بررسی روابط بین صفات مختلف درعدس (*Lens culinaris* Medik)

محمد صالحی[۱]، علی حق نظری[۲]، فرید شکاری[۲] و حامد بالسینی[۳]

چکیده

به منظور بررسی روابط بین صفات مختلف در۲۰ ژنوتیپ عدس (*Lens culinaris* Medik) این آزمایش در سال ۱۳۸۳ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان به اجرا درآمد. تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که بین ارقام از لحاظ اکثر صفات به‌جز تعداد شاخه‌های فرعی اولیه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. تجزیه هم‌بستگی صفات نشان داد که عملکرد دانه با صفات شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته و تعداد شاخه‌های فرعی اولیه هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری را دارد. نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌ها نشان داد که صفات مربوط به عامل دوم شامل تعداد شاخه فرعی اولیه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، عرض بوته و عملکرد دانه به عنوان صفات مهم دخیل در عملکرد دانه در عدس می‌باشند و تجزیه کلاستر بر اساس کلیه صفات ژنوتیپ‌ها را به ۴ گروه با عملکرد بالا، نسبتاً بالا، متوسط و پایین تقسیم بندی نمود.

واژه‌های کلیدی: عدس ، هم‌بستگی، عملکرد، اجزای عملکرد، *Lens culinaris* Medik.

مقدمه

عدس یکی از حبوبات سرما دوست بوده و مشخصاً گیاهی روزبلند است. از نواحی دشت تا ارتفاع ۳۵۰۰ متری قابل کشت است و تغییرات حرارتی مناسب آن ۲۵- ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد، ولی دماهای بالا جهت توسعه تاج پوشش(کانوپی) ، پیدایش برگ‌ها و شاخه دهی این گیاه لازم است. عدس گیاهی مقاوم به سرماست، ولی دمای پایین ($c^{\circ}10 >$) جوانه زنی را به تأخیر انداخته و رشد رویشی را کم می‌کند (۳).

رامگیری و همکاران(۱۴)با بررسی ۲۱ژنوتیپ عدس اظهار داشتند که با توجه به روابط هم‌بستگی صفات مختلف با عملکرد دانه و هم‌چنین وراثت پذیری آنها در اصلاح عدس باید برشاخص برداشت، عملکردبیولوژیک، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته بیشتر تکیه نمود. جایمینی و همکاران (۹) تعداد شاخه‌های ثانویه و تعداد غلاف در بوته را به‌عنوان صفاتی معرفی نمودند که بیشترین سهم را در عملکرد دانه عدس داشته‌اند. کومار و همکاران (۱۰) با مطالعه ۱۰ صفت

۱. کارشناس ارشد اصلاح نباتات جهاد کشاورزی میانه

۲. استادیاران زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

۳. کارشناس ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]

مربوط به اجزای عملکرد در ۳۰ هیبرید F_1 عدس و ۱۳ والد آنها روابط مثبتی بین عملکرد بوته با ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های اولیه، تعداد غلاف در بوته، میزان پروتئین و میزان متیونین در هر دوسطح فنوتیپی و ژنوتیپی مشاهده نمود و در تحقیق آنها تعداد روز تا شروع گل‌دهی و وزن۱۰۰دانه، رابطه منفی و ضعیفی با عملکرد بوته نشان داد.

مانوا و مانارا (۱۲) در بررسی سه ساله خود هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد دانه با تعداد کل غلاف‌ها، تعداد غلاف‌های تک دانه‌ای، دو دانه‌ای و خالی، هم‌چنین تعداد روز تا گل‌دهی و رسیدگی مشاهده نمودند اما هم‌بستگی معنی‌داری را بین عملکرد دانه با ارتفاع بوته به دست نیاوردند و نیز هم‌بستگی ارتفاع بوته با تعداد غلاف‌های خالی بسیار بالا بود و با تأخیر در گل‌دهی و دیررسی، تعداد کل غلاف‌ها، تعداد غلاف‌های تک دانه‌ای افزایش یافت. این محققین نهایتاً گزینش بر پایه دوره رسیدگی طولانی‌تر و تعداد غلاف بیشتر را جهت بهبود ژنتیکی عملکرد دانه در عدس پیشنهاد نمودند. لوترا و شارما (۱۱) در بررسی ۵۶ ژنوتیپ عدس و طی دو سال، هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه در بوته مشاهده نمودند و نتایج تجزیه علیت در مطالعه آنها نشان داد که در بین اثرات مستقیم صفات مختلف بر عملکرد دانه، تنها عملکرد بیولوژیک و وزن صد دانه دارای اثری ثابت و در عین حال قابل توجه در هر دو سال آزمایش بودند. این محققین با توجه به روابط هم‌بستگی صفات مختلف و آثار مستقیم و غیر مستقیم آنها بر عملکرد دانه چنین نتیجه گرفتند که صفاتی نظیر عملکرد بیولوژیک و تعداد غلاف در بوته نقش قابل توجهی در بهبود عملکرد دانه از طریق مستقیم و غیر مستقیم دارد. نخفروش و همکاران (۵) نیز ارتباط بین عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته را مثبت و معنی‌دار ارزیابی نمودند.

سینگ و همکاران (۱۶) طی مطالعه‌ای روی ژنوتیپ‌های عدس بیان داشتند که صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد غلاف در هر شاخه اثر مثبت و معنی‌داری بر عملکرد داشته و اریستارخووا و همکاران (۶) در مطالعه هم‌بستگی بین عملکرد و اجزای آن در عدس به وسیله تجزیه علیت به این نتیجه رسیدند که در تمام گروه‌های غیر بومی مدیترانه برای تعداد دانه در بوته بیشترین تأثیر را روی عملکرد دانه داشت. موراری و همکاران (۱۳) از مطالعه هم‌بستگی‌های ساده بین صفات در تعدادی از ژنوتیپ‌های عدس نتیجه گرفتند که تعداد شاخه، تعداد علاف و تعداد دانه در بوته، ارتفاع بوته و وزن ۱۰۰ دانه در دو سال متوالی هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشت. سینگ (۱۵) نیز طی مطالعه‌ای بر روی ژنوتیپ‌های عدس، اثر ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های اولیه بر عملکرد را منفی و بسیار معنی‌دار گزارش کرده است. تیکا و آساوا (۱۹) هم‌بستگی معنی‌داری بین عملکرد عدس و تعداد شاخه‌های اولیه و ثانویه گزارش نمودند. هدف از اجرای این تحقیق بررسی روابط بین صفات مختلف و تعیین صفات با بیشترین تأثیر بر عملکرد دانه در عدس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۲۰ ژنوتیپ عدس (جدول۱) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان واقع در ۴۸ درجه و ۴۹/۵ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۳۷ دقیقه عرض شمالی و با ارتفاع ۱۶۳۳ متر از سطح دریا مورد ارزیابی قرارگرفتند.*EC* خاک محل آزمایش برابر ۲/۲۳ و اسیدیته آن ۷/۸ بود. عملیات تهیه زمین شامل شخم، دیسک، تسطیح و ایجاد جوی پشته طبق زراعت معمول منطقه انجام گرفت. قبل از کاشت ضدعفونی بذور به وسیله سموم قارچ کش تیمیدین انجام شد. و در طی مرحله داشت چندین بار عملیات وجین انجام گردید. هرکرت شامل دو خط به طول ۲ متر بود و فاصله بذرها ۵ سانتی‌متر منظور شد. فاصله بین خطوط ۳۵ سانتی‌متر و فاصله بین تکرارها ۱ متر در نظر گرفته شد. در هر دو طرف ابتدا و انتهای تکرارها یک خط حاشیه کاشته شد. در مرحله کاشت در هر کپه ۲ بذر کشت گردیده و پس از ظهورگیاهچه عملیات تنک سازی انجام گردید.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]

جدول۱. لیست ژنوتیپ‌های عدس مورد بررسی در آزمایش

ردیف	نام ژنوتیپ	مبداء	ردیف	نام ژنوتیپ	مبداء
۱	Flip – 97-8	ایکاردا	۱۱	TN-1758	زنجان
۲	TN-1772	زنجان	۱۲	ILL –590	ایکاردا
۳	TN- 1778	زنجان	۱۳	Flip – 85-71	ایکاردا
۴	TN-1751	زنجان	۱۴	TN-1758	زنجان
۵	TN-1768	زنجان	۱۵	TN-1756	زنجان
۶	6439 –ILL	ایکاردا	۱۶	ILL –6002	ایکاردا
۷	ILL-7135	ایکاردا	۱۷	TN-1773	زنجان
۸	Cabralia inta	آرژانتین	۱۸	قزوین	مرکز تحقیقات دیم مراغه
۹	IIL-6030	ایکاردا	۱۹	زیبا	مرکز تحقیقات دیم مراغه
۱۰	Flip – 82-1L	ایکاردا	۲۰	گچساران	مرکز تحقیقات دیم مراغه

مشخصات ژنوتیپ‌های تحت بررسی

در این آزمایش تعداد ۲۰ ژنوتیپ عدس (جدول ۱) مورد بررسی قرارگرفتند.

صفات اندازه‌گیری شده

میانگین صفات مختلف در۱۰ بوته رقابت کننده که به طور تصادفی درهرکرت آزمایشی مشخص شده بودند به شرح زیر اندازه‌گیری شده و به عنوان داده‌های خام مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

ارتفاع بوته: از سطح زمین تا آخرین گره ساقه اصلی در هر بوته برحسب سانتی‌متر در موقع برداشت اندازه‌گیری شد. تعداد غلاف در بوته: براساس میانگین تعداد غلاف موجود در بوته محاسبه گردید. عرض بوته: میانگین عرض بوته‌های انتخابی در هرکرت محاسبه شد. تعداد دانه در بوته: براساس میانگین تعداد دانه موجود در بوته محاسبه شد. وزن صد دانه: وزن صد دانه که به طور تصادفی انتخاب و با دستگاه دانه شمار (Seed Counter) خودکار شمارش گردیده بود برحسب گرم به دست آمد. عملکرد اقتصادی: میانگین دانه‌های به دست آمده از ۱۰ بوته که نماینده آن خط بودند با ترازوی دقیق و با دقت ۰/۰۱گرم توزین شدند. عملکرد بیولوژیک: پس از خشک کردن بوته‌ها، به مدت ۲۴ ساعت درآون ، وزن کلی بوته‌ها به همراه دانه به عنوان عملکرد بیولوژیک به دست آمد. تعداد روز تا۵۰٪ گل‌دهی: تعداد روز از مرحله کاشت تا زمان ظهور گل در۵۰ درصد بوته‌ها یادداشت شد. تعداد شاخه فرعی اولیه: با شمارش شاخه‌های متصل به ساقه اصلی در بوته انتخابی به طور تصادفی و محاسبه میانگین آنها به دست آمد. شاخص برداشت : از تقسیم عملکرد اقتصادی بر عملکرد بیولوژیکی حاصل گردید و به صورت درصد بیان شد.

$$HI = \frac{\text{عملکرد دانه}}{\text{عملکرد بیولوژیک}} \times ۱۰۰$$

سطح برگ: با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (Leaf area meter) محاسبه گردید. وزن خشک برگ و ساقه: با قرار دادن جداگانهٔ برگ‌ها و ساقه‌ها در آون ۷۹ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت و توزین آنها به دست آمد. وزن خشک گیاه: از حاصل جمع وزن خشک ساقه و برگ در هر کرت به دست آمد.

جهت تجزیه داده‌ها، برای وارد کردن داده‌ها از نرم افزارهای EXCEL ، برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین از نرم افزارMSTAT – C و برای تجزیه هم‌بستگی بین صفات و تجزیه عاملی از نرم افزار SPSS استفاده شد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]

نتایج و بحث

تجزیه واریانس

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) برای هر یک از صفات مورد بررسی نشان داد که از نظر تمامی صفات بغیر از تعداد شاخه‌های فرعی، بین ژنوتیپ‌های تحت بررسی تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به‌طوری‌که این اختلاف برای صفات تعداد دانه در بوته، ارتفاع بوته در زمان برداشت، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، عملکرد دانه، وزن صد دانه، سطح برگ، وزن خشک گیاه، وزن خشک ساقه در سطح احتمال ۱٪ و برای صفات تعداد غلاف در بوته و وزن خشک برگ در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. این نتایج نشان دهنده وجود تنوع برای این صفات و امکان انتخاب بین ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات مورد نظر می‌باشد. سینگ و سینگ (۱۸) نیز طی مطالعه‌ای بر روی ژنوتیپ‌های مختلف عدس تنوع ژنتیکی زیاد برای صفاتی مانند تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته، اندازه بذر و عملکرد دانه گزارش نموده‌اند.

ضرایب هم‌بستگی بین صفات

ضرایب هم‌بستگی بین صفات در جدول ۳ آمده است. وزن صد دانه با صفات وزن خشک برگ و ارتفاع گیاه در موقع برداشت رابطه منفی معنی‌دار نشان داد. این نتیجه مغایر با نتیجه کومار و همکاران(۱۰) و موافق گزارش العطار (۸) می‌باشد. هم‌چنین رابطه مثبت و غیرمعنی‌داری بین وزن صد دانه با عملکرد دانه مشاهده گردید که با نتایج رامگیری و همکاران(۱۴) مطابقت دارد. چنین بنظر می‌رسد که وزن دانه نقش چندانی در تولید عملکرد بالا در عدس نداشته است. تعداد دانه در بوته با صفات عملکرد دانه، تعداد شاخه‌های فرعی اولیه و عرض بوته هم‌بستگی مثبت معنی‌دار نشان داد. نتایج مشابهی توسط نخفروش و همکاران (۵) لوترا و شارما (۱۱) و موراری و همکاران (۱۳) گزارش شده است. در این آزمایش تعداد غلاف در بوته نیز با تعداد دانه در بوته هم‌بستگی مثبت معنی‌داری نشان داد (**$r_=$ ۰/۷۷). این صفت با عملکرد دانه نیز هم‌بستگی معنی‌دار و مثبت نشان داد این نتیجه نیز با نتایج سینگ و سینگ(۱۶)، سینگ و همکاران (۱۷) و صفایی (۴) مطابقت دارد. صفات تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته از مهم‌ترین اجزای عملکرد در عدس می‌باشند که بر اساس روابط ذکر شده نقش مؤثری در افزایش عملکرد دانه داشته‌اند. به‌عبارت دیگر با افزایش اندام‌های فتوسنتزی و تعداد شاخه‌های فرعی، بیشتر مواد فتوسنتزی تولیدی در جهت افزایش تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته مصرف شده و این مواد فتوسنتزی نقش چندانی در افزایش عملکرد از طریق وزن صد دانه نداشته است. عملکرد بیولوژیک با عملکرد دانه هم‌بستگی مثبت معنی‌دار (**$r_=$ ۰/۴۲) و با شاخص برداشت هم‌بستگی منفی معنی‌دار (**$r_=$۰/۵۷) داشت که نشان می‌دهد برای داشتن عملکرد اقتصادی بالا احتیاج به گیاهان با رشد سبزینه‌ای خوب و قدرت رویشی مناسب می‌باشد. نتایج مشابهی توسط نخفروش و همکاران (۵) نیز گزارش شده است. در این آزمایش عملکرد دانه با شاخص برداشت هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد (**$r_=$۰/۴۵). هم‌بستگی بین تعداد شاخه‌های فرعی اولیه و عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار بود (*$r_=$۰/۲۸) محققینی چون زمان و همکاران (۲۰)، کومار و همکاران (۱۰) نیز رابطه مثبت معنی‌داری میان این دو صفت گزارش نموده‌اند. با توجه به رابطه فوق می‌توان باز چنین نتیجه گرفت که وجود تعداد شاخه‌های فرعی زیاد منجر به افزایش عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته شده که نهایتاً افزایش شاخص برداشت را در بر داشته است. تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی با عملکرد بیولوژیک هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار (**$r_=$۰/۴۲) و با شاخص برداشت هم‌بستگی منفی و معنی‌دار نشان داد (**$r_=$ −۰/۳۹). به‌عبارت دیگر با افزایش طول دوره رشد و وارد شدن گیاه از مرحله رویشی به مرحله زایشی، گیاه ممکن است با شرایط نامساعد محیطی از قبیل تنش‌های حرارتی و رطوبتی مواجه شده و عملکرد دانه کاهش یافته که متعاقباً کاهش شاخص برداشت را در پی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در سطوح مختلف تراکم مختلف و سرزنی بعد از گرده افشانی در ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴

منابع تغیر	درجه آزادی	میانگین مربعات									
		تعداد بلال در بوته	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن دانه هر بلال (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد اقتصادی (گرم بر مترمربع)	شاخص برداشت بلال	شاخص برداشت	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	میزان درصد پروتئین در هکتار
تکرار	۳	۲/۲۰۵^{ns}	۰/۲۸۴^{ns}	۱۶/۴۲۱^{ns}	۲۰۶۹/۳۲۱^{ns}	۳۷۹/۳۸۲^{ns}	۹۰۱/۱۰۵^{ns}	۴۱۲۹۰/۴۲۱^{ns}	۰/۰۰۰۳۱^{ns}	۱۳/۲۸۴^{ns}	۵۵۸۳۰۵۰/۹۱۸^{ns}	۰/۱۸۷^{ns}
تراکم (A)	۲	۱۹/۲۰۱**	۰/۵۲۱^{ns}	۲۶۱/۹۲۴**	۵۱۲۶۹/۸۹۲**	۸۲۹/۴۳۱**	۸۱۱/۹۹۳^{ns}	۳۰۴۷/۷۸۲^{ns}	۰/۰۰۰۵۹^{ns}	۴/۱۲۳^{ns}	۴۱۲۳۳۸/۷۸۲^{ns}	۰/۰۲۷۵^{ns}
خطای (a)	۶	۰/۹۳۴	۰/۳۱۸	۵/۰۰۲	۴۲۷/۹۹۳	۴۶۹/۰۰۳	۷۸۱/۲۳۸	۲۶۵۳۲/۸۴۲	۰/۰۰۱	۵/۳۸۳	۳۵۸۷۶۱۱/۷۰۹	۰/۰۴۸
سرزنی (B)	۲	۰/۷۲۵^{ns}	۰/۳۲۱^{ns}	۰/۵۸۱^{ns}	۱۸۴۰/۹۳۴^{ns}	۵۰۷۸/۶۲۸**	۷۸۷۹/۰۰۲**	۱۵۳۵۴/۰۱۲*	۰/۰۰۱^{ns}	۲۱/۲۸۳^{ns}	۲۰۷۶۱۵۲/۳۲۴*	۰/۰۰۵۳^{ns}
تراکم × سرزنی	۴	۰/۶۹۳^{ns}	۰/۳۷۲^{ns}	۵/۲۱۲^{ns}	۵۵۸۰/۹۲۴^{ns}	۴۳۶/۴۳۱^{ns}	۱۹۷۱/۵۷۶**	۱۱۷۶۵/۹۹۳*	۰/۰۰۱^{ns}	۱۵/۶۱۱^{ns}	۱۵۹۰۹۴۸/۷۶۳*	۰/۰۰۵۳^{ns}
خطای (b)	۱۸	۱/۸۹۰	۰/۲۶۳	۴/۷۹۳	۱۹۲۸/۰۰۲	۲۱۵/۳۰۲	۳۱۸/۰۰۱	۲۸۱۷/۴۵۳	۰/۰۰۰۵۹	۸/۵۰۴	۳۸۰۹۷۴/۳۲۱	۰/۰۲۹

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد احتمال

جدول ۲. مقایسه میانگین‌های صفات مورد ارزیابی در سطوح مختلف تراکم بوته در هکتار و سرزنی بعد از گرده افشانی در ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴

صفات تیمارها	تعداد بلال در بوته	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن دانه بلال (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد اقتصادی (گرم بر متر مربع)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	درصد پروتئین
سطوح تراکم بوته در هکتار								
۵۳۰۰۰	۱/۹۷۵ ^{a}	۵۱/۸۵^{a}	۷۲۵/۷۸ ^{a}	۲۳۸/۴۶^{a}	۳۱۱/۴۱ ^{a}	۹۶۷/۹۶^{a}	۱۱۳۵۷^{a}	۷/۷۰۵^{a}
۶۶۰۰۰	۱/۴۱۱^{b}	۴۹/۱۲^{b}	۶۸۹/۲۵^{b}	۲۱۹/۶۱^{a}	۳۰۶/۵۷^{a}	۹۴۷/۰۵^{a}	۱۱۰۷۲/۳^{a}	۸/۱۷۷^{a}
۸۸۰۰۰	۱/۳۸۴^{b}	۴۷/۲۰^{c}	۶۱۸/۷۳^{c}	۱۸۴/۶۱^{b}	۲۹۹/۶۷^{a}	۹۰۴/۹۳^{a}	۱۱۰۳۰/۳^{a}	۷/۵۹۰۸^{a}
سطوح سرزنی عدم قطع								
قطع گل تاجی	۱/۷۴۳^{a}	۴۹/۴۱^{a}	۶۸۶/۸۱^{a}	۲۰۹/۸۷^{b}	۲۹۷/۸۱^{b}	۹۴۹/۹۲^{ab}	۱۱۱۵۹^{ab}	۷/۷۲۹۸^{a}
قطع از محل بالاتر	۱/۶۲۱ ^{a}	۴۹/۵۳ ^{a}	۶۷۳/۷۰ ^{a}	۲۲۸/۲۵ ^{a}	۳۲۸/۸۸ ^{a}	۹۹۰/۱۴ ^{a}	۱۱۵۵۶ ^{a}	۷/۷۸۲۹ ^{a}
از بلال اصلی	۱/۷۲۴ ^{a}	۴۸/۹۸^{a}	۶۶۴/۲۵ ^{a}	۲۰۴/۵۵ ^{b}	۲۰۹/۹۶ ^{b}	۹۱۵/۸۸ ^{b}	۱۰۷۴۴ ^{a}	۷/۹۶۰۸^{a}

میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شده‌اند در هر ستون بین هر دو میانگین که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نیست.

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

جدول۳. ضرایب هم‌بستگی بین صفات مختلف در عدس

صفات	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشک گیاه	سطح برگ	تعداد شاخه‌های فرعی اولیه	وزن ۱۰۰ دانه	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	روز تا ۵۰٪ گل‌دهی	عرض بوته	ارتفاع گیاه موقع برداشت	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
وزن خشک برگ	۱													
وزن خشک ساقه	۰/۵۷**	۱												
وزن خشک گیاه	۰/۸۸**	۰/۸۸**	۱											
سطح برگ	۰/۵۵**	۰/۵۷**	۰/۶۴**	۱										
تعداد شاخه فرعی اولیه	-۰/۲۷*	-۰/۱۰	-۰/۲۱	-۰/۱۸	۱									
وزن ۱۰۰ دانه	-۰/۲۷*	-۰/۰۹	-۰/۲۰	-۰/۱۷	۰/۲۲	۱								
تعداد غلاف در بوته	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	-۰/۱۳	۰/۴۱**	۰/۰۶	۱							
تعداد دانه در بوته	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۵	-۰/۱۰	۰/۳۲*	-۰/۰۷	۰/۷۷**	۱						
روز تا ۵۰٪ گل‌دهی	۰/۱۴	۰/۲۶*	۰/۲۳	-۰/۰۰۶	۰/۰۹	-۰/۰۷	۰/۰۹	-۰/۲۱	۱					
عرض بوته	-۰/۰۹	-۰/۰۸	-۰/۱۰	-۰/۲۷*	۰/۳۹**	۰/۱۸	۰/۶۰**	۰/۴۸**	۰/۰۶	۱				
ارتفاع گیاه موقع برداشت	۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۲۶*	-۰/۱۵	-۰/۴۸**	-۰/۰۸	-۰/۱۱	۰/۰۴۱	-۰/۰۵	۱			
عملکرد دانه	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۲۸*	۰/۰۳	۰/۳۲*	۰/۳۲*	۰/۰۴۲	۰/۱۷	۰/۰۴	۱		
عملکرد بیولوژیک	-۰/۱۷	-۰/۰۰۹	-۰/۱۰	-۰/۱۹	۰/۳۰*	۰/۲۶*	۰/۲۳	۰/۰۴	۰/۴۲**	۰/۲۳*	۰/۲۱	۰/۴۲**	۱	
شاخص برداشت	۰/۲۵*	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۲۶*	-۰/۰۳	-۰/۲۰	۰/۰۴	۰/۲۲	-۰/۳۹**	-۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۴۵**	-۰/۵۷**	۱

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول۴ . تجزیه به عامل‌ها پس از چرخش برای ۱۴ صفت اندازه‌گیری شده

متغیرها	ضرایب عامل‌های مشترک			
	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴
وزن خشک برگ(گرم)	۰/۸۷	-۰/۰۰۶	-۰/۰۸	۰/۳۰
وزن خشک ساقه(گرم)	۰/۹۰	-۰/۰۰۸	۰/۱۱	-۰/۰۳
وزن خشک گیاه (گرم)	۰/۹۶	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۱۳
سطح برگ(سانتی‌متر مربع)	۰/۸۷	-۰/۲۰	-۰/۱۶	-۰/۰۱
تعداد شاخه فرعی اولیه	-۰/۱۷۴	۰/۷۴۰	۰/۲۱۵	-۰/۲۳
وزن صد دانه(گرم)	-۰/۰۰۸	۰/۰۸	۰/۰۱۶	-۰/۸۰
تعداد غلاف دربوته	۰/۰۴۸	۰/۸۹	۰/۰۴	۰/۰۸
تعداد دانه در بوته	-۰/۰۰۱	۰/۷۸	-۰/۴۰	۰/۱۸
تعداد روز تا ۵۰٪گل‌دهی	۰/۲۴	۰/۰۴	۰/۸۸	۰/۱۵
عرض بوته(سانتی‌متر)	-۰/۲۱	۰/۷۹	۰/۲۱	۰/۰۶
ارتفاع گیاه در زمان برداشت(سانتی‌متر)	۰/۱۶	۰/۰۴	-۰/۰۳	۰/۶۶
عملکرد دانه(گرم)	۰/۳۲	۰/۶۲	-۰/۰۹	-۰/۲۰
عملکرد بیولوژیک(گرم)	-۰/۰۳۷	۰/۴۳	۰/۶۸	-۰/۳۰
شاخص برداشت(درصد)	۰/۳۷	۰/۱۲	-۰/۸۰	۰/۱۰
سهم کلی عامل	۳/۶	۳/۲	۲/۲	۴/۱
درصد واریانس توجیهی	۲۶/۳	۲۳/۵	۱۵/۷	۱۰/۴
درصد تجمعی واریانس	۲۶/۳	۴۹/۸۲	۶۵/۵۸	۷۶/۰۵

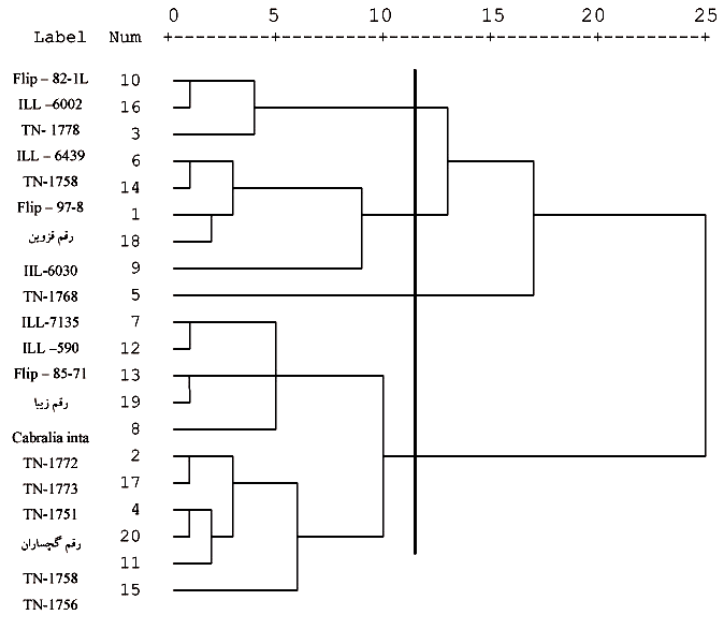
خواهد داشت. هم‌بستگی مثبت و بالایی بین صفات فیزیولوژیکی عدس از قبیل وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاه و سطح برگ مشاهده گردید و این صفات با عملکرد دانه هم‌بستگی مثبت غیر معنی‌دار و با عملکرد بیولوژیک، هم‌بستگی منفی غیر معنی‌دار داشتند لذا بدین طریق این صفات به‌خصوص وزن خشک برگ و سطح برگ در افزایش شاخص برداشت نقش مؤثر داشته‌اند (به‌ترتیب $r_{=}$ ۰/۲۵* و $r_{=}$ ۰/۲۶*). در کل با توجه به روابط بین صفات می‌توان نتیجه گرفت که صفات شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیک و تعداد شاخه‌های فرعی اولیه از مهم‌ترین صفات دخیل در عملکرد عدس می‌باشند.

تجزیه به عامل‌ها

از آنجایی که ضرایب هم‌بستگی ممکن است اطلاعات کاملی از ارتباط بین صفات مختلف را ارائه نکند و با توجه به مزایای متعدد تجزیه‌های آماری چند متغییره، برای درک عمیق ساختار داده‌ها، بر مبنای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از یک، تجزیه به عامل‌ها با در نظر گرفتن ۴ عامل انجام گرفت که این عوامل در کل ۷۶/۰۵ درصد تغییرات داده‌ها را در برگرفتند (جدول۴). عامل اول که بیشترین حجم (۲۶/۳ درصد) از تغییرات داده‌ها را در برگرفت، دارای ضرایب بزرگ و مثبت برای وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاه و سطح برگ می‌باشد که می‌توان آن را عامل مؤثر بر اندام‌های فیزیولوژیکی نام گذاری نمود. دومین عامل ۲۳/۵ درصد از کل تغییرات را

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]



نمودار ۱ . دندروگرام تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌ها براساس کلیه صفات

توجیه نمود. این عامل صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، عرض بوته و عملکرد دانه را شامل گردید، لذا آن را به‌عنوان خصوصیات مؤثر بر عملکرد دانه می‌توان نام‌گذاری نمود. این ضرایب نشانگر آن است که ژنوتیپ‌های برخوردار از مقادیر بالای عامل دوم بدون در نظر گرفتن خصوصیات دیگر دارای تعداد غلاف در بوته و شاخه‌های فرعی اولیه، با تعداد دانه بیشتر در بوته خواهند بود. علامت ضرایب عاملی جهت رابطه بین عامل و متغیر را نشان می‌دهد. بنابراین انتظار می‌رود دو متغیر با ضرایب عاملی بالا و علامت همسان در یک عامل هم‌بستگی مثبتی با همدیگر داشته باشند(۷). فاکتورهای مذکور را حق‌نظری و همکاران (۲) در عامل اول به عنوان عامل مؤثر بر عملکرد دانه در عدس معرفی نموده‌اند. عامل سوم دارای ضرایب بزرگ مثبت با عملکرد بیولوژیک و تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی و ضریب منفی با شاخص برداشت است. بر مبنای ضرایب عاملی محاسبه شده برای صفات مختلف می‌توان دریافت که مقادیر این عامل ژنوتیپ‌هایی را در بر دارند که در کنار عملکرد بیولوژیک بالا، تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی بلندتر و شاخص برداشت پایین‌تری دارند. نهایتاً عامل چهارم دارای ضرایب بزرگ و مثبت برای ارتفاع گیاه در زمان برداشت و ضریب منفی با وزن صد دانه می‌باشد. امینی و همکاران (۱) در مطالعه تجزیه به عامل‌ها در ارقام لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) وزن صد دانه را به‌عنوان یکی از متغیرهای تشکیل دهنده عامل دوم و تعداد روز تا گل‌دهی و شاخص برداشت را به‌عنوان متغیرهای تشکیل دهنده عامل سوم گزارش کرده‌اند.

تجزیه خوشه‌ای صفات

نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای (نمودار ۱) نشان داد که ژنوتیپ‌ها در ۴ گروه عمده قرار دارند. جدول ۵، ژنوتیپ‌هایی را که در یک گروه قرار گرفته‌اند به همراه صفات مهمشان را نشان می‌دهند.

از بررسی گروه‌ها در می‌یابیم که گروه سوم که تنها ژنوتیپ شماره ۵ (TN- 1768) را شامل می‌شود به علت زودرسی ، گل‌دهی زودهنگام، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته بالا، بیشترین میانگین عملکرد دانه را دارد در ضمن شاخص برداشت این ژنوتیپ نیز از میانگین سایر ژنوتیپ‌ها بیشتر می‌باشد که این امر احتمالاً به دلیل بالا بودن نسبت عملکرد دانه به عملکرد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

جدول ۵ . میانگین صفات ژنوتیپ‌های مختلف در تجزیه خوشه‌ای

ژنوتیپ	گروه	وزن خشک برگ(گرم)	وزن خشک ساقه(گرم)	وزن خشک گیاه(گرم)	سطح برگ(سانتی متر مربع)	تعداد شاخه فرعی اولیه	وزن صد دانه(گرم)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	روز تا ۵۰٪ گل دهی	عرض بوته(سانتی متر)	ارتفاع گیاه موقع برداشت(سانتی متر)	عملکرد دانه(گرم)	عملکرد بیولوژیک(گرم)	شاخص برداشت(درصد)
Flip – 82-1L	اول	۳/۱	۲/۹۶	۶/۰۶	۱۲۱/۶۶	۲/۴۶	۴/۲۲	۴۸/۹۴	۴۸/۲۶	۶۳	۱۰/۸۳	۲۰/۴۳	۱۷/۱۶	۵۱/۴۲	۳۳/۳۰
ILL –6002	اول	۳	۳/۳۳	۶/۳۳	۱۱۹	۲/۴	۴/۲۳	۴۱/۱۶	۵۴/۴۶	۶۳	۹/۷۰	۱۹/۴۵	۲۰/۴۶	۶۲/۹۷	۳۳/۴۳
TN- 1778	اول	۲/۷۶	۲/۵۶	۵/۳۳	۹۶/۶۶	۲/۰۶	۳/۳۳	۳۴/۲۶	۳۷/۶۵	۶۷	۸/۸۵	۲۳/۳۹	۱۳/۶۳	۴۷/۷۶	۲۹/۲۴
ILL – 6439	دوم	۲/۷	۲/۷	۵/۴	۷۲/۳۳	۲/۶۳	۴/۰۰۶	۴۹/۳۵	۴۷/۴	۷۲	۱۰/۵۶	۱۸/۳۵	۲۲/۸۶	۸۸/۸۵	۲۵/۹۴
TN-1758	دوم	۲/۶	۲/۵۳	۵/۱	۸۴/۳۳	۲/۸	۵/۲۷	۵۰/۳۸	۳۷/۴۸	۷۰	۱۲/۱۳	۱۹/۵۵	۲۰/۵۶	۸۷/۸۸	۲۳/۵۲
Flip – 97-8	دوم	۳/۱۳	۳/۴۳	۶,۵۶	۹۵/۶۶	۲/۴۶	۴/۸۷	۴۹/۱	۵۹/۰۶	۶۶	۱۲/۱۷	۱۹/۱۶	۲۵/۵۶	۸۱/۲۲	۳۱/۴۸
رقم قزوین	دوم	۲/۴۶	۲/۵۳	۵	۱۰۳/۶۶	۲/۸۳	۴/۹۱	۵۰/۸۵	۳۹/۸	۶۸	۱۱/۳۵	۲۲/۲۴	۲۰/۷	۷۹/۳۱	۲۶/۲۰
IIL-6030	دوم	۲/۱۳	۲/۸۶	۵	۵۳	۲/۵۶	۵/۰۷	۶۴/۸۸	۵۴/۹	۷۰/۳۳	۱۳/۳۳	۱۹/۱۶	۱۳/۲۲	۸۹/۲۴	۱۵/۲۷
TN-1768	سوم	۲/۸۶	۲/۷۶	۵/۶۳	۱۲۶/۳۳	۲/۸۳	۴/۶۶	۷۱/۶۴	۷۸/۲۷	۶۳	۱۲/۵۰	۲۱/۲۴	۳۰/۰۰۳	۸۷/۹۶	۳۴/۱۹
ILL-7135	چهارم	۳/۹۶	۳/۳۶	۷/۳۳	۱۶۷	۲/۵۶	۳/۰۴	۶۲/۴۵	۶۰/۸۶	۷۱/۳۳	۱۱/۰۶	۲۰/۱۷	۱۹/۹۴	۷۲/۸۵	۲۷/۳۶
ILL –590	چهارم	۳/۷۶	۴/۷	۸/۴۶	۱۸۱	۲/۷۳	۳/۹۷	۵۲/۹۵	۵۳/۵۷	۷۲/۳۳	۱۱/۹۹	۲۳/۱۶	۱۹/۱۰	۷۲/۶۵	۲۶/۳۹
Flip – 85-71	چهارم	۳/۶۳	۳/۹۳	۷/۵۶	۱۸۵/۳۳	۲/۲۳	۵/۳۲	۴۵/۳۱	۳۱/۶۷	۷۰/۳۳	۹/۷۸	۲۱/۱۰	۱۹/۶۲	۷۱/۹۷	۲۷/۴۵
رقم زیبا	چهارم	۳/۱	۴/۰۶	۷/۱۶	۱۸۴/۶۶	۲/۵۹	۴/۲۹	۴۵	۳۳/۶	۷۰	۹/۰۷	۲۱/۷۳	۲۵/۶۱	۹۰/۹۰	۲۹/۱۷
Cabralia inta	چهارم	۳/۲۳	۳/۳	۶/۵۳	۱۹۰/۳۳	۲/۱۶	۴/۶۴	۴۱/۸۵	۹۷/۴۳	۶۴/۳۳	۱۰/۱	۱۹/۹	۱۷/۵۲	۵۳/۰۴	۳۳/۰۹
TN-1772	چهارم	۳/۰۶	۲/۹۶	۶/۰۳	۱۳۶/۳۳	۲/۴۳	۳/۵۱	۴۳/۰۴	۴۱/۷۷	۶۷	۱۱/۱۱	۲۱/۸۱	۲۱/۲۳	۷۷/۹۵	۲۷/۲۷
TN-1773	چهارم	۲/۶	۳/۲۳	۵/۹	۱۳۶/۳۳	۲/۳۶	۴/۷۳	۳۰/۱۶	۴۱/۱۹	۶۶/۳۳	۹/۵۶	۱۹/۶۲	۱۶/۰۸	۷۱/۶۲	۲۳/۰۴
TN-1751	چهارم	۳/۸۶	۲/۳۸	۷/۷	۱۴۸/۳۳	۲/۳	۳/۲۴	۵۰/۸۳	۵۳/۲	۷۲	۱۱/۶۵	۲۴/۶	۲۴/۸۲	۷۷/۶۸	۲۲/۹۵
رقم گچساران	چهارم	۳/۳	۲/۸۳	۶/۱۳	۱۴۶/۳۳	۲/۲۶	۴/۲۲	۵۱/۴۵	۵۱/۷۴	۶۳	۱۱/۷۸	۲۲/۸۰	۱۷/۴۲	۷۰/۵۵	۲۶/۱۸
TN-1758	چهارم	۳/۸۳	۳/۵۳	۷/۳۶	۱۶۲/۳۳	۲/۲۳	۴/۱۷	۴۲/۱۶	۴۷/۲۳	۶۶/۳۳	۱۰/۶۱	۱۹/۵۳	۱۷/۹۳	۷۶/۷۲	۲۴/۸۵
TN-1756	چهارم	۳/۱۳	۲/۸۶	۶	۱۳۰	۲/۲۶	۴/۵۸	۳۸/۷۸	۳۳/۹	۷۲/۳۳	۱۰/۷۸	۲۰/۴۹	۲۱/۹۶	۱۰۱/۱۸	۲۱/۷۶

بیولوژیک است. لذا می‌توان این ژنوتیپ را براساس تجزیه کلاستر صفات مورد بررسی به عنوان ژنوتیپی که عملکرد و شاخص برداشت بالایی را دارد، معرفی نمود. ژنوتیپ‌های گروه اول دارای عملکرد دانه پایین می‌باشد که این امر به علت پایین بودن تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه می‌باشد. ولی ژنوتیپ‌های این گروه شاخص برداشت نسبتاً بالایی را نشان می‌دهند که این امر به دلیل پایین بودن عملکرد بیولوژیک به دلیل کاهش در عرض بوته می‌تواند باشد. در کل ژنوتیپ‌های این گروه به دلیل عملکرد دانه پایینی که دارند نمی‌توانند مطلوب باشند. از لحاظ تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته گروه دوم به‌ترتیب با میانگین ۴۷/۷۳ و ۵۲/۹۱ بعد از گروه سوم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است و نیز این گروه ار لحاظ میانگین عملکرد دانه نیز در مقام دوم قرار یافته است لذا گروه دوم بعد از گروه سوم به‌عنوان گروهی که می‌تواند عملکرد بالا تولید کند تشخیص داده شد. وجود میانگین شاخص برداشت پایین در ژنوتیپ‌های این گروه به‌دلیل بالا بودن عملکرد بیولوژیک می‌باشد. گروه چهارم از لحاظ اکثر صفات بین گروه دوم و اول قرار دارد. ژنوتیپ‌های تشکیل دهنده این گروه با توجه به عملکرد متوسط، شاخص برداشت متوسط، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه متوسط، گروه حد واسطی است و می‌تواند عملکردی در حد واسط سایر گروه‌ها تولید نماید.

منابع مورد استفاده

۱. امینی، ا.، م.ر. قنادها و س. عبدمیشانی. ۱۳۷۹. تجزیه به عامل‌ها در ارقام لوبیا (*Phoseolus vulgaris* L.)چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، بابلسر، دانشگاه مازندران.

۲. حق نظری ، ع.، م. شاهمرادی و ک. نظری. ۱۳۸۳. اصلاح و تولید ارقام زراعی عدس برای منطقه زنجان. فاز۱:جمع آوری ژرم پلاسم‌های عدس و مطالعه روابط ژنتیکی بین آنها. طرح پژوهشی دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان.

۳. صادقی پور ، ا. ۱۳۸۰. *علم تولید گیاهان زراعی*. بخش اول، حبوبات، ج، هانسیکی و کا. ار. کریشنا. انتشارات پزشکیان نژاد و پسران.

۴. صفائی، ه. ۱۳۸۵. ارزیابی صفات کمّی و کیفی توده‌های بومی عدس (*Lens Culinaris*) استان فارس. مجله نهال و بذر ۱۷(۳):۴۹-۵۷.

۵. نخفروش، ع.، ع. کوچکی و ع. باقری. ۱۳۷۷. بررسی شاخص‌های مرفولوژیک و فیزیولوژیک موثر بر عملکرد و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های مختلف عدس. مجله علوم زراعی ایران ۱(۱):۲۰-۳۰.

6. Aristar Khora.M.l., and T.A.Volunera.1985. Study of the association between yield and its components in lentil by means of path coefficients. Sbornik Nauchaykh. Trudor. Po Priklandnoi, Botanike Genetike L Selektsii 91: 37 – 43.
7. Briggs., K.G. and L.H.Shebeski.1972. An application of factor analysis to some breadmaking quality data. Crop Sci.12:44-46.
8. El. Attar, A.H.1991.Genetic variability among some exotic lentil germplasms in Egypt. Bul. Fac. Agric. Cairo Univ. 42(3): 993-1000.
9. Jaimini, S.N., S.N.Goyal, S.B.S.Tikka, P.C.Boradia and S.Kumar.1971. Genetic variability and correlation studies in lentil *(lens esculentus* , Moench). Raj. J. Agric. Sci. 2(2):120 – 124.
10. Kumar, A., D.P.Singh and B.B.Singh.1995. Association analysis in lentil. Ind. J. Pulse Res. 8(1):20-24.
11. Luthra, S.K. and P.C.Sharma. 1990. Correlation and path analysis in lentil. Lens News Letter 17(2):5-8.
12. Manova, N.T.F. and W.Manara.1988. Morphological and development trait association in lentils. Lens News Letter. 15(1):34- 36.
13. Murari, K., S.L.Pandey and V.kumar.1988. Simple correlation and multiple regression studies in lentil Legume Res. 11(2):101–102.
14. Ramgiry, S.R., K.K.Paliwal and S.K.Omar.1989. Variability and correlations of grain yield and other quantitative characters in lentil. Lens News Letter 16(1):19–21.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]

15. Singh, T.P.1977. Harvest index in lentil *(lens culinaris*) Euphtica 26:833–839.
16. Singh, B.B. and D.P.Singh.1993. Valuation of lentil germplasm in uttar pradesh. Lens News Letter 20(2):11-14.
17. Singh.B, B.Ambawatia, G.A.Maharaj and M.singh.1994. Stress studies in lentil (*lens esculanta* Moench). IV. Effect of removal of water stress on recovery of germination percentage in lentil. Legume Res. 17(1):8–12.
18. Singh, K.B. and S.Singh.1969. Genetic variability and inter relationship studies on yield and other quantitative characters in lentil(*Lens culinaris*).Ind. J. Agric. Sci .39:737-741.
19. Tikka, S.B.S. and B.M.A. Sawa .1981. Factor analysis in lentil. Lens. 8 : 19 – 20 .
20. Zaman, M.W., M.K. Miar and M.M.Rahman.1989. Variability and correlation studies in local germplasm of lentil in banglandesh. Lens News Letter 16 : 17 – 18.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.41.17.4]