شود.

تجزیه کلاستر به روش ادغام بر حسب میانگین گروه‌ها و فاصله‌ی اقلیدسی (Moghaddam *et al.*, 1994) سه ایستگاه مغان، کوهدشت و گچساران بر اساس میانگین دما و بارندگی ماهانه سه سال، ایستگاه‌های کوهدشت و گچساران در کلاستر۱ و ایستگاه مغان در کلاستر۲ قرار گرفتند و نشان می‌دهد که ایستگاه مغان از نظر شرایط اقلیمی متفاوت از دو ایستگاه دیگر است. و این تفاوت اقلیمی موجب به وجود آمدن اثر متقابل ژنوتیپ× محیط شد (شکل های ۱ و ۲). وجود

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ - میانگین بارندگی ماهیانه ایستگاه‌های تحقیقاتی مناطق گرمسیر دیم به تفکیک ماه‌ها

Table 1. Monthly precipitation means of research stations in dryland warm regions

Month	ماه	گچساران Gachsaran			کوهدشت Koohdasht			مغان Moghan		
		2002-03	2003-04	2004-05	2002-03	2003-04	2004-05	2002-3	2003-04	2004-05
October	مهر	0.0	0.0	0.0	1.6	2.5	1.0	41.3	5.0	36.0
November	آبان	9.8	0.0	3.5	80.1	107.7	62.2	0.0	63.9	61.3
December	آذر	97.4	113.3	181.3	63.1	93.4	70.1	42.1	20.0	21.2
January	دی	66.9	502.7	159.8	27.6	106.1	113.8	6.1	6.7	7.8
February	بهمن	91.0	46.7	70.5	82.2	66.7	39.8	18.8	20.1	33.4
March	اسفند	47.4	4.7	93.9	13.1	0.5	165.1	35.2	19.3	23.7
April	فروردین	26.8	22.3	5.8	41.2	39.8	9.2	91.8	49.5	32.3
May	اردیبهشت	39.9	24.6	0.4	25.3	49.9	15.9	52.1	46.1	38.5
June	خرداد	0.0	0.0	0.0	1.2	0.1	5.8	63.1	4.2	2.5
جمع میزان بارندگی سالانه Sum of yearly precipitation		375	714	515	335	466	483	350	235	257

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ – میانگین دمای ماهیانه ایستگاه‌های تحقیقاتی مناطق گرمسیردیم به تفکیک ماه‌ها

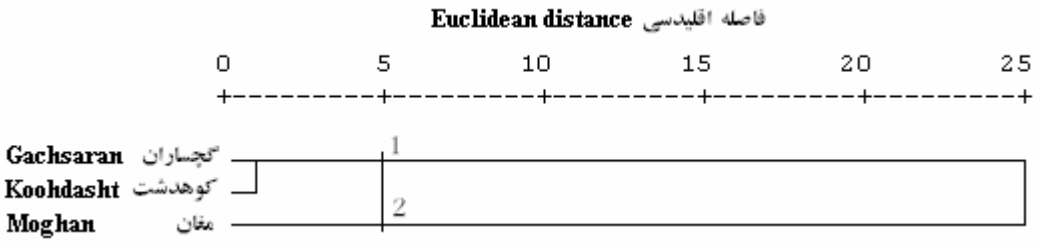
Table 2. Monthly temperature means of research stations in dryland warm regions

Month	ماه	گچساران Gachsaran			کوهدشت Koohdasht			مغان Moghan		
		2002-03	2003-04	2004-05	2002-03	2003-04	2004-05	2002-3	2003-04	2004-05
October	مهر	27.0	26.3	26.3	20.4	18.9	22.3	21.1	18.9	18.9
November	آبان	19.6	19.2	20.8	12.7	12.8	15.1	12.8	12.3	13.2
December	آذر	19.6	14.3	12.9	7.8	7.6	6.1	-0.5	7.2	5.6
January	دی	10.2	13.5	10.6	4.4	6.4	4.9	1.1	4.4	4.3
February	بهمن	12.5	12.8	10.4	5.6	6.3	4.4	2.2	6.7	2.6
March	اسفند	14.8	16.3	15.7	7.2	10.6	10.3	5.0	7.2	8.8
April	فروردین	20.0	20.9	18.3	13.0	11.8	13.4	8.1	12.1	9.6
May	اردیبهشت	24.4	24.6	25.0	16.4	15.6	18.7	15.3	16.8	18.5
June	خرداد	34.4	29.3	29.8	22.4	22.5	25.5	21.2	22.2	24.0
Mean	میانگین	20.3	19.7	18.9	12.2	12.5	13.4	9.6	12.0	11.7

Archive of SID

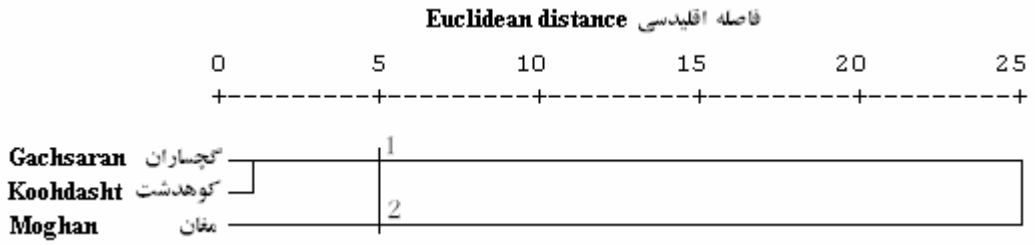
www.SID.ir

اثر متقابل ژنوتیپ × محیط یکی از مهم ترین نگرانی‌های به نژادگران است، چون اثر متقابل بزرگ می‌تواند موجب کاهش عملکرد دانه شده و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر را پیچیده‌تر کند (Sajid *et al.*, 2005). فاکتورهای متعدد اقلیمی نظیر بارندگی قبل از فصل زراعی، نزولات فصل زراعی و پراکنش آن، دمای حداقل و حداکثر، رطوبت نسبی و میزان تبخیر، در مجموع مربعات اثر متقابل ژنوتیپ با محیط شرکت دارند و اثر دما، میزان و پراکنش نزولات فصل زراعی بر عملکرد دانه، معنی‌دار است (نقل از دهقانی و همکاران، ۲۰۰۶).



شکل ۱- دندروگرام میانگین میزان بارندگی ماهانه سه ساله ایستگاه‌های تحقیقاتی

Fig. 1. Dendrogram of monthly means of precipitation of three year in research stations



شکل ۲- دندروگرام میانگین دمای ماهانه سه ساله ایستگاه‌های تحقیقاتی

Fig. 2. Dendrogram of monthly means of temperature of three year in research stations

نتایج حاصل از تجزیه مرکب (جدول ۳) نشان داد که اثراصلی ژنوتیپ، اثر متقابل سال× مکان و سال×مکان× ژنوتیپ، درسطح احتمال۱ درصد معنی‌دار بود. ولی اثر اصلی سال، مکان و اثر متقابل مکان× ژنوتیپ و سال× ژنوتیپ معنی‌دار نبود. معنی‌دار بودن اثر متقابل سه جانبه را می‌توان چنین تفسیرکرد که اثر متقابل سال× ژنوتیپ از مکانی به مکان دیگر متفاوت بود، یعنی سال × ژنوتیپ دوباره با مکان اثر متقابل نشان داد و معنی‌دار نبودن اثر اصلی مکان و سال به دلیل عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین مکآن ها و بین میانگین سال‌ها بوده و عدم وجود اختلاف در میانگین سطوح فاکتورها(سال و مکان) دلیل بر عدم وجود اثر متقابل بین آن ها

www.SID.ir

جدول ۳ - تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو در آزمایش های یکنواخت سراسری

Table 3. Combined analysis of variance for grain yield of barley genotypes in regional yield trials

S.O.V.	منبع تغییرات	درجه‌آزادی df.	میانگین مربعات MS
Year (Y)	سال	2	50621007.7^{ns}
Location (L)	مکان	2	59806399.8^{ns}
L×Y	سال × مکان	4	34964851.1**
Error 1	اشتباه آزمایشی	27	223727.3
Genotype (G)	ژنوتیپ	19	5520665.6**
G×Y	سال × ژنوتیپ	38	7161298.0^{ns}
G×L	مکان × ژنوتیپ	38	806341.0^{ns}
G× L×Y	سال × مکان × ژنوتیپ	76	1355319.0**
Error 2	اشتباه آزمایشی	513	171734.4

**: معنی دار در سطح احتمال ۱٪. ns : غیرمعنی دار.

**: Significant at 1% probability level. ns : Not significant.

نیست.معنی‌دار بودن G×E نشانگر این است که ژنوتیپ‌ها واکنش‌های متفاوتی به تغییرات شرایط محیطی نشان می‌دهند و تغییر در پایداری ژنوتیپ‌های مختلف عمدتاً ناشی از وجود اثر متقابل ژنوتیپ در محیط است.

در ایستگاه گچساران با توجه به شرایط محیطی گرم و خشک در بعضی از ماه‌های فصل رشد و عدم پراکنش مناسب نزولات جوی درسال دوم اجرای آزمایش باعث شد که ژنوتیپ‌ها در تنش خشکی و تا حدودی گرما قرار گیرند (جدول‌های ۱ و۲). در این ایستگاه ژنوتیپ های شماره ۱۲(Wi2291) با ۳۴۰۸، شماره ۱۳ (WI2291/WI2269//ER/APMICB86…) با ۳۶۶۷ ، شماره ۱۶ (Zanbaca/3/H.spont.21-3/Arar84//...) با ۳۴۷۹، شماره ۱۷ (Bahtima/4/DS/. Pld10342//Cr.115/por/3/) با ۳۳۸۳ و شماره ۱۴(Alanda/Harma-01/7/Gustoe/6/M64-76…) با ۳۳۸۱ کیلوگرم درهکتار، بیشترین عملکرد دانه را داشتند (جدول ۶).

درایستگاه کوهدشت(لرستان)، شرایط آب و هوائی از نظر مجموع بارندگی و دما در سه سال اجرای آزمایش در حد متوسط بود. در این ناحیه نیز ژنوتیپ های شماره ۱۲(Wi2291) با ۳۳۷۵، شماره ۱۳ (WI2291/WI2269//ER/APMICB86…) با ۳۲۵۰، شماره ۱۶ (Zanbaca/3/H.spont.21-

Archive of SID

www.SID.ir

...//3/Arar84) با ۳۳۵۵، شماره ۱۵ (Roho/Alger/Ceres362-1-1/3/Kantara/4/..) با ۲۹۸۷ و شماره ۱۷ (Pld10342//Cr.115/por/3/Bahtima/4/DS/...) با ۲۹۳۰ کیلوگرم در هکتار، از نظر عملکرد دانه جزو لاین‌های پرپتانسیل بودند.

در ایستگاه مغان با این که بارندگی سه سال در حد متوسط به پایین بود ولی پراکنش نسبتاً مطلوب نزولات جوی با مراحل رشدی به ویژه با مراحل پنجه‌زنی تا رسیدن فیزیولوژیکی دانه، همراه با دمای متوسط مطلوب برای این مراحل باعث شد که، میانگین عملکرد دانه‌ی تمامی ژنوتیپ‌ها در این ایستگاه بیشتر از ایستگاه‌های گچساران و کوهدشت باشد(جدول‌های ۱، ۲ و۶). در این ایستگاه بیشترین عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ های شماره ۱۲(Wi2291) با ۴۶۲۵، شماره ۱۳ (WI2291/WI2269//ER/AP...) با ۴۲۳۳، شماره ۱۶ (Zanbaca/3/H.spont.21-...//3/Arar84) با ۴۶۰۰، شماره ۱۵ (Roho/Alger/Ceres362-1-1/3/Kantara/4/..) با ۴۳۱۰ و شماره ۱۷ (Pld10342//Cr.115/por/3/Bahtima/4/DS/...) با ۴۰۹۶ کیلوگرم در هکتار بود.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و مجموع صفات زراعی یادداشت برداری‌شده نشان داد که در تمامی مناطق مورد آزمایش لاین‌های شماره ۱۲،۱۳،۱۴،۱۵،۱۶ و۱۷جزء شش لاین برتر بودند (جدول‌های ۴ و ۵).

تجزیه پایداری

روش رتبه بندی(Ranking)

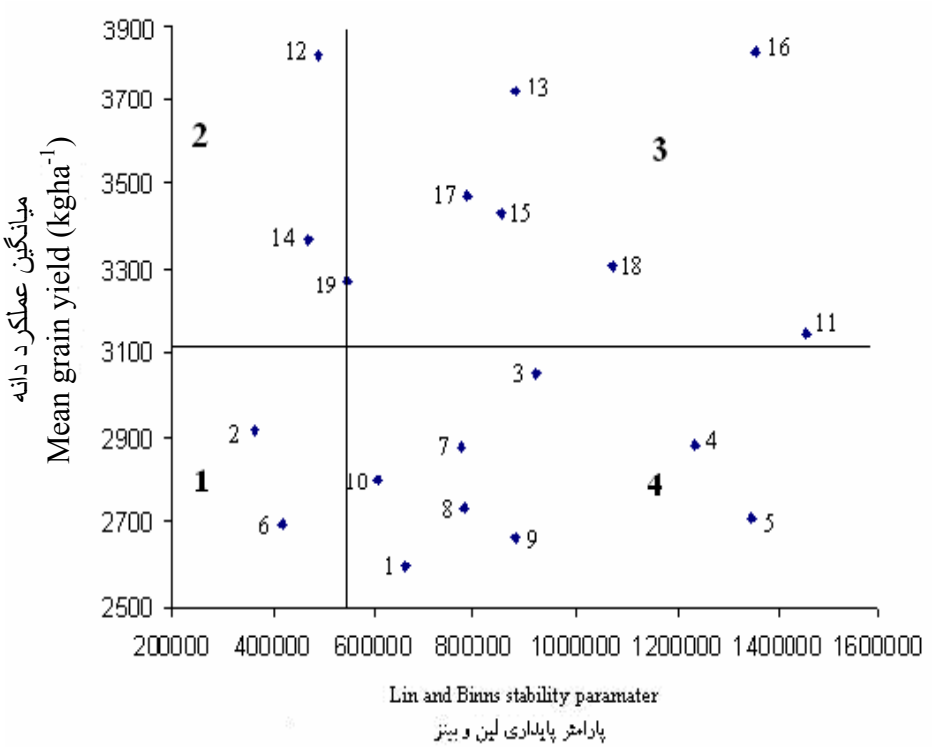
در این روش ژنوتیپ‌ها در آزمایش‌های متعدد به تعداد محیط(مکان×سال) رتبه بندی شده، میانگین و انحراف معیار رتبه‌ها به دست آمد. همان طور که در جدول۴ مشاهده می‌شود، دراین روش ژنوتیپ‌های شماره ۱۲(Wi2291) و شماره ۱۳(WI2291/WI2269//ER/AP-...)، شماره ۱۶(Zanbaca/3/H.spont.21-...//3/Arar84)، در رتبه‌بندی عملکرد در مقایسه با شاهد رقم ایذه به ترتیب با میانگین رتبه‌ی ۴، ۳/۷۸ و ۴/۸۹ و انحراف معیار رتبه بندی ۳/۱۲، ۲/۵۴ و ۵/۸۶ جزء ژنوتیپ‌های پرمحصول و پایدار بودند.

روش لین و بینز و ضریب تغییرات محیطی

نتایج حاصل از واریانس درون مکانی لین و بینز (Lin and Bins, 1991) به عنوان پارامترنوع چهار و ضریب تغییرات محیطی(Francis and Kannenberg, 1978) به عنوان پارامتر نوع یک در جدول ۴ وشکل‌های ۳ و ۴ آورده شده است. شکل ۱ و ۲ را می‌توان به ۴ ناحیه تقسیم بندی کرد که ناحیه ۱ شامل ژنوتیپ هایی با پایداری بالاتر از شاهد(رقم ایذه) و عملکرد پایین‌تر از میانگین کل ژنوتیپ‌ها, ناحیه ۲ شامل ژنوتیپ‌هایی با پایداری بالاتر از شاهد و عملکرد بالاتر از

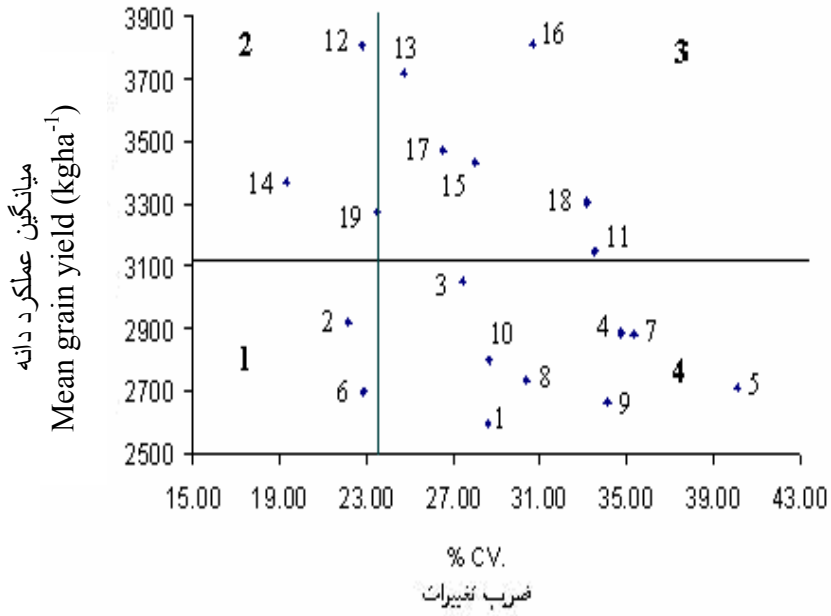
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- میانگین عملکرد دانه‌ی ژنوتیپ‌های جو با پارامتر پایداری لین و بینز

Fig.3. Mean grain yield of barley genotypes by Lin and Binns's stability parameter (MS Y/L)



شکل ۴- میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو با پارامتر پایداری ضریب تغییرات محیطی فرانسیس و کانبرگ

Fig. 4. Mean grain yield of barley genotypes using Francis and Kanneberg's stability parameter(%CV)

www.SID.ir

جدول ۴- پارامترهای پایداری ژنوتیپ‌های جو به روش‌های ضریب تغییرات محیطی، واریانس درون مکانی لین و بینز و مدل رتبه بندی

Table 4. Stability parameters of barley genotypes using methods of CV, Lin and Bins (MS y/l) and Rank

شماره ژنوتیپ Ent. No.	شجره‌ی ژنوتیپ‌ها Genotypes pedigree	ضریب تغییرات محیطی (C.V)	واریانس درون مکانی (MSy/L)	عملکرد دانه Grain yield ($kgha^{-1}$)	میانگین رتبه‌بندی (R)	انحراف معیار رتبه بندی (SDR)
1	Zarza/Bermejo/4/Ds4931//Gloria-Bar/Cmb93-942-E-3Y-1M-0Y	28.63	658203	2595	14.89	3.02
2	Ayarosa/3/Agave/Cln-B//Zarza/4/Lino CMB93A-1086-B-1Y-1M-OY	22.14	361621	2919	11.33	5.02
3	Mola/Bermejo//Nispero/3/Alisd/Ci3909.21 CMB93-932-E-2Y-1M-OY	27.49	922379	3052	10.67	5.07
4	Nispero/Falcon-Bar//Lino CMB93-744-B-1Y-1M-OY	34.74	1235413	2885	10.89	5.82
5	Cerraja/3/Ataco/Achira//Higo	40.11	1344911	2710	13.67	3.71
6	Local Barley Gorgan(BYTB)	22.90	416140	2694	14.44	4.28
7	Rhn-03//Lignee 527/NK1272/3/Lignee 527/Chn-01//Alanda	35.31	771502	2879	13.00	3.84
8	Baca'S'/3/AC253//CI 08887/CI 05761	30.36	777011	2733	13.22	4.35
9	Sls/Arabi Aswad	34.14	882154	2664	14.89	5.28
10	Hyb 85-6//As46/Aths*2	28.66	603900	2799	12.67	2.60
11	Beecher	33.52	1456990	3145	9.44	4.72
12	Wi2291	22.82	488433	3802	4.00	3.12
13	WI2291/WI2269//ER/APM ICB86-0629-0AP-2APH-0AP	24.71	880918	3716	3.78	2.54
14	Alanda/Harma-01/7/Gustoe/6/M64-76/Bon//…	19.29	467477	3368	7.33	5.20
15	Roho/Alger/Ceres362-1-1/3/Kantara/ 4/Bohman ICB93-0791-21Ap-OAP	28.02	853927	3432	7.11	4.86
16	Zanbaca/3/H.spont.21-3/Arar84//Wi2291/Bgs ICB 94-0314-OAP	30.71	1355851	3811	4.89	5.86
17	Pld 10342//Cr.115/por/3/Bahtima/4/DS/...	26.49	780726	3469	6.22	4.12
18	Local Barley(LB Gorgan)	33.15	1071449	3307	8.56	4.80
19	Izeh (check)	23.54	544403	3273	9.00	2.92

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۵ – خصوصیات زراعی ژنوتیپ‌های جو در طول سه سال ۸۴-۱۳۸۱

Table 5. Agronomic characteristics of barley genotypes in three years (2002-2005)

شماره ژنوتیپ	شجره‌ی ژنوتیپ‌ها	تعداد ردیف در سنبله	ارتفاع بوته	وزن هزار دانه	تعداد روز تا ظهور سنبله	تعداد روز تا رسیدن	عملکرد دانه
Ent. No.	Genotypes pedigree	RT	PLH(cm)	TKW(g)	DHE	DMA	Grain yield ($kgha^{-1}$)
1	Zarza/Bermejo/4/Ds4931//Gloria-Bar/Cmb93-942-E-3Y-1M-0Y	2	78	34	129	165	2595
2	Ayarosa/3/Agave/Cln-B//Zarza/4/Lino CMB93A-1086-B-1Y-1M-OY	2	74	41	130	162	2919
3	Mola/Bermejo//Nispero/3/Alisd/Ci3909.21 CMB93-932-E-2Y-1M-OY	2	74	38	127	163	3052
4	Nispero/Falcon-Bar//Lino CMB93-744-B-1Y-1M-OY	2	75	35	129	164	2885
5	Cerraja/3/Ataco/Achira//Higo	2	74	38	126	164	2710
6	Local Barley Gorgan(BYTB)	2	84	36	129	163	2694
7	Rhn-03//Lignee 527/NK1272/3/Lignee 527/Chn-01//Alanda	2	60	37	129	163	2879
8	Baca'S'/3/AC253//CI 08887/CI 05761	2	73	42	126	162	2733
9	Sls/Arabi Aswad	2	77	40	127	161	2664
10	Hyb 85-6//As46/Aths*2	2	73	30	130	164	2799
11	Beecher	2	77	42	126	162	3145
12	Wi2291	2	73	42	126	160	3802
13	WI2291/WI2269//ER/APM ICB86-0629-0AP-2APH-0AP	2	73	39	121	160	3716
14	Alanda/Harma-01/7/Gustoe/6/M64-76/Bon//…	6	75	38	125	162	3368
15	Roho/Alger/Ceres362-1-1/3/Kantara/ 4/Bohman ICB93-0791-21Ap-OAP	2	77	44	126	164	3432
16	Zanbaca/3/H.spont.21-3/Arar84//Wi2291/Bgs ICB 94-0314-OAP	2	75	42	122	159	3811
17	Pld 10342//Cr.115/por/3/Bahtima/4/DS/...	2	80	45	123	161	3469
18	Local Barley(LB Gorgan)	2	74	41	128	165	3307
19	Izeh (check)	6	77	38	126	163	3273

RT: Row number; PLH: Plant height; TKW: 1000 kernel weight; DHE: Days to heading; DMA: Days to maturity.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶ – میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های برتر جو در مناطق مختلف در سه سال (۸۴-۱۳۸۱)

Table 6. Mean grain yield of the in different regions in three years (2003-2005)

شماره ژنوتیپ Ent. No.	شجره‌ی ژنوتیپ‌ها Genotypes pedigree	عملکرد دانه Grain yield ($kgha^{-1}$) گچساران Gachsaran	مغان Moghan	کوهدشت Koohdasht
12	Wi2291	3408	4625	3375
13	WI2291/WI2269//ER/APM ICB86-0629-0AP-2APH-0AP	3667	4233	3250
14	Alanda/Harma-01/7/Gustoe/6/M64-76/Bon//…	3381	3670	3053
15	Roho/Alger/Ceres362-1-1/3/Kantara/ 4/Bohman ICB93-0791-21Ap-OAP	3175	4134	2987
16	Zanbaca/3/H.spont.21-3/Arar84//Wi2291/Bgs ICB 94-0314-OAP	3479	4600	3355
17	Pld 10342//Cr.115/por/3/Bahtima/4/DS/...	3383	4096	2930
19	Izeh (check)	3037	3845	2938

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین کل ژنوتیپ‌ها, ناحیه ۳ شامل ژنوتیپ‌هایی با پایداری پایین‌تر از شاهد و عملکرد بالاتر از میانگین کل ژنوتیپ‌ها و ناحیه ۴ شامل ژنوتیپ‌هایی با پایداری پایین تر از شاهد و عملکرد پایین‌تر از میانگین کل ژنوتیپ‌ها است. با توجه به شکل‌های ۳ و ۴ ملاحظه می‌شود که ژنوتیپ های شماره ۱۲ با شجره‌ی Wi2291 و شماره ۱۴ با شجره Alanda/Harma-01/7/Gustoe/6/M64-76/Bon// در ناحیه ۲ قرار گرفته‌اند و از نظر عملکرد و پایداری بالاتر از شاهد جو ایذه (شماره ۱۹) هستند.

پایداری ژنوتیپ های انتخابی با روش های لین وبینز و ضریب تغییرات محیطی مستقل از سایر ارقام موجود در آزمایش است. سودمندی ضریب تغییرات محیطی به مقدار زیادی به مساحت منطقه مورد آزمایش بستگی داشته و اگر مساحت منطقه کوچک باشد پایداری نوع اول دارای اهمیت بیشتری خواهد بود ولی کوچک و بزرگ بودن مساحت منطقه آزمایش، تاثیری بر روی نتایج روش لین و بینز ندارد. از آن جایی که این پارامترها ژنتیکی بوده و به صورت افزایشی به ارث می رسند لذا این دو روش برای انتخاب ژنوتیپ های پایدار مفید هستند (Farshadfar, 1998).

نتایج تجزیه پایداری نشان دادکه ژنوتیپ شماره ۱۲ در هر سه روش مشترک و ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۱۴ در دو روش لین و بینز(۱۹۹۱) و ضریب تغییرات محیطی فرانسیس و کانبرگ (۱۹۷۸) مشترک بودند که می‌توانند بیانگر سازگاری عمومی آن ها باشد. در نتیجه‌گیری کلی می‌توان چنین استنباط کرد که ژنوتیپ‌های شماره ۱۲(Wi2291) و شماره ۱۴ (Alanda/Harma-01/7/Gustoe/6/M64-76/Bon//) به جهت داشتن خصوصیات مطلوب زراعی و پایداری در عملکرد دانه و سازگاری عمومی، به عنوان ژنوتیپ‌های برتر جدید در مناطق مورد مطالعه هستند و ژنوتیپ های شماره ۱۵(Roho/Alger/Ceres362-1-/4/..) و شماره ۱۶ (Zanbaca/3/H.spont.21-3/Arar84//...) نیز از نظر سازگاری خصوصی، به ترتیب برای گچساران و مغان انتخاب شدند (جدول ۵).

References

Aghaee-Sarbarzeh, M., Yousefi, A., Ansari, Y., Ketata, H., and Mozafari, J. 2005. Barley improvement in Islamic Republic of Iran: Present status and future prospects. pp. 156-169. In: Grando, S., and Gormez Macpherson, H. (eds.). Food Barley: Importance, Uses and Local Knowledge. Proceedings of the International Workshop on Food Barley Improvement, 14-17 January 2002, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo, Syria,

Archive of SID
www.SID.ir

Anonymous. 2005. Barley Cultivation in Iran. Ministry of Jihade-e-Agriculture Publications.Tehran, Iran (in Farsi).

Ansari Maleki, Y., Nourmand Moayed, F., Nadermahmoodi, K., Azimzadeh, S. M., Roohi, E., Hesami, A., Soleymani, K. Abedi Asl, G. Pshapour, H., Pouralibaba, H. R., Dehghan, M. A., Patpour, M., Eskandari, I., and Salekzamani, A. 2009. Abidar, A new dryland barley cultivar for moderate cold areas of Iran. Seed and Plant Improvement Journal 25-1: 227-230.

Ansari Maleki, Y., Rajabi, R., Azimzadeh, S. M., Hesami, A., Solaimani, K., and Abedi Asl, G. 2007. Study on adaptability and Stability of grain yeild of barley genotypes under cold rainfed conditions. Seed and Plant 23: 387-402 (in Farsi).

Arshad, M., Bakhsh, A., Haggani, A.M., and Bashir, M. 2003. Genotype–environment interaction for grain yield in chickpea (*Cicer arietinum*).Pakistan Journal of Botany 35:181–186.

Dehghani, H., Ebadi, A., and Yosefi, A. 2006. Biplot analysis of genotype by environement intraction for barley yield in Iran. Agronomy Journal. 98:388-393.

Eivazi, A., Abdollahi, S., Hosseini Salekdeh, G., Majidi Heravan, E., and Mohammadi, S. A. 2005. Effects of drought and salinity streses on some agronomic and physiologic traits in barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. Seed and Plant 21: 441-456 (in Farsi).

Eskandari, I. 2007. Effect of seeding depth ongrain yield of three barley genotypes in cold dryland areas of Maragheh. Seed and Plant 23: 131-144 (in Farsi).

Farshadfar, E. 1998. Application of Biometrical Genetics in Plant Breeding. Secend edition. Razi University Publications. Kermanshah, Iran.

Finlay, K.W., and Wilkinson, G.N. 1963. The analysis of adaptation in plant - breeding program. Australian Journal of Agricultural Research 14:742-745.

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

Gomez, K.A., and Gomez, A.A. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. A Wiley- Interscience Publication. John Wiley & Snos, Inc.

Kafi, M., Ganjali, A., Nezami, A., and Shariatmadar, F. 2000. Weather and Yield. Mashhad University Publications. Mashhad, Iran (in Farsi).

Ketata, H. 1988. Genotype and Environment Iinteraction. Proceedings of Biometrical Techniques for Cereal Breeders. ICARDA, Aleppo, Syria.

Lin, C.S., and Binns, M.R. 1991. Genetic properties of four types of stability

Archive of SID

www.SID.ir

parameter. Theoretical and Applied Genetics 82: 505-509.

Moghaddam, M., Mohammady-Shooti, S.A., Aghaie-Sarborzeh, M. 1994. Multivariate Statistical Methods a Primer. Pishtaz-e-elm Publications, Tabriz, Iran.

Mohammadi, M. 2001. Relation of morphophysiological traits with grain yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes in two planting dates in Gachsaran. Seed and Plant 17: 61-73 (in Farsi).

Sajid, R., Inayat Khan, M., Mohsin Javed, M., and Ikram, U. H. 2005. Stability and adaptability of maize genotypes in Pakistan. Journal of Applied Science Research 1: 307-312.

Sarmad, Z., and Esfandiari, M. 1992. Statistical Principles in Experimental Design (Secend edition). Tehran University Publications. Tehran, Iran (in Farsi).

Shahmohamadi, M., Dehghani, H., and Yousefi, A. 2005. Stability analysis of barley(*Hordeum vulgare* L.) genotypes in regional trials in cold zone Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resources 9: 155-170.

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

Wricke, G. 1962. Uber eine methode fur erfassung der Okologischen Streubreite in Fledversuchen . Zeitschrift für Pflanzenzuecht 47:92-96.

Yan, W. 2002. Singular-value partitioning in biplot analysis of multienvironment trial data. Agronomy Journal 94:990-996.

Yan, W., and Hunt, L.A. 2001. Interpretation of genotype × environment intraction for winter wheat yield in Ontario. Crop Science 41:19-25.

Yan, W., and Kang, M.S. 2003. GGE Biplot Analysis: A graphical Tool for Breeders, Geneticists and Agronomist. CRC Press, Boca Raton, FL.

Archive of SID

www.SID.ir