دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

# تنوع صفات زراعی و مورفولوژیکی در برخی از توده‌های بومی عدس شمال‌غرب ایران

**جلال هاشم زاده[1] و حسن منیری‌فر[2]**

۱- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران
۲- دانشیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران، (نویسنده مسوول: monirifar@yahoo.com)
تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱/۳۱

**چکیده**

**عدس یکی از مهم‌ترین دانه‌های خوراکی مورد مصرف بشر است که در بسیاری از نقاط جهان از جمله در ایران کشت و کار می‌گردد. اطلاع از میزان تنوع موجود در بین ارقام بومی عدس، برای اجرای هر نوع برنامه اصلاحی بسیار مهم است. به منظور بررسی تنوع صفات زراعی و مورفولوژیکی در برخی از توده‌های بومی عدس شمال‌غرب ایران آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. مواد گیاهی شامل ۱۳ توده جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان‌های آذربایجان‌شرقی و اردبیل و دو لاین اصلاح شده بود. بین توده‌های مورد مطالعه از نظر صفات عملکرد دانه، تعداد دانه، تعداد غلاف، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه‌های یک تایی در غلاف، عملکرد دانه‌های دوتایی در غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه، تعداد دانه‌های پر یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه‌های پر دوتایی در غلاف، تعداد دانه‌های نارس یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه‌های نارس دوتایی در غلاف و عملکرد در هکتار در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت و همچنین از نظر صفات ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های اولیه اختلاف در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. اختلاف معنی‌دار بین اکثر صفات مورد مطالعه، حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بالا در بین توده‌ها از لحاظ این صفات می‌باشد که می‌تواند به عنوان یک پتانسیل ارزشمند در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد. تجزیه به مولفه‌های اصلی براساس صفات مورد ارزیابی نشان داد که حدود ۸۵/٦ درصد از تغییرات کل، توسط ٤ مولفه اصلی اول توجیه می‌شود. با گروه‌بندی توده‌های مورد مطالعه عدس بر مبنای روش وارد و با استفاده از توان دوم فاصله اقلیدسی و بر اساس میانگین کلیه صفات، سه خوشه حاصل گردید. توده‌های احمدآباد و قیه‌قشلاق که در یک گروه مجزا قرار گرفتند، از لحاظ کلیه صفات مرتبط با عملکرد دانه از سایر توده‌ها و حتی لاین‌های اصلاح شده برتر بودند و به عنوان بهترین توده‌ها معرفی می‌شوند.**

**واژه‌های کلیدی: تنوع، خوشه‌بندی، عدس، مولفه‌های اصلی**

## مقدمه

عدس از قدیمی‌ترین دانه‌های خوراکی مورد مصرف بشر است که از هلال حاصل‌خیز در خاور نزدیک منشا گرفته است (۱۲،۷) و یکی از مهم‌ترین محصولات دانه‌ای در دنیا است (۳۰،۱۱). عدس به عنوان یک محصول دیم در حدود ۳/۸۵ میلیون هکتار با ۳/۵۹ میلیون تن تولید در جهان کشت و کار می‌گردد (۱۶). در ایران سطح زیر کشت عدس در مزارع دیم و آبی به ترتیب حدود ۲۰۰ و ۱۲ هزار هکتار است که در حدود ۹۴ درصد، کشت عدس به صورت دیم می‌باشد. میانگین تولید آن در مزارع دیم و آبی به ترتیب ۴۴۹ و ۱۲۵۳ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است. استان‌های اردبیل و آذربایجان شرقی از نظرسطح زیر کشت در رتبه اول و دوم کشوری قرار دارند (۶). عدس پس از نخود دومین گیاه مهم کشور از جنس بقولات محسوب شده و نقش مهمی در تأمین نیازهای پروتئینی مورد نیاز کشور ایفا میکند (۲۶).

عدس از طریق تثبیت ازت، نقش مثبتی در حاصل‌خیزی خاک دارد (۱۷، ۵). در سال‌های اخیر، سطح زیر کشت و میزان تولید جهانی آن کاهش یافته است و به نظر می‌رسد نبود ارقام اصلاح شده و عملکرد پایین ارقام بومی، از دلایل عمده آن باشند (۱).

وجود تنوع در مواد ژنتیکی مورد مطالعه، اساس هر برنامه اصلاحی است، به طوری که موفقیت یک برنامه اصلاحی به تنوع موجود در مواد ژنتیکی بستگی دارد (۹،۴). وجود حداکثر تنوع، بزرگترین شانس برای نائل شدن به موفقیت در گزینش محسوب می‌شود (۱۸،۱۳). با توجه به این که ایران یکی از مراکز تنوع عدس در جهان بوده و حتی پراکندگی دو گونه وحشی آن (*Lens cyanea* و *Lens orientalis*) در این کشور گزارش شده است (۲)، انتظار می‌رود تنوع زیادی در میان توده‌های بومی این محصول یافت شود (۲۶).

تنوع گیاهان زراعی همبستگی مثبتی با پراکندگی جغرافیایی آن‌ها دارد. گیاهان زراعی طی سال‌ها زیستن در شرایط محیطی متفاوت حاوی ژن‌های متنوعی شده‌اند، لذا با انتخاب و استفاده صحیح از تنوع ژنتیکی می‌توان به اهداف از قبل پیش‌بینی شده رسید. تنوع ژنتیکی وسیع موجود در کلکسیون‌های فعلی عدس، نوید دهنده امکان بهبود ژنتیکی مناسب این گیاه در آینده است (۴).

ارتفاع گیاه عدس در ترکیب با صفات متعدد، موثرترین نقش در بهبود عملکرد دانه را دارد (۱۴). مطالعات قبلی نشان داده است که ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در هر بوته، تعداد غلاف در هر ساقه، عملکرد کاه و عملکرد ماده خشک

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

مهم‌ترین صفات موثر در عملکرد دانه هستند (۲). اکبری و همکاران (۳) نشان دادند که بیشترین وراثت‌پذیری خصوصی مربوط به وزن صددانه و تعداد دانه در بوته (۷۷٪) و کمترین میزان متعلق به ارتفاع بوته (۳۲٪) است.

صالحی و همکاران (۲۵) گزارش کردند بین عملکرد دانه و شاخص برداشت، تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، تعداد غلاف در هر بوته و عملکرد بیولوژیکی همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. آنها تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته را از مهم‌ترین اجزای عملکرد عدس گزارش کردند. همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و ارتفاع و تعداد غلاف در هر بوته و عملکرد ماده خشک گزارش شده است (۷،۵).

ناروئی راد و همکاران (۲۰) با ارزیابی ۱۵۳ توده عدس مناطق گرم و خشک بانک ژن گیاهی ملی ایران برای هشت صفت مورفولوژیکی و فنولوژیکی در زابل، بیشترین ضریب تغییرات فنوتیپی را مربوط به عملکرد دانه گزارش کرده و نشان دادند که ارتفاع بوته بیشترین میزان همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشت.

زامان و همکاران (۲۹) نشان دادند که تعداد نیام نقش مهمی در افزایش عملکرد عدس دارد و بین این دو صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده نمودند.

کومار و همکاران (۱۶،۱۵) اعلام نمودند که تعداد نیام در بوته، در تبیین عملکرد دانه سهم به سزایی دارد.

تعداد نیام‌های پر در بوته از اجزای اصلی عملکرد دانه است. صراف و همکاران (۲۷) ضمن گزارش همبستگی مثبت تعداد نیام پر بوته با عملکرد دانه اظهار داشتند که تعداد غلاف پر در بوته، بیشترین سهم را در توجیه رگرسیون خطی عملکرد دانه داشتند و اثر آن مثل ارتفاع، معنی‌دار است.

این پژوهش به منظور مطالعه تنوع ژنتیکی صفات زراعی و مورفولوژیکی در برخی از توده‌های بومی عدس منطقه شمال‌غرب کشور انجام یافت.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش ۱۳ توده جمع آوری شده از مناطق مختلف استانهای آذربایجان شرقی و اردبیل به همراه دو لاین امید بخش عدس (ILL 4400 و ILL 590) که از مواد بین المللی در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور به عنوان شاهد انتخاب شده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. مشخصات توده‌های مورد بررسی در جدول یک ارائه شده است. آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی تبریز با طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵ دقیقه شمالی و با ۱۳۶۰ متر ارتفاع از سطح دریای آزاد اجرا شد. براساس طبقه بندی اقلیمی دومارتن، منطقه دارای اقلیم نیمه خشک سرد با تابستان‌های گرم و زمستان‌های سرد می‌باشد. میانگین دمای سالیانه، میانگین حداکثر دما و میانگین حداقل دمای سالیانه به ترتیب ۱۰، ۱۶ و ۲/۲ درجه سلسیوس است. میانگین بارندگی سالیانه ۲۷۱ میلی‌متر است. خاک‌های منطقه در محدوده قلیایی ضعیف تا متوسط قرار داشته و خطر شوری قابل ملاحظه‌ای در سطح الارض خاکها وجود ندارد.

هر واحد آزمایشی شامل ۴ ردیف کاشت به طول ۴ متر و به فاصله ۵۰ سانتی متر بود و فاصله بذور روی ردیف نیز ۲۵ سانتی متر بود. پس از کاشت بذور بلافاصله آبیاری شدند. در طول زمان رشد ۳ بار عملیات مبارزه با علف‌های هرز بصورت دستی و آبیاری نیز بصورت مرتب مطابق عرف محل بر حسب نیاز گیاهان انجام گرفت.

از هر واحد آزمایشی دوازده بوته بطور تصادفی انتخاب شد و صفات عملکرد دانه، تعداد دانه، تعداد غلاف، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد روز از کاشت تا رسیدگی، اندازه برگ، ارتفاع پائین‌ترین غلاف، عملکرد دانه‌های یک‌تایی در غلاف، عملکرد دانه‌های دوتایی در غلاف، تعداد شاخه‌های اولیه، تعداد شاخه‌های ثانویه، تعداد دانه پر یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه پر دوتایی در غلاف، تعداد دانه‌های نارس یک‌تایی، تعداد دانه‌های نارس دو تایی، عملکرد در هکتار و طول دوره پر شدن دانه اندازه‌گیری شد.

بوته‌های مورد ارزیابی برای صفات مختلف یک‌بار انتخاب و اندازه‌گیری و ارزیابی صفات مختلف از دوازده بوته ثابت بعمل آمد. در هر واحد آزمایشی نیم متر از ابتدا و انتها و دو ردیف کناری هر کرت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و اندازه‌گیری صفات از ردیف‌های باقیمانده انجام گرفت.

زمانی که یک سوم قسمت پائینی بوته‌ها زرد رنگ و رنگ نیام‌ها زرد متمایل به سبز بودند، به عنوان تعداد روز از کاشت تا رسیدگی و زمان برداشت یادداشت گردید (۵) که بر حسب روز تعیین شد. پس از برداشت بوته و خشک نمودن آن و قبل از جدا کردن غلاف‌ها از بوته‌ها، کل بوته با ترازوی با دقت یک صدم گرم توزین و عدد مربوط به عنوان عملکرد بیولوژیک ثبت شد. فاصله پائین‌ترین غلاف از سطح زمین با خط‌کش اندازه‌گیری و میانگین دوازده عدد به عنوان ارتفاع پائین‌ترین غلاف یادداشت شد. از هر یک از ۱۲ بوته سه برگ، از ابتدا و انتها و وسط بوته بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری و با میانگین‌گیری، اندازه برگ بدست آمد. شاخه‌ای که دارای حداقل دو شاخه فرعی بوده، شاخه اولیه نامیده شد و این شمارش برای دوازده بوته انجام گرفت و تعداد شاخه‌های موجود بر روی شاخه‌های اصلی به عنوان تعداد شاخه‌های ثانویه یادداشت شد. پس از برداشت بوته‌ها و جدا کردن غلاف‌ها، غلاف‌های حاوی دانه‌های پر یک تایی و دوتایی، جدا و هر کدام بطور مجزا در دوازده بوته شمارش شده و میانگین آنها بطور مجزا به عنوان تعداد دانه‌های پر یک تایی و دو تایی در غلاف در نظر گرفته شد. همچنین دانه‌های آنها شمارش و تعداد دانه‌های نارس یک تایی و دوتایی ثبت شد. پس از برداشت بوته‌ها و جداکردن غلاف‌ها، تعداد دانه‌های موجود در داخل غلاف بر اساس یک یا دو تایی قرار گرفتن در داخل غلاف‌ها و مشخص نمودن تعداد دانه‌های نارس و رسیده، شمارش و توزین شد. تعداد دانه از جمع اعداد مربوط به تعداد دانه‌های پر یک تایی و دوتایی در غلاف بوته بدست آمد. طول پائین‌ترین نقطه تا بالاترین نقطه

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

ساقه اصلی بر حسب سانتی‌متر به عنوان ارتفاع بوته یادداشت شد.

قبل از تجزیه واریانس، نرمال بودن توزیع انحرافات و افزایشی بودن اثر بلوک‌ها و تیمارها برای کلیه صفات مورد آزمون و تایید قرارگرفت. پس از انجام تجزیه واریانس مقایسه میانگین صفاتی که معنی‌دار بودند، با استفاده از آزمون LSD درسطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

برای انجام تجزیه خوشه‌ای و گروه‌بندی توده‌های مورد بررسی از توان دوم فاصله اقلیدسی استفاده شد و همچنین جهت تعیین محل مناسب برش دندروگرام، بر اساس روش $\sqrt{n/2}$ عمل شد (۱۰). به منظور پیدا کردن مولفه‌های مهم و تایید گروه‌بندی تجزیه خوشه‌ای، تجزیه به مولفه‌های اصلی انجام شد. برای تجزیه‌های آماری و رسم نمودارها از نرم‌افزار SPSS (۲۸) استفاده گردید.

جدول ۱– اسامی و محل جمع‌آوری توده‌های مورد بررسی عدس

Table 1. List and characteristics of studied lentil landrace cultivars

| شماره توده | روستا | بخش | شهرستان | استان |
|---|---|---|---|---|
| [۱] | لیملو | مرکزی | اهر | آذربایجان شرقی |
| [۲] | مسقران | مرکزی | ورزقان | آذربایجان شرقی |
| [۳] | سقای | خاروانا | ورزقان | آذربایجان شرقی |
| [۴] | احمدآباد | مرکزی | مشگین شهر | اردبیل |
| [۵] | مزرعه شادی | مرکزی | ورزقان | آذربایجان شرقی |
| [۶] | گرده سنگ | مرکزی | اهر | آذربایجان شرقی |
| [۷] | خاروانا | خاروانا | ورزقان | آذربایجان شرقی |
| [۸] | نگارستان | خاروانا | خاروانا | آذربایجان شرقی |
| [۹] | علویق | مرکزی | ورزقان | آذربایجان شرقی |
| [۱۰] | ILL 590 | ــــــ | رقم اصلاح شده | ــــــ |
| [۱۱] | قیه‌قشلاق | مرکزی | ورزقان | آذربایجان شرقی |
| [۱۲] | ارباب کندی | مشگین شرقی | مشگین شهر | اردبیل |
| [۱۳] | هیق | مرکزی | هریس | آذربایجان شرقی |
| [۱۴] | شهر نمین | مرکزی | نمین | اردبیل |
| [۱۵] | ILL 4400 | ــــــ | رقم اصلاح شده | ــــــ |

## نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین توده‌های مورد مطالعه از نظر صفات عملکرد دانه، تعداد دانه، تعداد غلاف، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه‌های یک تایی در غلاف، عملکرد دانه‌های دوتایی در غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه، تعداد دانه‌های پر یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه‌های پر دوتایی در غلاف، تعداد دانه‌های نارس یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه‌های نارس دوتایی در غلاف و عملکرد در هکتار در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد و همچنین از نظر صفات ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های اولیه اختلاف در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود ولی اختلاف بین توده‌ها از نظر صفات تعداد روز از کاشت تا رسیدگی، اندازه برگ، ارتفاع پائین‌ترین غلاف، وزن صد دانه و طول دوره پر شدن غیر معنی‌دار بود (جدول ۲).

اختلاف معنی‌دار بین اکثر صفات مورد مطالعه، حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بالا در بین توده‌ها از لحاظ این صفات می‌باشد که می‌تواند به عنوان یک پتانسیل ارزشمند در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد.

در بین صفات مورد مطالعه عملکرد دانه، تعداد دانه، عملکرد دانه‌های دوتایی، تعداد دانه‌های پر یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه پر دوتایی در غلاف و تعداد دانه‌های نارس دوتایی ضریب تغییرات نسبتاً بالا داشتند که نشان‌دهنده تأثیر زیاد محیط بر روی این صفات نسبت به سایر صفات بود که همگی، صفات مرتبط با عملکرد دانه هستند. ناروئی‌راد و همکاران (۲۰) در مطالعه صفات کمّی توده‌های عدس، ضریب تغییرات عملکرد دانه، وزن صد دانه، ارتفاع بوته و تعداد دانه را به ترتیب ۷۲، ۲۹، ۲۲ و ۲۱ درصد گزارش کردند. اکبری و همکاران (۳) نیز نتایج مشابهی گزارش کرده‌اند.

پیغمبری (۲۲) در بررسی کلکسیون عدس دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران بیشترین تنوع را برای صفات تاریخ گلدهی، تاریخ رسیدن، ارتفاع بوته، تعداد دانه در هر نیام، وزن صددانه، تعداد نیام در بوته و عملکرد دانه مشاهده کرد. مندال و همکاران (۱۹) تنوع معنی‌داری را در تعداد دانه در غلاف در عدس گزارش نمود. رحمان و علی (۲۳) نیز پراکندگی وسیعی را در صفت وزن صد دانه گزارش نمودند. روی و همکاران (۲۴) در مطالعه ۱۱۰ نمونه عدس در چهار مکان در بنگلادش، اختلاف معنی‌داری را از لحاظ عملکرد و صفات مرتبط آن گزارش نمودند.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد در جدول سه ارائه شده است. از نظر صفت عملکرد دانه، در بین توده‌های مورد مقایسه، توده احمد آباد با میانگین ۲۶/۳۴ گرم در بوته، بیشترین عملکرد را داشت و با بقیه توده‌ها اختلاف معنی‌دار نشان داد و بعد از آن توده‌های قیه‌قشلاق، مسقران و گرده سنگ با میانگین عملکرد ۲۰/۹۹ و ۲۰/۲۲ و ۱۷/۵۸ گرم در بوته قرار گرفتند. از نظر صفت تعداد دانه، توده احمد آباد با تعداد ۵۲/۰۷ عدد در بوته بیشترین تعداد دانه را داشته و بعد از آن توده‌های قیه قشلاق، مسقران و گرده سنگ قرار گرفتند.

از نظر صفت تعداد غلاف، توده‌های قیه قشلاق و احمدآباد به ترتیب با ۱۰۰/۲۴ و ۱۱۳/۰۵ عدد در بوته بیشترین مقادیر این صفت را نشان داده و بعد از آن توده سقای با ۹۲/۷۷ عدد غلاف در بوته قرار گرفت. از نظر ارتفاع

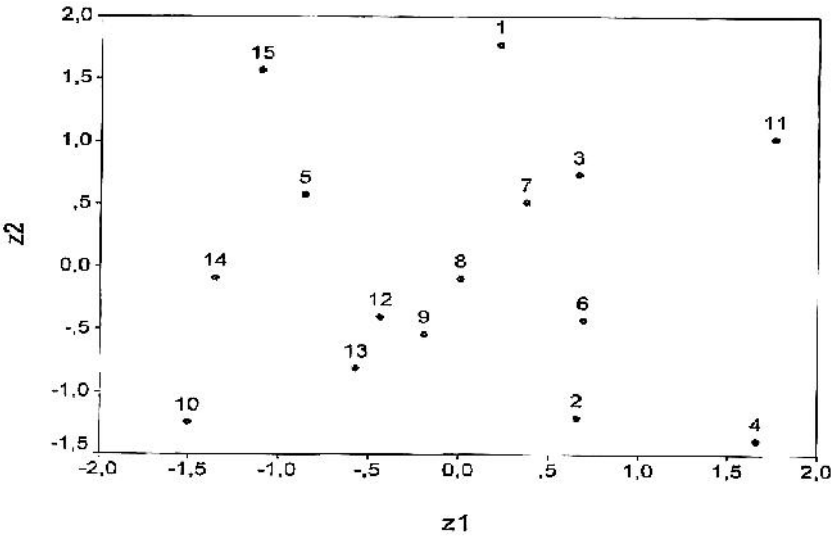
[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

بوته، توده قیه قشلاق با میانگین ارتفاع ۲۵/۱ سانتی‌متر در بوته به همراه توده‌های احمدآباد، لیملو و سقای بیشترین ارتفاع را داشتند. از نظر صفت عملکرد بیولوژیک، توده‌های قیه‌قشلاق و احمدآباد با میانگین عملکرد ۱۱۹/۱ و ۱۱۱ گرم در بوته بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند. از نظر صفت تعداد دانه‌های پر دوتایی در غلاف، ژنوتیپ احمدآباد با تعداد ۱۲/۷۱ دانه در بوته متمایزترین توده بوده و بعد از آن توده‌های گرده سنگ و قیه قشلاق قرار گرفتند. توده‌های قیه‌قشلاق، سقای و احمدآباد به ترتیب با ۲۷/۰۷، ۲۳/۹۲ و ۲۰/۸۹ تعداد دانه نارس یک‌تایی در غلاف، بیشترین مقادیر این صفت را نشان دادند.

از نظر صفت عملکرد در هکتار، توده‌های قیه‌قشلاق و احمدآباد به ترتیب با میانگین عملکرد ۱۳۸۸ و ۱۳۸۵/۳ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد را در بین همه توده‌ها داشتند و بعد از آن نیز توده‌های گرده سنگ، خاروانا، مسقران و نگارستان به ترتیب با ۱۱۷۲/۰۰، ۱۱۳۶/۰۰، ۱۰۴۶/۶۷ و ۱۰۰۰/۰۰ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند.

توده‌های احمدآباد و قیه قشلاق در اکثر صفات مورد مطالعه بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). تجزیه به مولفه‌های اصلی در مطالعه ۱۵ توده و لاین عدس براساس صفات مورد ارزیابی نشان داد که حدود ۸۵/۶ درصد از تغییرات کل، توسط چهار مولفه اصلی اول توجیه می شود (جدول۴). با توجه به اهمیت زیاد مولفه اصلی اول، می‌توان از آن در گزینش توده‌های برتر به جای صفات متعدد بهره جست. مبنای انتخاب مولفه‌های اصلی، بزرگتر بودن مقادیر ویژه آنها از ۰/۷ و توجیه حداقل ۸۰ درصد از واریانس کل توسط مولفه‌ها بود. مولفه اول که ۵۲/۲۴ درصد از تغییرات را تبیین نمود، دارای ضرایب بالایی برای صفات عملکرد دانه، تعداد دانه، تعداد غلاف، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه‌های یک تائی در غلاف، عملکرد دانه‌های دوتائی در غلاف، تعداد دانه‌های پر یک تایی در غلاف، تعداد دانه‌های پر دوتایی در غلاف و تعداد دانه‌های نارس یک‌تایی بود (جدول ۵). این مولفه به عنوان مولفه عملکرد نامیده شد. مولفه دوم ۱۴/۴۶ درصد از تغییرات را تبیین نمود. ضرایب بردار ویژه مولفه دوم نشان داد که صفات تعداد روز از کاشت تا رسیدگی و طول دوره پر شدن دارای ضرایب بالا بودند. مولفه سوم ۱۲/۱ درصد از تغییرات و مولفه چهارم ۶/۸ درصد از تغییرات را تبیین نمودند.

نمودار حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی (شکل ۱) توسط دو مولفه اصلی اول، نشان داد از نظر مولفه اول که شامل صفات عملکرد دانه، تعداد دانه، تعداد غلاف، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه‌های یک‌تائی در غلاف، عملکرد دانه‌های دوتائی در غلاف، تعداد دانه‌های پر یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه‌های پر دوتایی در غلاف و تعداد دانه‌های نارس یک تایی بود، توده‌های قیه‌قشلاق و احمد آباد (شماره‌های ۱۱ و ۴) توده‌های مناسب‌تری بوده و اطلاعات بیشتری از این دو توده توسط مولفه اول بیان می‌شود. از نظر مولفه دوم توده لیملو (شماره ۱) و لاین ILL4400 (شماره ۱۵) مناسب بوده و اطلاعات بیشتری از این توده و لاین توسط مولفه دوم بیان می شود. در مجموع از نظر هر دو مولفه توده‌های قیه‌قشلاق و احمدآباد (شماره ۱۱ و ۴) بهترین توده شناخته شدند. ناروئی و همکاران (۲۰) نیز با انجام تجزیه عاملی، ۴ عامل را استخراج کردند که حدود ۸۰٪ تغییرات میان صفات را توجیه می‌نمود. آقایی و همکاران (۲) با مطالعه نمونه‌های کلکسیونی عدس و انجام تجزیه به عامل‌ها، سه عامل را مشخص کردند که حدود ۷۴٪ تغییرات میان صفات را توجیه می‌کرد.




شکل ۱- تجزیه به مولفه‌های اصلی توسط دو مولفه اصلی اول و دوم برای ۱۵ توده عدس

Figure 1. The biplot diagram of the first with second principal components, as a result of principal components analysis in 15 lentil landrace cultivars

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در ۱۵ توده عدس

Table 2. Analysis of variance of measured traits on 15 lentil landrace cultivars

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات (M.S) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | عملکرد دانه | تعداد دانه | تعداد غلاف | ارتفاع بوته | عملکرد بیولوژیک | تعداد روز از کاشت تا رسیدگی | اندازه برگ | ارتفاع پائین ترین غلاف | عملکرددانه‌های یک تایی در غلاف | عملکرد دانه‌های دو تایی در غلاف | تعداد شاخه‌های اولیه |
| بلوک | ۲ | ۱۲/۵۶$^{ns}$ | ۲۳۹۷/۰۹$^{ns}$ | ۱۶۱۷۶/۷۳$^{ns}$ | ۲۰/۷۱$^{ns}$ | ۸۰/۵۴$^{ns}$ | ۳۰/۷۱$^{ns}$ | ۹/۸۷$^{ns}$ | ۰/۰۶$^{ns}$ | ۲/۹۹$^{ns}$ | ۰/۰۴$^{ns}$ | ۵/۱۵$^{ns}$ |
| توده | ۱۴ | ۱۲۶/۷۴$^{**}$ | ۶۵۲۵۰/۶۱$^{**}$ | ۳۰۲۵۷۴/۲۸$^{**}$ | ۱۱/۲۷$^{*}$ | ۲۱۳۷/۰۴$^{**}$ | ۴۴/۳۷$^{ns}$ | ۴/۹۲$^{ns}$ | ۰/۴۵$^{ns}$ | ۵۴/۹۵$^{**}$ | ۷/۵۶$^{**}$ | ۲۶/۴۳$^{*}$ |
| خطا | ۲۸ | ۴/۶۴ | ۴۰۴۷/۴۶ | ۸۷۰۷/۹۳ | ۴/۳۳ | ۴۸/۸۲ | ۲۹/۴۱ | ۳/۸۹ | ۰/۳۹ | ۱/۳۹ | ۰/۲۱ | ۹/۴۸ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۱۶/۶۷ | ۲۰/۴۴ | ۱۲/۷۵ | ۹/۵۲ | ۱۰/۳۱ | ۵/۴۴ | ۹/۳۷ | ۹/۳۹ | ۱۳/۰۵ | ۱۹/۳۵ | ۱۱/۳۴ |

**، * و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار.

ادامه جدول ۲

Table 2. Continue

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات (M.S) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد شاخه‌های ثانویه | تعداد دانه پر یک تایی در غلاف | تعداد دانه پر دوتایی در غلاف | تعداد دانه‌های نارس یک تایی | تعداد دانه‌های نارس دو تایی | عملکرد در هکتار | وزن صد دانه | طول دوره پر شدن |
| بلوک | ۲ | ۹۷/۶۸$^{ns}$ | ۲۰۱۶/۳۷$^{ns}$ | ۱۲۷/۰۱$^{ns}$ | ۳۰۴/۲۳$^{ns}$ | ۴۱/۲۶$^{ns}$ | ۱۱۹۷۱/۴۷$^{ns}$ | ۱/۴۲$^{*}$ | ۳۰/۷۳$^{ns}$ |
| توده | ۱۴ | ۴۰۰۵/۴۳$^{**}$ | ۲۷۹۴۱/۵۱$^{**}$ | ۴۵۵۷/۳۲$^{**}$ | ۱۹۴۳۶/۹۰$^{**}$ | ۳۲۲۸/۹۳$^{**}$ | ۴۰۷۹۵۸/۲۵$^{**}$ | ۰/۲۸$^{ns}$ | ۴۴/۳۷$^{ns}$ |
| خطا | ۲۸ | ۳۰۵/۸۶ | ۱۶۱۳/۹۸ | ۱۰۲/۴۹ | ۴۴۳/۰۹ | ۱۰۱/۵۲ | ۱۲۰۷۷/۹۴ | ۰/۳۰ | ۲۹/۳۵ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۱۰/۲۳ | ۱۸/۶۳ | ۱۵/۷۸ | ۱۲/۰۸ | ۱۷/۱۰۲ | ۱۳/۸۵ | ۱۳/۴۲ | ۱۰/۹۴ |

**، * و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار.

جدول ۳- میانگین توده‌های عدس از نظر صفات موردارزیابی

Table 3. Means of measured traits on lentil landrace cultivars

| توده | عملکرد دانه (گرم در بوته) | تعداد دانه در بوته | تعداد غلاف در بوته | ارتفاع بوته (سانتی متر) | عملکرد بیولوژیک (گرم در بوته) | تعداد روز از کاشت تا رسیدگی (روز) | اندازه برگ (میلی‌متر) | ارتفاع پائین‌ترین غلاف (سانتی‌متر) | عملکرد دانه‌های یک‌تایی در غلاف (گرم) | عملکرد دانه‌های دوتایی در غلاف (گرم) | تعداد شاخه‌های اولیه در بوته |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| لیملو | ۹/۳۶ | ۱۵/۸۴ | ۶۰/۴۵ | ۲۳/۲۲ | ۶۳/۲۵ | ۱۰۵/۱۴ | ۲۱/۵۳ | ۶/۱۵ | ۸/۲۰ | ۲/۴۵ | ۲/۶۹ |
| مسقران | ۲۰/۲۲ | ۴۰/۳۱ | ۸۱/۱۰ | ۲۲/۱۶ | ۸۶/۰۵ | ۹۳/۰۸ | ۲۱/۵۶ | ۶/۳۳ | ۱۱/۰۰ | ۳/۱۰ | ۲/۴۳ |
| سقای | ۱۲/۷۶ | ۳۰/۸۸ | ۹۲/۷۷ | ۲۳/۰۴ | ۹۸/۵۵ | ۱۰۱/۶۵ | ۲۲/۰۶ | ۶/۱۰ | ۸/۸۰ | ۲/۷۵ | ۲/۳۹ |
| احمدآباد | ۲۶/۳۴ | ۵۲/۰۷ | ۱۰۰/۲۴ | ۲۳/۹۸ | ۱۱۱/۰۰ | ۹۷/۱۷ | ۱۸/۵۰ | ۶/۵۸ | ۱۵/۱۶ | ۵/۸۵ | ۲/۲۹ |
| گرده سنگ | ۱۷/۵۸ | ۳۳/۵۹ | ۶۸/۷۷ | ۲۲/۴۶ | ۷۰/۶۰ | ۱۰۰/۲۱ | ۲۱/۷۳ | ۶/۲۹ | ۱۱/۹۰ | ۴/۸۵ | ۲/۱۵ |
| خاروانا | ۱۷/۰۴ | ۳۱/۸۸ | ۶۶/۴۳ | ۲۲/۹۲ | ۷۰/۴۶ | ۱۰۰/۹۳ | ۲۳/۵۰ | ۶/۳۲ | ۱۴/۸۳ | ۱/۰۰ | ۲/۱۸ |
| نگارستان | ۱۵/۰۰ | ۲۶/۸۵ | ۵۰/۱۷ | ۲۰/۹۶ | ۶۷/۴۰ | ۹۷/۹۵ | ۲۱/۱۶ | ۶/۲۸ | ۱۲/۵۰ | ۱/۱۵ | ۲/۴۲ |
| علویق | ۱۰/۶۷ | ۲۲/۶۲ | ۵۵/۵۰ | ۲۲/۰۹ | ۶۹/۷۳ | ۹۵/۶۸ | ۲۱/۷۰ | ۵/۷۲ | ۸/۱۰ | ۱/۴۰ | ۱/۹۹ |
| ILL590 | ۶/۰۰ | ۱۴/۴۲ | ۲۳/۵۸ | ۱۷/۹۸ | ۲۴/۱۶ | ۹۷/۰۲ | ۱۹/۲۰ | ۶/۷۸ | ۳/۱۶ | ۲/۰۵ | ۱/۸۶ |
| قیه قشلاق | ۲۰/۹۸ | ۴۱/۲۱ | ۱۱۳/۰۵ | ۲۵/۱۰ | ۱۱۹/۱۰ | ۱۰۴/۰۷ | ۲۱/۷۰ | ۵/۷۲ | ۱۵/۹۰ | ۳/۹۰ | ۲/۴۷ |
| ارباب کندی | ۱۳/۰۲ | ۲۴/۳۲ | ۴۳/۳۵ | ۱۹/۷۰ | ۵۰/۴۰ | ۹۸/۲۷ | ۲۱/۰۳ | ۶/۳۴ | ۶/۵۳ | ۲/۷۶ | ۲/۰۷ |
| هیق | ۷/۴۶ | ۱۵/۸۵ | ۲۹/۸۵ | ۲۱/۳۶ | ۵۴/۱۰ | ۹۴/۲۲ | ۲۱/۰۳ | ۶/۰۷ | ۶/۱۰ | ۲/۴۳ | ۲/۴۹ |
| نمین | ۵/۵۲ | ۱۲/۴۱ | ۳۰/۶۶ | ۱۸/۵۸ | ۴۵/۵۰ | ۹۹/۷۴ | ۲۰/۰۳ | ۶/۶۳ | ۴/۱۰ | ۰/۵۰ | ۲/۱۱ |
| ILL4400 | ۴/۸۶ | ۱۰/۰۰ | ۵۳/۵۷ | ۲۱/۵۲۰ | ۴۳/۰۰ | ۱۰۶/۰۰ | ۱۹/۳۶ | ۷/۲۵ | ۳/۹۵ | ۰/۴۶ | ۲/۴۵ |
| LSD5% | ۳/۶۰ | ۸/۸۶ | ۱۳/۰۰ | ۳/۴۸ | ۱۱/۶۸ | --- | --- | --- | ۱/۹۷ | ۰/۷۶ | ۰/۴۲ |

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

ادامه جدول ۳-

Table 3- Continue

| توده | تعداد شاخه‌های ثانویه در بوته | تعداد دانه پریک تایی در غلاف در بوته | تعداد دانه پر دوتایی در غلاف در بوته | تعداد دانه‌های نارس یک تایی در بوته | تعداد دانه‌های نارس دوتایی در بوته | عملکرد در هکتار (کیلوگرم) | وزن صد دانه (گرم) | طول دوره پر شدن (روز) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| لیملو | ۱۵/۰۹ | ۱۸/۵۵ | ۵/۵۹ | ۲۰/۵۳ | ۱۱/۰۷ | ۶۲۴/۰۰ | ۳/۹۹ | ۵۵/۱۳ |
| مسقران | ۱۷/۶۰ | ۲۲/۰۱ | ۴/۳۲ | ۱۸/۷۹ | ۳/۴۹ | ۱۰۴۶/۶۷ | ۴/۰۹ | ۴۳/۰۶ |
| سقای | ۱۹/۰۵ | ۱۷/۸۵ | ۶/۵۰ | ۲۳/۹۲ | ۵/۷۲ | ۷۶۴/۰۰ | ۴/۰۳ | ۵۱/۶۶ |
| احمدآباد | ۱۸/۸۶ | ۲۹/۳۶ | ۱۲/۷۱ | ۲۰/۸۹ | ۷/۸۹ | ۱۳۸۵/۳۳ | ۳/۹۵ | ۴۷/۱۶ |
| گرده سنگ | ۱۳/۹۱ | ۲۴/۳۲ | ۱۰/۸۵ | ۱۴/۸۶ | ۷/۲۹ | ۱۱۷۲/۰۰ | ۳/۹۴ | ۵۰/۲۳ |
| خاروانا | ۱۲/۳۵ | ۲۷/۰۸ | ۳/۶۵ | ۱۴/۱۱ | ۲/۱۲ | ۱۱۳۶/۰۰ | ۴/۴۹ | ۵۰/۹۰ |
| نگارستان | ۱۳/۲۶ | ۲۲/۳۷ | ۲/۶۵ | ۱۳/۷۷ | ۱/۷۴ | ۱۰۰۰/۰۰ | ۴/۵۸ | ۴۷/۹۶ |
| علویق | ۱۲/۸۰ | ۱۶/۶۴ | ۳/۶۲ | ۱۴/۵۴ | ۴/۶۰ | ۷۱۲/۰۰ | ۴/۱۴ | ۴۵/۶۶ |
| ILL590 | ۸/۶۰ | ۷/۴۵ | ۵/۴۵ | ۴/۱۶ | ۴/۹۳ | ۴۰۰/۰۰ | ۳/۴۴ | ۴۷/۰۳ |
| قیه قشلاق | ۱۵/۱۵ | ۳۲/۰۰ | ۸/۴۷ | ۲۷/۰۷ | ۸/۳۵ | ۱۳۸۸/۰۰ | ۴/۳۰ | ۵۴/۰۶ |
| ارباب کندی | ۱۳/۳۱ | ۱۲/۱۳ | ۴/۵۸ | ۱۲/۵۵ | ۳/۸۷ | ۶۴۸/۰۰ | ۴/۵۹ | ۴۸/۲۶ |
| هیق | ۱۶/۳۸ | ۹/۶۵ | ۶/۰۵ | ۵/۹۰ | ۴/۴۰ | ۴۹۶/۰۰ | ۴/۰۳ | ۴۴/۲۳ |
| نمین | ۱۱/۶۸ | ۸/۶۵ | ۱/۳۲ | ۱۰/۲۷ | ۱/۲۵ | ۳۴۰/۰۰ | ۳/۷۴ | ۴۹/۷۳ |
| ILL4400 | ۱۵/۱۰ | ۸/۲۲ | ۱/۷۵ | ۶/۷۳ | ۲/۹۴ | ۳۲۴/۰۰ | ۴/۱۸ | ۵۶/۰۰ |
| LSD5% | ۲/۴۳ | ۵/۵۹ | ۱/۴۱ | ۲/۹۳ | ۱/۴۰ | ۱۸۳/۸۱ | --- | --- |

جدول ۴- مقادیر ویژه، درصد واریانس و واریانس تجمعی ۴ مولفه اول در تجزیه به مولفه‌های اصلی برای توده‌های عدس

Table 4. Eigen values, variance and cumulative variance percentage of four important principal components in lentil landrace cultivars

| مولفه اصلی | مقادیر ویژه | درصد واریانس | درصد واریانس تجمعی |
|---|---|---|---|
| مولفه اول | ۹/۹۲۵ | ۵۲/۲۳ | ۵۲/۲۳۷ |
| مولفه دوم | ۲/۷۴۷ | ۱۴/۴۶ | ۶۶/۶۹۷ |
| مولفه سوم | ۲/۲۹۹ | ۱۲/۱۰ | ۷۸/۷۹۸ |
| مولفه چهارم | ۱/۲۹۳ | ۶/۸۰ | ۸۵/۶۰ |

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

جدول ۵- بردارهای ویژه مولفه‌های اصلی چهارگانه و ضرایب تبیین صفات در این مولفه‌ها در توده‌های عدس

Table 5. Eigen vectors of four important principal components and coefficients of determination for characteristics in components in lentil landrace cultivars

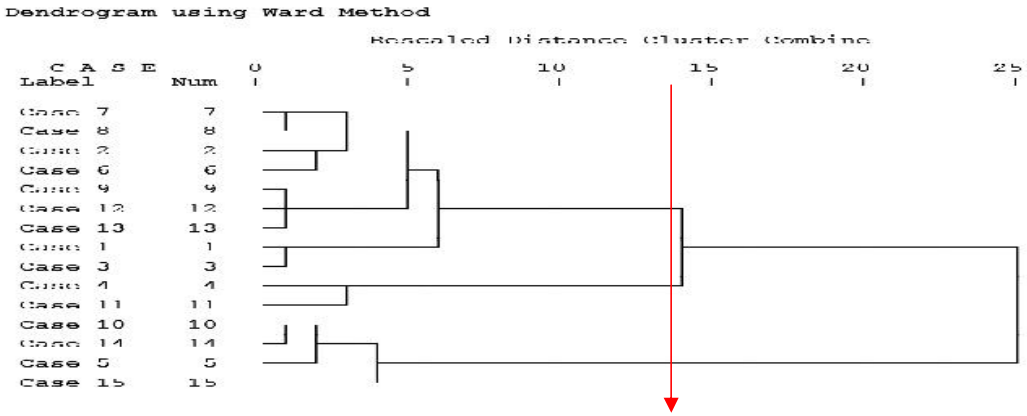
| صفت | مولفه اول | مولفه دوم | مولفه سوم | مولفه چهارم |
|---|---|---|---|---|
| عملکرد دانه | ۰/۹۱۳ | -۰/۲۹۴ | -۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۱ |
| تعداد دانه | ۰/۹۱۰ | -۰/۳۲۹ | -۰/۰۰۴ | -۰/۰۰۰۳ |
| تعداد غلاف | ۰/۹۲۸ | ۰/۱۶۶ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۳ |
| ارتفاع بوته | ۰/۸۲۲ | ۰/۳۶۹ | -۰/۰۰۱ | -۰/۰۰۶ |
| عملکرد بیولوژیک | ۰/۹۵۴ | ۰/۰۰۱ | -۰/۰۰۱ | ۰/۱۱۵ |
| تعداد روز از کاشت تا رسیدگی | ۰/۰۰۳ | ۰/۹۱۵ | ۰/۲۵۵ | -۰/۱۷۶ |
| اندازه برگ | ۰/۲۶۹ | ۰/۳۲۸ | -۰/۷۲ | -۰/۲۳۹ |
| ارتفاع پائین‌ترین غلاف | -۰/۵۰۱ | -۰/۰۰۶ | ۰/۴۳۴ | ۰/۲۸۲ |
| عملکرددانه‌های ۱ تایی در غلاف | ۰/۹۱۰ | -۰/۰۰۴ | -۰/۲۵۹ | -۰/۰۰۶ |
| عملکرد دانه‌های ۲ تایی در غلاف | ۰/۷۵۷ | -۰/۳۷۵ | ۰/۴۴۷ | -۰/۰۰۹ |
| تعداد شاخه های اولیه | ۰/۴۴۴ | ۰/۴۱۸ | ۰/۱۳۴ | ۰/۶۵۴ |
| تعداد شاخه های ثانویه | ۰/۶۶۵ | ۰/۰۰۲ | ۰/۲۲۸ | ۰/۶۳۲ |
| تعداد دانه‌های پر۱ تایی در غلاف | ۰/۹۳۲ | ۰/۰۰۱ | -۰/۱۸۱ | -۰/۱۵۳ |
| تعداد دانه‌های پر ۲ تایی در غلاف | ۰/۷۲۴ | -۰/۳۰۳ | ۰/۴۹۹ | -۰/۲۰۸ |
| تعداد دانه‌های نارس ۱ تایی در غلاف | ۰/۸۸۴ | ۰/۲۳۶ | -۰/۰۰۱ | -۰/۰۰۰۶ |
| تعداد دانه‌های نارس ۲ تایی در غلاف | ۰/۵۵۷ | ۰/۲۱۲ | ۰/۵۸۱ | -۰/۲۷۶ |
| عملکرد در هکتار | ۰/۹۲۶ | -۰/۱۷۲ | -۰/۱۵۹ | -۰/۱۰۹ |
| وزن صد دانه | ۰/۳۲۸ | ۰/۲۶۲ | -۰/۶۸۱ | ۰/۲۸۴ |
| طول دوره پر شدن | ۰/۰۰۳ | ۰/۹۱۴ | ۰/۲۵۶ | -۰/۱۷۶ |

شکل دو گروه‌بندی توده‌های مورد مطالعه عدس را بر مبنای روش وارد و با استفاده از توان دوم فاصله اقلیدسی نشان می‌دهد. با برش دندروگرام سه خوشه حاصل گردید. خوشه اول شامل توده‌های خاروانا [۷]، نگارستان [۸]، مسقران [۲]، گرده سنگ [۶]، علویق [۹]، ارباب‌کندی [۱۲]، هیق [۱۳]، لیملو [۱] و سقای [۳] بود. خوشه دوم توده‌های احمدآباد [۴] و قیه‌قشلاق [۱۱] را در خود جای داد و خوشه سوم لاین ILL590 [۱۰]، توده‌های نمین [۱۴] و مزرعه‌شادی [۵] و لاین ILL4400 [۱۵] را شامل شد. میانگین گروه‌ها و درصد انحراف از میانگین گروها بر اساس تجزیه خوشه‌بندی در جدول شش ارائه شده است. توده‌های خوشه اول از نظر صفات عملکرد دانه، تعداد دانه، تعداد غلاف، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه‌های یک‌تایی در غلاف، عملکرد دانه‌های دوتایی در غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه، تعداد دانه‌های پریک‌تایی در غلاف، تعداد دانه‌های پر دوتایی در غلاف، تعداد دانه‌های نارس یک‌تایی در غلاف، تعداد دانه‌های نارس دوتایی در غلاف و عملکرد در هکتار ارزش بالاتری از میانگین کل توده‌ها و لاین‌ها داشتند و از لحاظ صفات ارتفاع بوته، تعداد روز از کاشت تا رسیدگی، اندازه برگ، ارتفاع پائین‌ترین غلاف، تعداد شاخه‌های اولیه، وزن صد دانه و طول دوره پر شدن ارزش کمتری از میانگین کلیه صفات داشتند. توده‌های خوشه دوم از لحاظ کلیه صفات به غیر از صفات اندازه برگ و ارتفاع پائین‌ترین غلاف ارزش بالاتری از میانگین کلیه صفات توده‌ها و لاین‌ها داشتند. لاین‌ها و توده‌های خوشه سوم از لحاظ کلیه صفات به غیر از صفات تعداد روز از کاشت تا رسیدگی، ارتفاع پائین‌ترین غلاف و طول دوره پر شدن ارزش کمتری از میانگین صفات کل توده‌ها و لاین‌ها داشتند. توده‌های مربوط به خوشه اول از نظر اکثر صفات نسبت به خوشه سوم برتری داشتند، بنابراین در مجموع توده‌های نسبتاً مطلوبی شناخته شدند. توده‌های خوشه دوم (احمدآباد و قیه قشلاق) از لحاظ کلیه صفات مرتبط با عملکرد دانه بالاترین ارقام را بخود اختصاص دادند به طوریکه میانگین عملکرد دانه و تعداد دانه و تعداد دانه پر دوتایی در غلاف در توده‌های این گروه به ترتیب حدود ۸۳، ۸۰ و ۹۸ درصد برتر از میانگین کل بود. ارتفاع بوته که یک صفت بسیار مهم در برداشت مکانیزه عدس می‌باشد، در این گروه نیز حدود ۱۲ درصد بیشتر از میانگین کل بود.

در تجزیه به مولفه‌های اصلی همین صفات در مولفه‌های اصلی به عنوان صفات مهم و دارای مقادی ویژه بالاتر از ۰/۷ بودند، لذا می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که توده‌های خوشه دوم -ارقام احمدآباد و قیه‌قشلاق- بهترین توده‌ها هستند و می‌توان از توده‌های این خوشه برای بهبود عملکرد دانه در برنامه‌های اصلاحی استفاده کرد و یا به عنوان ارقام برتر معرفی گردند. نتایج مشابهی توسط ناث و همکاران (۲۱) در مطالعه ۲۰ ژنوتیپ عدس گزارش شده است و آنها نیز با انجام تجزیه کلاستر، ۴ گروه را مشخص کردند. ارسکین و همکاران (۸) در مطالعه کلکسیون جهانی عدس گزارش نمودند که مهمترین صفت در تمایز نمونه‌ها از کشورهای مختلف، صفت وزن صددانه می‌باشد.

لاین‌ها و توده‌های خوشه سوم با توجه به داشتن ارزش کمتر از لحاظ اکثر صفات مورد مطالعه، نامناسب بودند و دو لاین اصلاح شده نیز در این گروه قرار گرفتند. میانگین این گروه در صفت ارتفاع پائین‌ترین غلاف به عنوان یک صفت مطلوب در برداشت مکانیزه عدس، قابل توجه بود که می‌تواند از نظر اصلاحی مورد توجه قرار گیرد.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]




شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس تمامی صفات با داده‌های استاندارد شده در ۱۵ توده عدس

Figure 2. Dendrogram of 15 lentil landrace cultivars based on standard data for all evaluated traits by Ward method

جدول ۶- میانگین گروه‌ها و درصد انحراف از میانگین گروها بر اساس تجزیه خوشه‌بندی

Table 6. Means and deviation percentage from total means of traits based on cluster analysis

| گروه | صفات | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عملکرد دانه‌های دوتایی در غلاف (گرم) | تعداد شاخه‌های اولیه در بوته | تعداد شاخه‌های ثانویه در بوته | تعداد دانه پریک تایی در غلاف در بوته | تعداد دانه پر دوتایی در غلاف در بوته | تعداد دانه‌های نارس یک تایی در بوته | تعداد دانه‌های نارس دوتایی در بوته | عملکرد در هکتار (کیلوگرم) | وزن صد دانه (گرم) | طول دوره پر شدن (روز) |
| میانگین گروه۱ | ۲/۰ | ۱/۸۹ | ۱۲/۲ | ۱۵/۵۱ | ۴/۳۵ | ۱۲/۶۳ | ۴/۰۳ | ۶۹۰/۸ | ۳/۴ | ۳۹/۷ |
| درصد انحراف از میانگین | ۱۰۶/۰ | -۸/۸ | ۸/۰ | ۶۵/۱ | ۵۶/۲ | ۶۴/۱ | ۲۳/۶ | -۱۵/۷ | -۹/۷ | -۲۲/۳ |
| میانگین گروه۲ | ۴/۹ | ۲/۳۸ | ۱۷/۰ | ۳۰/۶۶ | ۱۰/۶۰ | ۲۳/۹۱ | ۸/۱۲ | ۱۳۸۶/۷ | ۴/۱ | ۵۰/۶ |
| درصد انحراف ازمیانگین | ۱۰۵/۹ | ۵/۴ | ۱۹/۵ | ۷۰/۷ | ۹۸/۲ | ۶۵/۲ | ۶۵/۵ | ۶۹/۰ | ۸/۸ | ۲/۲ |
| میانگین گروه۳ | ۱/۰ | ۲/۰۷ | ۱۱/۳ | ۹/۴۰ | ۲/۷۸ | ۷/۷۰ | ۳/۲۶ | ۳۸۳/۰ | ۳/۸ | ۵۱/۲ |
| درصد انحراف ازمیانگین | -۵۹/۲ | -۸/۱ | -۲۰/۶ | -۴۷/۷ | -۴۷/۹ | -۴۷/۰ | -۳۳/۶ | -۵۳/۳ | -۰/۸ | ۳/۳ |

ادامه جدول ۶

Table 6. Continue

| گروه | عملکرد دانه (گرم در بوته) | تعداد دانه در بوته | تعداد غلاف در بوته | ارتفاع بوته (سانتی متر) | عملکرد بیولوژیک (گرم در بوته) | تعداد روز از کاشت تا رسیدگی (روز) | اندازه برگ (میلی‌متر) | ارتفاع پائین‌ترین غلاف (سانتی‌متر) | عملکرد دانه‌های یک‌تایی در غلاف (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| میانگین گروه۱ | ۱۳/۷ | ۲۲/۰۱ | ۴۹/۸۵ | ۱۸/۰ | ۵۷/۳ | ۸۰/۶ | ۱۷/۸ | ۵/۱ | ۸/۰ |
| درصد انحراف از میانگین | ۰/۶ | ۱۲/۸ | ۳۰/۲ | -۱۱/۱ | ۴۸/۰ | -۲۰/۳ | -۱۱/۴ | -۱۵/۴ | ۹۱/۹ |
| میانگین گروه۲ | ۲۳/۷ | ۴۶/۶۴ | ۱۰۶/۶۵ | ۲۴/۵ | ۱۱۵/۱ | ۱۰۰/۶ | ۲۰/۱ | ۶/۲ | ۱۵/۵ |
| درصد انحراف از میانگین | ۸۳/۰ | ۷۹/۹ | ۷۴/۹ | ۱۲/۲ | ۶۹/۹ | ۱/۱ | -۴/۵ | ۲/۷ | ۷۱/۷ |
| میانگین گروه۳ | ۵/۹ | ۱۳/۳۸ | ۳۸/۲۸ | ۲۰/۲ | ۳۸/۷ | ۱۰۱/۲ | ۲۰/۱ | ۶/۸ | ۴/۲ |
| درصد انحراف از میانگین | -۵۴/۷ | -۴۸/۴ | -۳۷/۲ | -۷/۴ | -۴۲/۸ | ۱/۶ | -۴/۸ | ۱۲/۷ | -۵۳/۹ |

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

## منابع


1. Abdul Latief, A.Al., E. Bsoul, F. Aukour, Z. Al-Ajlouni, M. Al-Azzam and M.M. Ajlouni. 2011. Genetic variation for quantitative traits in Jordanian lentil landraces. Advances in Environmental Biology, 5: 3676-3680.
2. Agaee, M.J., M.R. Shahab, H. Zeinali, A.R. Talei. 2004. Genetic diversity and geographical distribution in Iranian lentils accessions. Iranian Journal of Crop Sciences, 6: 402- 414 (In Persian).
3. Akbari, L., M. Khodabashi Elami and S. Houshmand. 2014. Genetic parameters of seed yield, yield components and plant height in lentil. Seed and Plant Improvement Journal, 1: 584-573 (In Persian).
4. Alabboud, I., L. Szilagyi and G.V. Roman. 2009. Assessment of genetic diversity in lentil (*Lens culinaris* M.) as revealed by RAPD markers. Scientific Papers, USAMV Bucharest, Series A, Vol. LII, 439- 444.
5. Anjam, M.S., A. Ali, S.M. Iqbal and A.M. Haqqani. 2005. Evaluation and correlation of economically important traits in exotic germplasm of lentil. International journal of agricultural and biological engineering, 7: 959-961.
6. Anonymous. 2013. Crops production statistic. Jahad-e- Agriculture Ministry of Iran (In Persian).
7. Cubero, J.I. 1981. Origin, taxonomy and domestication. pp. 15-38. In: Webb C. and G. Hawtin (Eds.), Lentils: C.A.B. London, UK.
8. Erskine, W., Y. Adham and L. Holly. 1989. Geographic distribution of variation of quantitative traits in a world lentil collection. Euphytica. 43: 197-103.
9. Frederick, M., S. Cho, A. Sarker, K. McPhee, C. Coyne, P. Rajesh and P. Ford. 2006. Application of biotechnology in breeding lentil for resistance to biotic and abiotic stress. Euphytica, 147: 49- 165.
10. Garson, G.D. 2014. Cluster analysis. Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers.
11. Harlan, J.R. 1992. Crops and Man. American Society of Agronomy and Crop Science Society of America, Madison.
12. Hawtin, G.C., K.B. Singh and M.C. Saxena. 1980. Some recent development in the understanding and improvement of *Cicer* and *Lens*. pp. 613-623. In: Advances in Legumes Science. Proceedings of the International Legume Conference, (Eds.): R.J. Summer field and A. H. Bunting. Kew, 31 July-4 Aug. 1978, Royal Botanic Garden, Kew, the Missouri Botanical Garden, and the University of Reading, UK.
13. Hayward, M.D. and E.L. Breese. 1993. Population structure and variability. In: Hayward M.D., N.O. Bosemark and I. Romayosa, (Eds.) pp: 17-29. Plant Breeding: Principles and Prospects. Chapman and Hall, London.
14. Jain, S.K., H.L. Sharma, R.B. Mehra and J.P. Khare. 1991. Multiple correlation and regression analysis in lentil. LENS, 18: 11-14.
15. Kumar, R., K. Devendra, K. Sureh, R. Kumar, D. Kumar and S. Kumar. 1999. Genetic Variability in lentil. Annals Agricultural Biology Resource, 4: 75-81.
16. Kumar, S., S. Barpete, J. Kumar, P. Gupta and A. Sarker. 2013. Global Lentil Production: Constraints and Strategies. SATSA Mukhapatra - Annual Technical Issue 17.
17. Malhotra, R.S., A. Sarker and M.C. Saxena. 2004. Drought tolerance in chickpea and lentil – present status and future strategies. In: Challenges and strategies for dry land agriculture. CSSA Special Publ. No. 32. Crop Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, pp: 257-273.
18. Mishra, S.K., B. Sharma and S.K. Sharma. 2007. Genetics and cytogenetic of lentil pp: 187-208 in Yadav S.S., S.K. Mishra, B. Sharma and S. K. Sharma (Eds.), Lentil: An ancient crop for modern times.
19. Mondal, M.M.A., M.H.K. Howlader, M.B. Akter and R.K. Dutta. 2007. Evaluation of five advanced lentil mutants in relation to morphophysiological characters and yield. Bangladesh Journal of Crop Science. 18: 367-372.
20. Naroui Rad, M.R., M.J. Aghaei, H.R. Fanaei and M. Mohammad Ghasemi. 2008. The study of genetic variation of some morphologic and phenologic characters in lentil germplasms of warm and dry regions. Pajouhesh & Sazandegi. 78: 173-181 (In Persian).
21. Nath, U.K., S. Rani, M.R. Pau, M.N. Alam and B. Horneburg. 2014. Selection of superior lentil (*Lens esculenta* M.) genotypes by assessing character association and genetic diversity. The Scientific World Journal, 2014: 1-6.
22. Peighambari, S., B. Yazi Samadi and A. Zali. 1991. Survey on geographical and genetically variation of lens cultivars. Iranian Journal of Agricultural Science, 22: 47-60 (In Persian).
23. Rahman, M.A. and M.O. Ali. 2004. The causes of decreases in pulse production and its remedy. Krishi Biplob (A fortnightly magazine in Bengali). Published on 15 Nov. 2004. Published by M.N. Nabi, 279, East Hazipara, Rampura, Dhaka-1219 and Bangladesh. 5 pp.
24. Roy, S., M.A. Islam, A. Sarker, M.A. Malek, M.Y. Rafii and M.R. Ismail. 2013. Determination of genetic diversity in lentil germplasm based on quantitative traits. Australian Journal of Crop Science, 7: 14-21.
25. Salehi, M., A. Haghnazari, F. Shekari and H. Baleseni. 2007. Evaluation of relationship between different traits in lentils (*Lens culinaris* Medik). Journal of science and technology of agriculture and natural resources, 11: 205-216.
26. Saman, S.M., J. Mozafari, Sh. Vaezi, A. Abbasi Moghaddam and H. Mostafaie. 2012. Genetic diversity of pod and seed characteristics in lentil germplasm of Iran. Iranian Journal of Crop Sciences, 14: 171-182 (In Persian).
27. Saraf, C.S., R. R. Patil and M. Prashad. 1985. Correlation and regression studies in lentil cultivars. Lens Newsletter, 12: 11-12.
28. SPSS Inc. Released 2009. PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.
29. Zaman, M.W., M.A.K. Mian and M.M. Rahman. 1989. Variability and correlation studies in local germplasm of lentil in Bangladesh. Lens Newsletter, 16: 17-19.
30. Zohary, D. 1972. The wild progenitor and place of origin of the cultivated lentil (*Lens culinaris*. Econ Bat, 26: 326-332.


[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]

# Agro-Morphological Traits Variation in Some Lentil Landrace Cultivars from Northwest of Iran

**Jalal Hashemzadeh[1] and Hassan Monirifar[2]**

1- Master Expert, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran

2- Associated Professor, Horticulture Crops Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran

(Corresponding author: monirifar@yahoo.com)

Received: January 31, 2015 Accepted: April 20, 2015

## Abstract

Lentil is one of the most important pulse crops. It is cultivated in many parts of the world as well as in Iran. A comprehensive understanding of variation between lentil landraces is very important for breeding programs. To evaluate genetic variation of 13 landraces collected from different northwest areas of Iran, an experiment was conducted including two improved varieties using a randomized complete block design with three replications. Analysis of variance revealed significant variations among cultivars for seed yield, seed and pod number, biological yield, yield of single and couple seed in pod, number of initial branches, number of heavy-single and couple seeds in pod, number of single and couple immature seeds in pod and yield in hectare ($P \leq 0.01$). Differences among cultivars were significant for plant height and number of initial branches ($P \leq 0.05$). Results showed large variations among cultivars implying that there is potential efficiency of selection among landraces. Principal Component Analysis (PCA) was performed for quantitative traits and determined 85.6% of the total variation using first four components. The cultivars were grouped into three clusters based on Euclidean distance following Ward's method. The Ahmad-Abad and the Ghaia-Gheshlagh landraces were grouped in one distinct cluster and were determined as the best of cultivars even better than the improved varieties. Therefore, they can be introduced as superior cultivars.

**Keywords:** Clusters analysis, Lentil, Principle component, Variation

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-01-29 ]