

بررسی تنوع ژنتیکی برخی صفات مورفولوژیک و فنولوژیک توده‌های عدس مناطق گرم و خشک

• محمد رضا ناروئی‌راد

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

• محمد جعفر آقایی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

• حمید رضافنایی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

• محمود محمد قاسمی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

تاریخ دریافت: شهریورماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: شهریورماه ۱۳۸۶

Email: narouirad@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی برخی صفات توده‌های عدس مناطق گرم و خشک بانک ژن گیاهی ملی ایران تعداد ۱۵۳ توده عدس هریک در ۳ خط در سال ۸۴-۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک - زابل کشت گردید و صفات ارتفاع، تعداد دانه در غلاف، وزن صدانه، طول غلاف، عملکرد دانه، تعداد روز از کاشت تا گلدهی، تعداد روز از کاشت تا برداشت و تعداد روز از گلدهی تا برداشت ارزیابی گردید. نتایج آمار توصیفی صفات نشان داد که بیشترین ضریب تغییرات فنوتیپی مربوط به عملکرد دانه بود. ضرایب همبستگی ساده صفات نشان داد که ارتفاع بیشترین میزان همبستگی مثبت و معنی دار را با عملکرد دارد. تجزیه عاملی با دوران وریماکس ۴ عامل را استخراج نمود که حدود ۸۰ درصد تغییرات میان صفات را توجیه می نمود و تجزیه کلاستر به روش (Ward) همه توده‌ها را در ۶ گروه قرار داد.

کلمات کلیدی: عدس، تنوع، تجزیه کلاستر، تجزیه به عامل ها

Pajouhesh & Sazandegi No 78 pp: 173-181

The study of genetic variation of some morphologic and phenologic characters in lentil germplasm of warm and dry regions

By: M. R. Naroui Rad. Agriculture and Natural Resources Research Center of Sistan

M. J., Aghaei., Seed and Plant Improvement Institute

H. R. Fanaei., Agriculture and Natural Resources Research Center of Sistan

M. Mohammad Ghasemi., Agriculture and Natural Resources Research Center of Sistan

To study of genetic variation of some morphologic and phenologic traits in lentil genotypes of warm and dry regions national plant gene bank of Iran 153 lentil genotypes, each accession sown in three rows with 2m length in Agriculture Research Station Zahak-Zabol in year 2004-2005. Traits height, number seed per pod, 100 seed weight, pod length, seed yield, number of days from sowing to flowering, number of days from flowering to harvest and number of days from sowing to harvest have evaluated. Descriptive analysis showed the highest coefficient variation belong to seed yield. Correlation analysis indicate to highest correlation between seed yield and height. Factor analysis with varimax rotation extraction 4 factors which described almost 80 percent from total variance. Cluster analysis by method Ward established all genotypes in six groups.

Key words: Lentil, Variation, Cluster analysis, Factor analysis**مقدمه**

کشور کانادا می‌باشد به طوریکه در سالهای ۲۰۰۰-۱۹۹۹ حدود ۲۷ درصد کل عدس محصول دنیا را به خود اختصاص داده است (۶) در سال ۱۹۸۹ Erskine و همکارانش یک کلکسیون جهانی عدس را مورد ارزیابی قرار داده و جهت تفکیک ژرم پلاسماها از یکدیگر صفات تعداد روز تا رسیدن، ارتفاع، پایین‌ترین غلاف و وزن صدانه را از جمله صفات مهم دانسته است (۱۶). در بررسی دیگری صفایی (۹) صفات اندازه برگچه، تعداد نیام و وزن هزار دانه را از جمله صفات مهم مرتبط با عملکرد دانست. در سال ۱۹۶۹ Singh و Singh و سینگ نتیجه گرفتند که تنوع ژنتیکی زیاد، برای صفاتی از قبیل تعداد شاخه فرعی در هر گیاه، تعداد غلاف در هر بوته، اندازه بذر و عملکرد دانه دلالت بر پیشرفت ژنتیکی وسیع برای این صفات دارند (۱۹). نتایج تحقیقات Zaman و همکاران (۲۲) نشان داد که تعداد نیام نقش مهمی در افزایش عملکرد عدس دارد و بین این دو صفت همبستگی مثبت و بالایی برقرار گردید. واعظی و همکاران (۱۵) با بررسی ۲۵۰ توده لوبیا با استفاده از نتایج بدست آمده مشاهده نمود که بیشترین ضریب تغییرات فنوتیپی برای وزن صدانه بدست آمد ($CV = 81/7$) و کلیه توده‌ها با تجزیه کلاستر به ۲ گروه بزرگ تقسیم شدند.

در مطالعه‌ای که پیغمبری (۴) در سال زراعی ۶۶-۱۳۶۵ بر روی ۷۹۲ رقم عدس مربوط به کلکسیون دانشکده کشاورزی کرج انجام داد مشخص گردید کلیه صفات مورد بررسی در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار دارند. از میان یک کلکسیون ژرم پلاسما ارقام عدس در هندوستان تعداد ۲۴۲ نمونه با استفاده از روش تجزیه کلاستر غیر شاخه‌ای مطالعه و مشخص شد که در هر گروه ارقام بیش از یک منطقه جای دارند و تنوع جغرافیایی نمونه‌ها بستگی به تنوع ژنتیکی آن‌ها ندارد (۱۹).

با توجه به نیاز روزافزون محصولات کشاورزی و محدود بودن منابع آبی و خاکی جهت کشت محصولات لازم است تا ذخایر ژنتیکی مورد بررسی قرار گیرد و از طرف دیگر مواد ژنتیکی گیاهی ذخایری هستند که برای متخصصین اصلاح نباتات ارزشمند محسوب شده که آن‌ها سعی بر جمع آوری، نگهداری و ارزیابی این مواد را دارند و فرسایش ژنتیکی تهدید مهمی جهت از بین رفتن این ذخایر محسوب می‌شود و این منابع ژنتیکی به عنوان منبعی از ژن‌های سودمند برای مقاومت به تنش‌های زنده و غیر زنده و گسترش سازگاری ژنتیکی در برابر تغییرات محیطی، حایز اهمیت می‌باشد در نتیجه بهره برداری، حفاظت و ارزیابی این منابع با توجه به اهمیت آن‌ها قابل توجه می‌باشد (۲). حبوبات با سطح زیر کشت یک میلیون و دویست هزار هکتار و تولید ۷۰۰ هزار تن (۱۷) پس از غلات دومین سطح زیر کشت را در کشور به خود اختصاص داده و نقش مهمی در تامین نیازهای پروتئینی مورد نیاز کشور ایفا می‌کنند، ذخایر ژنتیکی عدس را وارثه‌های اولیه یا نژادهای بومی گونه زراعی (*Lens culinaris. Medic*) و خویشاوندان وحشی درون جنس *Lens miller* تشکیل می‌دهند (۳). عدس یکی از قدیمی‌ترین گیاهان غذایی بشر است که منشأ آن در خاک‌های حاصل خیز خاور نزدیک است (۳). پراکنش جغرافیایی تنوع بین نژادهای بومی تصادفی نبوده و تابع تاریخ تکاملی گیاه می‌باشد و گیاه در نواحی با تنوع اکولوژیکی زیاد گسترش یافته است، بین نژادهای بومی که مخلوطی از ژنوتیپ‌های هموزایگوس می‌باشند تنوع دیده می‌شود و همچنین علیرغم ناچیز بودن دگر کرده افشانی طبیعی در عدس ممکن است مقداری هتروزیگوسیتی نیز در نژادهای بومی وجود داشته باشد (۲۰). بیشترین تولید عدس مربوط به

مواد و روش‌ها

لوبیا مطابقت داشت و پایین‌ترین ضریب تغییرات فنوتیپی مربوط به صفات تعداد روز از کاشت تا رسیدن و تعداد روز از کاشت تا گلدهی بود در نتیجه در مجموع با توجه به تنوع موجود در عملکرد این صفت می‌تواند مورد توجه به نژادگر قرار گیرد ولی دو صفت اخیر با ضریب تغییرات پایین از شانس کمتری جهت انتخاب برخوردار هستند.

در جدول ۲ ضرایب همبستگی ساده میان صفات درج گردیده است. با توجه به زیاد بودن تعداد توده‌های مورد بررسی همبستگی‌های کوچک هم گاهی معنی دار بدست آمده که از ذکر آن‌ها صرف نظر می‌نماییم. ولی بالاترین همبستگی مثبت و معنی دار را با عملکرد صفت ارتفاع (r=0.67) نشان داد که می‌تواند دلیل آن افزایش در تعداد غلاف باشد که در این رابطه با نتایج صفایی (۹) مطابقت داشت، وزن صد دانه هم رابطه منفی و معنی‌داری ولی بسیار پایین در سطح احتمال پنج درصد با عملکرد نشان داد که البته معنی دار شدن آن از نظر بیولوژیکی تقریباً قابل توجیه نیست. عباسی سورکی و همکاران (۱۰) نیستانی و همکاران (۱۴) نیز در بررسی همبستگی و روابط بین عملکرد دانه و سایر صفات کمی در عدس زراعی چنین رابطه معنی‌داری را بین وزن صد دانه و عملکرد گزارش نمودند ولی در بررسی دیگری (۱۳) گزارش شد که وزن صد دانه فقط با تعداد روز تا گلدهی همبستگی منفی و معنی دار نشان داده است. همچنین تعداد دانه در غلاف با عملکرد همبستگی معنی‌داری نشان نداد.

برای تشخیص توانایی رابطه داخلی یک مجموعه از متغیرهای مشاهده شده در تشریح چند متغیر پنهانی و غیر قابل مشاهده، از تجزیه عامل‌ها استفاده گردید (۱۸). تجزیه عاملی با چرخش وریماکس صورت پذیرفت و چهار عامل استخراج گردید که واریانس هر کدام از چهار عامل و واریانس نسبی تجمعی مجموع عامل‌ها در جدول ۳ می‌باشد. که ۴ عامل استخراجی حدود ۸۰ درصد تغییرات بین کل داده‌ها را توجیه می‌نماید. در عامل اول متغیرهای ارتفاع و عملکرد دارای بار عامل مثبت و زیادی بودند که این عامل به نام پتانسیل عملکرد نامگذاری گردید و در صورتی که انتخاب بر اساس عامل اول انجام گیرد این انتخاب با توجه به نتایج ضرایب همبستگی

تعداد ۱۵۳ توده عدس دریافتی از بانک ژن گیاهی ملی ایران که ۵۵ نمونه از استان فارس، ۸ نمونه از سیستان و بلوچستان، ۱۸ نمونه از خراسان جنوبی، ۲۷ نمونه از اصفهان، ۳۲ نمونه از کرمان و ۱۳ نمونه از سمنان جمع‌آوری شده بودند، هر توده به صورت ۳ خطی به طول هر خط ۲ متر و فاصله بین خطوط ۲۰ سانتی متر و فاصله توده‌ها از هم نیم متر در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک - زابل کشت گردید. این ایستگاه در ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان زابل و شمال شهر زهک با عرض جغرافیایی ۳۰°۵۴' و طول جغرافیایی ۶۱°۴۱' و با ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا واقع است که دارای اقلیم کشاورزی بسیار خشک با تابستان بسیار گرم و طولانی، خاک مزرعه از نوع بافت لومی بوده با هدایت الکتریکی ۳/۳ دسی زیمنس بر متر و pH برابر ۸ بوده، جهت کشت و آماده سازی و تهیه بستر از نیروی کارگری استفاده گردید و میزان و نوع کود مورد استفاده با توجه به آنالیز نتایج آزمون خاک در آزمایشگاه و توصیه کارشناسان فنی بخش ۷۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از سولفات پتاسیم استفاده گردید. در طول دوره رشد صفات مورد ارزیابی عبارت بودند از ارتفاع، وزن صد دانه، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، عملکرد پلات، تعداد روز از کاشت تا گلدهی، تعداد روز از کاشت تا رسیدن و تعداد روز از گلدهی تا رسیدن، کلیه تجزیه و تحلیل‌ها بر اساس میانگین ۵ بوته در پلات مورد محاسبه قرار گرفت و جهت آنالیز داده‌ها از نرم افزار SPSS ۱۰ استفاده گردید.

نتایج و بحث

مقادیر حداقل، حداکثر، میانگین حسابی و انحراف معیار به همراه ضریب تغییرات فنوتیپی در جدول ۱ آورده شده است. بالاترین ضریب تغییرات فنوتیپی مربوط به صفت عملکرد بود که دور از انتظار نبود زیرا با توجه به شرایط محیطی میزان تغییرات عملکرد در این توده‌ها بسیار زیاد بود که با نتایج عزیزی و همکاران (۱۱) در ارتباط با بررسی تنوع ژنتیکی

جدول ۱. نتایج آمار توصیفی صفات مورد بررسی

ضریب تغییرات %	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین	صفت
۲۲	۶/۹۶	۵۸	۱۹/۳	۳۱/۵۳	ارتفاع(cm)
۲۱	۰/۳۰	۲	۱	۱/۴۱	تعداد دانه در غلاف
۲۹	۰/۵۹	۳/۹	۰/۹	۱/۹۹	وزن صد دانه (g)
۱۵	۱/۴۰	۱۳/۲	۶/۳۰	۹/۱۳	طول غلاف (mm)
۷۲	۸۴/۱۹	۴۱۲/۱	۶/۸	۱۱۵/۴۸	عملکرد (gr/plot)
۵	۶/۶۱	۱۴۲	۱۱۰	۱۲۶/۲۵	تعداد روز کاشت تا گلدهی
۳	۵/۸۹	۱۷۶	۱۵۰	۱۶۳/۷۳	تعداد روز کاشت تا برداشت
۱۵	۵/۶۴	۵۶	۱۸	۳۷/۵۵	تعداد روز گلدهی تا برداشت

جدول ۲. ضرایب همبستگی ساده میان صفات مورد بررسی

تعداد روز کاشت تا برداشت	تعداد روز کاشت تا گلدهی	عملکرد	طول غلاف	وزن صدانه	تعداد دانه در غلاف	ارتفاع	صفت
						۰/۲۸**	تعداد دانه در غلاف
					۰/۰۸	-۰/۳۰**	وزن صدانه
				۰/۱۹*	۰/۳۳**	۰/۰۵	طول غلاف
			-۰/۰۲	-۰/۱۹*	۰/۱۲	۰/۶۷**	عملکرد
		-۰/۳۶**	-۰/۰۸	-۰/۰۰۹	-۰/۰۴	۰/۰۴	تعداد روز کاشت تا گلدهی
	۰/۶۳**	-۰/۲۳**	-۰/۰۲	۰/۱۵۳	-۰/۰۱	۰/۰۲	تعداد روز کاشت تا برداشت
-۰/۴۸**	-۰/۴۸**	۰/۱۴	۰/۰۹۱	۰/۱۵۷	۰/۰۸	-۰/۰۵	تعداد روز گلدهی تا برداشت

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۳. تجزیه به عامل‌های اول برای صفات مورد بررسی با چرخش وریماکس

صفت	۱	۲	۳	۴	میزان اشتراک
ارتفاع	۰/۸۸۰	۰/۱۳۹	-۰/۰۰۹	۰/۲۱۰	۰/۸۳۷
تعداد دانه در غلاف	۰/۲۷۰	۰/۰۳۲	-۰/۰۰۱	۰/۷۶۲	۰/۶۵۴
وزن صدانه	-۰/۵۸۱	-۰/۰۹۷	۰/۳۰۹	۰/۱۵۴	۰/۴۷۴
طول غلاف	-۰/۱۶۲	-۰/۰۸۰	۰/۰۷۲	۰/۸۵۰	۰/۷۶۰
عملکرد	۰/۸۰۸	-۰/۲۷۱	۰/۲۶۳	۰/۰۳۹	۰/۷۹۷
تعداد روز کاشت تا گلدهی	-۰/۰۷۱	۰/۸۴۴	-۰/۵۰۱	-۰/۰۳۸	۰/۹۷۰
تعداد روز کاشت تا برداشت	-۰/۰۷۵	۰/۹۳۹	۰/۲۹۲	-۰/۰۲۵	۰/۹۷۴
تعداد روز گلدهی تا برداشت	-۰/۰۰۷	-۰/۰۱۴	۰/۹۶۱	۰/۰۴۲	۰/۹۲۵
میزان واریانس	۲۷/۰۷۵	۲۰/۰۳۷	۱۸/۱۶۸	۱۴/۶۲۰	
واریانس جمعی	۲۷/۰۷۵	۴۷/۱۱۲	۶۵/۲۸۱	۷۹/۹۰۱	

جدول ۴. آماره‌های پراکنندگی کلاسترها

کلاستر	تعداد افراد	مجموع مربعات درون گروهی	واریانس درون گروهی	متوسط فاصله فرد از مرکز کلاستر	حداکثر فاصله از مرکز کلاستر
۱	۲۴	۱۳۶/۱۴	۴/۲۵۴	۱/۹۳	۳/۶۱
۲	۱۳	۱۵۳/۹۲	۵/۷۰۰	۲/۲۷	۴/۰۳
۳	۳۶	۷۱/۶۲	۳/۷۶	۱/۸۳	۳/۳۷
۴	۱۷	۱۱۱/۳۶	۶/۵۵	۲/۵۰	۳/۵۱
۵	۴۱	۷۹/۷۱	۳/۶۲	۱/۷۸	۳/۷۶
۶	۲۲	۱۱۲/۵۳	۳/۱۲	۱/۷۰	۲/۸۳

برمی آید که کلاستر شماره ۶ با کمترین واریانس درون گروهی (۳/۱۲) و همچنین کمترین متوسط فاصله از مرکز کلاستر (۱/۷۰) می‌باشد. در جدول ۵ فاصله مراکز کلاسترها درج شده و با مشاهده این جدول بیشترین فاصله بین کلاسترهای ۴ و ۵ می‌باشد که عبارت است از ۴/۲۷ که نشان می‌دهد افراد این دو کلاستر بیشترین فاصله را از نظر قربت دارند در نتیجه در برنامه‌های دورگ‌گیری جهت حصول حداکثر تنوع می‌توان از افراد این کلاسترها استفاده نمود (۲۱). جدول ۶ برتری کلاسترها را از نظر صفات مورد بررسی نشان می‌دهد. کلاستر شماره ۱ از نظر تعداد دانه در غلاف، تعداد روز از کاشت تا گلدهی، تعداد روز از کاشت تا برداشت و تعداد روز از گلدهی تا برداشت برتر می‌باشد و نشان می‌دهد که توده‌های دیررس در این کلاستر قرار دارند. کلاستر شماره ۳ از نظر وزن صدانه و طول غلاف حائز حداکثر بود که بایستی توده‌های با وزن صدانه و طول غلاف بالا را در این کلاستر پیدا نمود. کلاستر شماره ۴ نیز از لحاظ ارتفاع و همچنین عملکرد بیشترین میزان را نشان داد که توده‌های با ارتفاع و عملکرد بالا در این کلاستر قرار داشتند. معلمی و وجدانی (۱۳) در بررسی تنوع ژنتیکی برخی صفات کمی ۹۵۵ نمونه عدس کلیه ژنوتیپ‌های موجود در شهرها را به ۱۳ کلاستر و در استان‌ها را به ۹ کلاستر تقسیم نمود و همچنین پیغمبری و همکاران (۵) با استفاده از تجزیه کلاستر برای بررسی تنوع ژنتیکی ۷۶۰ رقم و لاین عدس موجود در کلکسیون حبوبات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران ژنوتیپ‌های موجود در شهرهای ایران را به ۹ کلاستر تقسیم و اسدی و همکاران (۱) ۲۲۰ ژنوتیپ لوبیای مورد ارزیابی را با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به ۱۰ گروه متمایز طبقه بندی نمود.

نتیجه گیری

با توجه به تجزیه‌های آماری مشخص گردید که ابتدا توده‌های مورد بررسی از نظر عملکرد تنوع خوبی دارند و ارتفاع از جمله صفاتی بود که

بیشترین تأثیر را در عملکرد دانه خواهد داشت و توده‌های انتخاب شده بیشترین میزان عملکرد دانه را خواهند داشت. عوامل دوم و سوم بر مبنای صفات تعداد روز از کاشت تا گلدهی، تعداد روز از کاشت تا برداشت و تعداد روز از گلدهی تا برداشت تعیین گردید که این عوامل را می‌توان عامل فنولوژیک نامگذاری نمود. عامل چهارم بیشترین بار عامل مثبت را برای صفات تعداد دانه در غلاف و طول غلاف داشت که اگر انتخاب بر مبنای این دو صفت صورت پذیرد مطمئناً توده‌های انتخابی دارای تعداد دانه بیشتر در غلاف و همچنین از اندازه طول غلاف بیشتری خواهند که این عامل را می‌توان عامل کمی غلاف نامگذاری کرد. درگاهی و همکاران (۷) در بررسی پتانسیل تنوع ژنتیکی کلکسیون لوبیای سفید بانک ژن گیاهی ملی ایران که شامل ۵۰۰ نمونه بود ۴ مؤلفه اصلی را که حدود ۷۱/۰۶۴ درصد از کل واریانس موجود در صفات را توجیه می‌نمود بدست آورد. محمدی و همکاران (۱۲) با بررسی صفات کمی مرتبط با اجزای عملکرد در لوبیا گزارش نمود با تجزیه به مؤلفه‌های اصلی تنها مؤلفه اول ۷۵ درصد تغییرات میان صفات را توجیه می‌نمود. صالحی و همکاران (۸) با انجام تجزیه عاملی برای برخی صفات توانست ۴ عامل را استخراج نماید که حدود ۶۰ درصد تغییرات بین صفات را توجیه می‌نمود که در عامل سوم صفات عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته قرار گرفت که این صفات دارای بار عاملی مثبت بودند، همچنین عزیززی و همکاران (۱۱) چهار عامل را معرفی نمودند که عامل دوم بار عاملی مثبت و بزرگ برای صفات عملکرد و تعداد غلاف در شاخه‌های اصلی و فرعی داشت. تجزیه کلاستر با روش کمترین مربعات درون گروهی شش کلاستر را مشخص نمود و آنالیز واریانس صفات نیز نشان داد که همه کلاسترها تفاوت معنی دار در سطح احتمال یک درصد و حتی یک هزارم درصد داشتند. نتایج حاصل از تجزیه کلاستر به روش k-means جهت بررسی بهتر هر یک از کلاسترها نیز در جداول ۴، ۵ و ۶ درج شده و از جدول شماره ۴ چنین

جدول ۵. فاصله مرکز کلاسترها بر اساس متغیرهای استاندارد شده

کلاستر	۱	۲	۳	۴	۵
۱					
۲	۲/۸۷				
۳	۲/۷۰	۲/۶۵			
۴	۳/۴۰	۲/۷۵	۴/۲۱		
۵	۳/۴۰	۳/۱۲	۲/۴۳	۴/۲۷	
۶	۲/۳۸	۲/۶۴	۲/۸۶	۳/۷۶	۱/۸۰

جدول ۶. آماره تمایل به مرکز استاندارد شده صفات مورد بررسی

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ارتفاع	۰/۹۵	-۰/۲۵	-۰/۴۳	۱/۱۷°	-۰/۸۲	-۰/۴۷
تعداد دانه در غلاف	۰/۷۱°	۰/۶۲	۰/۵۵	-۰/۲۶	-۱/۱۰	-۰/۶۰
وزن صدانه	-۰/۴۴	-۰/۲۶	۱/۵۵°	-۰/۴۷	۱/۰۲	-۰/۶۲
طول غلاف	۰/۴۴	۰/۳۸	۰/۷۰°	۰/۰۶	-۰/۷۵	-۰/۵۹
عملکرد	۰/۲۳	-۰/۰۸	-۰/۴۷	۲/۰۲°	-۰/۶۱	-۰/۴۷
تعداد روز کاشت تا گلدهی	۰/۶۷°	-۰/۸۹	۰/۰۱	-۱/۱۰	۰/۳۳	۰/۳۸
تعداد روز کاشت تا برداشت	۰/۸۴°	-۱/۱۷	۰/۳۳	-۱/۱۶	۰/۱۳	۰/۴۱
تعداد روز گلدهی تا برداشت	۰/۱۳°	-۰/۱۹	۰/۴۰	۰/۰۶	-۰/۲۵	-۰/۰۶

* نشانه برتری کلاستر از نظر صفت مورد بررسی

منابع مورد استفاده

- ۱ - اسدی، ب.، ح.، ر.، دری و ش.، واعظی. ۱۳۸۴؛ بررسی تنوع ژنوتیپ‌های لوبیا با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۲۱۳.
- ۲ - اصغری، ع. و پ. وجدانی. ۱۳۷۳؛ بررسی تنوع ژنتیکی کلکسیون لوبیای بانک ژن گیاهی ملی ایران در رابطه با مناطق جغرافیایی و اقلیمی. نهال و بذر ۱۰ (۲۱): ۱-۱۱.
- ۳ - باقری، ع.، م.، گلدانی و م.، حسن زاده. ۱۳۷۶؛ زراعت و اصلاح عدس

رابطه مثبتی با عملکرد دانه داشت و از نظر صفات مورفولوژیک تعداد روز تا گلدهی با تعداد روز تا برداشت ارتباط مثبتی داشت به طوری که بایستی این مد نظر اصلاح گران نبات قرار گیرد همچنین جهت استفاده از توده‌های با عملکرد بالا می‌توان از کلاستر ۴ استفاده نمود. توصیه می‌شود با توجه به اینکه عملکرد صفت مهمی برای اصلاحگران نبات می‌باشد لذا حتماً بایستی روابط بین صفات به خصوص با عملکرد به صورت دقیق مورد بررسی قرار گیرد و از تنوع موجود در هر کلکسیون در اصلاح نباتات استفاده گردد.

صفات کمی عدس در رابطه با مناطق جغرافیایی و اقلیمی. مجله نهال و بذر. جلد ۹ شماره‌های ۱ و ۲. ص ۹-۱.

۱۴- نیستانی، ا.، ع.، ا.، محمودی و س.، ح. صباغ پور. ۱۳۸۴؛ تجزیه علیت و اجزاء عملکرد دانه در عدس در شرایط دیم. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۲۲۵.

۱۵- واعظی، ش.، ع.، رهنمایی-تک، ج. مظفری و ع.، ا. شاه نجات بوشهری. ۱۳۸۴؛ شناسایی تنوع ژنتیکی و تعیین روابط برخی از صفات مورفولوژیکی و آگرومورفولوژیکی بخشی از لوبیای قرمز موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۲۱۶.

16- Erskine. W., Y. Adham and L. Holly. 1980; Geographic distribution of variation in quantitative traits in a world Lentil collection. *Euphytica*. 43. 97-103.

17- FAO. 2004; FAO Production year book (58) , Food and Agriculture Organization of the United Nation , Rome , Italy.

18- Johnson , R , A. , and D. W. Wichern. 1982; Applied multivariate statistical analysis. prentice Hall Internet., New York.

19- Singh , K. B., and S. Singh. 1969; Genetic variability and interrelationship studies on yield and other quantitative characters in lentil (*L.culinaris* Medic).

20- Wilson , V , E. , and A. G , Law. 1972; Natural crossing in *lens esculenta* Moench. *Journal American Society Horticultural Science* 97:142-143.

21- Yall , S. K. 1988; Use of cluster analysis to increase selection efficiency. ICARDA course on biometrical techniques for cereal breeders.

22- 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.

(ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۶۲.

۴- پیغمبری، س. ع. ۱۳۶۷؛ بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی عدس. پایان نامه فوق لیسانس دانشگاه تهران. ص ۱۳۳.

۵- پیغمبری، س. ع.، ب. یزدی صمدی و ع.، زالی. ۱۳۷۰؛ بررسی تنوع جغرافیایی و ژنتیکی در ارقام عدس. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۲ شماره‌های ۱ و ۲. ص ۶۰-۴۷.

۶- حق نظری، ع.، پ. مرادی و ک. مسعود. ۱۳۸۴؛ تجزیه و تحلیل همبستگی و بررسی شاخص‌های مورفولوژیک موثر بر عملکرد در لاین‌ها و توده‌های بومی عدس زنجان. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۷۴.

۷- درگاهی، ح.، ر.، ش. واعظی، م.، ج. آقایی، م.، امیدوی، ح.، ر.، دری. ۱۳۸۴. بررسی پتانسیل ژنتیکی لوبیای سفید بانک ژن گیاهی ملی ایران. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۲۱۲.

۸- صالحی، م.، ع. حق نظری و ف. شکاری. ۱۳۸۵؛ تجزیه عاملی برخی صفات موثر بر مقاومت به خشکی در عدس. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. ص ۲۸۶.

۹- صفایی، ه. ۱۳۸۰؛ ارزیابی صفات کمی و کیفی توده‌های بومی عدس استان فارس. مجله نهال و بذر جلد ۱۷. شماره ۳. صفحات ۳۵۷-۳۴۹.

۱۰- عباسی سورکی، ع.، ن. مجنون حسینی و ب. یزدی صمدی. ۱۳۸۴؛ بررسی همبستگی و روابط عملکرد دانه و سایر صفات کمی در عدس زراعی. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۷۲.

۱۱- عزیززی، ف.، ع. رضایی و س.، ع. میبیدی. ۱۳۸۰؛ بررسی تنوع ژنتیکی و فنوتیپی و تجزیه به عامل‌ها برای صفات مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های لوبیا. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۵. شماره ۳. ۱۴۰-۱۲۷.

۱۲- محمدی، آ.، م. سلوکی، م.، ح. قنادها و ب. سیاسر. ۱۳۸۴؛ مطالعه صفات کمی موثر بر عملکرد و اجزاء آن روی لوبیا تحت شرایط تنش خشکی با کمک تجزیه چند متغیره. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۲۲۹.

۱۳- معلمی، م. و پ. وجدانی. ۱۳۷۲؛ بررسی تنوع ژنتیکی و همبستگی برخی

