"مجله علوم زراعي ايران"

جلد هشتم، شماره ٤، زمستان ١٣٨٥

تجزيه پايداري عملكرد دانه لاين‌هاي اميدبخش عدس در كشت پاييزه در شرايط ديم

Stability analysis of grain yield of promising lentil lines in autumn sowing under dryland conditions

سيدحسين صباغ پور*

چكيده

صباغ پور، س. ح. ۱۳۸۵. تجزیه پایدار عملکرد، دانه لاین‌های امیدبخش عدس در کشت پاییزه در شرایط دیم. مجله علوم زراعی ایران. ۸ (۴): ۳۱۲-۳۲۲.

عدس غالبا به صورت ديم (۹۳ درصد) در كشور كشت مي‌شود. دستيابي به ارقام با عملكرد بالا و پايدار و سازگار با شرايط ديم كشور، از اهميت خاصي برخوردار مي‌باشد. اين تحقيق به منظور بررسي و انتخاب ژنوتيپ‌های پرمحصول و سازگار با شرايط ديم با ۱۱ لاين و رقم در قالب طرح بلوك هاي كامل تصادفي در چهار تكرار به مدت سه سال (۸۳-۱۳۸۰) در پنج ايستگاه تحقيقات كشاورزي كرمانشاه، لرستان، شيروان، گرگان و ايلام در شرايط ديم اجرا گرديد. تجزيه واريانس مركب بر روي داده‌هاي سه ساله انجام شد. نتايج تجزيه واريانس مركب نشان داد كه اثر متقابل سال × مكان, ژنوتيپ × مكان، ژنوتيپ × سال × مكان معني‌دار هستند. براي تعيين ژنوتيپ‌هاي با عملكرد بالا و پايدار، تجزيه پايداري با استفاده از روش‌هاي ضريب رگرسيون فينلي و ويلكينسون، ضريب تغييرات محيطي، اكوولانس ريك ، واريانس پايداري، مجموع رتبه، ضريب تبيين، روش غيرپارامتري رتبه، گزينش توام براي عملكرد و پايداري انجام شد. براساس روش ضريب رگرسيون فينلي و ويلكينسون (Finlay and Wilkinson, 1963) ژنوتيپ‌هاي FLIP96-9L , FLIP96-4L , ILL6037 و FLIP92-15L داراي سازگاري عمومي به همه محيط‌ها و ژنوتيپ FLIP92-12L به عنوان يك ژنوتيپ مناسب براي شرايط مطلوب محيطي انتخاب شدند. نتايج روش ضريب تغييرات محيطي نشان داد ژنوتيپ‌هاي FLIP92-12L , FLIP82-1L , ILL6037 و FLIP96-4L داراي عملكرد پايدار بودند. براساس روش‌هاي اكووالانس ريك، واريانس پايداري شوكلا و مجموع رتبه (RSM) عملكرد ژنوتيپ‌هاي FLIP82-1L , ILL6199 و FLIP92-12L پايدارتر شناخته شد. حداكثر مقدار ضريب تبيين مربوط به ژنوتيپ FLIP92-12L بود. براساس روش غيرپارامتري رتبه (Rank) و گزينش توام براي عملكرد و پايداري, عملكرد دو ژنوتيپ FLIP 92-12L و FLIP 82-L عملكرد پايدارتر بودند. با توجه به نتايج روش‌ها و پارامترهاي مختلف پايداري ژنوتيپ‌هاي FLIP 92-12L و FLIP 82-1L سازگاري خيلي خوبي به محيط‌هاي مختلف نشان دادند و به عنوان ژنوتيپ‌هاي برتر شناخته شدند.

واژه‌هاي كليدي: عدس، پارامترهاي پايداري، پایداری عملکرد، سازگاري، كشت پاييزه، شرايط ديم.

تاريخ دريافت: ۱۳۸۵/۸/۲۳

* عضو هيأت علمي موسسه تحقيقات كشاورزی ديم

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

گیاه عدس به لحاظ استفاده آن در غذای انسان ، علوفه دامی و حاصلخیزی خاک در نظام‌های زراعی در غرب آسیا و شمال افریقا از اهمیت خاصی برخوردار است (Sarker *et al*., 2004). عدس به لحاظ نیاز کمی که به آب دارد، در اکثر دیمزارها به همراه نخود به جای آیش در تناوب با غلات قرار می‌گیرد. ضمناً با قابلیت تثبیت ازت اتمسفری در حاصلخیزی خاک برای کشت غلات سال بعد می‌تواند مفید واقع گردد (پیغمبری، ١٣٦٧). سطح زیر کشت این محصول در ایران ٢١٥١٨٠ هکتار است که ٩٣٪ درصد آن در شرایط دیم کشت گردید (بی نام، ١٣٨٤). ایران به لحاظ سطح زیر کشت این محصول رتبه چهارم در جهان بعد از هند، ترکیه و کانادا به خود اختصاص داده است. کانادا با ١٣٠٦ کیلوگرم در هکتار بالاترین و ایران با ٤٥٧ کیلوگرم در هکتار، پایین‌ترین عملکرد در واحد سطح را دارند. عوامل مختلفی در پایین بودن عملکرد گیاه عدس مؤثر می‌باشند. از عوامل مهم پایین بودن عملکرد، پتانسیل پایین عملکرد و عدم سازگاری ارقام محلی به شرایط دیم می‌باشد (Sabaghpour *et al*., 2004).

زمانی که ارقام در شرایط مختلف محیطی مورد مقایسه قرار می‌گیرند، عملکردشان نسبت به یکدیگر ممکن است یکسان نباشد،یک رقم ممکن است در بعضی شرایط محیطی حداکثر عملکرد را داشته باشد ولی رقم دیگر در شرایط دیگر عالی باشد. تغییرات در عملکرد ارقام در طیفی از شرایط محیطی مختلف، به اثر متقابل ژنوتیپ × محیط نسبت داده می‌شود. معمولاً به‌نژادگران در جستجوی انتخاب ژنوتیپ‌هایی می‌باشند که علاوه بر عملکرد بالا، نقش اثر متقابل ژنوتیپ × محیط باشد. اثر متقابل ژنوتیپ × محیط ناشی از تغییر در میزان اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در محیط‌های متفاوت و یا تغییر در رتبه‌بندی نسبی ژنوتیپ‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر عدم تغییرات عملکرد ژنوتیپ‌ها در مکان‌ها و سال‌های مختلف به عنوان ژنوتیپ‌های پایدار نامیده می‌شوند (Fernandez, 1991). به علت وجود اثر متقابل ژنوتیپ × محیط، ارزیابی ارقام جدید در محیط‌های مختلف توسط به‌نژادگران ضروری است. از آنجائی که تجزیه و تحلیل روش‌های معمول تجزیه و تحلیل روش‌های معمول مثل تجزیه واریانس مرکب فقط اطلاعاتی در مورد اثر متقابل ژنوتیپ × محیط به دست می‌دهد، محققین روش‌های متفاوتی را جهت تعیین میزان پایداری عملکرد ارقام و گروه‌بندی آن‌ها به کار برده‌اند. فرانسیس وکانبرگ (Francis and Kannenberg, 1978)، ضریب تغییرات (CV) هر ژنوتیپ در محیط‌ها را برای تعیین میزان پایداری عملکرد ارقام معرفی کردند. کنگ (Kang, 1988) روش مجموع رتبه (Rank-Sum Method) را برای گزینش ژنوتیپ‌های پایدار با عملکرد بالا پیشنهاد کرد. فینلی و ویلکینسون (Finlay and Wilkinson, 1963) از روش تجزیه رگرسیون استفاده کردند و بیان داشتند ژنوتیپی‌هایی که دارای شیب بزرگ‌تر از یک هستند دارای عملرد بالا در محیط‌های مطلوب می‌باشند. حساسیت این ژنوتیپ‌ها به تغییرات محیطی زیادتر است و سازگاری اختصاصی با محیط‌های مناسب دارند. ژنوتیپ‌هایی که دارای شیب برابر با یک یا نزدیک به یک هستند دارای سازگاری عمومی به همه محیط‌ها می‌باشند. ژنوتیپ‌هایی که دارای شیب کمتر از یک هستند به محیی‌های نامطلوب (با عملکرد پائین) سازگار هستند. ریک (Wrick, 1962) پارامتر (W_i) را معرفی کرد که دراین پارامتر از اثرمتقابل ژنوتیپ × محیط برای هر ژنوتیپ به عنوان پارامتر پایداری استفاده می‌شود. کنگ (Kang, 1993) روش گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری را بر اساس واریانس پایداری شوکلا (σ_i^2) ارائه کرد. طبق پارامتر واریانس پایداری شوکلا ژنوتیپی پایدار است که مقدار واریانس آن ژنوتیپ در محیط‌های مختلف حداقل باشد. ضریب تشخیص یا تبیین روابط رگرسیونی می‌تواند برای بررسی پایداری به کار رود. استفاده از ضریب تبیین برای تعیین ژنوتیپ‌های پایدار در

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایشات ناحیه‌ای عملکرد توسط پینتوس (Pinthus, 1973) پیشنهاد گردید.

دشتکی و همکاران (۱۳۸۳) از روش‌های ضریب تغییرات محیطی، روش رگرسیونی و گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری را برای تعیین پایداری ۲۰ لاین و رقم گندم استفاده کردند که نتایج حاصل از روش‌های مختلف تقریباً مشابه بود. ارشد و همکاران (Arshad *et al.*, 2003) به منظور بررسی اثر متقابل ژنوتیپ در محیط در ارقام نخود از ضریب خط رگرسیون فینیلی و ویلکینسون استفاده کردند و ژنوتیپ‌های C44، NCS950183 و 93009 را به عنوان ژنوتیپ‌های پایدار معرفی کردند. بخش و همکاران (Bakhsh *et al.*, 1991) با ارزیابی ۱۰رقم عدس در ۶ منطقه مختلف در پاکستان گزارش کردند که ارقام ناپایدار به تغییرات محیطی بسیار حساس بودند و با تغییر کمی در شرایط آب هوایی محیط‌ها، عملکرد دانه ارقام بسیار تغییر می‌کرد. کومار و همکاران (Kumar *et al.*, 2005) با استفاده روش‌های مختلف پایداری در ۴۴ ژنوتیپ عدس گزارش کردند که ژنوتیپ‌های DPL-15, DPL-55 و IPL-71 از پایداری عملکرد بالایی برخوردار بودند.

در ایران معمولاً عدس در شرایط دیم در بهار کشت می‌شود. کشت پاییزه عدس به لحاظ افزایش راندمان بهره‌روی مصرف آب موجب افزایش عملکرد دانه نسبت به کشت بهاره در شرایط دیم می‌شود (Sabaghpour, 2006). دستیابی به ارقامی که بتواند به طیف وسیعی از مناطق سازگار باشد، یکی از اهداف مهم برنامه‌های به‌نژادی می‌باشد (Mohebodini, *et al.* 2006). نظر به اهمیت عدس در تأمین پروتیین، تثبیت ازت هوا توسط ریشه آن در خاک، گیاهی مهم در تناوب زراعی با غلات در شرایط دیم محسوب می‌گردد. با توجه به میانگین عملکرد پایین این محصول در شرایط دیم کشور، دستیابی به ارقام پر محصول با عملکرد پایدار و سازگار به کشت پاییزه در شرایط دیم ضروری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی و انتخاب ارقام پرمحصول با عملکرد پایدار و سازگار به شرایط آب و هوایی دیم کشور، این تحقیق با ۱۰ لاین و رقم به همراه رقم شاهد محلی (قزوین) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در پنج ایستگاه تحقیقات کشاورزی سرارود (کرمانشاه)، کوهدشت (لرستان)، خراسان (شیروان)، گلستان (گنبد) و شیروان چرداول (ایلام) به مدت سه سال (۸۳-۱۳۸۰) اجرا شد. لاین‌های مورد بررسی در این آزمایش پس از ارزیابی در آزمایشات مقدماتی، A و B در ایستگاه‌های مذکور و برتری خصوصیات زراعی آن‌ها نسبت به شاهد آزمایش، جهت ارزیابی عملکرد و پایداری انتخاب شدند. هر لاین و رقم در چهار خط ٤ متری با فاصله خطوط ۲۵ سانتیمتری با فاصله بوته ۲ سانتی‌متر کشت شد. عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم و دیسک و ایجاد خطوط کشت در پاییز بوده و کاشت بذور در اواخر آبان یا اوائل آذر ماه هر سال انجام گرفت. همچنین معادل ۲۰ کیلوگرم ازت خالص و ۳۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار قبل از کاشت به خاک اضافه گردید. در طول دوران رشد و نمو علاوه بر مراقبت‌های معمول زراعی نظیر وجین علف‌های هرز در دو نوبت، از صفات مورد نظر مانند تعداد روزها از کاشت تا ۵۰ ٪ گلدهی و رسیدن کامل، تیپ بوته و ارتفاع بوته و وزن صد دانه یادداشت‌برداری‌های لازم به عمل آمد. در زمان برداشت دو خط وسط پس از حذف ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای هر خط یعنی با طول ۳/۵ متر و با سطح برداشت ۱/۷۵ مترمربع برداشت گردید. در تجزیه واریانس مرکب، سال و مکان به عنوان عامل تصادفی و ژنوتیپ به عنوان عامل ثابت در نظر گرفته شد. در تجزیه پایداری از روش‌های گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری (Kang, 1993)، ضریب تغییرات محیطی (Francis and Kanenberg, 1978)، اکوالانس ریک (Wrick, 1962)، واریانس پایداری شوکلا (Shokla, 1972)، ضریب رگرسیون فینیلی و

Archive of SID

www.SID.ir

ویلکینسون (Finlay and Wilkinson, 1963)، ضریب تشخیص (Pinthus, 1973) و معیار مجموع رتبه (Kang, 1988) استفاده گردید. برای انجام تجزیه واریانس ساده و مرکب از نرم‌افزار MSTATc، برای تجزیه پایداری از IRRISTAT و برای رسم نمودار از نرم‌افزار Statistica استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب سه ساله در مناطق مختلف نشان داد که اثر متقابل سال × مکان، ژنوتیپ × مکان و اثر متقابل ژنوتیپ × سال × مکان در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). وجود اثر متقابل معنی‌دار ژنوتیپ × محیط (G×E) مؤید این است که گزینش لاین‌ها براساس عملکرد تنها مناسب نیست و باید تجزیه پایداری عملکرد برای ارزیابی و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر انجام شود.

ضریب رگرسیون خطی(b_i) روش فینلی و ویلکینسون (Finlay and Wilkinson, 1963) برای ژنوتیپ‌ها محاسبه گردید و نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های ۴، ۶، ۸ و ۳ ضریب رگرسیون نزدیک به ۱ داشته (جدول ۲) و این ژنوتیپ‌ها دارای سازگاری عمومی به همه محیط‌ها می‌باشند. ژنوتیپ‌های ۵، ۱ و ۲ دارای بالاترین میزان ضریب رگرسیون بودند. ژنوتیپ ۵ دارای بالاترین عملکرد بوده به عنوان ژنوتیپ مناسب به شرایط مطلوب محیطی انتخاب شد. ژنوتیپ‌های ۱۱، ۱۰ و ۷ ضرایب رگرسیونی کمتر از یک داشته و به محیط‌های نامطلوب (با عملکرد پایین) سازگار می‌باشد. حمدی و همکاران (Hamdi *et al.*, 1992) با استفاده از این روش لاین عدس ILL، پایدارترین لاین برای شرایط دیم در کشور لبنان و سوریه معرفی نمودند.

بر اساس روش پشنهادی ریک (Wrick, 1962) ژنوتیپی که W_i^2 کمتری داشته باشد، نوسانات کمتری در محیط داشته و پایدارتر است. شوکلا (Shokla, 1972) پیشنهاد کرد، ژنوتیپی پایدار است که مقدار واریانس پایداری آن حداقل باشد. براساس روش‌های ریک و شوکلا ژنوتیپ‌های ۲، ۹ و ۵ پایدار بودند (جدول ۲). امیری (۱۳۷۵) در بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم دوروم در مناطق دیم گرمسیر و نیمه گرمسیر کشور با استفاده از روش‌های ریک و شوکلا رقم سیمره را به عنوان پایدارترین رقم در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه معرفی نمود.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب سه ساله برای صفت عملکرد دانه ژنوتیپ‌های عدس در کشت پاییزه درسال‌ها و مکان‌های مختلف

Table 2. Combined analysis of variance for grain yield of lentil genotypes in autumn planting in different locations and years

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS
Year (Y)	سال	2	5981019 ns
Location (L)	مکان	4	20614176 ns
Y × L	سال × مکان	8	8560058 **
Rep (YL)	تکرار در سال و مکان	45	200160
Error a	خطای a		
Genotype (G)	ژنوتیپ	10	624481 ns
G × Y	ژنوتیپ × سال	20	254834 ns
G × L	ژنوتیپ × مکان	40	415435**
G × Y × L	ژنوتیپ× سال × مکان	80	178793 **
Error b	خطای b	450	50187

**: Significant of 1% probability level.

** : معنی دار در سطح احتمال ۱٪.

ns: Non- significant

ns: غیرمعنی دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- پارامترهای مختلف پایداری در ژنوتیپ‌های عدس برای عملکرد دانه

Table 2. Different stability parameters for grain yield of lentil gentypes

شماره ژنوتیپ Genotype No.	ژنوتیپ Genotype	میانگین عملکرد Yield ($kgha^{-1}$)	ضریب تغییرات CV_i	اکووالانس Wi^2	واریانس پایداری (σ_i^2)	ضریب خط رگرسیون b_i	انحراف از خط رگرسیون S^2di	ضریب تبیین Ri^2	مجموع رتبه RSM
1	FLIP 97-1L	1078	59.04	526989	38702	1.195	29739	0.92	10
2	FLIP 82-1L	1143	48.46	264608	15875	1.045	19787	0.94	3
3	FLIP 92-15L	969	57.38	809045	63241	0.975	62064	0.80	19
4	FLIP 96-9L	999	54.62	504375	36734	0.995	38791	0.87	12
5	FLIP 92-12L	1263	52.76	470222	33763	1.276	14488	0.97	4
6	FLIP 96-4L	1063	51.72	684141	52374	0.979	52503	0.83	14
7	ILL 7946	996	50.86	638883	48436	0.899	46221	0.82	16
8	ILL 6037	1110	48.99	614042	46275	0.976	47072	0.84	9
9	ILL 6199	1044	52.99	380049	25918	1.014	29175	0.90	9
10	گچساران	1091	58.35	2573065	216710	0.894	194861	0.52	15
11	رقم شاهد محلی	871	56.45	1538964	126744	0.749	100501	0.58	21

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٣- شاخص پایداری و Ys_i جهت گزینش توام برای عملکرد دانه و پایداری ژنوتیپ‌های عدس

Table 4. Stability indices and y_{si} for simultaneous selection for yield and stability in lentil genotypes

شماره ژنوتیپ Genotype No.	ژنوتیپ Genotype	میانگین عملکرد Yield ($kgha^{-1}$)	رتبه بندی عملکرد Yield rank (Ý)	ضریب اصلاحی برای Ý Adjustment to Ý	رتبه تصحیح شده Adjusted (Ý)	اکووالانس ریک Wi^2	واریانس پایداری σi^2	رتبه بندی پایداری Stability rating	اثر توام عملکرد و پایداری Ysi
1	FLIP 97-1L	1078	7	+1	8	526989	38702	-8	0
2	FLIP 82-1L	1143	10	+1	11	264608	15875	0	11
3	FLIP 92-15L	969	2	+1	3	809045	63241	-8	-5
4	FLIP 96-9L	999	4	+1	5	504375	36734	-8	-3
5	FLIP 92-12L	1263	11	+2	13	470222	33763	-8	5
6	FLIP 96-4L	1063	6	+1	7	684141	52374	-8	-1
7	ILL 7946	996	3	+1	4	638883	48436	-8	-4
8	ILL 6037	1110	9	+1	10	614042	46275	-8	2
9	ILL 6199	1044	5	+1	6	380049	25918	-4	2
10	گچساران	1091	8	+1	9	2573065	216710	-8	1
11	رقم محلی قزوین (شاهد)	871	1	0	1	1538964	126744	-8	-7

$LSD_{0.05}$ = 299.7 ($Kgha^{-1}$)

$LSD_{0.01}$ = 397.9 ($Kg\ ha^{-1}$)

Mean YS_i value = +0.09

Archive of SID

www.SID.ir

برا ساس روش فرانسیس و کانبرگ (Francis and Kannenberg, 1978) ژنوتیپی مطلوب است که حداقل ضریب تغییرات (CV_i) و حداکثر عملکرد را در بین ژنوتیپ‌ها برخوردار باشد. بنابراین در شکل ۱ ژنوتیپ‌ها با توجه به ضریب تغییرات محیطی و میانگین عملکرد دانه نقطه‌یابی شده‌اند که چهار گروه ژنوتیپ ایجاد شد:

۱- گروه یک: ژنوتیپ‌های FLIP92-12L ، FLIP82-1L ، ILL6037 و FLIP96-4L با عملکرد بالا و تغییرات کمتر

۲- گروه دو: ژنوتیپ‌های FLIP92-1L و گچساران با عملکرد بالا و تغییرات زیاد

۳- گروه سه: ژنوتیپ‌های ILL7946 و ILL6199 با عملکرد پایین و تغییرات کمتر

۴- گروه چهار: ژنوتیپ‌های FLIP96-9L ، FLIP 92-15L و رقم محلی با عملکرد پایین وتغییرات زیاد

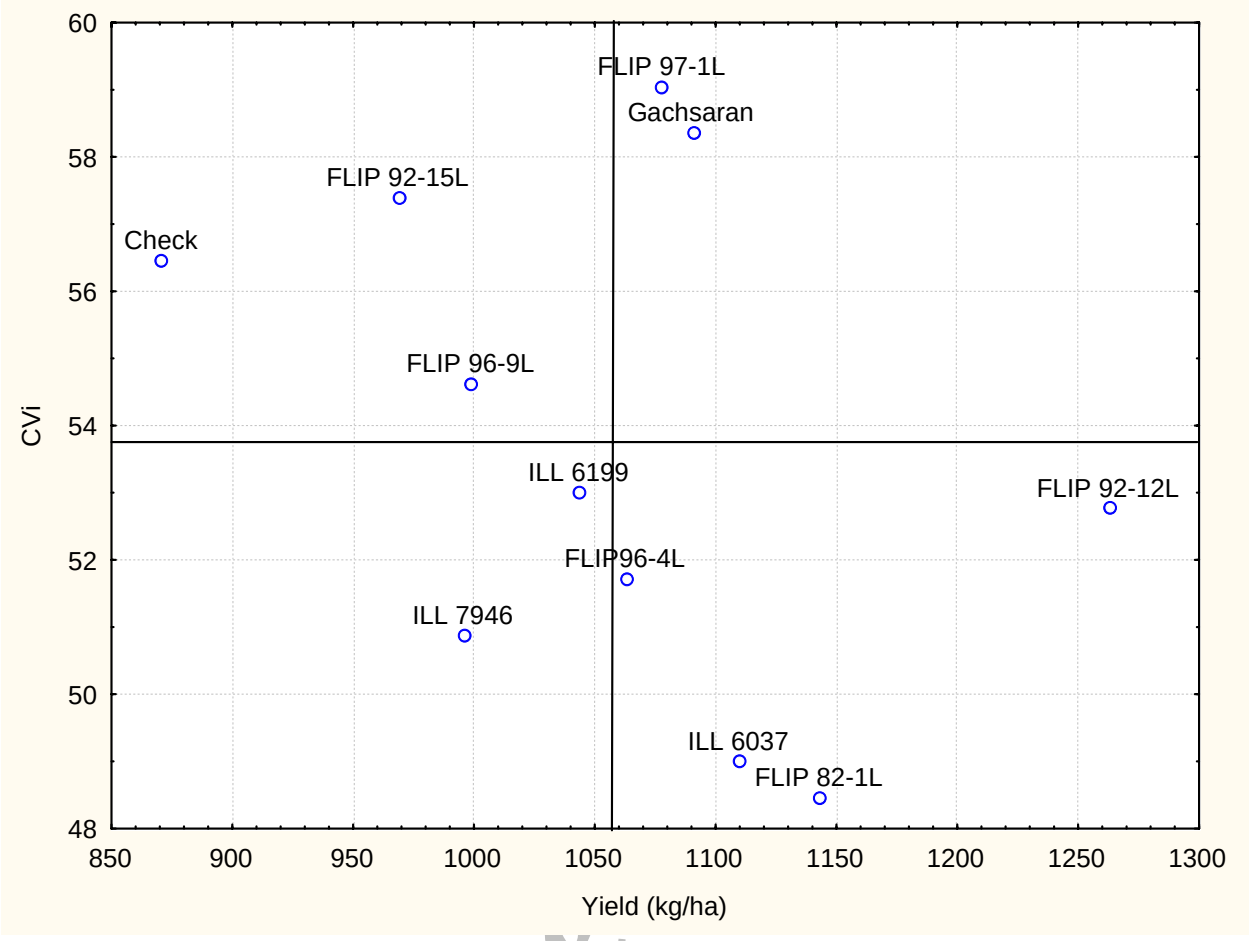
ژنوتیپ‌های گروه یک دارای حداکثر عملکرد و پایین‌ترین ضریب تغییرات محیطی می‌باشند. بنابراین به عنوان مناسب‌ترین ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد و پایداری در نظر گرفته شدند. جاوید فر و همکاران (۱۳۸۳) براساس این روش ژنوتیپ‌های کلزا SLM046, Parade, Licord, Formax را به عنوان ژنوتیپ‌های پایدار معرفی کردند. با استفاده از روش مجموع رتبه (RSM)، ژنوتیپ‌های ۲، ۵، ۸ و ۹ به عنوان ژنوتیپ‌ها پایدار شناخته شدند (جدول ۲). صباغ‌نیا و همکاران (Sabaghnia *et al.*, 2006) روش مجموع رتبه را مناسب‌ترین روش غیرپارامتری برای تعیین لاین‌های با عملکرد بالا و پایدار معرفی کردند و در نهایت با استفاده از این روش و روش‌های دیگر غیرپارامتری، لاین FLIP 92-12 L را پایدارترین لاین عدس جهت کشت بهاره در مناطق سرد کشور نام بردند.

ضریب تبیین مدل رگرسیونی معیار دیگری است که برای بهبود تصمیم‌گیری برا ساس مدل رگرسیونی پیشنهاد شده است و بر این اساس هر چه میزان ضریب تبیین بیشتر باشد اعتبار مدل رگرسیونی بالاتر است. براین اساس ژنوتیپ ۵ دارای حداکثر میزان ضریب تبیین است. دهقانپور و مقدم (۱۳۷۸) در بررسی هیبریدهای زودرس و خیلی زودرس ذرت از روش‌های مختلف پایداری از قبیل گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری، واریانس محیطی، ضریب تغییرات، اکووالانس ریک، ضریب تبیین و ضریب رگرسیون استفاده کردند و گزارش کردند که استفاده از ضریب تبیین در گزینش ارقام پرمحصول مفیدتراز سایر روش‌ها بوده است.

از شاخص Ys_i جهت گزینش توام برای عملکرد و پایداری که توسط کنگ (Kang, 1988) معرفی گردیده است، استفاده شد. نتایج نشان داد ژنوتیپ‌های شماره ۲ (FLIP 82- 1L)، شماره ۵ (FLIP 92-12L)، شماره ۸ (ILL 6037)، شماره ۱ (ILL 6199)، شماره ۱۰ (گچساران) به عنوان ژنوتیپ‌های پایدار شناخته شدند. ولی ژنوتیپ‌های شماره ۲ (YS_i = ۱۱)، شماره ۵ (YS_i = ۵) پایدارتر نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها (شماره‌های ۸، ۱ و ۱۰) هستند. ژنوتیپ‌های شماره ۱۱ (رقم محلی)، شماره ۳ (FLIP 92-15L) و شماره ۷ (ILL 7946) به ترتیب با YS_i = ۱۱-، YS_i = ۵- و YS_i = ٤- ضعیف‌ترین ژنوتیپ‌ها از نظر پایداری شناخته شدند (جدول ۳). چوگان (۱۳۷۸) با استفاده از این روش هیبرید ذرت پر محصول K144 × K702 را مناسبترین هیبرید تشخیص داد. مقدم (۱۳۸۲) روش گزینش توام برای عملکرد و پایداری را با سایر آماره‌های مختلف پایداری از جمله واریانس محیطی، ضریب تغییرات محیطی، ضریب رگرسیون، انحراف از خط رگرسیون و ضریب تبیین مورد مقایسه قرار داد و نتیجه گرفت که با استفاده از روش گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری به دلیل تأکید بیشتر بر جزء پایداری، می‌توان با اطمینان بیشتری فرایند گزینش را انجام داد. نتایج حاصل از تجزیه پایداری با روش غیرپارامتری رتبه (Rank) نشان داد که کمترین میزان میانگین رتبه متعلق به ژنوتیپ شماره ۵

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ١- نمایش دوبعدی پراکنش ژنوتیپ‌های عدس بر حسب عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) و ضریب تغییرات محیطی (CV_i)

Fig. 1. Two dimensional scatter diagram based on grain yield (kg/ha^{-1}) and coefficient of variation (CV_i) for lentil genotypes

(R = ٣/٥٣) و بعد از آن ژنوتیپ‌های شماره ٢ و شماره ١ به ترتیب با رتبه‌های ۴/۶۷ و ۵/۹۳ که کمترین مقدار R را دارا بودند. باید توجه داشت کم بودن R نشان‌دهنده پرمحصول‌تر بودن ژنوتیپ می‌باشد. نتایج حاصل از انحراف معیار رتبه (SDR) نیز نشان داد که کمترین مقدار انحراف معیار رتبه مربوط به ژنوتیپ شماره ٢ (SDR = ٢/٤٧) و بعد از آن ژنوتیپ‌های شماره ٥ (SDR=٢/٦٧) و شماره ١ (SDR=٢/٦٩) بود (جدول ۴). رقمی در روش غیرپارامتری رتبه رقمی پایدار محسوب می‌شود که نه تنها دارای میانگین رتبه کمتری باشد بلکه از کمترین میزان انحراف معیار رتبه نیز برخوردار باشد. بنابراین می‌توان ژنوتیپ‌های شماره ۵، شماره ۲ و شماره ۱ را به عنوان ژنوتیپ‌های پایدار معرفی نمود. روستایی و همکاران (۱۳۸۲) گزارش نمودند که روش رتبه (Rank) در شرایط دیم بهتر از سایر روش‌ها در گزینش ارقام پرمحصول و با عملکرد پایدار، به‌نژادگران را یاری می‌نماید و رقم گندم آذر ٢ را با استفاده از این روش پایدارترین رقم برای مناطق سردسیر و معتدل کشور معرفی کردند. کومار و همکاران (Kumar *et al.*, 2005) از روش‌های مختلفی جهت پایداری ژنوتیپ‌های عدس استفاده کردند و در نهایت ژنوتیپ‌های DPL-15, DPL-55 و IPL-71 را به عنوان ژنوتیپ‌های پایدار معرفی کردند. براساس نتایج این مطالعه ژنوتیپ‌های FLIP 92-12L و FLIP 82-1L

Archive
www.SID.ir

(به ترتیب با ۱۲۶۳ و ۱۱۴۳ کیلوگرم در هکتار) با توجه به عملکرد بالاتر از میانگین و رقم محلی و دارای شاخص پایداری بالا در اغلب روش‌ها به عنوان ارقام برتر انتخاب شدند.

جدول ۴- تجزیه پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های عدس به روش رتبه

Table 4. Stability analysis for yield of lentil genotypes using rank method

شماره ژنوتیپ Genotype No.	ژنوتیپ Genotype	میانگین عملکرد Yield ($kgha^{-1}$)	میانگین رتبه (R)	انحراف معیار رتبه (SDR)
1	FLIP 97-1L	1078	5.93	2.69
2	FLIP 82-1L	1143	4.67	2.47
3	FLIP 92-15L	969	6.27	3.94
4	FLIP 96-9L	999	6.47	2.94
5	FLIP 92-12L	1263	3.53	2.67
6	FLIP 96-4L	1063	5.67	3.37
7	ILL 7946	996	6.8	2.91
8	ILL 6037	1110	5.07	2.81
9	ILL 6199	1044	6.27	2.60
10	گچساران	1091	6.73	3.67
11	رقم محلی قزوین (شاهد)	871	7.73	3.51

منابع مورد استفاده References

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

بي‌نام. ۱۳۸٤. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲. وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. ۲۵۱ صفحه.

پیغمبري، ع. ۱۳٦۷. بررسی تنوع جغرافیایی و ژنتیکی در ارقام عدس. پایان‌نامه فوق لیسانس. گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

جاویدفر، ف.، م. ح. عالم خومرام، ح. ا. اوغان و ش. عزیزي نیا. ۱۳۸۳. تجزیه پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های زمستانه کلزا (*Brassica napus* L.). مجله نهال و بذر، جلد ۲: ۳۲۸-۳۱۵.

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

دشتكي، م.، ا. يزدان‌سپاس، ت. نجفي ميرك ، م. ر. قنادها، ر. جوكار، م. ر. اسلامپور، ع. ا. مؤيدي، ا. ر. كوچكي، م. ناظري، م. س. عابدي اسكوئي، غ. ر. امين‌زاده، ر. سلطاني، و. ش. عاشوري. ۱۳۸۳. بررسی پایداری عملکرد دانه و شاخص برداشت در ژنوتیپ‌های گندم نان (*Triticum avestivum* L.) زمستانه و بینابین. مجله نهال و بذر، جلد ۲۰: ۲۷۹-۲۶۳.

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

Archive of SID

www.SID.ir

روستايي، م.، د. صادق زاده اهری، ع. حسامی، ك . سـليمانی، ه. پاشـاپور، ك . نـادر محمـودی، م. م. پورسـياه بيـدی، م. احمدی، م. حسنپور حسنی، و غ. عابدی اصل. ١٣٨٢. بررسـی سـازگاری و پايـداری عملكـرد دانـه ژنوتيـپ‌هـای گندم نان در مناطق سردسير و معتدل ديم. مجله نهال و بذر، جلد ١٩: ٢٨٠-٢٦٣.

مقدم، ع. ١٣٨٢. گزينش همزمان برای عملكرد و پايداری و مقايسه آن با آماره‌های مختلف پايـداری. نهـال و بـذر، جلـد ١٩: ١٣-١.

Bakhsh, A., A. Ghafoor., M. Zubair and S. M. Iqbal, 1991. Genotype environment interaction for grain yield in lentil. Pakistan Journal of Agricultural Research 12: 102-105.

Fernandez, G. C. J. 1991. Analysis of genotype × environment interaction by stability estimates. Horticultural Sciences, 27: 947-950.

Finlay, K. W. and G. N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Aust. J. Agric. Res., 14: 742-754

Francis, T. R. and G. N. Kannenberg. 1978. Yield stability studies in short-season maize. 1. × A descriptive method for grouping genotypes. Can. J. Plant Sci., 58: 1029-1034.

Hamdi, A., W. Erskine and P. Gates. 1992. Adaptation of lentil seed yield to varying moisture supply. Crop Sci., 32: 987-990.

Kang, M. S. 1988. A rank-sum method for selecting high-yielding, stable corn genotypes. Cereal Research Communication, 16: 113-115.

Kang, M. S. 1993. Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: Consequences for growers. Agron. J., 85: 754-757.

Kumar, R., S. K. Sharma, O. P. Luthra and S. Sharma. 2005. Phenotypic stability of lentil genotypes under different environments. Annals of Biology 21: 155-158.

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

Sabaghnia, N., H. Dehghani and S. H. Sabaghpour. 2006. Non-parametric methods for interpreting genotype × environment interaction of lentil genotypes. Crop Sci., 46 (11): 1100-1106.

Sabaghpour, S. H., M. Safikhani, A. Sarker, A. Gaffari and H. Ketata. 2004. Present status and future prospects of lentil cultivation in Iran. In: Proceeding of 5th European Conference on Grain Legumes. 7-11 June, Dijon, France.

Sabaghpour, S. H. 2006. Comparison of autumn over spring planting in lentil under dryland condition in Iran. In: Proceeding of 8th International Conference on Development of Drylands. Beijing, China

Sarker, A., A. Aydogan, S. H. Sabaghpour, I. Kusmenoglu, B. Sakr, W. Erskine and F. J. Muehlbauer. 2004. Lentil improvement for the benefit of highland farmers. In Proceedings of the 4th International Crop Science Congress. Brisbane, Australia.

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

Wrick، G. 1962. Über eine Methode zür Erfassung der Okologischen streubreite in Feldresuchen. Z. Pflanzen-Zuchtg, 47: 92-96.

Archive of SID

www.SID.ir

Stability analysis of grain yield for promising lentil lines in autumn planting under dryland conditions

H. Sabaghpour

ABSTRACT

Sabaghpour, S. H. 2007. Stability analysis of grain yield for promising lentil lines in autumn planting under dryland conditions. Iranian Journal of Crop Sciences. 8 (4): 312-322.

Major lentil growing areas in Iran (93%) are in rainfed condition. Therefore, It is important to find genotype or genotypes with high yielding, Stable and adapted to rainfed conditions. The objective of these research was to study the stability of grain yield and adaptability of genotypes in promising lentil lines under dryland conditions. Experimental material included 11 lentil genotypes were studid using randomized compelet block design with four replications at Kermanshah, Lorestan, Shirvan, Ilam and Gonbad field Research Stations during three successive grwoing seasons (2001-04). The results of combined analysis of variance showed that year × location, genotypes × location, year × location × genotypes were significant at 1% level of probability. Statistical methods used for measuring yield stability were coefficient of variation (C.V.), Shokla's stability variance, Wrick's ecovalance, rank-sum method, coefficient of determination (R^2), non-parametric methods of rank and simultaneous selection for yield and satbility. On the basis of regression coefficient of Finlay and Wilkinson genotype FLIP 96-9L, FLIP 96-4L, ILL 6037 and FLIP 92-15L had general adaptability to over environments and genotype FLIP 92-12L was suitable for favorable environments. The result of coefficient of variation indicated that genotypes FLIP 92-12L, FLIP 82-1L, ILL 6037 and FLIP 96-4L were the most stable genotypes. Shokla's stability variance, Wrick 's ecovalance and rank-sum method introduced genotypes FLIP 82-1L, FLIP 92-12L and ILL 6199 as more stable and adapted genotypes. The highest coefficient of determination (R^2) belonged to genotype FLIP 92-12L. Result of stability analysis on grain yield using non-parametric methods of rank and simultaneous selection for yield and satbility showed that genotypes FLIP 92-12L and FLIP 82-1 L were superior for stability and adaptation. Based on stability parameters, it can be concluded that genotypes FLIP 92-12L and FLIP 82-1 L were the more stable genotypes.

Key words: Lentil, Stability parameters, Yield stability, Autumn sowing, Dryland conditions.

Received: October 2006
- Faculty member, Dryland Agriculture Research Institute

Archive of SID

www.SID.ir