

ارزیابی و انتخاب لاین‌های جدید و پرمحصول از توده‌های لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris* L.)

استان چهارمحال و بختیاری به روش گزینش انفرادی

فرود صالحی^{۱*}، امیر هوشنگ جلالی^۲ و دلاور بهروزی^۳

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد

۲- پژوهش‌گر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

۳- پژوهش‌گر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۲/۲۷

چکیده

به منظور انتخاب لاین یا لاین‌های مناسب لوبیاقرمز جهت کشت در استان چهارمحال و بختیاری، این طرح از سال ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۴ در مناطق لردگان و بلداجی اجرا گردید. سال اول (۱۳۸۰)، شامل انتخاب بوته‌های برتر بود که از بین توده‌های محلی نقاط مختلف استان (توده‌های محلی مورد کشت در مناطق لردگان، بلداجی، دستگرد امامزاده، گندمان و اردل) با کشت در مزرعه تحقیقاتی در منطقه لردگان و با توجه به ویژگی‌های فنوتیپی و عملکرد دانه و اجزای آن صورت گرفت. سال دوم آزمایش (۱۳۸۱)، نتایج تک‌بوته‌های انتخابی بر روی خطوط کاشته شده و پس از هر پنج خط، شاهد‌های لوبیاقرمز ناز، صیاد و محلی لردگان کشت گردید و در قالب آزمایش بدون تکرار از طریق رسم نمودار، تجزیه و تحلیل شدند. سال‌های سوم و چهارم آزمایش، مقایسه‌ی عملکرد دانه در قالب طرح لاتیس مستطیل ساده انجام شد. سال پنجم مقایسه عملکرد ناحیه‌ای، با استفاده از لاین‌های منتخب سال‌های قبل در مناطق لردگان و بلداجی انجام شد. نتایج سال سوم نشان داد که عملکرد لاین‌های انتخابی L1، G17 و A15 برتر از شاهد ناز بوده و تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) با آن داشتند. نتایج سال چهارم نشان داد که عملکرد لاین‌های انتخابی D12، G11، D23، L22 و D32 بیشتر از شاهد صیاد بوده و تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) با آن داشتند. نتایج سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ به‌صورت تجزیه مرکب، تجزیه و تحلیل شدند و لاین‌های برتر در سال ۱۳۸۴ جهت آزمایش ناحیه‌ای در دو منطقه بلداجی و لردگان مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که لاین‌های D3، D12 و D10 به‌ترتیب عملکرد دانه‌ای برابر ۴۳۷۰/۴، ۴۳۷۰/۴ و ۴۳۵۱/۹ کیلوگرم در هکتار در منطقه لردگان و ۱۲۶۱/۹ و ۱۲۳۸/۱ کیلوگرم در هکتار در منطقه بلداجی و بازارپسندی بهتری از سایر لاین‌ها داشتند و عملکرد آنها برتر از شاهد‌های مناطق فوق بود. این لاین‌ها، منتخب از توده محلی دستگرد امامزاده در استان چهارمحال و بختیاری بوده و به شرایط آب و هوایی استان، سازگاری دارند و بنابراین می‌توانند با انجام آزمایشات تکمیلی به عنوان لاین امیدبخش در این مناطق معرفی گردند.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد دانه، عملکرد دانه، گزینش، لاین‌های جدید، لوبیا قرمز

مقدمه

جغرافیایی منشأ گرفتند و دارای ترکیبات ژنتیک کاملاً متنوع بودند. بدون وجود تنوع ژنتیکی، تغییرات محیطی باعث نابودی گونه‌های موجود در آن محیط می‌شود. تنوع شامل تنوع محیطی و تنوع ژنوتیپی است (Farsi & Bagheri, 1996). اثر متقابل محیط و ژنوتیپ نیز در تعیین یک وارسته در یک منطقه مهم است. اثر متقابل محیط و ژنوتیپ نشان دهنده‌ی حساسیت متفاوت به شرایط محیطی است، بدین معنی که بهترین ژنوتیپ در یک محیط لزوماً بهترین ژنوتیپ در محیط دیگر نیست (Farshdfar, 1998). در این حالت موضوع‌های سازگاری و پایداری مورد استفاده قرار می‌گیرند. سازگاری، قابلیت یک

از زمانی که انسان شروع به کشت و اهلی نمودن گیاهان نمود، ژنوتیپ‌هایی را انتخاب کرد که نیازهایش را بهتر برآورده می‌نمود. بیان شده است که آن زمان، عملکرد بالا ضرورت نداشت بلکه ثبات تولید مورد علاقه بود. بنابراین بسیاری از وارسته‌های بومی توسط خود کشاورز و یا در منطقه‌ی محدود

* نویسنده مسئول: شهرکرد، کیلومتر ۵ جاده اصفهان، جنب شرکت نفت مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری
بخش تحقیقات زراعی، همراه: ۰۹۱۳۲۸۲۸۵۶۳، نمابر: ۰۳۸۱-۳۳۳۴۶۹۳
پست الکترونیک: foroud_salehi@yahoo.com

است. معمولاً در هر ناحیه، واریته‌های اولیه دارای سازش عمومی بوده که در اکثر سال‌ها و نواحی مختلف دارای عملکرد متوسطی هستند. سپس سایر واریته‌ها ظاهر می‌شوند که برای موارد به‌خصوص مانند تاریخ کاشت زود هنگام، خاک‌های شنی و غیره توصیه می‌شوند (Ehdaee, 1994). فنوتیپ گیاه، بروز ظاهری ژنوتیپ در واکنش به محیط است. ارقامی که ترکیب ژنتیکی متفاوتی دارند ممکن است هنگام قرار گرفتن در شرایط مختلف رشد، واکنش متفاوتی داشته باشند. برای حصول اطمینان از سازگاری رقم، بایستی قبل از آزاد شدن، واکنش محیطی آن را در برنامه‌های آزمایشی اصلاح گیاهان زراعی، مشخص نمود (Ehdaee, 1994; Adams, 1967; Callaway & Francis, 1996).

(Abebe *et al.* (1998) در آزمایشی بیان نمودند که میانگین‌های حسابی و هندسی صفات مورد بررسی (عملکرد دانه، کاهش عملکرد و اجزای عملکرد دانه) مهم‌ترین شاخص‌ها جهت کمی کردن لاین‌های با عملکرد بالا بودند و بر این اساس لاین‌های برتر را انتخاب کردند. (Graham & Ranalli (1997) بیان نمودند که لوبیا دارای انواع مختلف ژن‌های مقاوم در توده‌ها و لاین‌های خود است و این توانایی در انتخاب ارقام برتر، در توده‌های این گیاه وجود دارد.

(Wortmann *et al.* (1996) بیان کردند که استفاده از مولتی‌لاین‌ها راه‌کار مفیدی در بهبود لاین‌های لوبیا هستند. (Elizondo-Barron *et al.* (1999) نتیجه گرفتند که انتخاب باید براساس هر دو پارامتر تولید بذر و ویژگی‌های گیاهی باشد. (White *et al.* (1992) بیان کردند که در لاین‌های رشد محدود، تغییرات عملکرد در مقایسه با لاین‌های رشد نامحدود، کمتر بود.

(Ramirez & Serrano Covarrubias (1994) نشان دادند بهترین متغیرهایی که با عملکرد دانه لوبیا ارتباط مستقیم دارند، تعداد غلاف، طول شاخه و تعداد روز تا زمان گلدهی می‌باشند. (Roman *et al.* (2004) در مطالعه توده‌های محلی لوبیا نشان دادند که این جمعیت‌ها در ارتفاع بوته، ارتفاع تا اولین غلاف، طول دوره گل‌دهی، طول دوره رشد تا رسیدگی فیزیولوژیک، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، ضخامت پوسته‌ی غلاف و عملکرد دانه تفاوت دارند. بیشترین تنوع در طول غلاف و کمترین تنوع در ضخامت پوسته غلاف دیده شد.

در میان گیاهان زراعی، لوبیا بالاترین میزان تنوع در نحوه رشد، اندازه‌ی بذر و رسیدگی را نشان می‌دهد. در خزانه‌های ژنی مختلف لوبیا، تنوع ژنتیکی وسیعی در پتانسیل عملکرد دانه وجود دارد. از این‌رو ضروری است که توجه جدی به اصلاح

ژنوتیپ برای تولید دامنه‌ی محدودی از فنوتیپ‌ها در محیط‌های متفاوت است. این نوع سازگاری در نتیجه‌ی انعطاف‌پذیری ژنتیکی که ظرفیت مقاومت یک ژنوتیپ به تغییرات محیطی است، به‌وجود می‌آید. در اصلاح نباتات، بیش‌تر، سازگاری و پایداری عملکرد یک واریته مورد تأکید است (Farshdfar, 1998). (de la Cruz *et al.*, (2005) بیان کردند که لوبیا دارای تنوع ژنتیکی زیاد در جمعیت‌های خود است و عملکرد دانه‌ی کم آن، نتیجه فقدان دانش و ضعف بهره‌برداری از تنوع ژنتیکی ذخایر ژنی آن است. (Gómez *et al.* (2004) بیان کردند که در سیات حدود ۴۰۰۰۰ توده جمعیتی لوبیا وجود دارد که ۲۶۵۰۰ مورد آن از *P. vulgaris* است. این توده‌ها دارای تنوع زیاد در عملکرد دانه هستند و این تنوع، بارزترین قسمت تنوع زیستی است و برای آینده‌ی تولید جهانی اهمیت دارد. (Gafarikhalig *et al.* (1993) ۱۲۰ لاین خارجی لوبیا را در یک طرح مقایسه‌ی عملکرد مقدماتی بدون تکرار بررسی کردند و در نهایت، تعداد ۱۷ لاین را که از نظر عملکرد دانه و صفات کمی دیگر نسبت به شاهد برتر و یا هم‌ردیف بودند، انتخاب کردند. (Zakerin (1996) بر روی ۳۲ لاین، پژوهشی انجام داد و با دو شاهد از طریق رسم نمودار، تعداد ۱۰ لاین برتر از شاهد را انتخاب کرد. Hashemi (1996) به منظور انتخاب ارقام مطلوب با تولید بالا، بازاریپسندی، مقاومت به امراض و بیماری‌ها و مناسب جهت برداشت مکانیزه، تعداد ۲۵ لاین و رقم را در یک طرح لاتیس مورد بررسی قرار داد که در آن تعداد هشت لاین و رقم، برتر از شاهد بودند. (Gafarikhalig (1996) در آزمایش مقایسه‌ی عملکرد مقدماتی لوبیا قرمز، تعداد ۱۶ لاین با توجه به صفات مطلوب زراعی و مقاومت به امراض و بازاریپسندی انتخاب کرد که بالاترین تولید، مربوط به لاین ۵۲۲۹ بود. (Biyzaee *et al.* (1998) در پژوهشی ملی که شامل ۴۴ لاین لوبیا قرمز بود دریافتند که از بین لاین‌ها تعداد ۱۲ لاین از نظر بازاریپسندی، رنگ، شکل بذر و تیپ بوته، برتری نشان دادند که جهت آزمایشات پیشرفته در سال بعد مورد مقایسه قرار گرفتند. (Hashemijazi (1999) در آزمایشی بر روی لوبیا چیتی، در استان چهارمحال و بختیاری، لاین‌هایی از توده‌های محلی به‌دست آورد ولی این لاین‌ها تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند.

یک واریته مطلوب، از ژن‌هایی تشکیل شده است که در مجموع در محیط‌زیست به خوبی عمل می‌نمایند. از آنجایی که عوامل محیط زیست همیشه در حال تغییر هستند مشخص نمودن مناسب‌ترین رابطه بین واریته و محیط‌زیست آن، مشکل

بوته‌های انتخابی سال قبل بر روی خطوطی با فاصله ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها ۱۰ سانتی‌متر کاشته شد (بذرهای هر بوته روی یک خط کشت گردید) و پس از هر پنج خط، شاهد‌های لوبیا قرمز ناز، صیاد و محلی لردگان کشت شدند. عملکرد دانه براساس چهار متر ردیف و تعداد ۴۰ بوته در هر ردیف، اندازه‌گیری و محاسبه گردید. در سال ۱۳۸۱ تک‌بوته‌های انتخاب شده از سال ۱۳۸۰ در آزمایش بدون تکرار به همراه شاهد‌های لوبیا قرمز ناز، صیاد و لردگان به منظور انتخاب نتاج برتر کاشته شدند و با توجه به ویژگی‌های فنوتیپی مانند عملکرد لاین در هر خط، تعداد غلاف در هر بوته، تعداد دانه در هر غلاف، رشد ظاهری بوته، زودرسی، آلودگی کمتر به آفات و بیماری‌ها، غلاف‌های بزرگ‌تر و تیپ رشد، مورد بررسی قرار گرفته و لاین‌های برتر با استفاده از روش رسم نمودار (Zakerin, 1996) انتخاب گردیدند. در مجموع، تعداد ۴۰ لاین انتخاب گردید که در آزمایش تکراردار در سال بعد مورد استفاده قرار گرفتند.

در سال سوم طی آزمایش مقایسه عملکرد تکراردار، لاین‌های انتخابی (۴۰ لاین و شاهد‌های ناز و صیاد) در قالب طرح بلوک‌های ناقص (لاتیس مستطیل ساده) کشت گردیدند و تجزیه‌های آماری مربوطه انجام شد. اجرای طرح در سال چهارم نیز مشابه سال سوم بود. هر لاین روی چهار خط پنج متری به فاصله ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها ۱۰ سانتی‌متر کشت شد. نتایج سال‌های سوم و چهارم (۱۳۸۲-۱۳۸۳) پس از خارج کردن خط‌های ناشی از اجرای لاتیس آن، به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس مرکب شدند (مذاکره شخصی با دکتر عبدالمجید رضایی، دانشگاه صنعتی اصفهان) و لاین‌های برتر، انتخاب شدند. در سال پنجم، مقایسه عملکرد ناحیه‌ای با استفاده از لاین‌های منتخب (۱۰ لاین و دو شاهد) با در نظر گرفتن صفات فنوتیپی و عملکرد دانه انجام شد. طرح آزمایشی مورد استفاده، بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود که هر لاین در پنج خط پنج متری با فاصله ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها ۱۰ سانتی‌متر کشت گردید. کاشت به صورت نم‌کاری (هیبرم‌کاری) در درون کرت‌هایی به عرض دو متر انجام شد. در زمان کاشت در هر سال، از سم قارچ‌کش متیل تیرام برای ضدعفونی بذرها استفاده شد و دو هفته قبل از کاشت نیز، از سم علف‌کش ترفلان جهت مبارزه با علف‌های هرز استفاده گردید و علف‌های هرز دو بار در طول فصل رشد، وجین دستی شدند. برای کنترل آفت کنه دونقطه‌ای از سم آپولو (یک بار در فصل رشد) استفاده گردید. در هر آزمایش از صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد غلاف در

توده‌های بومی جهت دستیابی به حداکثر پتانسیل عملکرد دانه تحت شرایط محیطی مطلوب و باز ترکیبی ژن‌های افزایش دهنده‌ی عملکرد دانه با ژن‌هایی که مسئول مقاومت به عوامل ناسازگار تولید هستند، صورت گیرد (van Schoonhoven & Voysest, 1993; Graham & Ranalli, 1997). استفاده از توده‌های بومی، می‌تواند باعث شود که گیاهانی سازگار با منطقه مورد نظر و با عملکرد دانه پایدار انتخاب نمود. این گیاهان با توجه به بومی بودن، به منطقه سازگاری دارند.

هدف از اجرای این آزمایش، به‌دست آوردن لاین یا لاین‌های سازگار با منطقه با استفاده از ژرم‌پلاسم بومی موجود در استان و افزایش تولید در واحد سطح با در نظر گرفتن ویژگی‌های مطلوب زراعی نظیر عملکرد دانه، بازارپسندی دانه، ارتفاع بوته و تیپ رشدی بود. افزایش سطح زیر کشت لوبیا قرمز در منطقه و نیاز به وجود رقم سازگار با منطقه، از نظر ویژگی‌های کمی و کیفی مطلوب، بهره‌گیری از پتانسیل‌های ژنتیکی موجود در منطقه و انتقال این پتانسیل‌ها به سطح ملی و نیاز کشاورزان به معرفی ارقام خالص با عملکرد مطلوب و سودآور از دلایل دیگر اجرای این آزمایش بود.

مواد و روش‌ها

به منظور رسیدن به یک رقم یا لاین برتر لوبیا قرمز سازگار با منطقه و استفاده از توده‌های محلی جهت کشت در استان چهارمحال و بختیاری، این طرح از سال ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۴ اجرا گردید. در سال اول، اجرای آزمایش شامل انتخاب بوته‌های برتر بود که از بین توده‌های محلی نقاط مختلف استان (شامل توده‌های محلی مناطق لردگان، بلداجی، گندمان، دستگرد امامزاده و اردل) با کشت در مزرعه تحقیقاتی در منطقه لردگان با فاصله خطوط ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر و با توجه به ویژگی‌های فنوتیپی و عملکرد دانه و اجزای آن صورت گرفت و به هر بوته‌ی انتخابی، شماره‌ای صعودی داده شد. در سال ۱۳۸۰ با توجه به ویژگی‌های فنوتیپی مانند تعداد غلاف در هر بوته، تعداد دانه در هر غلاف، رشد ظاهری بوته، زودرسی، آلودگی کمتر به آفات و بیماری‌ها، غلاف‌های بزرگ‌تر و تیپ رشد، از توده‌های مختلف مورد بررسی، تک‌بوته‌ها انتخاب گردیدند. از توده لردگان ۲۵ تک‌بوته، از توده دستگرد امامزاده ۳۲ تک‌بوته، از توده گندمان ۲۵ تک‌بوته، از توده اردل ۳۰ تک بوته و از توده بلداجی، ۳۰ تک‌بوته، در مجموع تعداد ۱۴۲ تک‌بوته، انتخاب گردید. سال دوم، آزمایش نتاج تک‌بوته‌های انتخابی بود. به این منظور، بذر

نتایج و بحث

مشخصات لاین‌های انتخابی در سال ۱۳۸۱ در جدول ۱ ارائه شده است. لاین‌های منتخب، از توده‌های متفاوت محلی بود. چون شرایط خاکی زمین با توجه به تعداد زیاد لاین‌ها یکسان نبود، بنابراین از تعداد زیادی شاهد (سه شاهد لوبیا قرمز صیاد و ناز و توده محلی لردگان که هر کدام ۳۴ مرتبه تکرار شده بودند) استفاده شد که با توجه به محل قرارگیری در زمین، عملکردهای متفاوتی داشتند و در جدول ۱ میانگین این شاهدها بیان شده است.

بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد روز تا گل‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی، یادداشت‌برداری شد و وزن ۱۰۰ دانه نیز پس از برداشت محصول دانه‌ی هر رقم یا لاین به صورت مجزا، توزین گردید. پس از برداشت لاین‌ها، عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه‌ی لاین‌ها بررسی شد و لاین یا لاین‌های برتر با توجه به صفات فوق انتخاب شدند. نتایج با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و میانگین‌ها با آزمون‌های LSD و چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

جدول ۱- ویژگی‌های لاین‌های انتخابی لوبیا قرمز در سال ۱۳۸۱
Table 1. Characteristics of selected red bean lines in 2002

لاین Line	دوره رشد (روز) Growth duration (day)	وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100 seed weight (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)	لاین یا رقم Line or Cultivar	دوره رشد (روز) Growth duration (day)	وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100 seed weight (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg ha ⁻¹)
A7	105	26.14	2211.7	G17	105	26.27	2235.7
A4	105	24.10	2762.5	B1	105	28.17	2119.5
A17	112	28.96	2145.2	B3	112	30.67	3140.0
A13	105	24.73	3288.3	B2	105	25.59	3812.2
A23	112	22.87	2442.2	B9	105	25.16	3259.5
A15	112	28.63	2486.9	B8	105	29.15	3407.2
A14	105	26.24	2876.5	B14	105	24.13	2915.4
A29	105	27.17	2923.7	B18	105	28.83	2916.0
A28	112	27.39	2931.6	B19	105	23.74	3415.9
L9	112	26.11	3780.7	B17	105	29.61	3722.2
L16	105	26.13	2971.4	D3	105	29.12	2871.3
L12	105	24.13	2553.1	D32	98	27.94	2420.3
L11	105	27.63	2314.4	D10	112	27.96	3094.3
L5	105	28.96	3205.3	D28	105	27.13	2456.3
L1	105	27.30	2807.2	D16	105	30.30	2942.7
L21	105	32.68	2941.6	D17	105	25.24	2644.6
L20	105	27.14	3920.4	D12	105	25.28	3043.6
L2	105	29.91	3121.3	D23	105	26.88	3439.4
L22	105	30.74	3142.9	Naz	105	25.66	2475.2
G11	105	24.75	3569.6	Sayyad	98	26.42	1626.1
G5	105	28.09	2497.0	Lordegan	105	28.89	2333.3
G13	105	23.56	2324.3				

ارزیابی، عملکرد دانه لاین‌های L1، G17 و A15 برتر از شاهد لوبیا قرمز ناز بوده و تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) با آن داشتند ولی با شاهد صیاد، تفاوت معنی‌دار نداشتند. عملکرد دانه و بازارپسندی این لاین‌ها مطلوب می‌باشد که می‌توانند جهت آزمایشات تکمیلی و معرفی رقم، مورد استفاده قرار گیرند. نتایج عملکرد دانه‌ی لاین‌های مورد بررسی سال ۱۳۸۲ در جدول ۲ ارائه شده است.

نتایج سال ۱۳۸۲ به صورت لاتیس مستطیل مورد تجزیه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بین لاین‌های مختلف تفاوت معنی‌دار در صفات تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه وجود داشت (جدول ۲). برای لاین‌های شاهد، از لوبیاهای قرمز ناز و صیاد به عنوان دو رقم شناخته شده و مورد کاشت توسط کشاورزان استفاده گردید و از توده محلی به علت عدم یکنواختی استفاده نشد. در سال ۱۳۸۲ نتایج نشان داد که از مجموع ۴۲ لاین و رقم مورد

جدول ۲- عملکرد دانه‌ی لاین‌های انتخابی لوبیا قرمز و درصد آن با شاهد صیاد در سال ۱۳۸۲

Table 2. Seed yield of selected red bean lines and percentage comparison with Sayyad (Control) in 2003

لاین یا رقم Line or cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)	درصد نسبت به صیاد Percentage to Sayyad	لاین یا رقم Line or cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)	درصد نسبت به صیاد Percentage to Sayyad
A7	1303.4	37.9	G13	3332.4	96.2
A4	2067.9	59.7	G17	3945.4	113.9
A17	3115.8	89.9	B1	2970.3	85.5
A13	2905.9	83.9	B3	1786.1	51.6
A23	2198.9	63.5	B2	1676.8	48.4
A15	3943.9	113.9	B9	2281.3	65.8
A14	1427.4	41.2	B8	2839.1	82.0
A29	2702.6	78.0	B14	3052.3	88.1
A28	3200.4	92.4	B18	3317.2	95.8
L9	3550.6	102.5	B19	2149.6	62.1
L16	3533.5	102.0	B17	1860.2	53.7
L12	3398.5	98.1	D3	3114.7	89.9
L11	1085.4	31.3	D32	3452.6	99.7
L5	2466.1	71.2	D10	3372.7	97.4
L1	4258.4	123.0	D28	3480.7	100.5
L21	2708.6	78.2	D16	990.2	28.6
L20	2931.5	84.6	D17	2880.9	83.2
L2	2936.5	84.8	D12	2155.4	62.2
L22	2119.3	61.2	D23	2963.2	85.6
G11	3189.9	92.1	Sayyad	3463.4	100.0
G5	2814.4	81.3	Naz	2306.3	66.6
LSD (0.01) = 2146.04			LSD (0.05) = 1592.35		

جدول ۳- عملکرد دانه‌ی لاین‌های انتخابی لوبیا قرمز و درصد آن با شاهد ناز در سال ۱۳۸۳

Table 3. Seed yield of selected red bean lines and percentage comparison with Naz (Control) in 2004

لاین یا رقم Line or cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)	درصد نسبت به ناز Percentage to Naz	لاین یا رقم Line or cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)	درصد نسبت به ناز Percentage to Naz
A7	3304.2	103.3	G13	1434.6	44.9
A4	3231.0	101.0	G17	3359.7	105.1
A17	2458.1	76.9	B1	3023.2	94.5
A13	2167.7	67.8	B3	2059.3	64.4
A23	2655.3	83.0	B2	2306.2	72.1
A15	2331.3	72.9	B9	2645.5	82.7
A14	2349.6	73.5	B8	2110.1	66.0
A29	3510.8	109.8	B14	2044.7	63.9
A28	2675.4	83.7	B18	1970.8	61.6
L9	2322.4	72.6	B19	3096.9	96.9
L16	2522.5	78.9	B17	2506.2	78.4
L12	2536.1	79.3	D3	3370.5	105.4
L11	3134.5	98.0	D32	3697.7	115.6
L5	3381.3	105.7	D10	2969.7	92.9
L1	2935.2	91.8	D28	2620.8	82.0
L21	1394.8	43.6	D16	3249.6	101.6
L20	2294.9	71.8	D17	3533.9	110.5
L2	3358.4	105.0	D12	4310.8	134.8
L22	3774.3	118.0	D23	3975.4	124.3
G11	4196.1	131.2	Sayyad	2459.9	76.9
G5	1697.9	53.1	Naz	3197.5	100.0
LSD (0.01) = 1554.9			LSD (0.05) = 1153.8		

نتایج سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ به صورت تجزیه مرکب مورد تحلیل قرار گرفتند (مذاکره شخصی با دکتر عبدالمجید رضایی، دانشگاه صنعتی اصفهان) و ۱۰ لاین برتر با عملکرد دانه بیش از ۳۱۴۰ کیلوگرم در هکتار (متوسط دو سال) مشخص شدند (جدول ۴). این لاین‌ها به همراه رقم لوبیا قرمز صیاد و توده محلی مورد استفاده در هر منطقه (توده‌های محلی بلداجی جهت منطقه بلداجی و توده محلی لردگان جهت منطقه لردگان) در آزمایش ناحیه‌ای سال ۱۳۸۴ در دو منطقه بلداجی و لردگان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج سال ۱۳۸۳ به صورت لاتیس مستطیل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بین لاین‌های مختلف تفاوت معنی‌داری در صفات تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه وجود داشت (جدول ۳). در سال ۱۳۸۳ نتایج نشان داد که از مجموع ۴۲ لاین و رقم مورد ارزیابی، عملکرد دانه‌ی لاین‌های D12، G11، D23، L22 و D32 برتر از شاهد صیاد بوده و تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) با آن داشتند ولی با شاهد ناز تفاوت معنی‌داری نداشتند. عملکرد دانه و بازارپسندی این لاین‌ها خوب بوده و می‌توانند جهت آزمایشات تکمیلی و معرفی رقم، مورد استفاده قرار گیرند. نتایج عملکرد دانه لاین‌های مورد بررسی سال ۱۳۸۳، در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه‌ی لاین‌های انتخابی لوبیا قرمز در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در منطقه لردگان
Table 4. Seed yield mean comparison of selected red bean lines in Lordegan region at 2003-2004

لاین یا رقم Line or cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)	لاین یا رقم Line or cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)	لاین یا رقم Line or cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)
G11	3693.0 a	B1	2996.8 abcdef	A13	2536.8 abcdef
G17	3652.5 a	L12	2967.3 abcdef	B8	2474.6 abcdef
L1	3596.8 ab	Sayyad	2961.7 abcdef	B9	2463.4 abcdef
D32	3575.1 abc	L22	2946.8 abcdef	A23	2427.1 abcdef
D23	3469.3 abcd	A28	2937.9 abcdef	G13	2383.5 abcdef
D3	3242.6 abcde	L9	2936.5 abcdef	A7	2303.8 bcdef
D12	3233.1 abcdef	L5	2923.7 abcdef	G5	2256.2 cdef
D17	3207.4 abcdef	A17	2786.9 abcdef	B17	2183.2 def
D10	3171.2 abcdef	Naz	2751.9 abcdef	D16	2119.9 ef
A15	3147.6 abcdef	A4	2649.5 abcdef	L11	2109.9 ef
L2	3137.5 abcdef	B18	2644.0 abcdef	L21	2051.7 ef
A29	3106.7 abcdef	B19	2623.2 abcdef	B2	1991.5 ef
D28	3050.7 abcdef	L20	2613.2 abcdef	B3	1922.7 ef
L16	3028.0 abcdef	B14	2548.5 abcdef	A14	1888.5 f

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha = 0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha = 0.05$.

۱۰۰ دانه در لاین A15 مشاهده شد که با بقیه ارقام و لاین‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت. در منطقه بلداجی، بیشترین عملکرد دانه از لاین D12 با عملکرد دانه ۱۳۸۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که تفاوت معنی‌داری با عملکرد بقیه ارقام و لاین‌ها داشت (جدول ۵).

نتایج سال ۱۳۸۴ نشان داد که در منطقه بلداجی، از لحاظ تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه تفاوت معنی‌داری بین ارقام و لاین‌ها وجود نداشت. بر اساس نتایج مقایسه میانگین به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن، لاین G11 بیشترین تعداد غلاف در بوته را داشت که با لاین L1 تفاوت معنی‌داری نشان نداد. بیشترین تعداد دانه در غلاف در این منطقه مربوط به رقم شاهد صیاد بود. بیشترین وزن

جدول ۵- مقایسه میانگین عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه ارقام و لاین‌های لوبیا قرمز در منطقه بلداجی در سال ۱۳۸۴

Table 5. Mean comparison of seed yield and yield components of cultivars and red bean lines in Boldaji region at 2005

لاین یا رقم Line or cultivar	اجزای عملکرد دانه Seed yield components			عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)
	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	تعداد دانه در غلاف No. of seed per pod	وزن ۱۰۰دانه (گرم) 100 seed weight (g)	
A15	13.60 ab	3.80 abc	27.60 a	1238.1 abc
D10	14.30 ab	4.27 ab	25.97 a	1238.1 abc
D12	13.40 ab	4.10 ab	26.53 a	1381.0 a
D17	10.80 ab	3.67 abc	27.30 a	857.1 de
D23	7.43 b	3.53 bc	26.57 a	690.5 e
D3	14.13 ab	3.70 abc	26.23 a	1261.9 ab
D32	10.67 ab	3.33 c	26.40 a	881.0 cde
G11	16.47 a	4.20 ab	27.03 a	1047.6 abcde
G17	13.50 ab	4.07 abc	26.10 a	1190.5 abcd
L1	16.07 a	4.17 ab	26.60 a	785.7 e
Sayyad	10.50 ab	4.30 a	26.77 a	809.5 e
Local variety of Boldaji	14.67 ab	4.00 abc	26.50 a	976.2 bcde

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha=0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha=0.01$.

لاین D10 تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۶). نتایج تجزیه مرکب نشان داد که مناطق مختلف از لحاظ تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه، تفاوت معنی‌داری دارند در حالی که از لحاظ وزن ۱۰۰دانه و تعداد بذر در غلاف، تفاوتی بین مناطق وجود ندارد (جدول ۷). شرایط متفاوت آب و هوایی مناطق لردگان و بلداجی باعث ایجاد تفاوت‌های موجود شد. مناطق مورد بررسی از نظر شرایط آب و هوایی و خاک، تفاوت داشتند. همچنین شرایط دمایی در منطقه بلداجی خنک‌تر است و خاک منطقه نیز حاصل‌خیزی کمتری دارد. بنابراین عملکرد لاین‌های مورد آزمایش در دو منطقه متفاوت بود و کاهش تعداد غلاف در بوته در منطقه بلداجی باعث کاهش عملکرد دانه گردید.

در منطقه لردگان، از لحاظ تعداد دانه در غلاف بین ارقام و لاین‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت در حالی که از لحاظ تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰دانه و عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری بین لاین‌ها و ارقام مشاهده شد (جدول ۶). در منطقه لردگان، لاین G11 بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشت که با رقم صیاد در یک گروه قرار گرفت. تعداد غلاف در بوته در لاین D3 بیشتر از بقیه بود که با لاین L1 در یک گروه قرار گرفت ولی با بقیه لاین‌ها و ارقام، تفاوت معنی‌داری داشت. در این منطقه وزن ۱۰۰دانه‌ی لاین D32 بیشترین مقدار بود که با توده محلی لردگان، تفاوت معنی‌دار نداشت. بیشترین عملکرد دانه در منطقه لردگان مربوط به لاین‌های D3 و D12 با عملکرد دانه ۴۳۷۰/۴ کیلوگرم در هکتار بود که با

جدول ۶- مقایسه میانگین عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه ارقام و لاین‌های لوبیا قرمز در منطقه لردگان در سال ۱۳۸۴

Table 5. Mean comparison of seed yield and yield components of cultivars and lines of red bean in Lordegan region at 2005

لاین یا رقم Line or cultivar	اجزای عملکرد دانه Seed yield components			عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)
	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	تعداد دانه در غلاف No. of seed per pod	وزن ۱۰۰دانه (گرم) 100 seed weight (g)	
A15	28.53 ab	4.2 ab	27.60 abcd	3907.0 ab
D10	26.40 abc	4.6 a	25.83 de	4351.9 a
D12	26.20 abc	4.07 ab	26.60 cde	4370.4 a
D17	20.33 bc	3.83 ab	28.70 abc	2129.6 cdef
D23	17.13 c	3.43 b	27.23 bcd	1388.9 f
D3	36.20 a	3.93 ab	27.96 abcd	4370.4 a
D32	21.00 bc	3.43 b	29.63 a	3222.2 abc
G11	30.07 ab	4.83 a	28.67 abc	2907.4 bcde
G17	29.07 ab	4.17 ab	25.00 e	3963.0 ab
L1	31.73 a	4.4 ab	26.70 cde	1777.8 ef
Sayyad	20.00 bc	4.7 a	26.57 cde	2055.6 def
Local variety of Lordegan	28.73 ab	4.0 ab	29.07 ab	3111.1 bcd

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha=0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha=0.01$.

جدول ۷- مقایسه عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه کلیه ارقام و لاین‌های لوبیا در مناطق بلداجی و لردگان در سال ۱۳۸۴
Table 7. Mean comparison of seed yield and yield components of cultivars and lines of red bean in Boldaji and Lordegan regions at 2005

منطقه Region	اجزای عملکرد دانه Seed yield components			عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)
	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	تعداد دانه در غلاف No. of seed per pod	وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100 seed weight (g)	
بلداجی Boldaji	12.96 b	3.93 a	26.63 a	1029.8 b
لردگان Lordegan	26.28 a	4.14 a	27.46 a	3129.6 a

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha=0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha=0.01$.

A15 تفاوت معنی‌داری نداشت ولی با ژنوتیپ‌های دیگر، تفاوت داشت (جدول ۸). وجود اختلافات ژنتیکی در ژنوتیپ‌های مختلف باعث شد که ویژگی‌های متفاوتی در آن‌ها مشاهده شود و عملکرد و بعضی ویژگی‌های دیگر آنها متفاوت باشد. با توجه به این‌که عملکرد دانه و بازارپسندی لاین‌های D3، D12 و D10 بهتر از سایر لاین‌ها و عملکرد آنها نیز برتر از شاهد‌های مناطق فوق بود، بنابراین می‌توانند به عنوان لاین امیدبخش جهت این مناطق معرفی گردند.

از لحاظ وزن ۱۰۰ دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه بین ژنوتیپ‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. تعداد غلاف در بوته‌ی لاین L1، بیشترین مقدار بود اما با لاین‌های G11 و D3 تفاوت معنی‌داری نداشت. تعداد دانه در غلاف در لاین G11 حداکثر (۴/۵۲) بود که با رقم صیاد تفاوت معنی‌داری نداشت. وزن ۱۰۰ دانه در لاین D32 بیشترین بود که با لاین D17 تفاوت معنی‌داری نداشت. عملکرد دانه در لاین D12 بیشترین مقدار (۲۸۷۵/۷) کیلوگرم در هکتار) بود که با لاین‌های D3، D10، D17 و

جدول ۸- مقایسه میانگین عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه ارقام و لاین‌های لوبیا قرمز در مناطق بلداجی و لردگان در سال ۱۳۸۴
Table 8. Mean comparison of seed yield and its components of red bean lines and cultivars in Boldaji and Lordegan regions at 2005

لاین یا رقم Line or cultivar	اجزای عملکرد دانه Seed yield components			عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha ⁻¹)
	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	تعداد دانه در غلاف No. of seed per pod	وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100 seed weight (g)	
A15	21.07 ab	4.02 abcde	27.60 ab	2572.8 a
D10	20.35 ab	4.43 ab	25.90 cd	2795.0 a
D12	19.80 ab	4.08 abcd	26.57 bcd	2875.7 a
D17	15.57 bc	3.75 cde	28.00 a	1493.4 c
D23	12.28 c	3.48 de	26.90 abc	1039.7 c
D3	25.17 a	3.82 bcde	27.10 abc	2816.1 a
D32	15.83 bc	3.38 e	28.02 a	2051.6 b
G11	23.27 a	4.52 a	27.85 ab	1977.5 b
G17	21.28 ab	4.12 abcd	25.55 d	2576.7 a
L1	23.90 a	4.28 abc	26.65 bcd	1281.7 c
Sayyad	15.25 bc	4.50 a	26.67 bcd	1432.5 c

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha=0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha=0.01$.

نشان داد در بین صفات مورد بررسی، تعداد غلاف در بوته بیشترین همبستگی مثبت را با عملکرد دانه نشان داد و تعداد روز تا رسیدگی در مرحله بعد قرار گرفت (جدول ۹). به نظر می‌رسد منفی بودن همبستگی بین عملکرد دانه و تعداد روز تا رسیدگی، به دلیل کوتاه بودن دوره گل‌دهی و رسیدگی غلاف‌ها

جدول ۹، ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد و اجزای آن را در ارقام و لاین‌های لوبیا قرمز مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف، همبستگی مثبت و با تعداد روز تا گل‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی، همبستگی منفی دارد. نتایج

مخزن، ذخیره شود و بالعکس و این نکته قابل توجه است که ماهیت روابط بین این اجزاء، صرفاً ژنتیکی نبوده و تحت تأثیر محیط (منطقه) هم قرار می‌گیرد (Adams, 1967) و به همین خاطر در آزمایشات، نتایج مختلف دیده می‌شود. برخی بررسی‌ها در سیات نشان داده‌اند که تعداد غلاف و تعداد دانه در غلاف، همبستگی مثبتی با عملکرد لوبیا داشته‌اند ولی وزن دانه اغلب با عملکرد دانه و نیز با تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف، همبستگی منفی نشان داد (van Schoonhoven & Voysest, 1993).

به‌ویژه در منطقه سرد بلداجی باشد، این در حالی است که در اغلب مطالعات، همبستگی مثبتی بین این دو صفت وجود دارد (Coimbra *et al.*, 1999; van Schoonhoven & Voysest, 1993).

همبستگی مثبت بین عملکرد دانه با تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته توسط Coimbra *et al.* (1999) نیز گزارش شده است. معمولاً مشاهده می‌شود بین اجزای تشکیل دهنده عملکرد، همبستگی منفی وجود دارد. طبیعی است که با افزایش تعداد دانه به علت افزایش ظرفیت مخزن در مقابل مقدار ثابتی از مواد ذخیره‌ای، مقدار ماده کمتری در هر ظرفیت

جدول ۹- ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد دانه و اجزای آن در ارقام و لاین‌های لوبیا قرمز

Table 9. Simple coefficient regression between seed yield and its components in red bean lines and cultivars

	وزن ۱۰۰ دانه 100 seed weight	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	تعداد دانه در غلاف No. of seed per pod	عملکرد دانه Seed yield	تعداد روز تا گل‌دهی No. of days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی No. of days to maturity
تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	0.087 ns					
تعداد دانه در غلاف No. of seed per pod	-0.063 ns	0.417 **				
عملکرد دانه Seed yield	0.066 ns	0.767 **	0.231 ns			
تعداد روز تا گل‌دهی No. of days to flowering	-0.155 ns	-0.718 **	-0.235 *	-0.690 **		
تعداد روز تا رسیدگی No. of days to maturity	-0.249 *	-0.755 **	-0.204 ns	-0.730 **	0.891 **	
ارتفاع بوته Plant height	0.167 ns	0.200 ns	0.095 ns	0.288 *	-0.159 ns	-0.183 ns

ns: n.s. * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح $\alpha=0.05$ و $\alpha=0.01$.

ns: Non-significant, *and **: Significant at $\alpha=0.05$ & $\alpha=0.01$, respectively.

زراعی دارای تنوع هستند که به خاطر اهلی شدن موازی در دو ناحیه‌ی متفاوت در قاره‌ی امریکا و تداخل بین این دو مرز تنوع است. این ساختار جمعیتی متنوع می‌تواند به ایجاد تلاقی‌های ژنتیکی کمک کند تا بتوان این تنوع بالا را به خدمت گرفت (Blair *et al.*, 2009). (Asfaw *et al.*, 2009) نشان دادند که در آفریقای شرقی، تنوع زیادی در توده‌های لوبیا وجود دارد. (Gómez *et al.*, 2004) و (de la Cruz *et al.*, 2005) نیز تنوع زیاد ژنتیکی در لوبیا را گزارش کردند. بنابراین به علت تفاوت ژنتیکی بین ارقام و لاین‌های مورد مطالعه، در شرایط آب و هوایی یکسان، بروز فنوتیپ متفاوت (عملکرد دانه، تعداد غلاف در هر بوته، وزن ۱۰۰ دانه و دوره‌ی رشد) امری

تفاوت ژنتیکی بین لاین‌های مختلف، باعث تفاوت ویژگی‌های زراعی ارقام و لاین‌ها گردید و باعث شد عملکرد دانه‌ی آن‌ها در شرایط یکسان آب و هوایی، متفاوت باشد. در میان گیاهان زراعی، لوبیا بالاترین میزان تنوع در تیپ رشد، اندازه‌ی بذر و رسیدگی را نشان می‌دهد. این گیاه ممکن است تحت سیستم‌های کشت مختلف و شرایط محیطی و تولیدی متغیری کشت گردد. اندازه بذر، تیپ رشد و رسیدگی، ویژگی‌های اصلی هر رقم بوده و عمدتاً مسئول اختلافات در پتانسیل عملکرد لوبیا حتی تحت مطلوب‌ترین شرایط رشدی می‌باشند (van Schoonhoven & Voysest, 1993). Blair *et al.* (2009) بیان کردند که ژرم‌پلاسما لوبیاهای

۱۲۳۸/۱ کیلوگرم در هکتار در منطقه بلداجی و بازارپسندی بهتری از سایر لاین‌ها داشتند و عملکرد آن‌ها برتر از شاهد‌های مناطق فوق بود. این لاین‌های منتخب، از توده‌ی محلی دستگرد امامزاده در استان چهارمحال و بختیاری بودند و نسبت به شرایط آب و هوایی استان، سازگاری دارند. بنابراین می‌توانند به عنوان لاین امیدبخش برای انجام آزمایشات تکمیلی در این مناطق معرفی گردند.

اجتناب‌ناپذیر است و تفاوت بین لاین‌ها و ارقام مورد مطالعه، نتیجه تفاوت ژنتیکی و واکنش متفاوت آن‌ها به محیط می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که در توده‌های محلی، لاین‌های با عملکرد دانه‌ی مطلوب وجود داشت. لاین‌های D12، D3 و D10 به ترتیب عملکرد دانه‌ای برابر ۴۳۷۰/۴، ۴۳۷۰/۴ و ۴۳۵۱/۹ کیلوگرم در هکتار در منطقه لردگان و ۱۳۸۱، ۱۲۶۱/۹ و

منابع

1. Abebe, A., Brick, M.A., and Kirkby, R.A. 1998. Comparison of selection indices to identify productive dry bean lines under diverse environmental conditions. *Field Crops Research* 58: 15-23.
2. Adams, M.W. 1967. Basic of yield component compensation in crop with special reference to the field bean. *Crop Science* 7: 505-510.
3. Asfaw, A., Blair, M.W., and Almekinders, C. 2009. Genetic diversity and population structure of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from the East African highlands. *Theoretical and Applied Genetics* 120: 1-12.
4. Biyzaee, E., Banaee, T., Zakerin, A., and Kazemi, N. 1998. Study of elementary yield of common bean lines. Report of 1998. Agricultural Research, Education and Extension Organization Pub. Tehran. p. 190. (In Persian).
5. Blair, M.W., Diaz, L.M., Buendía, H.F., and Duque, M.C. 2009. Genetic diversity, seed size associations and population structure of a core collection of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 119: 955-972.
6. Callaway, M.B., and Francis, Ch.A. 1996. Crop improvement for sustainable agriculture. Translators: A. Bagheri, A. Koocheki and E. Zand. Jahad Daneshgahi of Mashhad Pub. Mashhad. 202 pp. (In Persian).
7. Coimbra, J.L.M., Guidolin, A.F., De Carvalho, F.I.F., Coimbra, S.M.M., and Marchioro, V.S. 1999. Path analysis. I: Analysis of the yield of grains and its components. *Ciencia Rural* 29: 213-218.
8. de la Cruz, E.P., Gepts, P., GarciaMarin, P.C., and Villareal, D.Z. 2005. Spatial distribution of genetic diversity in wild populations of *Phaseolus vulgaris* L. from Guanajuato and Michoacán, Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 589-599.
9. Ehdadee, B. 1994. Plant Breeding. Mashhad Pub. Mashhad. 458 pp. (In Persian).
10. Elizondo-Barron, J., Pasini, R.J., Davis, D.W., Stuthman, D.D., and Graham, P.H. 1999. Response to selection for seed yield and nitrogen (N₂) fixation in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field Crops Research* 62: 119-128.
11. Farshdfar, E. 1998. Application of quantitative genetics in plant breeding. V.2. Razi University Pub. Kermanshah. 396 pp. (In Persian).
12. Farsi, M., and Bagheri, A. 1996. Principles of Plant Breeding. Jahad Daneshgahi of Mashhad Pub. Mashhad. 260 pp. (In Persian).
13. Gafarikhalig, H. 1996. Elementary yield experiment of common bean cultivars. Report of 1996. Agricultural Research, Education and Extension Organization Pub. Tehran. p. 176. (In Persian).
14. Gafarikhalig, H., Biyzaee, E., and Mostaed, B. 1993. Study and comparison of yield in foreign common bean cultivars. Research Report of 1993. Agricultural Research Center of Markazi Province Pub. Arak. p. 56. (In Persian).
15. Gómez, O.J., Blair, M.W., Frankow-Lindberg, B.E., and Gullberg, U. 2004. Molecular and phenotypic diversity of common bean landraces from Nicaragua. *Crop Science* 44: 1412-1418.
16. Graham, P.H., and Ranalli, P. 1997. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field Crops Research* 53: 131-146.
17. Hashemi, Sh. 1996. Elementary yield experiment of common bean UN cultivars. Report of 1996. Agricultural Research, Education and Extension Organization Pub. Tehran. p. 178. (In Persian).

18. Hashemijazi, S.M. 1999. Evaluation and selection of new Chitti bean lines from Lordegan local Chitti bean by individual selection method. Agricultural Research Center of Chaharmahal and Bakhtiari Province Pub. Shahrekord. 12 pp. (In Persian with English Summary).
19. Ramirez, H.A., and Serrano Covarrubias, L.M. 1994. Selection for response variables in french bean. Plant Breeding Abstracts 64: 687.
20. Roman, H., Bralewski, T.W., Fiebig, M., and Bocian, S. 2004. Variability of selected characters of 18 local populations of bean (*Phaseolus* spp.). Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Horticulture. V.7, I.1. Available at Web Site: <http://www.ejpau.media.pl>
21. van Schoonhoven, A., and Voysest, O. 1993. Common Beans: Research for Crop Improvement. CIAT. Cali. Colombia. 980 pp.
22. White, J.W., Kornegay, J., Castillo, J., Molano, C.H., Cajiao, C., and Tejada, G. 1992. Effect of growth habit on yield of large-seeded bush cultivars of common bean. Field Crops Research 29: 151-161.
23. Wortmann, C.S., Gridley, H.E., and Musaana, S.M. 1996. Seed yield and stability of bean multiline. Field Crops Research 46: 153-159.
24. Zakerin, A. 1996. Study of elementary yield of white, red and Chitti common bean lines. Report of 1996. Agricultural Research, Education and Extension Organization Pub. Tehran. p. 178. (In Persian).

Evaluation and selection of new lines from local red bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Chaharmahal & Bakhtiari Province by individual selection method

Salehi^{1*}, F., Jalali², A.H. & Behroozi³, D.

1- Scientific Member of Agricultural and Natural Resources Research Center of Chaharmahal and Bakhtiari Province, Shahrekord

2- Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Isfahan Province

3- Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Chaharmahal and Bakhtiari Province

Received: 18 December 2010

Accepted: 17 May 2011

Abstract

In order to select the suitable lines of red bean for Chaharmahal & Bakhtiari province, this experiment was conducted in Lordegan & Boldaji regions at 2001-2005. At the first year, single plants of local red bean (from Lordegan, Ardal, Boldaji, Dastgerd Emamzadeh and Gandoman regions) were selected at research farm for phenotypic characters, yield and yield components. At the second year, selected plants were sowed at lines with Naz, Sayyad and Lordegan local variety as controls and analyzed by histogram method. At the third and fourth years, selected lines were sowed in rectangular lattice design and analyzed. At fifth year, selected lines were sowed at randomized complete block design (RCBD) with three replications in two regions (Lordegan and Boldaji). Results of third year showed that L1, G17 and A15 lines were better than control Naz ($p < 0.05$). Results of fourth year showed that D12, G11, D23, L22 and D32 lines were better than control Sayyad ($p < 0.05$). The results of fifth year showed that yield of D12, D3 & D10 lines were better (4370.4, 4370.4, 4351.6 kg.ha⁻¹ at Lordegan region and 1381, 1261.9, 1238.1 kg.ha⁻¹ at Boldaji region, respectively) than other lines and control (Sayyad). These lines were selected from Dastgerd Emamzadeh local red bean and had adaptation to province climate conditions. Thus these lines can be introduced to complementary experiments.

Keywords: New lines, *Phaseolus vulgaris* L., Seed yield, Seed yield components, Selection

* Corresponding Author: E-mail: foroud_salehi@yahoo.com, Tel.: 09132838563