دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

"مقاله پژوهشی"

ارزیابی تنوع آگرومورفولوژیکی نمونه‌های ژنتیکی بومی لوبیا چشم‌بلبلی

معصومه پوراسماعیل[۱]، علی‌اکبر صانعی‌نژاد[۲]، علی‌اکبر قنبری[۳] و رضا سخاوت[۴]

۱- استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران،
(نویسنده مسوول: masoumehpouresmael@yahoo.com)
۲- محقق، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران
۳- دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۴- عضو هیات علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۱۰/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۷
صفحه: ۹۵ تا ۱۰۶

چکیده

تنوع ژنتیکی، پایه و اساس برنامه‌های اصلاحی و توسعه ارقام برتر در سراسر جهان است. مطالعه حاضر با هدف آگاهی از تنوع فنوتیپی و رابطه صفات مورفولوژیکی و زراعی ٥٦ نمونه ژنتیکی لوبیا چشم‌بلبلی در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، در مزرعه تحقیقاتی بانک ژن در کرج به اجرا در آمد. در طول دوره رشد صفات فنولوژیکی، مرفولوژیکی و زراعی مختلف یادداشت‌برداری شد. تجزیه واریانس وجود تنوع ژنتیکی بین نمونه‌ها ازنظر کلیه صفات کمی مورد بررسی به استثنای تعداد غلاف در پدانکل را نشان داد که تاکیدی بر امکان دستیابی به ژنوتیپ‌هایی با صفات مورد دلخواه از میان این نمونه‌ها است. صفات زیست‌توده، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف و وزن صددانه دارای بیش‌ترین ضریب تغییرات فنوتیپی بودند. بررسی دامنه صفات فنولوژیکی روز تا ٥٠ درصد گلدهی (٤٣-١٠٣) و روز تا رسیدگی (٧٧-١٦٩) نشان داد که نمونه‌های ژنتیکی مورد مطالعه در سه دسته بیوتیپ‌های زودرس، متوسط رس و دیررس قرار دارند. صفات عملکرد دانه و شاخص برداشت با صفات فنولوژیکی تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدن، همبستگی منفی معنی‌دار ($p<0.01$) داشتند. وزن صد دانه و طول غلاف نیز صفاتی تاثیرگذار بر عملکرد دانه ($p<۰/۰۱$) شناخته شدند. نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که سه مولفه، ۷۲ درصد تنوع موجود بین نمونه‌ها را توجیه می‌نمایند. صفات ارتفاع بوته، تعداد و وزن غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه در بوته بالاترین ضرایب را در مولفه اول و صفات فنولوژیکی روز تا گلدهی و روز تا رسیدن و عملکرد دانه بزرگترین ضرایب را در مولفه دوم داشتند. ترسیم بای‌پلات مولفه‌ها و گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات نشان داد ۱۷ نمونه ژنتیکی از نظر صفات اجزا عملکرد قابل توجه هستند. به‌علاوه ۱۷ نمونه ژنتیکی با عملکرد بالا و زودرس در میان نمونه‌های مورد بررسی شناسایی شد. این نتایج از یک طرف اطلاعات مفیدی در مورد تنوع صفات مهم زراعی در میان نمونه‌های ژنتیکی بومی ارائه و از طرف دیگر امکان انتخاب منابع ژنتیکی امیدبخش برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی آینده را فراهم ساخت.

واژه‌های کلیدی: تنوع فنوتیپی، توده‌های بومی، صفات زراعی، *Vigna unguicolata*

مقدمه

لوبیا چشم‌بلبلی (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) به‌عنوان یک گونه زراعی فراموش‌شده و یا کم بهره‌برداری‌شده محسوب می‌شود. این گیاه به‌دلیل جلوگیری از هجوم علف‌های هرز، افزایش حاصلخیزی خاک و کاهش تبخیر گیاه اصلی در سیستم‌های کشت مخلوط است. همزیستی این گیاه با باکتری‌های ریزوبیوم موجب تثبیت ۷۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن اتمسفری می‌گردد که حدود ۴۰ تا ۸۰ کیلوگرم از این مقدار به‌عنوان منبع طبیعی نیتروژن معدنی در خاک رسوب کرده و به سلامت خاک کمک می‌کند (۱۱).

کشت این محصول به‌دلیل توانایی زنده‌ماندن در خاک‌های با حاصلخیزی کم و تحمل خاک‌های قلیایی، در اکثر مناطق موفقیت‌آمیز است (۹). این گیاه علاوه‌بر اینکه اصلی‌ترین ماده غذایی میلیون‌ها نفر در جنوب صحرای آفریقا است، یک منبع ارزان قیمت پروتئین، اسیدهای آمینه و مواد مغذی ضروری در سطح جهان است. دانه این گیاه علاوه‌بر اینکه حاوی مواد مغذی ضروری مانند آهن (۵۳/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم)، روی (۳۸/۱ میلی‌گرم در کیلوگرم)، کلسیم (۸۲۶ میلی‌گرم در کیلوگرم) و منیزیم (۱۹۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) است، از نظر محتوای پروتئین بسیار غنی است و با داشتن میزان پروتئین حدود ۲۵۰ میلی‌گرم در گرم، با دانه‌های سویا قابل مقایسه است (۱۱).

تنوع ژنتیکی گیاهی یکی از اجزای کلیدی سامانه‌های تولید کشاورزی به‌شمار می‌رود که از طریق تلاقی سنتی با والدین انتخاب‌شده یا جهش‌زایی هدفمند تامین می‌گردد. ارزیابی تنوع ژنتیکی در میان نمونه‌های لوبیا چشم‌بلبلی در توسعه ارقام برتر در سراسر جهان حائز اهمیت است. چراکه برنامه‌های اصلاحی باید مبتنی‌بر اطلاعات تنوع ژنتیکی موجود در ژرم‌پلاسم گیاه باشد (۱۰).

در ارزیابی صفات آگرومورفولوژیکی هجده ژنوتیپ لوبیا چشم‌بلبلی جمع‌آوری‌شده از مزارع کشاورزان کشور کامرون، ژنوتیپ‌ها عمدتا عادت رشد گسترده با دانه‌های سفید و صاف داشتند (۳). در جستجوی نمونه‌های با عملکرد و پایداری ژنتیکی بالا، در میان بیست و یک لاین اصلاحی لوبیا چشم‌بلبلی نشان داده شد که نمونه‌های ژنتیکی از نظر دوره بلوغ، اجزا عملکرد و عملکرد دانه متفاوت هستند. تجزیه و تحلیل اجزا واریانس ژنتیکی اجزای عملکرد نشان داد که تنوع

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]
[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

فنوتیپی در میان این بیست و یک ژنوتیپ بالا است. بیشترین وراثت‌پذیری برای سایز دانه (۹۱٪) و کمترین آن برای تعداد دانه در غلاف (۷۵٪) گزارش شد (۱).

در ارزیابی ۳۶ صفت مورفولوژیکی در ۳۲ ژنوتیپ جمع‌آوری‌شده از مزارع کشاورزان در ترکیه، تنوع ژنتیکی بالایی برای خصوصیات مورفولوژیکی مشاهده شد و وزن دانه، طول و عرض دانه، رنگ چشم، رنگدانه غلاف نارس، رنگ برگ و رنگ غلاف از ویژگی‌های اصلی در تمایز ژنوتیپ های لوبیا چشم‌بلبلی تشخیص داده شدند (۲).

در مطالعه ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی جمع‌آوری‌شده از مناطق مختلف اگرو–اکولوژیکی کشور کنیا، میزان تنوع ژنتیکی نسبتاً کمی در بین نمونه‌های این کشور گزارش شد (۷). هاتچینسون و همکاران (۴) در ارزیابی تنوع ۱۸ صفت آگرومورفولوژیکی در میان ۲۸ نمونه لوبیا چشم‌بلبلی، اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات ارتفاع گیاه، عرض کانوپی، طول ریشه، تعداد شاخه، تعداد برگ، تعداد گره و تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی گزارش نمودند. مفاخری و همکاران (۸) با ارزیابی ۱۷صفت مورفولوژیکی و زراعی و کاربرد مارکر مولکولی SSR به بررسی تنوع ژنتیکی و ارتباط بین ۲۳ ژنوتیپ لوبیا چشم‌بلبلی پرداختند و صفات عملکرد اقتصادی و بیولوژیکی، روز تا ۵۰٪ جوانه‌زنی و وزن صددانه را متنوع‌ترین ویژگی معرفی نمودند.

در بررسی تنوع ژنتیکی صد ژنوتیپ لوبیا چشم‌بلبلی جنوب آفریقا از صفات کلیدی روز تا گلدهی، زمان بلوغ، عادت رشد، رنگ گل، تعداد غلاف در بوته، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، رنگ دانه، اندازه دانه، وزن صددانه و عملکرد دانه استفاده شد و صفات تعداد غلاف در بوته، طول غلاف و تعداد دانه در غلاف به‌عنوان صفات موثر برای انتخاب ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی با عملکرد دانه بالا پیشنهاد شد (۱۱).

واعظی (۱۴) در ارزیابی مورفولوژیکی ۱۹۴ ژرم‌پلاسم لوبیا چشم‌بلبلی گزارش نمود که بیشترین تنوع برای صفت تعداد غلاف در پدانکول (CV=٪۴۳) و کمترین آن برای تعداد روز تا رسیدگی (CV= ٪۶) مشاهده گردید. درعین حال تنوع بالایی برای تمام صفات کیفی ارزیابی‌شده مشاهده گردید. در مقایسه میزان تنوع برای صفات کیفی برحسب شاخص شانون نسبی، صفات زاویه غلاف و شکل برگچه انتهایی بیشترین تنوع را نشان دادند.

طراحی و توسعه برنامه‌های به‌نژادی به تنوع ژنتیکی کافی نیاز دارد و صفات مورفولوژیکی اولین گام در بررسی تنوع ژنتیکی در اکثر برنامه‌های به‌نژادی است. با این هدف پروژه حاضر به‌منظور ارزیابی صفات مورفولوژیکی و زراعی نمونه‌های ژنتیکی لوبیا چشم‌بلبلی منتخب بانک ژن گیاهی ملی ایران، با هدف آگاهی از تنوع فنوتیپی و رابطه صفات به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این بررسی روی ۵۳ نمونه ژنتیکی لوبیا چشم‌بلبلی بانک ژن گیاهی ملی ایران (جدول ۱) انجام شد. کشت نمونه‌ها در مزرعه تحقیقاتی بانک ژن گیاهی ملی ایران واقع در کرج با مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا در دو سال زراعی متوالی صورت گرفت. در سال اول (سال زراعی ۹۷– ۱۳۹۶) کاشت نمونه‌ها به‌منظور احیا و تکثیر و برطرف‌نمودن غیریکنواختی ناشی از متفاوت‌بودن سال احیا بذرهای دریافتی، به‌صورت مشاهده‌ای انجام شد. در سال دوم (سال زراعی ۹۸– ۱۳۹۷) کلیه نمونه‌ها به‌همراه نمونه‌های شاهد (رقم مشهد، ژنوتیپ محلی دزفول و لاین امیدبخش ۱۰۵۷) در قالب طرح لاتیس مستطیل (۷×۸) با دو تکرار کشت شدند. هر تکرار شامل ۸ بلوک ناقص و هر بلوک ناقص شامل ۷ کرت آزمایشی بود. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط به طول ۳ متر و فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر بود. فاصله کرت‌ها از هم ۱۲۰ سانتی متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد. کاشت بذور به‌صورت دستی صورت پذیرفت. آبیاری منظم گیاهان در طول فصل زراعی انجام شد و مبارزه با علف‌های هرز به‌صورت مکانیکی و دستی صورت پذیرفت. در طول دوره رشد مهمترین صفات فنولوژیکی، مرفولوژیکی و زراعی طبق دستورالعمل موسسه بین‌المللی ذخایر توارثی گیاهی در دو گروه کمی و کیفی شامل عادت و تیپ رشد، رنگ گل، کرک بوته، خصوصیات غلاف از جمله رنگ و شکل، مشخصات دانه از جمله شکل و فرم و رنگ چشم بر روی آن و همچنین عملکرد و اجزای عملکرد اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری شد (۵).

یادداشت‌برداری‌ها از قسمت میانی خطوط کشت و با حذف ابتدا و انتهای کرت انجام شد. برای صفات کمی، متوسط حداقل پنج نمونه و برای صفات کیفی وضعیت متوسط مشاهده‌ها در کرت آزمایشی به‌عنوان داده‌های آزمایشی، ارزیابی و ثبت گردید. برای تعیین تنوع صفات آماره‌های توصیفی صفات کمی و کیفی بر اساس محاسبه‌نما، میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات فنوتیپی برآورد گردید. تجزیه واریانس بر اساس طرح لاتیس انجام و معنی‌داربودن اثر ژنوتیپ بر صفات مورد ارزیابی برآورد گردید. کلیه تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت پذیرفت. به‌منظور ارزیابی روابط صفات و نقش آنها در میزان تنوع از آنالیز همبستگی صفات و تجزیه به مولفه‌های اصلی استفاده شد و برای ترسیم گرافیکی نقش صفات و جایگاه ژنوتیپ‌ها در هر یک از مولفه‌های اصلی از ترسیم بای‌پلات مولفه‌ها با استفاده از نرم‌افزار StatGraphic استفاده گردید.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

جدول ۱- کد (TN/ KC) نمونه‌های ژنتیکی لوبیا چشم بلبلی در بانک ژن گیاهی ملی ایران

Table 1 . Code (TN/ KC) of cowpea accessions in NPGBI

شماره نمونه	شماره نمونه	شماره نمونه	شماره نمونه	شماره نمونه	شماره نمونه	شماره نمونه
۷۲۴۱	۷۲۰۹	۷۲۹۹	۷۲۸۴	۷۲۷۵	۷۲۶۰	۷۲۴۴
۷۰۱۸	۷۱۶۲	۷۳۰۰	۷۲۸۵	۷۲۷۷	۷۲۶۵	۷۲۴۸
۷۰۱۵	۷۲۲۷	۷۳۰۱	۷۲۹۰	۷۲۷۸	۷۲۶۶	محلی دزفول
۷۳۰۶	۷۲۸۸	۷۳۰۸	۷۲۹۱	۷۲۷۹	۷۲۷۰	لاین ۱۰۵۷
۷۰۱۳	۷۲۲۲	۷۳۰۹	۷۲۹۲	۷۲۸۰	۷۲۷۱	۷۲۵۲
۷۱۵۸	۷۲۲۹	۷۳۱۰	۷۲۹۶	۷۲۸۱	۷۲۷۲	۷۲۵۵
KC۲۰۷۰۰۸	۷۲۳۳	۷۰۹۱	۷۲۹۷	۷۲۸۲	۷۲۷۳	۷۲۵۷
۷۲۱۰	۷۲۱۱	۷۰۹۵	۷۲۹۸	۷۲۸۳	مشهد	۷۲۵۹

جدول ۲- آنالیز واریانس صفات مورد ارزیابی در ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی

Table 2. Analysis of variance for evaluated traits in cowpea accessions

منابع تغییر	درجه ازادی	زیست‌توده	طول دانه	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف	روز تا رسیدن	روز تا اولین غلاف رسیده	روز تا گلدهی	ارتفاع
ژنوتیپ	۵۵	۳۹۲۵۸/۹**	۲/۳۵**	۰/۱۸ns	۵/۹۲**	۶۵۹/۹۹**	۲۸۲/۸**	۱۸۹/۵**	۴۹۳۴/۵**
تکرار	۱	۲۰۰۸۴۳/۵	۰/۰۲۶	۱/۵۸	۲/۶۴	۹۴/۴	۲/۲۴	۰/۴۲	۵۷۰/۹
تکرار * بلوک	۱۴	۲۴۵۸۳/۶	۰/۵۳۳	۰/۳۵	۱/۲۴	۴۸/۸۹	۴۶/۴	۵۴/۸۳	۹۸۱/۴۴
خطا	۴۱	۱۸۰۵۶/۵	۰/۴۶۴	۰/۲	۲/۰۴	۵۳/۸	۲۳/۵	۳۳/۷	۴۸۵/۶۷

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ،*: معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

ادامه جدول ۲- آنالیز واریانس صفات مورد ارزیابی در ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی

Contenue of table 2. Analysis of variance for evaluated traits in cowpea accessions

منابع تغییر	درجه ازادی	شاخص برداشت	وزن صددانه	تعداد دانه در غلاف	وزن دانه در بوته	وزن غلاف در بوته	تعداد غلاف در بوته	عملکرد دانه
ژنوتیپ	۵۵	۶۵۱/۴۵**	۲۶/۹**	۳/۳۵**	۱۲۴۴/۲۳**	۲۰۵۴/۷**	۱۱۶۲/۰۳**	۱۶۳۷۳/۴*
تکرار	۱	۳۲۴/۹۷	۰/۴۴۴	۵/۳۱	۲۰۰۴/۶۳	۴۸۸۸/۸۹	۱۳۸/۶۶	۳۹۸۸/۱
تکرار * بلوک	۱۴	۲۶۹/۷۷	۴/۱۸	۱/۹	۱۵۵/۶	۳۶۰/۰۴	۳۲۷/۵۴۳	۶۷۸۲/۲
خطا	۴۱	۳۱۴/۶	۷/۴۹	۱/۵۸	۳۰۱/۷	۵۱۱/۰۸	۳۷۱/۷۲	۷۹۵۸/۲۸

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ،*: معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

نتایج و بحث

آنالیز واریانس نمونه‌ها در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ (جدول ۲) نشان داد که اختلاف ژنوتیپ‌ها از نظر صفات روز تا گلدهی، روز تا اولین غلاف رسیده، روز تا رسیدن، ارتفاع بوته، زیست‌توده، طول دانه، وزن صددانه، شاخص برداشت، درصد پوسته غلاف، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، تعداد و وزن غلاف در بوته، تعداد و وزن دانه در بوته در کرج در سطح احتمال (P<۰/۰۰۱) و از نظر صفت عملکرد دانه و طول پدانکل در سطح احتمال (p<۰/۰۵) از نظر آماری معنی‌دار بود. اما از نظر صفت تعداد غلاف در پدانکل اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها دیده نشد. این نتیجه نشان‌دهنده وجود تنوع ژنتیکی ذاتی بین نمونه‌های مورد بررسی از نظر کلیه صفات کمی مورد بررسی به استثنای تعداد غلاف در پدانکل است و تاکیدی بر اینکه دستیابی به ژنوتیپ‌های مناسب بر اساس صفت مورد نظر در بین این نمونه‌ها امکان‌پذیر است.

جدول ۳ آماره‌های توصیفی شامل میانگین، حداکثر، حداقل، انحراف معیار و ضریب تغییرات برای صفات کمی در نمونه‌های لوبیا چشم‌بلبلی را نشان می‌دهد. در بین صفات کمی ارزیابی‌شده، زیست‌توده، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف و وزن صددانه دارای بیش‌ترین ضریب تغییرات بودند.

در بین نمونه‌های ژنتیکی مورد بررسی صفات فنولوژیکی، عملکرد دانه و وزن دانه در گیاه ضریب تغییرات بالایی نداشت. در مطالعات پیشین نیز مفاخری و همکاران (۸) گزارش نمودند صفات فنولوژیکی کمترین میزان تنوع را در میان صفات داشته و صفات عملکرد بیولوژیکی، عملکرد اقتصادی و وزن صددانه از تنوع بالایی برخوردار هستند. آلیو و مکین (۱) نیز کمترین تنوع در صفات روز تا ۵۰ درصد گلدهی و روز تا رسیدگی (۱۱ درصد) و بیشترین تنوع را در صفات تعداد دانه در گیاه و تعداد غلاف در گیاه به‌ترتیب با ضریب تغییرات ۴۴/۴ و ۳۸/۶ درصد گزارش نمودند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

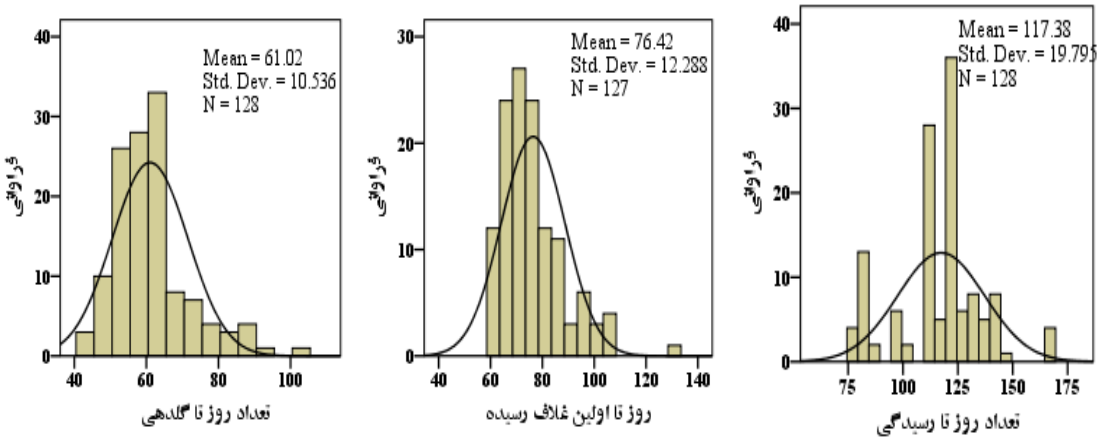
جدول ۳- آماره‌های توصیفی صفات کمی در نمونه‌های لوبیا چشم‌بلبلی

Table 3. Descriptive statistics of quantitative traits in cowpea accessions

صفت	ضریب تغییرات فنوتیپی	انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	دامنه تغییرات
ارتفاع (cm)	۳۰/۷۱	۵۴/۲۴۶۶۸	۱۷۶/۶۷	۳۰۱/۶۷	۶۵	۲۳۶/۶۷
غلاف در پدانکل	۲۰/۶۸	۰/۴۵۲۷۱	۲/۱۸۹۵	۴	۱/۴	۲/۶
طول پدانکل (cm)	۴۴/۶۷	۶/۲۰۶۰۶	۱۳/۸۹۳۴	۲۹/۶۷	۴/۳۳	۲۵/۳۴
روز تا گلدهی	۱۷/۲۶	۱۰/۵۳۵۶۳	۶۱/۰۲۳۴	۱۰۳	۴۳	۶۰
روز تا اولین غلاف رسیده	۱۶/۰۸	۱۲/۲۸۸	۷۶/۴۲	۱۲۹	۶۱	۶۸
روز تا رسیدن	۱۶/۸۶	۱۹/۷۹۵	۱۱۷/۳۸	۱۶۹	۷۷	۹۲
شاخص برداشت	۱۶/۰۸	۲۰/۰۳۱	۳۳/۱۲	۸۴	۲	۸۲
عملکرد دانه (gm^{-2})	۱۶/۸۶	۱۱۰/۳۶۹	۱۸۰/۳۹	۵۴۳	۹	۵۳۴
زیست‌توده (gm^{-2})	۶۰/۴۸	۱۷۷/۴۷۵	۵۵۹/۵۱	۱۰۹۹	۱۹۴	۹۰۵
تعداد غلاف در بوته	۶۱/۱۸	۲۷/۷۸۷	۴۸/۲۳	۱۳۱	۸	۱۲۳
وزن غلاف در بوته (g)	۳۱/۷۲	۳۷/۷۲۳	۶۰/۸۵	۱۸۵	۱۳	۱۷۲
تعداد دانه در غلاف	۵۷/۶۱	۱/۵۴۷	۱۰/۵۱	۱۷	۶	۱۱
طول غلاف (cm)	۶۱/۹۹	۱/۹۴۶	۱۴/۲۳	۱۹	۹	۱۰
وزن دانه در بوته (g)	۱۴/۷۲	۲۸/۹۳۷	۴۸/۴۱	۱۴۴	۸	۱۳۶
درصد پوسته غلاف	۱۳/۶۸	۸/۵۸۵	۸۰/۹۸	۱۱۰	۵۹	۵۱
وزن هزاردانه (g)	۵۹/۷۷	۴/۰۴۷	۱۹/۰۶	۲۹	۸	۲۱
طول دانه (mm)	۱۰/۶۰	۱/۱۶۷	۹/۲۹	۱۲	۶	۶
عرض دانه (mm)	۲۱/۲۳	۰/۵۹۸	۶/۴۹	۹	۵	۴

هاتچینسون و همکاران (۴) گزارش نمودند صفات ارتفاع گیاه، تعداد برگ، طول برگ، تعداد غلاف در گیاه، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف برای تشخیص تنوع ژنتیکی بسیار اهمیت دارد و منجر به طبقه‌بندی بهتر ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی می‌شود. مفاخری و همکاران (۸) نیز گزارش کردند که صفاتی نظیر تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در غلاف و اندازه دانه بر روی پتانسیل عملکرد لوبیا تاثیرگذار بوده و اساسا به‌عنوان مارکر قابل استفاده هستند. دامنه صفات فنولوژیکی روز تا ۵۰ درصد گلدهی (۴۳-۱۰۳) و روز تا رسیدگی (۷۷-۱۶۹) نشان داد که این ژنوتیپ‌ها در دسته بیوتیپ‌های زودرس (تعداد روز تا رسیدگی۶۰-۸۰ روز)، متوسطرس (تعداد روز تا رسیدگی۸۰-۱۲۰ روز) و دیررس (۱۲۰-۱۵۰ روز) قرار دارند.

شکل ۱ توزیع فراوانی صفات فنولوژیکی را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود نمونه‌های با تعداد روز تا گلدهی۵۰ تا ۶۰ روز، تعداد روز تا اولین غلاف رسیده ۶۵ تا ۷۵ روز و تعداد روز تا رسیدگی ۱۱۰ تا ۱۲۰ روز یا به‌عبارتی نمونه‌های ژنتیکی متوسطرس بیشترین فراوانی را در میان نمونه‌های مورد بررسی داشتند. گلدهی زود و تیپ رشدی محدود از ویژگی‌هایی هستند که در برنامه‌های اصلاحی لوبیا چشم‌بلبلی مورد توجه می باشند (۱). کوتاه‌بودن دوره شروع گلدهی یک مزیت است زیرا مانع مصادف‌شدن مرحله زایشی گیاه به‌ویژه دوره تشکیل و پرشدن غلاف‌ها با دمای بالا و رطوبت کم هوا می‌گردد.

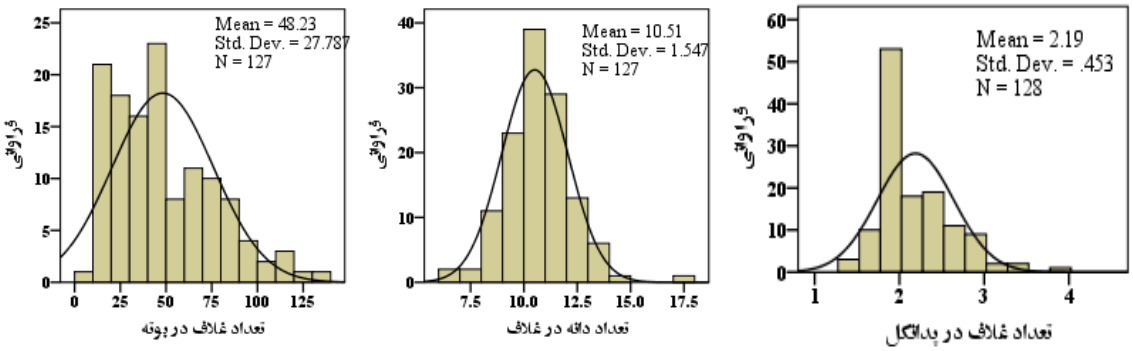


شکل ۱- نمودار توزیع فراوانی صفات فنولوژیکی در نمونه‌های لوبیا چشم‌بلبلی

Figure 1. Frequency distribution of phenological traits in cowpea accessions

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]



شکل ۲- نمودار توزیع فراوانی صفات تعداد غلاف در بوته و پدانکل و تعداد دانه در غلاف در نمونه های لوبیا چشم بلبلی
Figure 2. Frequency distribution of Pod number in peduncle and plant and seed number in pod in cowpea accessions

همه نمونه‌های مورد بررسی دارای نیام‌های شکوفا بودند، تیپ رشد نامحدود داشتند، فاقد کرک و مارک بر روی برگ بودند. به استثنای نمونه‌های ۷۲۴۱، ۷۰۱۸ و ۷۲۲۲، سایر نمونه‌ها تیپ رشد خوابیده داشتند. از نظر رنگ گل تنها ۹ نمونه (معادل ۱۵/۸ درصد) دارای گل‌های بنفش بودند. این گروه شامل نمونه‌های ۷۲۵۵، ۷۳۰۸، ۷۲۲۷، ۷۲۴۱، ۷۰۱۵، ۷۲۱۰، ۷۲۲۲،۷۲۳۳ و KC207008 بودند. در همه نمونه‌ها شکل غلاف صاف بود، به استثنای نمونه‌های ۷۲۷۸ و ۷۳۱۰ که غلاف انحنای کمی داشت و نمونه ۷۲۸۵ که غلاف مارپیچی شکل داشت. هشتاد درصد نمونه‌ها غلاف‌های بدون لکه داشتند و بیست درصد در نواحی نوک و یا حاشیه غلاف دارای لکه بودند. به غیر از نمونه‌های ۶، ۷۲۲۷، ۷۲۴۱، ۷۰۱۸، ۷۲۲۲ و ۷۲۲۹ که غلاف در پدانکل به شکل زاویه دار قرار می‌گرفت (شکل ۳) در سایر نمونه‌ها غلاف‌ها در پدانکل آویزان بودند. شکل دانه بسیار متنوع بود و شکل‌های بیضوی، قلوه‌ای و لوزی شکل در میان نمونه‌ها دیده می‌شد اما ۵۹٪ نمونه‌ها شکل بذر بیضوی داشتند. شکل ۴ تصویری از تنوع مشاهده‌شده از نظر شکل، رنگ و چشم در بذر نمونه‌های ژنتیکی لوبیا چشم‌بلبلی را نشان می‌دهد. به استثنای نمونه ژنتیکی شماره ۷۲۸۵ که دانه‌های قرمز داشت و نمونه‌های ژنتیکی ۷۲۴۱، ۷۰۱۸ و KC207008 که دانه‌های قهوه‌ای روشن داشتند سایر نمونه‌ها رنگ دانه سفید یا کرم داشتند (شکل ۴). صفات فنولوژیکی روز تا گلدهی، روز تا اولین غلاف رسیده و روز تا رسیدن با یکدیگر همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح احتمال ($p<۰/۰۱$) داشتند. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین صفات روز تا گلدهی و روز تا رسیدگی در پژوهش‌های پیشین نیز گزارش شده است (۱۱). شاخص برداشت و عملکرد دانه همبستگی مثبت معنی‌دار ($r^2=۰/۸۱۳$) داشتند. صفات تعداد و وزن غلاف در بوته، وزن دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و طول غلاف همبستگی مثبت معنی‌دار با ارتفاع بوته داشتند. طول غلاف با تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت معنی‌دار ($r^2=۰/۴۲۹$) داشتند. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین صفات طول غلاف با تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته در پژوهش‌های پیشین نیز گزارش شده است (۱۱). گان و همکارانش (۳) نیز ارتباط مثبت معنی‌دار بین طول غلاف و تعداد دانه در گیاه را گزارش نمودند.

وزن دانه در بوته با ارتفاع بوته ($r^2=۰/۵۴$)، تعداد غلاف در گیاه($r^2=۰/۷۵۵$)، وزن غلاف در گیاه($r^2=0.982$)، تعداد دانه در غلاف($r^2=۰/۴۵۳$) و طول غلاف ($r^2=۰/۴۶۱$) همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح ($p<۰/۰۱$) داشت. طول غلاف با وزن صددانه ($r^2=۰/۵۹۸$) و طول دانه ($r^2=۰/۵۵۸$) همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح ($p<۰/۰۱$) داشت. طول و عرض دانه با هم ($r^2=۰/۶۱۲$) و با وزن صد دانه نیز به ترتیب با ضرایب ($r^2=۰/۷۹۲$) و ($r^2=۰/۶۰۹$) همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح ($p<۰/۰۱$) داشتند. انخوما و همکاران (۱۱) نیز به همبستگی بسیار قوی و معنی‌داری بین صفت وزن صددانه و اندازه دانه اشاره نمودند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

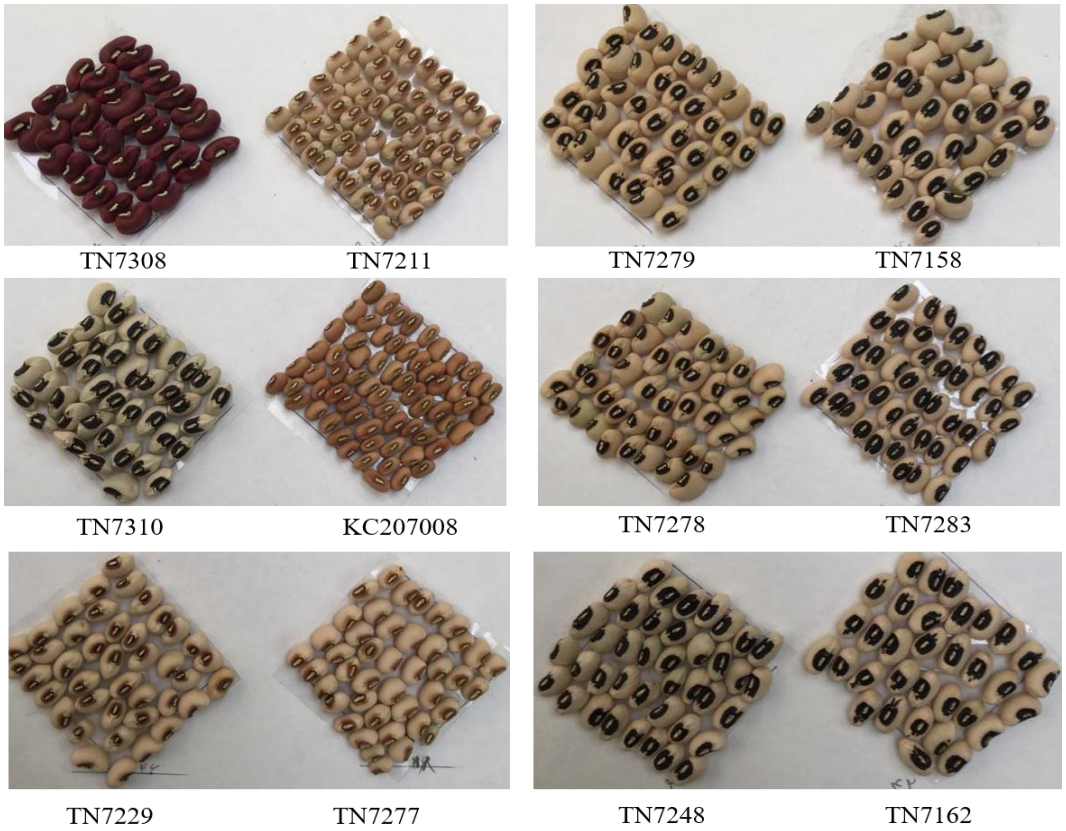
[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

شکل ۳- تصویری از تنوع شکل غلاف(A: غلاف مارپیچ، B: غلاف کم انحنا و D: غلاف صاف)، زاویه غلاف در پدانکل (A: غلاف های آویزان در پدانکل، B : غلاف با زاویه کمتر از راست و D: غلاف با زاویه راست)، رنگ گل(C و D)، و وجود لکه روی غلاف نارس (A و D : بدون لکه و B: وجود لکه که با علامت فلش مشخص شده است) در نمونه‌های ژنتیکی لوبیا چشم‌بلبلی

Figure 3. Diversity in pod curvature (A; coiled , B; slightly curved and C; straight), pod attachment to peduncle (A; pendant , B; down from erect and D; erect), flower color (C and D) and immature pod pigmentation (A and D; not pigmented, B; Pigmented) in cowpea accessions

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]



شکل ۴- تصویری از تنوع مشاهده شده از نظر اندازه، شکل، رنگ و چشم در بذر نمونه‌های ژنتیکی لوبیا چشم‌بلبلی
Figure 4. Diversity in seed size, shape, color and eye pattern in cowpea accessions

صفات عملکرد دانه و شاخص برداشت با صفات فنولوژیکی تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدن همبستگی منفی معنی‌دار (p<۰/۰۱) داشتند. طولانی‌شدن مرحله رویشی می تواند تأثیر منفی بر اجزای عملکرد (تعداد پدانکل در گیاه، غلاف در پدانکل، غلاف در گیاه، دانه در گیاه) و عملکرد دانه در لوبیای چشم‌بلبلی داشته باشد (۱). ارتباط منفی معنی‌داری تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و روز تا رسیدگی با عملکرد دانه توسط گان و همکاران نیز گزارش شد (۳). این نتیجه با این یافته سازگار است که عملکرد دانه مناسب نیاز به گونه‌هایی با دوره گلدهی کوتاه دارد، تا بتواند انرژی را به طرف تشکیل غلاف و بذر هدایت کند. ژنوتیپ‌های زود گل‌ده تعداد زیادی غلاف تولید می‌نمایند، چنین ژنوتیپ‌هایی حداکثر استفاده را از طول روز مطلوب برای شروع گلدهی و تولید غلاف می‌کنند. بلوغ زودرس به‌عنوان یک خصوصیات زراعی نسبتاً مهم در برنامه اصلاح‌نباتات شناخته می‌شود (۳).

وزن صددانه با صفات روز تا گلدهی و روز تا رسیدگی همبستگی منفی معنی‌دار در سطح (p<۰/۰۱) داشت. در مطالعات پیشین نیز گزارش شده بود که اندازه دانه به تعداد روز تا گلدهی و زمان تشکیل غلاف بستگی دارد و هر چه گلدهی و تشکیل غلاف زودتر اتفاق بیفتد اندازه دانه درشت‌تر است (۹ و ۱). اگر چه در مطالعات پیشین همبستگی مثبت پارامترهایی نظیر تعداد غلاف در گیاه و تعداد دانه در غلاف با عملکرد گیاه لوبیا چشم‌بلبلی عنوان شدند (۱، ۳، ۷ و ۸) اما در پروژه حاضر این همبستگی مشاهده نشد و وزن صددانه و طول غلاف صفاتی تاثیرگذار بر عملکرد دانه بودند (جدول ۴). انخوما و همکاران (۱۱) علاوه‌بر صفات تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته به همبستگی مثبت و معنی‌داری بین صفت طول غلاف با عملکرد دانه اشاره نمودند.

انتخاب یک صفت ممکن است اثر منفی یا مثبت بر صفت یا صفات دیگر داشته باشد. سهم زیاد و ارتباط قوی و معنی‌دار بین دو یا چند صفت نشان می‌دهد که این صفات به‌صورت بسیار مشخص و متمایزکننده تفاوت ژنوتیپ‌ها را توضیح داده و قادر هستند در انتخاب ژنوتیپ امیدبخش کمک شایانی نمایند. همبستگی مثبت وزن صددانه و طول غلاف با عملکرد دانه نشان‌دهنده تاثیر مهم این صفات بر عملکرد ژنوتیپ بوده و امکان طراحی یک استراتژی انتخاب مستقیم همزمان برای بهبود عملکرد این گیاه را نشان می‌دهد.

مطالعات ژنتیکی در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی وراثت‌پذیری برای اندازه بذر را بین ۴۸٪ تا ۹۰٪ و برای تعداد بذر در غلاف را ۲۱-۸۲٪ گزارش نمودند. وراثت‌پذیری بالا معیار قابل اعتمادی برای پیش‌بینی ثبات و اثربخشی انتخاب خواهد بود. در این حالت، اندازه دانه در بین اجزای عملکرد دانه در لوبیای چشم‌بلبلی پایدارترین (یعنی با تأثیر محیطی کمتر) است (۱).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]
[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

جدول ۴- جدول همبستگی صفات مورد ارزیابی در نمونه‌های ژنتیکی لوبیا چشم‌بلبلی

Table 4. Pearson correlations among evaluated traits in cowpea accessions

	ارتفاع بوته (۱)	تعداد غلاف در پدانکل (۲)	طول پدانکل (۳)	روز تا گلدهی (۴)	روز تا رسیدن اولین غلاف (۵)	روز تا رسیدگی (۶)	شاخص برداشت (۷)	عملکرد دانه (۸)	زیست‌توده (۹)	تعداد غلاف در بوته (۱۰)	وزن غلاف در بوته (۱۱)	تعداد دانه در غلاف (۱۲)	طول غلاف (۱۳)	وزن دانه در بوته (۱۴)	وزن صد دانه (۱۵)	طول دانه (۱۶)	عرض دانه (۱۷)
۱	۱/۰۰	۰/۱۴	۰/۳۱۹**	۰/۲۶۳**	۰/۲۷۸**	۰/۴۰۰**	-۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۲۲۱*	۰/۴۷۱**	۰/۵۳۳**	۰/۲۹۵**	۰/۴۵۱**	۰/۵۴۰**	۰/۳۱۶**	۰/۲۵۶**	۰/۰۳
۲		۱/۰۰	۰/۰۸	۰/۲۶۰**	۰/۲۷۵**	۰/۳۵۸**	-۰/۲۳۵**	-۰/۱۳	۰/۱۹۳*	۰/۱۴	۰/۰۵	-۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۶
۳			۱/۰۰	۰/۳۲۴**	۰/۲۲۳*	۰/۲۵۹**	-۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۱۶	۰/۱۸۱*	۰/۰۷	۰/۱۵	-۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۱	-۰/۰۴	-۰/۰۷
۴				۱/۰۰	۰/۷۹۶**	۰/۶۷۹**	-۰/۳۳۷**	-۰/۲۹۱**	۰/۰۳	۰/۲۷۸**	۰/۱۱	۰/۰۱	-۰/۱۴	۰/۱۳	-۰/۲۵۴**	-۰/۲۶۵**	-۰/۳۷۳**
۵					۱/۰۰	۰/۶۵۶**	-۰/۳۴۰**	-۰/۲۴۲**	۰/۰۳	۰/۳۰۹**	۰/۱۷	-۰/۰۲	-۰/۱۰	۰/۱۹۶*	-۰/۱۰	-۰/۱۶	-۰/۲۹۵**
۶						۱/۰۰	-۰/۴۶۰**	-۰/۳۰۰**	۰/۱۹۰*	۰/۳۷۶**	۰/۱۵	۰/۱۷	-۰/۰۱	۰/۱۷۶*	-۰/۲۱۴*	-۰/۲۳۰**	-۰/۳۵۷**
۷							۱/۰۰	۰/۸۱۳**	-۰/۲۵۲**	-۰/۱۲	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۲۲۶*	۰/۰۲	۰/۲۰۵*	۰/۲۲۸*	۰/۱۰
۸								۱/۰۰	۰/۲۳۹**	-۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۳۱۸**	۰/۱۳	۰/۲۳۹**	۰/۱۷۸*	۰/۰۴
۹									۱/۰۰	۰/۰۶	۰/۱۹۵*	۰/۱۳	۰/۱۸۷*	۰/۲۰۶*	۰/۱۴	۰/۰۴	۰/۰۱
۱۰										۱/۰۰	۰/۷۲۴**	۰/۳۹۷**	۰/۲۲۴*	۰/۷۵۵**	-۰/۰۶	-۰/۱۶	-۰/۲۲۵*
۱۱											۱/۰۰	۰/۴۵۰**	۰/۴۷۳**	۰/۹۸۲**	۰/۲۳۸**	۰/۱۳	۰/۰۳
۱۲												۱/۰۰	۰/۴۲۹**	۰/۴۵۳**	-۰/۰۱	۰/۰۲	-۰/۰۱
۱۳													۱/۰۰	۰/۴۶۱**	۰/۵۹۸**	۰/۵۵۸**	۰/۲۷۶**
۱۴														۱/۰۰	۰/۲۳۴*	۰/۱۱	۰/۰۱
۱۵															۱/۰۰	۰/۷۹۲**	۰/۶۰۹**
۱۶																۱/۰۰	۰/۶۱۲**

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی با استفاده از ماتریس ضرایب همبستگی صفات مورد ارزیابی و با توجه به مقادیر ویژه بزرگتر از یک نشان داد که سه مولفه، هفتاد و دو درصد تنوع موجود بین نمونه‌ها را توجیه می‌نمایند. دو مولفه اول به‌ترتیب ۴۰/۴۴ و ۱۹/۵۴ درصد از کل تنوع موجود در داده‌ها را توجیه نمودند (جدول ۵). صفات ارتفاع بوته، تعداد و وزن غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه در بوته بالاترین ضرایب را در مولفه اول داشتند.

در مولفه دوم صفات فنولوژیکی روز تا گلدهی و روز تا رسیدن با علامت منفی و عملکرد دانه با علامت مثبت بزرگترین ضرایب را داشتند. در مولفه سوم صفت طول غلاف و زیست‌توده بیشترین ضرایب را به‌خود اختصاص دادند.

این نتیجه به خوبی سهم صفات ذکرشده در هر یک از مولفه‌ها و درصد تاثیر هر یک از آنها در تنوع مشاهده‌شده را نشان می‌دهد. بالغ بر چهل درصد تنوع موجود در نمونه‌ها مرتبط با صفات اجزا عملکرد است. عملکرد دانه خود موجب ۱۹ درصد از تنوع می‌باشد که با صفات فنولوژیکی همبستگی منفی دارد چرا که صفات فنولوژیکی با ضرایب منفی در این مولفه وارد شده‌اند.

این نتیجه با نتایج تحقیقات پیشین هم‌سو است، انخوما و همکاران (۱۱) گزارش کردند سه مولفه ۷۱/۲۵ درصد ازکل تغییرات صفات نمونه‌های لوبیا چشم‌بلبلی را توجیه کرده است. مولفه اول با توجیه ۳۱/۵ درصد از تغییرات با صفات طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه مرتبط بود. در مولفه دوم صفات فنولوژیکی و در مولفه سوم صفات وزن صددانه و اندازه دانه عمده تاثیر را داشتند. در پژوهشی دیگر صفات تعداد دانه و غلاف در بوته، وزن بوته و وزن صددانه موثرترین صفات در توجیه تنوع بین نمونه‌های لوبیا گزارش شد (۱۲). هاتچینسون و همکاران (۴) گزارش نمودند که در تجزیه به مولفه‌های اصلی صفات کمی نظیر ارتفاع گیاه، عرض کانوپی، طول ریشه، تعداد شاخه و تعداد برگ بیشترین تاثیر را در مولفه اول داشته و بیشترین توجیه تنوع را عهده دار بودند.

مفاخری و همکاران (۸) نیز نشان دادند که صفات وزن صددانه، طول و عرض دانه ضخامت بذر، روز تا ۵۰٪ رسیدگی و طول و عرض غلاف بیشترین تاثیر را در توجیه تنوع داشته و در مولفه اول قرار گرفتند و صفات شاخص برداشت، عملکرد اقتصادی و روز تا ۵۰٪ گلدهی در مولفه دوم بیشترین تاثیر را در توجیه اختلاف ژنوتیپ‌ها داشتند.

گان و همکاران (۳) نیز گزارش نمودند در تجزیه به مولفه‌های اصلی صفات روز تا ۵۰ درصد گلدهی، روز تا رسیدگی، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف و عملکرد دانه ۶۲/۳۸ درصد تنوع بین نمونه‌ها را توجیه نمودند. رسم نمودار مولفه‌ها بر اساس صفات مورد بررسی و جایگاه هر یک از نمونه‌ها از نظر این مولفه‌ها در شکل ۵ مشخص شده است. بر اساس این نتایج ده نمونه ژنتیکی قرار گرفته در ربع اول (سمت راست و پایین نمودار) دارای بیشترین تعداد روز تا رسیدن و روز تا گلدهی هستند.

هفده نمونه ژنتیکی قرار گرفته در ربع دوم از نظر اجزا عملکرد قابل توجه هستند به‌عنوان مثال نمونه ژنتیکی ۷۲۱۰ بیشترین وزن غلاف در بوته را داشته و نمونه‌های ژنتیکی ۷۳۱۰ و ۷۲۱۱ بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشتند. نمونه‌های قرار گرفته در قسمت بالا و مابین ربع های دوم و سوم و مجاورت بردار عملکرد دانه شامل نمونه‌های ۷۲۸۸ و ۷۲۹۲ از نظر عملکرد دانه قابل توجه می باشند. نمونه‌های قرار گرفته در ربع سوم متشکل از هفده نمونه ژنتیکی کم‌ترین روز تا گلدهی و روز تا رسیدن را دارند. یازده نمونه ژنتیکی قرار گرفته در ربع چهارم از نظر هیچ یک از صفات قابل توجه نبودند به‌عبارتی اجزا عملکرد و عملکرد دانه پایین داشته و دیرگلده و دیررس بودند (شکل ۵ الف). همچنین این شکل از بای‌پلات، روش مناسبی برای نمایش گرافیکی روابط متقابل بین صفات بوده و از کسینوس زاویه بین بردارهای هر دو صفت، امکان برآورد ضریب همبستگی بین صفات وجود دارد (۶). با توجه به این شکل ۵ (ب) ارتباط نزدیک بین عملکرد دانه با زیست‌توده، طول غلاف و تعداد دانه در غلاف مشهود است. از طرف دیگر، تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی همبستگی منفی با عملکرد دارند که با ماتریس ضرایب همبستگی (جدول ۴) هماهنگی دارد.

نتایج این پژوهش دانش و اطلاعات مفیدی در مورد تنوع صفات مهم زراعی نمونه‌های ژنتیکی بومی بانک ژن گیاهی ملی ایران فراهم ساخت. همبستگی معنی‌دار بین صفات وزن صددانه و طول غلاف با عملکرد دانه امکان انتخاب مستقیم برای بهبود عملکرد از طریق این صفات را سبب می‌شود. همچنین همبستگی منفی عملکرد دانه با صفات فنولوژیکی دستیابی به نمونه‌های پر عملکرد از میان نمونه‌های ژنتیکی زودرس را میسر می‌سازد. تجزیه به مولفه‌های اصلی و دسته بندی نمونه‌های ژنتیکی بر اساس ضرایب صفات در هر یک از مولفه‌ها موجب گروه‌بندی نمونه‌ها از نظر صفات اجزا عملکرد، عملکرد دانه و صفات فنولوژیکی گردید و انتخاب نمونه‌های ژنتیکی امیدبخش برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی آتی بر اساس هر یک از صفات مورد نظر را امکان‌پذیر ساخت.

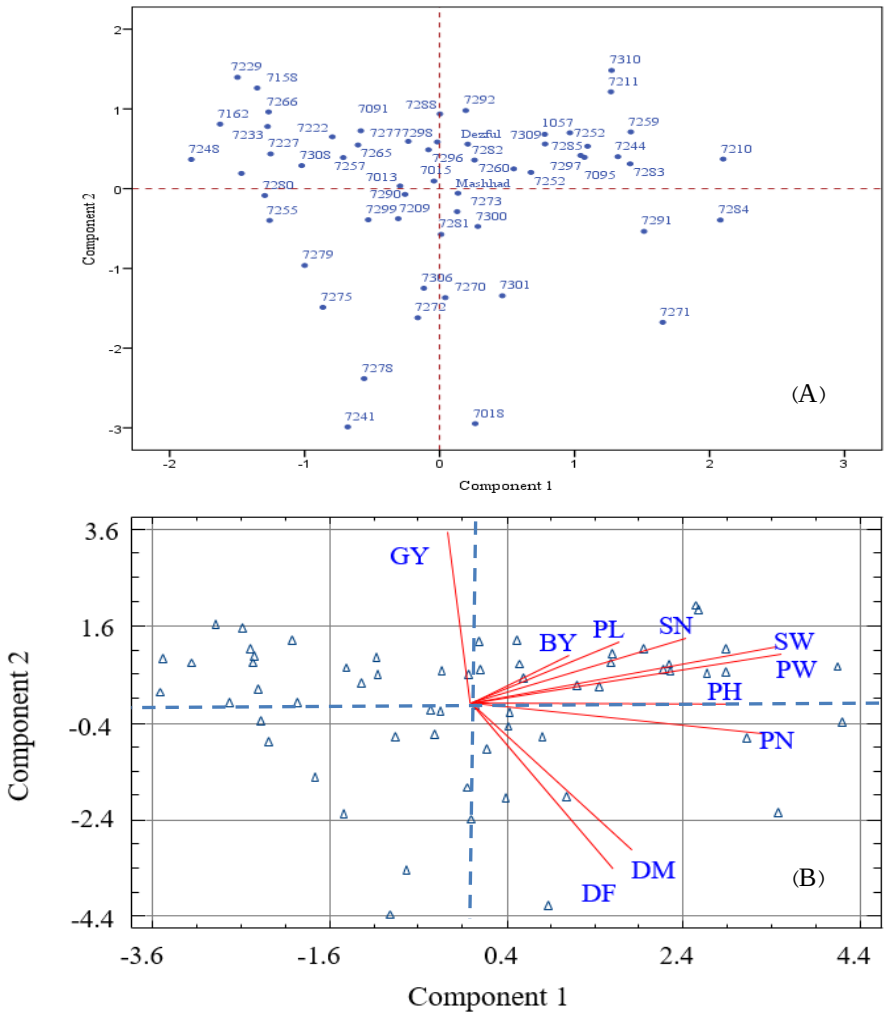
[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

جدول ۵- مقادیر ویژه، درصد واریانس نسبی و تجمعی، و ضرایب عددی هر یک از صفات در مولفه‌های استخراج شده از تجزیه به مولفه‌های اصلی

Table 5. Eigen values, proportional and cumulative percentage of variance and coefficient of each trait in components extracted from PCA analysis

	Principal component (PC)		
	PC1	PC2	PC3
مقدار ویژه	4.04	1.95	1.23
% واریانس مطلق	40.44	19.54	12.27
% واریانس تجمعی	40.44	59.98	72.25
زیست‌توده(BY)	0.14	0.16	-0.76
روز تا گلدهی (DF)	0.21	-0.54	-0.06
روز تا رسیدن (DM)	0.23	-0.47	-0.30
تعداد غلاف در بوته (SN)	0.31	0.21	0.01
وزن دانه در بوته (SW)	0.45	0.16	0.13
عملکرد دانه (GY)	-0.03	0.56	-0.32
ارتفاع (PH)	0.39	0.00	-0.16
طول غلاف (PL)	0.22	0.20	0.39
تعداد دانه در غلاف (PN)	0.43	-0.10	0.06
وزن غلاف در بوت (PW)	0.45	0.18	0.15



شکل ۵- بای‌پلات دو مولفه اصلی اول حاصل از تجزیه به مولفه‌ها و جایگاه نمونه‌های ژنتیکی (A) در مقابل صفات مورد بررسی (B)

Figure 5. Bi-plot display of the first two principle components according to genotype× trait interrelationships

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

منابع

1. Aliyu, O.M. and B.O. Makinde. 2016. Phenotypic analysis of seed yield and yield components in cowpea (*Vigna unguiculata* L., Walp). Plant Breeding and Biotechnology, 4(2): 252-261.
2. Bozokalfa, M.K., A.T. Kaygisiz and D. Eşiyok. 2017. Genetic diversity of farmer-pre*ferred cowpea* (*Vigna unguiculata* L. Walp) landraces in Turkey and evaluation of their relationships based on agromorphological traits. Genetika, 49(3): 935-957.
3. Gonné, S., W. Lendzemo Venasius and A. Laminou. 2013. Characterization of some traditional cowpea varieties grown by farmers in the soudano-sahelian zone of cameroon. International Journal of Agriculture and Forestry, 3(4): 170-177.
4. Hutchinson, M.J., F.K. Muniu, J. Ambuko, M. Mwakangalu, A.W. Mwang'ombe Okello, J.J. Olubayo and J. Kirimi. 2017. Morphological and agronomic characterization of local vegetable cowpea accessions in coastal Kenya. African Journal of Horticultural Science, 11:47-58.
5. IPGRI. 1983.Descriptor for cow pea. Rome, Italy.
6. Kanouni, H., D. Sadeghzadeh, A. Saeid, M.K. Abbasi, A. Rostami, K. Sotoudeh Maram and A. Hesami. 2020. Assessment of morphological diversity in local landraces of desi type chickpea in west Iran. Journal of Crop Breeding, 1(35): 189-201.
7. Kuruma, R.W., O. Kiplagat, E. Atek and G. Owuoche. 2010. Genetic diversity of kenyan cowpea accessions based on morphological and microsatellite markers. EAAFJ, 76(3-4): 136-143.
8. Mafakheri, Kh., M.R. Bihamta and A.R. Abbasi. 2017. Assessment of genetic diversity in cowpea (*Vigna unguiculata* L.) germplasm using morphological and molecular characterisation, Cogent Food and Agriculture, 3: 1327092.
9. Mfeka, N., R.A. Mulidzi and F.B. Lewu. 2019. Growth and yield parameters of three cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) lines as affected by planting date and zinc application rate. S African Journal of Science, 115 (2/1): 4474 https://doi.org/10, 17159./.
10. Menssen, M., M. Linde, E.O. Omondi, M. Abukutsa-Onyango, F.F. Dinssa and T. Winkelmann. 2017. Genetic and morphological diversity of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) entries from East Africa. Scientia Horticulturae, 226: 268-276.
11. Nkhoma, N., H. Shimelis, M.D. Laing. 2020. Assessing the genetic diversity of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) germplasm collections using phenotypic traits and SNP markers. BMC Genetics, 21: 110. https://doi.org/10.1186/s12863-020-00914-7.
12. Stoilova, T. and G. Pereira. 2013. Assessment of the genetic diversity in a germplasm collection of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) using morphological traits. African Journal of Agricultural Research. 8(2): 208-215.
13. Umaharan, P., R.P. Ariyanayagam and S.Q. Haque. 1997. Genetic analysis of yield and its components in vegetable cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). Euphytica, 96: 207-213.
14. Vaezi, Sh. 2014. Evaluation of agromorphological diversity in the collected germ plasma of native Iranian cowpea. National Congress of genetic resources and biodiversity, Tehran, Iran. https://civilica.com/doc/294296 (In Persian).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]

Assessment of Agro-Morphological Traits Diversity in Local Cowpea Accessions

Masoumeh Pouresmael[1], Ali Akbar Saneinejad[2], Ali Akbar Ghanbari[3] and Reza Sekhavat[4]

1- Assistante Professor, Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
2- Researcher, Safiabad Agricultural Research and Natural Resources center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Dezful, Iran
3- Associate Professor, Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
4- Faculty member, Safiabad Agricultural Research and Natural Resources center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Dezful, Iran
Received: December 22, 2020 Accepted: April 16, 2021

Abstract

All breeding programs and the development of new superior cultivars around the world are based on germplasm genetic diversity. In order to identify the phenotypic diversity and the morphological and agronomical traits relationship among 57 cowpea accessions, the study was implemented in the field of the National Plant Gene Bank of Iran,in the 2019-20 growing season, The most important phenological, morphological and agronomic traits were recorded. Analysis of variance showed the existence of genetic diversity between the understudied accessions in terms of all quantitative traits except the number of pods per peduncle. The emphasis that it is possible to find out the desired trait among these accessions. Biomass, number of pods per plant, number of seeds per pod, pod length and 100-seed weight had the highest coefficient of variation. The range of phenological traits of day to 50% flowering (43-103) and day to maturity (69-177) showed that these accessions could be categorized as early, medium and late- maturing biotypes. Grain yield and harvest index had a significant negative correlation ($P < 0.01$) with phenological traits. The 100-seed weight and pod length ($P < 0.01$) were determined as traits affecting grain yield. The results of the principal component analysis showed that the three components explain seventy-two percent of the variability between the accessions. Plant height, number and weight of pods per plant, seed number in pod and grain weight per plant had the highest coefficients in the first component and day to flowering, day to maturity and grain yield had the highest coefficients in the second component. A bi-plot drawing of components and grouping genotypes based on the traits showed that seventeen accessions are noticeable from yield component point of view. Also, seventeen accessions categorized as early-mature accesssins with high grain yield These results in one hand provide useful information about the agronomical traits diversity among local cowpea landraces and on another hand enable the selection of promising genetic resources for use in future breeding programs.

Keywords: Agronomic Traits, Landraces Phenotypic Diversity, *Vigna unguicolata*

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-12-18]

[DOI: 10.52547/jcb.13.38.95]