مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰
صفحات ۲۵-۱۳

بررسی پایداری عملکرد دانه لاین‌های زمستانه کلزا در مناطق سرد ایران با استفاده از روش‌های پارامتری

Grain yield stability assessment of winter rapeseed lines in cold region of Iran by using parametric methods

شیرین دربندی[۱]، بهرام علیزاده[۲]، خداداد مصطفوی[۳]

چکیده

آگاهی از اثر متقابل ژنوتیپ با محیط جهت معرفی ارقام پایدار برای مناطق مختلف دارای اهمیت ویژه است. بدین منظور ۲۵ لاین کلزا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در ۵ منطقه (اراک، همدان، کرمانشاه، تبریز و کرج) به مدت ۲ سال زراعی (۹۰-۱۳۸۹ و ۸۹-۱۳۸۸) ارزیابی شدند. پس از تأیید آزمون همگنی میانگین مربعات در ده آزمایش با روش بارتلت، تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای عملکرد دانه انجام شد، در این تجزیه اثر مکان، ژنوتیپ، اثر ژنوتیپ × محیط و ژنوتیپ× سال × مکان معنی‌دار گردید. بر اساس روش لین و بینز ژنوتیپ‌های SW101، Karaj2 (لاین امیدبخش)، مودنا (شاهد) و HW112 پایدارترین ژنوتیپ‌ها بودند. بر اساس روش فینلی و ویلکینسون ژنوتیپ‌های L183، SW101، HW101 و HW114 بالاترین پایداری را به خود اختصاص دادند. با استفاده از روش ضریب تشخیص، ژنوتیپ‌های SW101، L72، HW112 و SW104 و با استفاده از روش تای ژنوتیپ‌های Karaj1 (لاین امیدبخش) و HW101 با داشتن میانگینی بالاتر از متوسط به عنوان پایدارترین ژنوتیپ‌ها انتخاب شدند. براساس مجموع روش‌های فوق، ژنوتیپ SW101 به عنوان مناسب‌ترین ژنوتیپ از نظر پایداری عملکرد شناخته شده و برای مناطق سرد و معتدل سرد ایران قابل توصیه می‌باشد.

کلمات کلیدی: کلزا، پایداری عملکرد، اثر متقابل ژنوتیپ × محیط و ضریب تشخیص

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران
۲ - موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج
۳ - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کشت و کار دانه‌های روغنی بخش مهمی از کشاورزی کشورها، از جمله بسیاری از کشورهای شرقی مانند ایران را تشکیل می‌دهد. کاربرد دانه‌های روغنی در مصارف غذایی انسان و استفاده از کنجاله آنها برای دام و نیز مصرف آنها در داروسازی، صابون سازی و سوخت، سبب جلب علاقه کشاورزان شده است (ناصری، ۱۳۷۵). کلزا در میان دانه‌های روغنی دارای خصوصیات منحصر به فردی است (Salunkhe et al., 1992). شرایط اقلیمی متنوع ایران امکان کشت کلزا را در بسیاری از نقاط ایران به ویژه مناطق معتدل و سرد فراهم می‌سازد (آینه بند، ۱۳۷۱).

اصلاح‌کنندگان نبات دنبال روش‌هایی هستند که بتوانند بهترین رقم یا ژنوتیپ را برای مناطق مختلف مورد نظر معرفی نمایند. به‌نژادگر ژنوتیپ‌هایی را بر می‌گزیند که پایداری عملکرد بیشتری در شرایط آب و هوایی متغییر، دارند. از این ژنوتیپ‌های پایدار می‌توان ارقام بهتری را اصلاح کرد (آساد، ۱۳۷۶). وجود اثر متقابل ژنوتیپ و محیط سبب وجود تفاوت‌های قابل ملاحظه بین ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف می‌شود (Delacyet al., 1990; Annicchiarico, 1997).

یکی از عوامل کند بودن روند اصلاح و معرفی ارقام در مناطق مختلف وجود این اثرها است (Kang, ۱۹۹۸). بدون بررسی و شناخت این اثرها نتیجه‌گیری از آزمایش‌های به‌نژادی و به‌زراعی اعتبار چندانی ندارد (صادق زاده اهری و همکاران، ۱۳۸۴). عدم کاهش و تغییر پذیری عملکرد ارقام مورد آزمایش در طی سال‌ها و در مکان‌های مورد آزمایش از اهداف عمده اصلاح‌گران است ولی این اهداف چندان قابل دسترس نیستند هر چند که برخی از ارقام اصلاح شده دارای سازگاری وسیع بوده‌اند، ولی برخی از آنها نیز به طور خاص با شرایط محیطی خاصی سازگاری دارند. در آزمایش‌های ناحیه‌ای عملکرد سعی می‌گردد تا مکان‌های مورد نیاز برای اجرای آزمایش‌ها حتی‌الامکان نماینده مناسبی از منطقه مورد بررسی باشند (یزدی صمدی و همکاران، ۱۳۷۶). بررسی پایداری و سازگاری ارقام اصلاح شده با روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد که ممکن است نتایج حاصل از هر یک از روش‌های تجزیه پایداری با دیگری فرق داشته باشد (یزدی صمدی و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از روش‌ها روش فینلی و ویلکینسون است. این روش به دلیل توجه به سازگاری و به کارگیری نرم افزارهای کامپیوتری دارای اهمیت تاریخی در اصلاح نباتات است (Hayward et al., 1993). فینلی و ویلکینسون بر اساس تجزیه رگرسیون مشترک برای اولین بار دو پارامتر میانگین ژنوتیپی و ضریب رگرسیون را به عنوان پایداری محیطی ارائه کردند (چوکان، ۱۳۸۶).

روش رگرسیونی تای پاسخ خطی یک رقم به اثرات محیطی را بررسی می‌کند. برای درک بهتر این رابطه نموداری بر اساس ضریب رگرسیون و انحراف از رگرسیون رسمو رقم پایدار به آسانی با این روش تشخیص داده می‌شود. در روش رگرسیونی تای رقمی که دارای ضریب رگرسیون منفی یک، انحراف از رگرسیون یک باشد پایدار محسوب می‌شود (Tai, 1971). استفاده از ضریب تبیین برای تعیین ارقام پایدار در آزمایش‌های ناحیه‌ای عملکرد توسط پینتوس در سال ۱۹۷۳ پیشنهاد گردید (Pinthus, 1973). ضریب تشخیص در واقع آن قسمت از تغییرات موجود در عملکرد یک ژنوتیپ راکه علت برازش مدل است اندازه می‌گیرد (مقدم و امیری اوغان، ۱۳۸۹). لین و بینز (Lin and Binns, 1988) روش میانگین مربعات سال‌های درون مکانی ($MS_{Y/L}$) را پیشنهاد کردند. در واقع آنها میانگین واریانس‌های درون مکانی را به عنوان معیاری برای ارزیابی پایداری ارقام مطرح کردند. آنها نتایج حاصل از واریانس درون‌مکانی و ضریب تغییرات درون مکانی لین و بینز (Lin and Bins,1991) را به عنوان پارامتر نوع چهارم ارائه کردند.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۲۰ لاین زمستانه کلزا به همراه سه لاین امیدبخش و دو رقم شاهد اکاپی و مودنا (جدول ۱) به منظور

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد در شرایط محیطی سرد و معتدل سرد کشور در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در کرج، همدان، کرمانشاه، تبریز و اراک طی دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۸ کشت و مورد مقایسه قرار گرفتند. مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های محل اجرا در جدول ۲ آورده شده است. هر کرت شامل ۴ ردیف ۵ متری به فواصل ۳۰ سانتیمتر از یکدیگر و با تراکم ۸۰ بوته در متر مربع بود. پس از شخم، دیسک (جهت خرد شدن کلوخه‌ها) و ماله (جهت تسطیح)، بر اساس نتایج آزمایشات تجزیه خاک اقدام به کودپاشـــی (تمام پتاس و فسفر مورد نیاز و یک سوم کود ازته لازم بر مبنای دستورالعمل تولید کلزا در اقالیم مختلف کشور) و پخش یکنواخت علف کش ترفلان در سطح مزرعه شد و به وسیله دیسک سبک کود و علف کش با خاک مخلوط شدند. کود مورد نیاز ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص، ۶۰ کیلوگرم در هکتار P2O5 و ۱۰۰کیلوگرم در هکتار K2O بود. ثلث کود ازته مورد نیاز در زمان کاشت، ثلث در زمان شروع ساقه رفتن و ثلث دیگر در زمان ظهور اولین غنچه‌های گل مصرف گردید. همچنین کل فسفر و پتاسیم مورد نیاز گیاه را در زمان کاشت مصرف شد. کشت بر اساس دستورالعمل در تاریخ‌های مناسب مناطق سرد و معتدل سرد انجام شد تا بوته‌ها زمستان را به حالت روزت کامل با حداکثر مقاومت در برابر سرما سپری کنند. پس از حذف اثرات حاشیه عملکرد دانه بر حسب گرم اندازه‌گیری شد. آزمون بارتلت به منظور بررسی یکنواختی اشتباهات آزمایشی و تجزیه و اریانس مرکب جهت بررسی اثرات جمع پذیر برای داده‌های حاصل از اندازه‌گیری عملکرد دانه‌ی ژنوتیپ‌های کلزا در ۱۰ محیط انجام گرفت. به منظور بررسی اثرات متقابل از روش‌های فینلی و ویلکینسون (Hayward et al., 1993) روش رگرسیونی تای (Tai, 1971)، ضریب تشخیص (Pinthus, 1973) و واریانس درون مکانی (Lin and Bins, 1991) به شرح زیراستفاده شد.

فرمول پیشنهادی فینلی و ویلکینسون(۱۹۹۳)

$$Y_{ijk} = \mu + p_i + (1+\beta_i)\gamma_i + \delta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

فرمول پیشنهادی تای(۱۹۷۱)

$$\alpha_i = \frac{(\sum_j \varepsilon(ge)_{ij}/(q-1))}{(msl)-(msb)/(pr)}$$

فرمول پیشنهادی پینتوس(۱۹۷۳)

$$\lambda_i = \frac{(\sum_j ge_{ij}^2/(q-1)) - \alpha_i(\sum_j \varepsilon_j ge_{ij})/(q-1)}{(p-1)MSE/\,pr}$$

فرمول پیشنهادی لین و بینز(۱۹۹۱)

$$R_i^2 = \frac{b_i^2 \sum_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2}{\sum_j (\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{i.})^2}$$

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اسامی و شجره لاین‌ها و ارقام مورد بررسی در این تحقیق

Table 1. Names and pedigree of lines and cultivar used in this study

شماره No.	اسامی ژنوتیپ ها Genotypes	شجره Pedigree	شماره No.	اسامی ژنوتیپ ها Genotypes	شجره Pedigree
1	L183	GA096×Zarfam	14	HW104	Geronimo×Sunday
2	L170	Modena×GAo96	15	HW111	Okapi×Modena
3	L139	Sunday×Geronimo	16	HW113	Okapı×Modena
4	L200	Modena×Okapi	17	HW114	Okapi×Modena
5	L147	Sunday×Geronimo	18	HW112	Okapı×Modena
6	L62	Okapi×GA096	19	SW104	Sunday×Modena
7	L72	Orient×Modena	20	SW102	Okapi×Modena
8	L102	Okapi×SW0756	21	Okapi (check1)	
9	L120	Okapi×SW0756	22	Modena (check2)	
10	SW101	Geronimo×Sunday	23	Karaj1	
11	HW118	Sunday×Modena	24	Karaj2	
12	SW103	Okapi ×Modena	25	Karaj3	
13	HW101	Geronimo×Sunday			

جدول ۲- نام و مشخصات ایستگاه‌های تحقیقات کشاورزی

Table 2. Names and characteristics of five locations used in this study

نام ایستگاه Location Name	متوسط بارندگی (میلیمتر) Average precipitation (mm)	ارتفاع از سطح دریا(متر) Elevation (m)	طول جغرافیایی Longitude	عرض جغرافیایی Latitude
اراک	300	1718	E49.41	34.06N
کرمانشاه	444.7	1320	47.03E	34.23N
کرج	250	1300	50.57E	35.48N
همدان	331	1820	48.34E	36.46N
تبریز	305	1364	46.26E	38.06N

Archive
www.SID.ir

نتایج و بحث

با توجه ثابت مناطق بودن و تصادفی بودن سال و با توجه به اجزای واریانس در امید ریاضی میانگین مربعات مخرج کسر برای آزمون F تعیین و اثر آن در جدول تجزیه واریانس آزمون شد. پس از تأیید آزمون همگنی واریانس اشتباه در ده آزمایش با روش بارتلت نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای عملکرد دانه نشان داد اختلاف بین مکان‌ها، ژنوتیپ‌ها، اثر متقابل ژنوتیپ × محیط و نیز اثر متقابل ژنوتیپ × سال × مکان برای عملکرد دانه معنی‌دار گردید (جدول ۳). معنی‌دار بودن اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ × محیط بیانگر سازگاری ژنوتیپ‌های مختلف با مکان‌های مختلف بود. همچنین معنی‌دار بودن اثر متقابل سال × مکان نشان دهنده آن است که ژنوتیپ‌های مورد بررسی در مناطق و سال‌های مختلف دارای عکس‌العمل یکسانی نبودند. امیری اوغان و همکاران (۱۳۸۳) اثر متقابل ژنوتیپ × سال × مکان را در سطح احتمال ۱% معنی‌دار تشخیص دادند که حاکی از واکنش متفاوت ژنوتیپ‌های کلزا در محیط‌های مختلف است. بهرامی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در آزمایشی معنی‌دار شدن اثرات اصلی ژنوتیپ و محیط و اثر متقابل ژنوتیپ × محیط را نشان‌دهنده سازگاری ژنوتیپ‌های کلزا با مکان های خاص بیان کردند.

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب ژنوتیپ های زمستانه کلزاهای مورد مطالعه در ۵ مکان و ۲ سال (۱۳۹۰-۱۳۸۸)

Table 3- Combined analysis of variance for grain yield of winter rapeseed genotypes in five locations and two years (2009-2011).

Source of variation	منابع تغییرات	درجه آزادی df	مجموع مربعات Sum of squares	میانگین مربعات Mean squares
Environment	محیط	9	265.5883	29.5098**
Year	سال	1	31.8981	31.8981ns
Location	مکان	4	206.9448	51.7362*
Year×location	سال×مکان	4	26.7453	6.6863ns
Error one	اشتباه اول	20	77.3599	3.8680ns
Genotype	ژنوتیپ	24	49.9708	2.0821*
genotype×environment	ژنوتیپ×محیط	216	197.6753	0.9152**
Year×genotype	ژنوتیپ×سال	24	13.8568	0.5774ns
Location×genotype	ژنوتیپ×مکان	96	100.4771	1.0466ns
genotype×year×location	ژنوتیپ×سال×مکان	96	83.3415	0.8681**
Error	اشتباه دوم	480	248.2804	0.5173
Total	کل	749	838.8749	

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها به روش دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵، ژنوتیپ‌های SW104, L183, SW102 به ترتیب با عملکرد ۴/۷۷۹، ۴/۵۷ و ۴/۴۷۹ تن در هکتار بالاترین میزان عملکرد را به خود اختصاص داده و اختلاف معنی‌داری با ژنوتیپ‌های شاهد (Okapi و Modena) نشان دادند (جدول ۴). همچنین ژنوتیپ L147 با ۳/۶۲۸ تن در هکتار، کم‌ترین مقدار عملکرد دانه را به خود اختصاص داد و در رتبه‌ی آخر قرار گرفت. برای تعیین درجه سازگاری و گروه‌بندی ارقام از روش‌های مختلف تجزیه پایداری استفاده گردید. نتایج حاصل از واریانس درون مکانی و ضریب تغییرات درون مکانی لین و بینز به عنوان پارامتر نوع چهارم در جدول ۵ ارائه شده است. بر اساس این روش‌ها ژنوتیپ‌های SW101، Karaj2 (لاین امیدبخش)، مودنا (شاهد دوم) و HW112 به ترتیب در هر دو روش کمترین میزان واریانس و ضریب تغییرات درون‌مکانی را به خود اختصاص دادند و به عنوان پایدارترین ژنوتیپ‌ها شناخته شدند. واعظی و احمدی (۱۳۸۸) و صادق زاده اهری و همکاران (۱۳۸۴) از پارامتر تیپ چهار (لین و بینز) در بررسی پایداری ارقام استفاده کردند.

در این مطالعه با استفاده از روش فینلی و و یلکینسون، ژنوتیپ‌های L183، SW101، HW101 و HW114 با داشتن ضریب رگرسیون نزدیک به یک و عملکرد بالاتر از متوسط دارای پایداری متوسط و سازگاری عمومی خوب و ژنوتیپ‌های L62، HW118 و HW111 با داشتن ضریب رگرسیون نزدیک به یک و عملکرد پایین‌تر از متوسط دارای پایداری متوسط و سازگاری عمومی ضعیف شناخته شدند. ژنوتیپ‌های SW103، L72، L139، HW112 و SW104 دارای پایداری کمتر از متوسط و سازگاری خصوصی به محیط‌های مساعد هستند و در مقابل ژنوتیپ L147 با داشتن میانگین عملکرد کمتر از متوسط دارای پایداری کمتر از متوسط و سازگاری خصوصی به محیط‌های نامساعد می‌باشد. ژنوتیپ‌های L200، HW104، اوکاپی، Karaj3، L120، L170 و L102 دارای ضریب رگرسیون کوچکتر از یک و عملکرد کمتر از میانگین کل می‌باشند بنابر این دارای پایداری بیشتر از متوسط بوده و به محیط‌های مساعد واکنش ضعیف نشان می‌دهند (جدول ۵). جاویدفر و همکاران (۱۳۸۳) و صباغ پور (۱۳۸۵) جهت تجزیه پایداری عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش عدس در کشت پاییزه در شرایط دیم و فرخی اردبیلی و احمدی (۱۳۷۶) جهت مطالعه پایداری عملکرد ارقام کنجد در مناطق شمالی ایران از روش فینلی و ویلکینسون استفاده کردند. در روش ضریب تشخیص یا تبیین ژنوتیپ‌های شماره SW101، L72، HW112 و SW104 با داشتن بیشترین ضریب تغییرات به عنوان پایدارترین ژنوتیپ‌ها معرفی گردیدند. صباغ‌نیا (۱۳۸۴) در بررسی پایداری عملکرد ارقام عدس از این مدل رگرسیونی استفاده کرد. امینی و همکاران نیز (۱۳۸۹) نیز جهت پایداری و سازگاری عملکرد ژنوتیپ‌های گندم نان از ضریب تبیین استفاده کردند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها با استفاده از روش دانکن

Table 4. Genotype mean comparison using Duncan's method

شماره ژنوتیپ Genotype number	میانگین (t/ha) Mean yield (t/ha)	گروه بندی Rank
20	4.7788	A
1	4.5799	AB
19	4.4795	ABC
18	4.4100	ABC
3	4.4083	ABC
7	4.4052	ABC
13	4.3821	ABC
10	4.3558	ABCD
24	4.3073	ABCD
22	4.2764	ABCD
23	4.2763	ABCD
12	4.2723	ABCD
17	4.2457	ABCD
16	4.1597	BCDE
8	4.1299	BCDE
15	4.0573	BCDE
2	4.0544	BCDE
9	4.0473	BCDE
25	4.0348	BCDE
11	4.0199	BCDE
6	3.9192	CDE
21	3.9007	CDE
14	3.8922	CDE
4	3.7866	DE
5	3.6281	E

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- میانگین ژنوتیپ‌ها و نتایج روش‌های تجزیه پایداری برای ژنوتیپ‌های زمستانه کلزا

Table 5. Mean grain yield of genotypes and the result of stability analysis used for winter rapeseed lines

ژنوتیپ	میانگین (t/ha)	ضریب تشخیص (R_i^2)	ضریب رگرسیون (b_i)	ضریب تغییرات درون‌مکانی(٪)	واریانس درون‌مکانی
Genotype	Mean(t/ha)	Coefficient of determination	Coefficient of regression	Coefficient of variation(%)	Within location variance
1	4.5797	0.494	1.013	16.1911	0/5498
2	4.0542	0.239	0.596	16.0048	0.4210
3	4.4082	0.787	1.555	20.4681	0.7370
4	3.7876	0.398	0.964	26.8829	0.9519
5	3.6280	0.591	1.388	27.1239	0.8847
6	3.9190	0.530	0.958	16.4833	0.4173
7	4.4050	0.866	1.379	10.2909	0.2055
8	4.1298	0.375	0.630	11.7348	0.2349
9	4.0472	0.744	1.129	16.6575	0.4545
10	4.3556	0.868	0.937	4.1227	0.0322
11	4.0198	0.653	1.024	13.3416	0.2876
12	4.2721	0.719	1.287	18.7853	0.6440
13	4.3818	0.666	1.077	12.6080	0.3052
14	3.8919	0.472	0.781	18.5203	0.5195
15	4.0570	0.658	1.097	16.6131	0.4543
16	4.1595	0.677	1.181	11.6165	0.2235
17	4.2456	0.515	0.981	19.0665	0.6553
18	4.4100	0.842	1.253	10.0262	0.1955
19	4.4794	0.809	1.441	11.0283	0.2440
20	4.7786	0.297	0.768	20.1133	0.9238
21	3.9006	0.577	0.836	14.5416	0.3217
22	4.2763	0.365	0.520	8.1484	0.1214
23	4.2763	0.725	0.829	11.5718	0.2411
24	4.3072	0.430	0.590	6.9053	0.8846
25	4.0347	0.742	0.785	12.6836	0.2619

Archive of SID

www.SID.ir

در روش رگرسیونی تای دو پارامتر α و λ که به ترتیب نشان‌دهنده پاسخ خطی به اثرات محیطی و انحراف از پاسخ خطی می‌باشند، برآورد گردید (جدول ۶). از نظر پارامتر α به غیر از ژنوتیپ‌های L139، L72 و مودنا که اختلاف معنی‌دار با صفر در سطح احتمال ۰/۰۵ نشان دادند، سایر ژنوتیپ‌ها به دلیل داشتن مقدار α غیر معنی‌دار، دارای پایداری متوسطی بودند. اما از نظر پارامتر λ ژنوتیپ‌های L183، L170، L200، L147، SW101 و SW102 به علت داشتن انحراف از پاسخ خطی معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ از پایداری مناسبی برخوردار نبودند. تفسیر نتایج جدول ۶ براساس تعیین پایداری ژنوتیپ‌ها به کمک شکل ۱ راحت‌تر است.

جدول ۶- مقادیر الفا و لامبدا برای ژنوتیپ‌های زمستانه کلزا در روش رگرسیونی تای

Table 6. Alpha and lambda criteriafor winter rapeseed lines in Tai's regression method

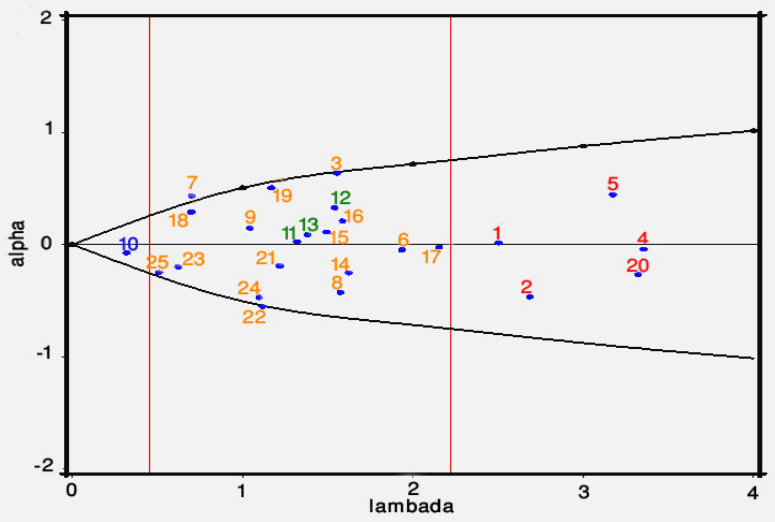
شماره ژنوتیپ	الفا (α)	لامبدا (λ)
Genotype number	Alpha	Lambda
1	0.016ns	2.504*
2	-0.465ns	2.685*
3	0.638*	1.554ns
4	-0.040ns	3.353*
5	0.447ns	3.172*
6	-0.048ns	1.935ns
7	0.436*	0.701ns
8	-0.426ns	1.573ns
9	0.149ns	1.0413ns
10	-0.072ns	0.318*
11	0.027ns	1.320ns
12	0.33ns	1.539ns
13	0.882ns	1.379ns
14	-0.252ns	1.621ns
15	0.112ns	1.490ns
16	0.209ns	1.584ns
17	-0.202ns	2.154ns
18	0.291ns	0.698ns
19	0.508ns	1.168ns
20	-0.267ns	3.322*
21	-0.188ns	1.217ns
22	-0.552*	1.117ns
23	-0.197ns	0.620ns
24	-0.472ns	1.098ns
25	-0.2478ns	0.508ns

*:معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ns: غیر معنی‌دار

* and **: significant at the 5% and 1% probability levels, respectively .

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- پارامترهای برآورد شده با استفاده از رگرسیون تای (هذلولی فاصله برآورد ۹۵ درصد را برای α=۰ نشان می‌دهد. خطوط عمودی حدود فاصله اطمینان ۹۵ درصد را برای λ=۱ نشان می‌دهد.

Figure 1- Estimated parameters usingTai'sregression method (Parabola shows the 95% confidential limit for α=0 and the vertical lines indicate the same for λ=1).

ژنوتیپ‌های L120، اوکاپی (شاهداول)، HW118، HW101 و Karaj1 (لاین امیدبخش) به دلیل قرار گرفتن درون نمودار هذلولی و خطوط عمود در وضعیت مناسب‌تری نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها قرار گرفته‌اند که از بین آنها ژنوتیپ L120 (میانگین، ۴/۰۴۷)، اوکاپی (میانگین، ۳/۹۰۰)، HW118 (میانگین، ۴/۰۱۹)، HW101 (میانگین، ۴/۳۸۲) و Karaj1 (میانگین، ۴/۲۷۶۲) وضعیت بهتری داشتندو از بین آنها ژنوتیپ‌های Karaj1 (لاین امیدبخش) و HW101 با داشتن میانگینی بالاتر از متوسط به عنوان پایدارترین ژنوتیپ‌ها انتخاب شدند. ژنوتیپ‌های L120، اوکاپی و HW118 به دلیل داشتن میانگین کمتر از متوسط مورد گزینش واقع نشدند (شکل ۱). تیلاناتان و فرناندز (Thillanathan and Fernandez, 2001) و آکورا و همکاران (Akuraet al., 2006) نیز از این نوع نمودار برای بررسی پایداری عملکرد استفاده کردند. در نتیجه براساس تمامی روش‌های فوق ژنوتیپ SW101 درتمام روش‌ها در رتبه اول پایداری قرار گرفت و به عنوان پایدارترین رقم انتخاب گردید.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان محمد یزدان‌دوست همدانی، عباس رضایی‌زاد، بهمن پاسبان اسلام و معرفت مصطفوی‌راد که اجرای آزمایشات را در مراکز تحقیقاتی همدان، کرمانشاه، تبریز و اراک برعهده داشتند، سپاسگزاری می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع مورد استفاده References

امیری اوغان، ح.، م. ح. عالم خومرام.، و ف. جاویدفر. ۱۳۸۳. پایداری عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های بهاره‌ی کلزا. علوم زراعی ایران، جلد ۶، شماره ی ۳.

امینی، ا.، م. وهابزاده.، ا. مجیدی هروان.، د. افیونی.، م. ت. طباطبائی.، م. ح. صابری.، غ. ع. لطفعلی آینه.، و س. ذ. راوری. ۱۳۸۹. پایداری و سازگاری عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم نان با استفاده از معیارهای مختلف پایداری در شرایط تنش شوری. نهال و بذر. جلد ۱-۲۶، شماره ۳.

آساد، م. ۱۳۷۶. طرح و تحلیل آزمایش‌های کشاورزی، (ترجمه) انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۴۴ صفحه.

آینه بند، ا. ۱۳۷۱. بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد کلزای پاییزه. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۹ص.

بهرامی، ش.، م. ر. بی همتا.، م. سالاری.، م. سلوکی.، ا. یوسفی.، و ع. وهابی سدهی. ۱۳۸۹. تجزیه پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ های جو لخت. علوم زراعی ایران. دوره ۴۱، شماره ۱.

جاویدفر، ف.، م. ح. عالم خومرام.، ح.امیری اوغان.، و ش. عزیزی‌نیا. ۱۳۸۳. تجزیه پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های زمستانه کلزا (Brassica napus L.). نهال و بذر، جلد ۲۰، شماره۳.

چوکان، ر. ۱۳۸۶. روش های تجزیه ژنتیکی صفات کمی در اصلاح نباتات، موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.

صادق‌زاده اهری، د.، ه. پاشاپور.، س. بهرامی.، ر. حق پرست.، م. آقائی.، م. عظیم‌زاده.، و غ. عابدی. ۱۳۸۴. سازگاری و پایداری عملکرد دانه لاین‌های گندم دوروم در مناطق سردسیر دیم. مجله نهال و بذر، جلد ۲۱، شماره ۱: ۲۲-۱.

صباغ‌پور، س. ح. ۱۳۸۵. تجزیه پایداری عملکرد دانه لاین های امید بخش عدس در کشت پاییزه در شرایط دیم. علوم زراعی ایران. جلد ۸، شماره ۴.

صباغ‌نیا، ن. ۱۳۸۴. بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در عملکرد ارقام عدس پاییزه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

فرخی اردبیلی، ا.، و م. ر. احمدی. ۱۳۷۶. مطالعه پایداری عملکرد ارقام کنجد در مناطق شمالی ایران با استفاده از روش های مختلف آماری. علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۹، شماره ۲.

مقدم، م.، و ح. امیری اوغان. ۱۳۸۹. روشهای بیومتری در تجزیه ژنتیک کمی (ترجمه).ویراست سوم، انتشاراتپریور، تبریز.

ناصری، ف. ۱۳۷۵. دانه های روغنی، انتشارات آستان قدس رضوی.

واعظی، ب.، و ج. احمدی. ۱۳۸۸. ارزیابی اثر متقابل ژنوتیپ×محیط و پایداری عملکرد لاین های پیشرفته جو در شرلیط دیم. علوم گیاهان زراعی ایران. دوره ۴۱، شماره ۲.

یزدی صمدی، ب.، ح. امیری اوغان.، و س. ع. پیغمبری. ۱۳۸۶. آمار احتمالات کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

یزدی صمدی، ب.، ع. رضایی.، و م. ولی‌زاده. ۱۳۷۶. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۶۲ صفحه.

Akcura, M., Y. Kaya., S. Taner., and R. Ayranici. 2006. Parametric stability analysis for grain yield of durum wheat. Plant Soil Envir. 52(6): 254-262.

Annicchiarico, P. 1997. Joint regression vs. AMMI analysis of genotype-environment interaction for cereals in

Archive of SID
www.SID.ir

Italy. Euphytica 94: 53-62.

Delacy, I. H., R. L.Eisemann., and M. Cooper. 1990. The importance of genotype by environment interaction in regional variety trials. pp. 287-300. In: Kang. M. S. (ed.). Genotype by Environment Interaction and Plant Breeding. Baton Rouge. Louisiana State University, USA.

Hayward, M. D., O. N. Bosemard., and I. Romagosa. 1993. Plant Breeding. 4th edition. London: Chapman and Hal. U.K. Vol: 12: 61-67.

Kang, M. S. 1998. Using genotype by environment interaction for crop cultivar development. Adv. Agronomy 62: 199-252.

Lin, C. S., and M. R. Binns. 1988. A method of analyzing cultivar × location × experiments: A new stability parameter. Theor. Appl. Genet. 76: 425-430.

Lin, C. S., and M. R. Binns. 1991. Genetic properties of four type of stability parameter. Theoretical Applied Genetics 82: 505-509.

Pinthus, J. M. 1973. Estimate of genotype value: a proposed method. Euphytica, 22: 121-123.

Salunkhe, D. K., J. K. Charan., R. N. Adsule., and S. S. Kadam. 1992. World oilseed chemistry technology and utilization. Avi Book. New York, U. S. A. P, 554.

Tai, G. C. C. 1971. Genotypic stability analysis and application to potato regional traits. Crop Science, 11: 184-190.

Thillainathan, M., and G. C. J. Fernandez. 2001. SAS application for Tai's stability analysis and AMMI model in genotype×environmental interaction (GEI) effects. Journal of Heredity 2001: 92(4).

Archive of SID

www.SID.ir