دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد دانه و روابط بین آن‌ها در تعدادی از ژنوتیپ‌های وارداتی باقلا (*Vicia faba* L.)

مژگان هاشمی[1] و شهرام محمدی[2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهرکرد (نویسنده مسوول: mozhgan.hashemi2007@gmail.com)
۲- دانشیار، دانشگاه شهرکرد

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۲۴

چکیده

به منظور بررسی روابط بین صفات مؤثر بر عملکرد باقلا، ۱۲ ژنوتیپ وارداتی باقلا در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین همه‌ی ژنوتیپ‌ها از نظر صفات ارتفاع، وزن خشک کاه و کلش، تعداد دانه در بوته و وزن خشک اندام هوایی (عملکرد بیولوژیک) تفاوت معنی‌داری وجود داشت که نشان‌دهنده‌ی تنوع ژنتیکی در بین این صفات بود. نتایج تجزیه هم‌بستگی نشان داد که بین عملکرد دانه و صفات وزن خشک اندام هوایی و شاخص برداشت هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت. تجزیه رگرسیون گام به گام نشان داد که صفت تعداد دانه در بوته تنها صفتی بود که وارد مدل شد و ۹۱ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمود. در نتیجه صفت تعداد دانه در بوته در ژنوتیپ‌های مورد بررسی در انتخاب برای عملکرد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بر اساس این نتایج و نتایج مقایسه میانگین از بین ۱۲ ژنوتیپ باقلا در این آزمایش ژنوتیپ 114870 دارای بیشترین مقدار میانگین برای صفت عملکرد دانه بود.

واژه‌های کلیدی: تعداد دانه، رگرسیون مرحله‌ای، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، وزن خشک، هم‌بستگی

مقدمه

باقلا یکی از مهم‌ترین لگوم‌های غذایی در مناطق سردسیر می‌باشد. این گیاه زراعی در طول زمستان و بهار در حدود ۲/۴۴ میلیون هکتار از اراضی را در کره‌ی زمین به خود اختصاص داده است و تولید سالیانه آن ۴/۴ میلیون تن می‌رسد (۲۰). گزارش آزمایش‌ها به این صورت بود که عملکرد بالا، فاکتورهای ضد تغذیه‌ای کمتر و توانایی سازگاری بالا، باقلا را برای کشاورزان جذاب‌تر کرده است (۱۸). نتایج آزمایش‌ها نشان داده است که محتوای پروتئین باقلا از ۲۲ تا ۳۶ درصد متفاوت است. برخی محققین عقیده دارند که نوع و ترکیب پروتئین باقلا می‌تواند جانشینی مؤثر برای پروتئین‌های حیوانی در کشورهای فقیر باشد (۱۴).

عملکرد صفت کمی پیچیده‌ای است که از طریق تعداد زیادی ژن کنترل می‌گردد و شدیداً تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد. این صفت حاصل خصوصیات بسیاری است که به تنهایی یا با هم بر آن اثر می‌گذارند. انتخاب ژنوتیپ‌های مطلوب بر اساس عملکرد سودمند (مؤثر) نیست و چنانچه بر مبنای صفاتی باشد- که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در عملکرد سهمی دارند-، بسیار سودمندتر می‌باشد (۴). از شاخص هم‌بستگی برای اندازه‌گیری و تعیین میزان ارتباط متقابل بین تغییرات دو متغیر تصادفی استفاده می‌شود. ضریب همبستگی شدت یا ضعف و جهت تبعیت تغییرات دو متغیر نسبت به یکدیگر را معلوم می‌سازد. هم‌چنین استفاده از هم‌بستگی صفات در به‌نژادی از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا در مواردی که صفتی در یک گیاه وراثت‌پذیری پایینی داشته باشد، می‌توان از صفات با وراثت‌پذیری بالاتر و هم‌بسته با آن، که معیاری غیرمستقیم است، در گزینش استفاده نمود (۶). در حبوبات هم‌بستگی بین صفات مورد مطالعه قرار گرفته است. مطالعات بر روی ۷۹۲ رقم عدس، نشان داد که عملکرد دانه با شاخص برداشت و تعداد غلاف در بوته هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری داشت (۱۲). بعضی از محققین هم‌بستگی‌های مثبت و قوی عملکرد دانه با ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه در بوته و شاخص برداشت را به اثرات مستقیم و غیرمستقیم تجزیه کردند و گزارش نمودند که عملکرد دانه در واحد بوته بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه در واحد سطح دارد (۲۲). نتیجه مطالعات بر روی اجزای عملکرد در هشت رقم لوبیای خشک نشان داد که تعداد غلاف در بوته جزء مورفولوژیک اصلی تعیین‌کننده عملکرد است (۴). تجزیه رگرسیون روشی است که برای برآورد ارزش یک متغیر کمی با توجه به رابطه‌ی آن با یک یا چند متغیر کمی دیگر به کار می‌رود. این رابطه به گونه‌ای است که با استفاده از یک متغیر می‌توان تغییرات دیگری را پیش‌بینی کرد. (۱۲). به منظور تعیین نقش اجزای عملکرد در بالا بردن عملکرد و افزایش کارایی انتخاب از طریق تعداد کمی از خصوصیات -که شاخص‌های مؤثر در دستیابی به اهدافاصلاحی محسوب می‌شوند-، از رگرسیون مرحله‌ای استفاده می‌شود. (۱۳).

در مطالعه‌ای بر روی ارقام لوبیای محلی اراک گزارش شد که در تجزیه رگرسیون گام به گام مهم‌ترین صفات وارد شده به مدل به ترتیب شامل: تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه، تعداد بذر در غلاف، شاخص عملکرد و در نهایت رسیدگی فیزیولوژیکی بودند (۵).

هدف از این تحقیق پی بردن به ارتباط بین صفات مختلف با عملکرد دانه و تعیین مهم‌ترین ویژگی‌های

مورفولوژیک مؤثر بر عملکرد دانه برای بهره‌گیری از آن‌ها در انتخاب و معرفی شاخص‌هایی است که بتوان آن را معیاری در جهت انتخاب ژنوتیپ‌ها مورد استفاده قرار داد.

مواد و روش‌ها

دوازده ژنوتیپ وارداتی باقلا، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در این تحقیق مورد استفاده گردید. نام و منشأ این ژنوتیپ‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. این ژنوتیپ‌ها شامل ارقام زراعی و ژنوتیپ‌های در دست اصلاح بودند و از بانک ژن[1] در کشور سوئد دریافت شدند. بسیاری از ژنوتیپ‌های این مجموعه ژرم‌پلاسم بکر بوده و کارهای اصلاحی بر روی آن‌ها انجام نشده است. این تحقیق در پاییز سال ۱۳۹۱ در گلخانه‌ی تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه شهرکرد، اجرا گردید. ترکیب خاک گلدان‌ها (قطر دهانه ۲۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۵ سانتی‌متر) از ۱/۳ قسمت خاک زراعی، ۱/۶ ماسه، ۱/۶ شن و ۱/۳ قسمت کود حیوانی تشکیل شد. مراقبت از گلدان‌ها به صورت مطلوب انجام شد، به‌گونه‌ای که با هیچ‌گونه تنش مواجه نگردند. گیاهان تا مراحل رسیدگی دانه نگهداری و صفات مورفولوژیک شامل ارتفاع بوته بر حسب سانتی‌متر، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه بر حسب گرم، شاخص برداشت، وزن خشک کاه و کلش بر حسب گرم، وزن خشک اندام هوایی بر حسب گرم، طول غلاف بر حسب سانتی‌متر، برای آن‌ها اندازه‌گیری گردید. تجزیه واریانس برای صفات فوق به روش معمول و مقایسه میانگین نیز به روش دانکن و با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.2 انجام گرفت. هم‌بستگی فنوتیپی با استفاده از ضریب پیرسون و همچنین برای تعیین سهم اثر تجمعی صفات در تعیین عملکرد دانه، از روش رگرسیون گام به گام و با استفاده از نرم افزار SPSS16 انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها برای صفات ارتفاع و وزن خشک کاه و کلش اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد و برای صفات تعداد دانه در بوته و وزن خشک اندام هوایی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد که این نشان دهنده تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ‌ها برای این صفات می‌باشد. و برای صفات؛ تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، عملکرد دانه و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج سایر مطالعات نیز نشان داده است که تنوع ژنتیکی قابل توجهی برای صفات مورفولوژیکی در ارقام باقلا وجود دارد. در تحقیقاتی که بین ژنوتیپ‌های مختلف باقلا برای صفت ارتفاع انجام گردید، مشاهده شد که تنوع قابل توجهی در سطح ۱ و ۵ درصد بین این ژنوتیپ‌ها وجود دارد (۲،۲۱). سراج و همکاران (۱۹) در مطالعه خود ضمن بررسی تنوع ژنتیکی در ۲۵۷ ژنوتیپ نخود، گزارش کردند که بین ژنوتیپ‌ها برای وزن خشک ریشه و وزن خشک ساقه اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در آزمایشی که بر روی ۱۳ ژنوتیپ باقلا توسط چاییب و همکاران (۷) در تونس به منظور بررسی تنوع ژنتیکی بین ارقام انجام شد، صفاتی مانند تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف اندازه‌گیری و تنوع قابل توجهی در بین ارقام مشاهده گردید، همچنین ضریب هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته گزارش شد.

نتایج مقایسه میانگین‌های ژنوتیپ‌های باقلا با استفاده از آزمون دانکن در (جدول ۳) نشان داده شده است. این نتایج بیانگر آن است که بیشترین میانگین برای صفات ارتفاع، وزن خشک کاه و کلش، تعداد دانه در بوته و وزن خشک اندام هوایی به‌ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های Disco (۱۶۵/۴۴ سانتی‌متر)، Disco (۸۶/۱۵ گرم)، 114870 (۷۳/۸۳ گرم)، Cqlumbo و Disco به ترتیب (۸۵/۶۴ گرم و ۹۶/۲۲ گرم) می‌باشد. آلباری (۳) گزارش کرد که بین ژنوتیپ‌های باقلا برای صفت تعداد غلاف در بوته تفاوت قابل توجهی وجود دارد. وی گزارش نمود که ژنوتیپ VF-13 بیشترین میانگین تعداد غلاف در بوته (۲۵/۵) را داشت و ژنوتیپ‌های VF-19، VF-17 و VF-7 به‌ترتیب کمترین مقدار میانگین ۲/۳۳، ۲/۶۷ و ۳ را داشتند. این نتایج با نتایج گزارش شده توسط حسن و اسحاق (۱۰) مطابقت داشتند. همچنین پیلبام و همکاران (۱۶) مطالعه‌ای را بر روی ۲ رقم باقلا (مینیسیا و تیکول) انجام دادند و گزارش کردند که رقم مینیسیا عملکرد بیشتری نسبت به رقم تیکول داشت. به طوری که تعداد دانه در غلاف و وزن دانه بر عملکرد زیاد رقم مینیسیا مؤثر بود. آلباری (۳) همچنین گزارش کرد که بین ژنوتیپ‌های باقلا برای تعداد دانه در غلاف تفاوت قابل توجهی وجود دارد. او گزارش کرد که ژنوتیپ VF-10 بیشترین مقدار میانگین (۸/۹۳) تعداد دانه در غلاف را داشت. او گزارش کرد که ژنوتیپ VF-19 و VF-7 با داشتن کمترین مقدار میانگین (۴/۲۷ و ۴) با سایر ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری نشان دادند.

نتایج هم‌بستگی صفات

نتایج مندرج در (جدول ۴) نشان داد که بین صفت تعداد دانه در بوته با صفات عملکرد (در سطح احتمال یک درصد، r=۰/۹۵)، وزن خشک اندام هوایی و شاخص برداشت (در سطح احتمال پنج درصد و به‌ترتیب r=۰/۶۶ و r=۰/۶۳) همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. ، که بیان کننده این مطلب است که هرچه عملکرد بوته، وزن خشک اندام هوایی و شاخص برداشت بیشتر باشد، تعداد دانه در بوته نیز بیشتر خواهد بود. همچنین بین صفت عملکرد با وزن خشک اندام هوایی و شاخص برداشت (در سطح احتمال پنج درصد، r=۰/۶۶ و r=۰/۶۹) هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت که بیان‌کننده این مطلب است که با افزایش شاخص برداشت و وزن خشک اندام هوایی، عملکرد دانه افزایش می‌یابد و یکی از راه‌های افزایش عملکرد دانه، افزایش عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت به‌طور همزمان است. در مطالعه‌ای بر روی گیاه لوبیا نشان داده شد که هم‌بستگی عملکرد دانه مربوط به صفات وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد بیولوژیک می‌باشد (۱). نتایج بررسی‌های غنگزی و خاقانی (۹) نشان داد که

1- Nordic Gene Bank

مهم‌ترین هم‌بستگی صفات با عملکرد دانه در لوبیا مربوط به دو صفت تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته است. در بررسی ۲۵۰ نمونه از کلکسیون لوبیا قرمز بانک ژن گیاهی ملی ایران مهم‌ترین صفات مؤثر در عملکرد دانه را به‌ترتیب صفات وزن صد دانه، تعداد غلاف در بوته و تعداد بذر در غلاف تشکیل دادند (۱۷). بین صفت ارتفاع و صفات وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک کاه و کلش (در سطح احتمال یک درصد، r=۰/۸۵ و r=۰/۹۱) هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت. همچنین بین صفت تعداد غلاف با صفات تعداد دانه در بوته، عملکرد، وزن خشک اندام هوایی (در سطح احتمال یک درصد، به‌ترتیب r=۰/۸۹، r=۰/۸۲ و r=۰/۷۴) و وزن خشک کاه و کلش (در سطح احتمال پنج درصد، r=۰/۶۱) هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام در تجزیه رگرسیون گام به گام عملکرد دانه متغیر وابسته‌ای بود که در مقابل سایر صفات قرار گرفت (جدول ۵). تعداد دانه در بوته تنها صفتی بود که وارد مدل رگرسیونی شد و ۹۱ درصد از تغییرات مربوط به عملکرد را توجیه نمود. این نتایج تا حدودی با نتایج هم‌بستگی ساده مطابقت داشت ولی تفاوت در اولویت صفات تأثیرگذار بر عملکرد مشاهده گردید، که این نشان‌دهنده‌ی برتری روش رگرسیون گام به گام نسبت به هم‌بستگی ساده است. در کل می‌توان چنین نتیجه گرفت که صفت تعداد دانه در بوته به عنوان مهم‌ترین صفت تأثیر گذار در عملکرد باقلا بوده و در برنامه‌های گزینشی برای عملکرد از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که به‌منظور افزایش عملکرد دانه در باقلا به یک پتانسیل بالقوه نیاز است. این پتانسیل بالقوه در واقع، یک منبع ذخیره‌ای است که در زمان نیاز دانه‌ها باید گیاه آن را در مراحل پر شدن و تشکیل دانه‌ها مورد استفاده قرار دهد. از سویی در برنامه‌های اصلاحی باید صفاتی را –که در جهت افزایش تعداد دانه در بوته که افزایش مخزن بالقوه به شمار می رود– از یک طرف و صفات مؤثر در افزایش رشد رویشی و شاخ و برگ و افزایش شاخص سطح برگ و اندام‌های فتوسنتزکننده گیاهی– که منابع ذخیره‌ای است–، از طرف دیگر، مورد گزینش قرار داد. از میان ژنوتیپ‌های مورد استفاده در این آزمایش، ژنوتیپ‌های 114870 و Disco به ترتیب دارای بیشترین مقدار میانگین برای صفات تعداد دانه در بوته و وزن خشک اندام هوایی بودند. همچنین ژنوتیپ 114870 دارای بیشترین مقدار میانگین برای صفت عملکرد بود. این نتایج بیانگر آن است که می‌توان این ژنوتیپ‌ها را در برنامه‌های اصلاحی برای افزایش عملکرد مورد استفاده قرار داد.

جدول ۱– نام ژنوتیپ‌ها و منشأ آن‌ها

Table 1. Genotype and origin of their name

شماره	نام ژنوتیپ	منشأ
۱	Tatto	چین
۲	114870	نپال
۳	Espensso	روسیه
۴	Cqlumbo	روسیه
۵	Melodie	چین
۶	Aurova	روسیه
۷	Disco	چین
۸	Gracia	چین
۹	Fuego	چین
۱۰	13284	چین
۱۱	Alexia	چین
۱۲	112266	چین

جدول ۲- تجزیه واریانس مربوط به صفات عملکرد و ویژگی‌های مرتبط با آن در ژنوتیپ‌های باقلا

Table 2. Analysis of variance for yield and its related traits in faba bean genotypes

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد غلاف	تعداد دانه در غلاف	تعداد دانه در بوته	طول غلاف (سانتی‌متر)	عملکرد دانه (گرم)	وزن خشک کاه و کلش (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	شاخص برداشت
تکرار	۲	۰/۰۰^{ns}	۰/۰۴^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۷^{ns}	۰/۰۴^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۰۳^{ns}	۰/۰۳^{ns}	۰/۰۱^{ns}
تیمار	۱۱	۰/۰۵**	۰/۳۲^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۳۹*	۰/۰۴^{ns}	۰/۲۶^{ns}	۰/۲۹**	۰/۲۷*	۰/۱۹^{ns}
خطای آزمایشی	۲۲	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۳
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۴۴	۲۹/۰۸	۲۶/۰۹	۲۶/۵۲	۲۷/۴۶	۳۲/۶۱	۱۶/۳۰	۱۶/۸۵	۳۰/۰۰

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۳- نتایج جدول مقایسه میانگین عملکرد و صفات مربوط به آن

Table 3. results of the comparison of yield and its related traits

ژنوتیپ	صفات								
	ارتفاع بوته	تعداد غلاف	تعداد دانه در غلاف	تعداد دانه در بوته	طول غلاف	عملکرد دانه	وزن خشک کاه و کلش	وزن خشک اندام هوایی	شاخص برداشت
Tatto	۱۱۵/۱۷$^{a-c}$	۱۳/۳۳^{abc}	۰/۹۵^{b}	۲۳/۰۰^{abc}	۴/۲۸^{ab}	۱۲/۸۶^{abc}	۴۶/۴۴^{abc}	۵۵/۰۱^{ab}	۴۰/۷۱^{ab}
114870	۷۲/۶۷^{dc}	۴۶/۵۰^{a}	۱/۵۹^{ab}	۷۳/۸۳^{a}	۳/۲۱^{ab}	۲۰/۵۷^{a}	۲۳/۶۷^{bc}	۴۴/۲۴^{ab}	۴۴/۶۴^{a}
Espensso	۱۱۲/۸۳$^{a-c}$	۱۳/۱۱^{bc}	۱/۹۱^{ab}	۳۶/۱۶^{ab}	۳/۹۴^{ab}	۱۳/۶۶^{ab}	۴۹/۴۶^{abc}	۵۸/۵۷^{ab}	۴۴/۸۴^{a}
Cqlumbo	۱۶۱/۱۷^{ab}	۲۵/۶۷^{ab}	۱/۲۸^{ab}	۳۲/۰۰^{ab}	۶/۳۲^{a}	۱۵/۵۳^{ab}	۷۰/۱۰^{ab}	۸۵/۶۴^{a}	۱۹/۸۳^{ab}
Melodie	۱۱۲/۱۱$^{a-c}$	۸/۳۹^{bc}	۱/۴۹^{ab}	۱۳/۱۱^{bc}	۴/۷۴^{a}	۳/۹۲^{bcd}	۳۲/۹۹^{abc}	۳۶/۹۱^{ab}	۱۰/۵۷^{ab}
Aurova	۱۴۷^{ab}	۲۵/۵۵^{abc}	۰/۷۳^{b}	۲۴/۰۰^{bc}	۲/۴۹^{b}	۶/۰۲^{abcd}	۶۰/۲۸^{abc}	۶۴/۲۹^{ab}	۱۹/۰۶^{ab}
Disco	۱۶۵/۴۳^{a}	۲۹/۰۱^{ab}	۱/۰۵^{ab}	۳۳/۷۷^{ab}	۴/۲۴^{a}	۱۰/۰۷^{abc}	۸۶/۱۵^{a}	۹۶/۲۲^{a}	۱۰/۰۷^{ab}
Gracia	۱۰۳/۷۲^{bc}	۹/۴۴^{bc}	۱/۱۶^{ab}	۱۰/۹۴^{bc}	۴/۱۹^{a}	۳/۶۶^{dc}	۲۰/۹۶^{c}	۲۴/۶۲^{b}	۱۱/۳۲^{ab}
Fuego	۱۴۳/۸۳^{ab}	۱۵/۷۷^{abc}	۶/۰۹^{a}	۲۳/۴۴^{abc}	۵/۵۴^{a}	۴/۵۵^{bcd}	۴۰/۸۸^{abc}	۴۵/۴۳^{ab}	۱۰/۷۶^{ab}
13284	۹۹/۱۰^{bc}	۲۸/۲۲^{ab}	۱/۴۰^{ab}	۳۸/۲۲^{ab}	۴/۱۱^{a}	۹/۸۶^{abc}	۴۸/۱۰^{abc}	۵۷/۹۶^{ab}	۱۶/۷۸^{ab}
Alexia	۱۰۴/۰۲$^{a-c}$	۳/۷۲^{c}	۱/۲۵^{ab}	۳/۶۷^{c}	۳/۵۵^{ab}	۱/۲۳^{d}	۳۱/۲۲^{abc}	۳۲/۴۶^{ab}	۳/۶۶^{b}
112266	۵۳/۱۷^{d}	۲/۸۹^{c}	۱/۴۵^{ab}	۴/۳۱^{c}	۳/۴۴^{ab}	۱/۳۸^{d}	۳/۹۲^{d}	۵/۳۰^{c}	۲۳/۱۹^{ab}
%cv	۵/۴۴	۲۹/۵۸	۲۶/۰۹	۲۶/۵۳	۲۷/۴۶	۳۲/۶۱	۱۶	۱۶	۳۰/۰۷

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل یک حرف مشترک دارند، با استفاده از آزمون دانکن و در سطح $\alpha=$ ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۴- ضرایب هم‌بستگی فنوتیپی برای صفات مورد مطالعه بر روی ۱۲ ژنوتیپ باقلا

Table 4. Correlation coefficient of phenotypic traits for the 12 bean genotypes

	ارتفاع	تعداد غلاف	تعداد دانه در غلاف	تعداد دانه در بوته	طول غلاف	عملکرد دانه	وزن خشک کاه و کلش	وزن خشک اندام هوایی	شاخص برداشت
ارتفاع	۱								
تعداد غلاف	۰/۴۰	۱							
تعداد دانه در غلاف	-۰/۰۲	-۰/۰۱	۱						
تعداد دانه در بوته	۰/۲۸	۰/۸۹**	۰/۱۵	۱					
طول غلاف	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۴۹	۰/۲۱	۱				
عملکرد دانه	۰/۳۲	۰/۸۲**	۰/۰۰	۰/۹۵**	۰/۱۹	۱			
وزن خشک کاه و کلش	۰/۹۱**	۰/۶۱*	-۰/۰۸	۰/۵۲	۰/۲۴	۰/۵۴	۱		
وزن خشک اندام هوایی	۰/۸۵**	۰/۷۴**	-۰/۰۵	۰/۶۶*	۰/۲۵	۰/۶۶*	۰/۹۸**	۱	
شاخص برداشت	-۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۰۷	۰/۶۳*	-۰/۰۶	۰/۶۹*	-۰/۲۰	-۰/۰۶	۱

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۵- نتایج رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه به عنوان متغیر تابع و صفات دیگر به عنوان متغیر مستقل

Table 5. Results of stepwise regression analysis for grain yield as a dependent variable and other traits as independent variables

مرحله	متغیر وارد شده به مدل	پارامترهای مدل	R^2 جزء	R^2 مدل	t
۱	تعداد دانه در بوته	۰/۷۷	۰/۹۰	۰/۹۱	۱۰/۰۷**
	عرض ازمبدأ	-۰/۱۰			-۱/۰۸

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

منابع

1. Acquaah, G., M.W. Adam and J.D. Kelly. 1992. A factor analysis of plant variable associated with architecture and seed in dry bean. Euphytica, 60: 171-177.
2. Alan, O. and H. Geren. 2007. Evaluation of heritability and correlation for seed yield and yield components in faba bean (*Vicia faba* L.). Journal Agronomy, 6: 484-487.
3. Al Barri T.H.M. 2012. Phenotypic characterization of faba bean (*Vicia faba* L.) landraces grown in Palestine. An-Najah National University Faculty of Graduate Studies, 10-49.
4. Amini, A., M.R. Ghanadha and S. Abdmishani. 2002. Genetic variation and correlation between different traits in common bean. Journal of Agricultural Sciences, 33: 605-615 (In Persian).
5. Beratali, S. and A. Rezai. 1999. Correlation and path coefficient analysis of morphological and phenological characteristics associated with yield in soybean. Journal of Agricultural Sciences, 30: 1-12 (In Persian).
6. Chaieb, N., M. Bouslama and M. Messaoud. 2011. Growth and yield parameters variability among faba bean (*Vicia faba* L.) Genotypes. Natural Production Plant Resources, 4:39-45.
7. Chaieb, N., J.L. Gonzalez, M.L. Mesas, M. Bouslama and M. Valiente. 2011. Polyphenols content and antioxidant capacity of thirteen faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes cultivated in Tunisia. Food Research International, 44: 970-977.
8. Farshadfar, E. 2004. Multivariate principles and procedures of statistics. Taghbostan publication, 732 pp (In Persian).
9. Ghangezi, M. and Sh. Khaghani. 2005. Correlation analysis of yield components in local cultivars grown in the region of Arak. First National Conference on Pulses, Mashhad Ferdowsi University of Mashhad, Iran, 321-322.
10. Hassan, M. and S. Ishag. 1972. Physiology of yield in field beans (*Vicia faba* L.) yield and yield component. Journal of Agriculture Science, 79: 181-189.
11. Ibrahimm, M.E., M.A. Bekheta, A. El-moursi and N.A. Gaafar. 2007. Improvement of growth and seed yield quality of (*Vicia faba* L.) plants as affected by application of some bioregulators. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 1: 657-666.
12. Kanuni, H. and R. Malhutra. 2003. The study of genetic diversity and relationships among agronomic traits in chickpea genotypes under dryland conditions. Journal of Crop Science, 5: 1-11 (In Persian).
13. Maalouf, F., S. Khalil, S. Ahmad, A. Akintunde, N.M. Kharrat, K.E. Shamaa, S. Hajjar and R.S. Mahotra. 2011. Yield stability of faba bean lines under diverse broomrape prone production environments. Field Crops Research, 124: 288-294.
14. Narueerad, M., M. Gafaraghaie, H. Fanaie and M. Mohammadghasemi. 1999. Assessment of genetic diversity in populations of some morphological and phenological characteristics lentils hot, arid regions. Journal of Research and development in agriculture and horticulture, 78: 1-7 (In Persian).
15. Ozdemir, S. 1996. Path coefficient analysis for yield and its components in chickpea. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 3: 9-21.
16. Pilbeam, C.J., J.K. Aktas, P.D. Hebblethwaite and S.D. Wright. 1992. Yield production in two contrasting form of spring-sown faba bean in relation to water supply. Field Crops Research, 29: 273-287.
17. Rahnamaietak, A., Sh. Vaezi, G. Mozafari and A.A. Shahnegatbushehri. 2007. Correlation and path analysis for yield and yield related traits in bean. Journal of Research and development, 76: 80-88 (In Persian).
18. Razeghi, F. 2007. Effects of salt stress on physiological characteristics of plant genotypes Trity payrum. M.Sc. Thesis, Sharekord University, Shahrekord, Iran.
19. Serraj, R., L. Krishnamurthy, J. Kashiwagi, J. Kumar, S. Chandra and J.H. Crouch. 2004. Variation in root traits of chickpea (*Cicer arietinum* L.) grown under terminal drought. Field Crops Research, 88: 115-127.
20. Soghani, M., Sh. Vaezi and S.H. Sabaghpoor. 2010. Correlation and path analysis for yield and yield related traits in white bean genotypes. Journal of Crop Breeding, 63: 27-36 (In Persian).
21. Toker, C. 2004. Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria analysis in chickpea. Soil and Plant Science, 54: 45-48.
22. Walton, P.D. 1971. The use of factor analysis in determining characters for yield selection in wheat. Euphytica, 20: 416-421.

Evaluation of Grain Yield and Yield Components in Some Imported Faba bean Genotypes (*Vicia faba* L.)

Mozhgan Hashemi[1] and Shahram Mohammady[2]

1- M.Sc. Student, Shahrekord University (Corresponding author: mozhgan.hashemi2007@gmail.om)
2- Associate Professor, Shahrekord University
Received: May 13, 2014 Accepted: September 15, 2014

Abstract

In order to identify the yield related traits and to compare the yield and yield components twelve imported faba bean genotypes were evaluated in a randomized complete block design with three replications in a greenhouse experiment at Shahrekord University. The analysis of variance showed highly significant variation among the genotypes for all of the traits including plant height, dry straw weight, seed number per plant and biological yield. Correlation analysis revealed that there were positive and significant correlation between grain yield and harvest index and biological yield. Stepwise regression analysis indicated number of seeds per plant entered into model and explained about 91% of the total variation. Mean comparisons between genotypes indicated that among the 12 faba bean genotypes, genotype 114870 had the highest mean value for seed yield.

Kaywords: Biological yield, Correlation, Dry weight, Grain yield, Number of seed, Stepwise regression