مطالعه روابط میان عملکرد و اجزای عملکرد در ۳۰ رقم لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)

منیژه سبکدست* و فرنگیس خیال‌پرست[۱]

(تاریخ دریافت: ۸۵/۴/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۴/۱۰)

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین روابط میان عملکرد دانه و اجزای عملکرد با استفاده از ۳۰ رقم لوبیا، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران به اجرای درآمد. در مجموع ۱۸ صفت مربوط به رشد رویشی و زایشی و اجزای عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس ساده نشان داد که ارقام از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری دارند که دلالت بر وجود تنوع ژنتیکی بین آنها می‌نماید. صفات وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف، عملکرد بیولوژیک، تعداد روز تا رسیدگی و تعداد روز تا گل‌دهی با عملکرد دانه هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار داشته و ضریب هم‌بستگی بین عملکرد دانه با بقیه صفات معنی‌دار نبود. تجزیه رگرسیون گام به گام نشان داد که حداکثر اختلاف عملکرد دانه را می‌توان به تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و طول غلاف نسبت داد. لذا از این چهار صفت برای انجام تجزیه علیت استفاده شد. نتایج تجزیه علیت نشان داد که بیشترین اثر مستقیم و مثبت بر عملکرد دانه مربوط به تعداد دانه در بوته و کمترین آن مربوط به تعداد غلاف است. تجزیه عامل‌ها سه عامل را استخراج کرد که ۷۸/۷ درصد از تغییرات کل داده‌ها را توجیه کرد. عامل اول در مجموع ۵۲/۴۷ درصد است که تغییرات داده‌های اولیه را توجیه کرد و عاملی مهم‌تر از سایر عوامل می‌باشد. این عامل شامل وزن غلاف، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته بود. این عامل به عنوان عامل عملکرد و اجزای عملکرد نام‌گذاری شد.

واژه‌های کلیدی: لوبیا، هم‌بستگی ژنتیکی، رگرسیون گام به گام، تجزیه علیت، تجزیه به عامل‌ها

مقدمه

در برنامه‌های اصلاح نباتات، انتخاب براساس تعداد زیادی صفت زراعی صورت می‌گیرد که ممکن است بین آنها هم‌بستگی مثبت و منفی وجود داشته باشد. لذا روش‌های تجزیه و تحلیلی که بدون از بین بردن مقدار زیادی از اطلاعات مفید، تعداد صفات مؤثر در عملکرد را کاهش دهند، برای پژوهشگران با ارزش هستند. در این خصوص استفاده از هم‌بستگی میان صفات متداول است (۶). با توجه به آن‌که ضریب هم‌بستگی میزان رابطه خطی بین دو متغیر را نشان می‌دهد و دلالتی بر روابط علت و معلول ندارد، لذا متخصصین اصلاح نبات از روش تجزیه علیت به عنوان ابزاری جهت شناسایی صفت یا صفاتی که به طور مستقیم و غیر مستقیم بر عملکرد دانه اثر می‌گذارند و ماهیت و میزان آن را مشخص می‌سازد استفاده می‌نمایند. استفاده از این روش به شناخت روابط علت و معلول بین صفات نیاز دارد (۱۵، ۲۲، ۲۳

۱. به ترتیب مربی و دانشجوی سابق دکتری (در حال حاضر استادیار) زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sabokdast@ut.ac.ir

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]

و ۲۵) از تجزیه به عامل‌ها نیز در تعیین ارتباط اجزای عملکرد، تعیین ترتیب اهمیت صفات مورد بررسی در ارتباط با عملکرد استفاده می‌شود (۴ و۵). مطالعات متعددی در زمینه هم‌بستگی بین صفات، تجزیه علیت و تجزیه به عامل‌ها در محصولات مختلف انجام شده است.

آمارانتا و همکاران (۸) ضریب هم‌بستگی فنوتیپی و ژنوتیپی را برای یک سری از صفات کمّی در سویا محاسبه و گزارش کردند که تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه‌های بوته، وزن صد دانه و تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی با عملکرد هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری دارد. ای‌سر و همکاران (۱۴) با بررسی ژرم پلاسم‌های نخود در ترکیه و اندازه‌گیری صفات مختلف کیفی و کمی به اهمیت صفات وزن هزار دانه و تعداد بذر در غلاف در جهت افزایش عملکرد پی‌بردند. آدامز و همکاران (۷) در سویا گزارش کردند که در بین اجزای عملکرد تنها تعداد غلاف در بوته هم‌بستگی معنی‌داری با عملکرد بوته دارد و سایر اجزا هیچ‌گونه هم‌بستگی معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. کومار و همکاران (۱۹) در مطالعه در چند رقم ماش گزارش نمودند که هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد شاخه‌های بوته، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و تعداد دانه با عملکرد وجود دارد و هم چنین عملکرد تحت تأثیر تعداد دانه در بوته قرار می‌گیرد. یولکان و همکاران (۲۷) در مطالعه ارقام باقلا گزارش کردند که عملکرد بیولوژیک دارای هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری با ارتفاع گیاه و تعداد دانه در غلاف می‌باشد و تجزیه ضرایب علیت نشان داد که آثار مستقیم ارتفاع گیاه و تعداد دانه در غلاف و آثار غیر مستقیم تعداد غلاف در بوته از طریق تعداد دانه در غلاف روی عملکرد مؤثر بودند (۲۰). دنیس و آدامز (۱۲) در بررسی صفات مورفولوژیک و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های رشد محدود و نامحدود لوبیا از تجزیه عامل به روش مؤلفه‌های اصلی و دوران عامل‌ها با روش وریماکس بهره بردند. تجزیه تمام ژنوتیپ‌ها سه عامل را نمایان ساخت که جمعاً ۷۷/۱ درصد از کل تنوع را توجیه می‌کرد. عامل اول که شامل وزن دانه، وزن غلاف، قطر، طول و عرض غلاف بود به عنوان عامل وزن و عامل دوم که شامل تعداد خوشه در هر ساقه و تعداد کل غلاف بود به عنوان عامل تعداد و عامل سوم که شامل تعداد گره و طول میان گره‌ها بود به عنوان عامل معماری نام‌گذاری نمودند.

لیب من و همکاران (۲۰) گزارش نمودند که اجزای عملکرد در لوبیا شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه می‌باشد که این صفات نقش مهمی در تعیین عملکرد بوته و اصلاح آن دارند.

این تحقیق به منظور تعیین رابطه عملکرد دانه با صفات کمی ارقام لوبیا مورد مطالعه، تعیین روابط علت و معلول صفات از طریق تجزیه علیت و تعیین عوامل پنهانی مؤثر در عملکرد به روش تجزیه به عامل‌ها انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۳۰ رقم لوبیا سفید (از شماره ۱ تا ۳۰) از کلکسیون طرح حبوبات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در تاریخ ۲۰ اردیبهشت ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت. هر کرت شامل چهار ردیف به‌طول ۲/۵ متر بود. فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط ۵ سانتی‌متر بود. صفات مورد بررسی که با استفاده از ۱۰ بوته تصادفی از ردیف‌های وسطی هر کرت، پس از حذف ۵۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای کرت انتخاب شدند عبارت بودند از: ارتفاع بوته، تعداد روز از کاشت تا رسیدگی، تعداد روز از کاشت تا غلاف دهی، تعداد روز از کاشت تا گل‌دهی، طول دوره پر شدن دانه، عملکرد بیولوژیکی، تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، عرض غلاف، عملکرد اقتصادی، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، شاخص برداشت، طول بذر، عرض بذر و قطر بذر. سپس میانگین مشاهدات برای هر صفت جهت تجزیه آماری مورد استفاده قرار گرفت. برای محاسبه ضرایب هم‌بستگی ابتدا میانگین صفات اندازه‌گیری شده در هر

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]

واحد آزمایشی مورد تجزیه آماری قرار گرفت و سپس برآورد واریانس‌ها از طریق امید ریاضی میانگین مربعات و میانگین حاصل ضرب‌ها صورت پذیرفت.

به منظور بررسی تأثیر هر یک از صفات مورد نظر روی متغیر تابع یا وابسته (عملکرد) و هم چنین کاهش تعداد متغیرهای مستقل و برازش بهترین مدل رگرسیونی، از روش رگرسیون گام به گام استفاده شد. تجزیه علیت برای تفکیک ضرایب هم‌بستگی ساده صفات با عملکرد دانه به آثار مستقیم و غیر مستقیم به روش دوی ولو (۹) انجام شد. در تجزیه علیت عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و صفات موجود در مدل رگرسیون به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد.

به منظور روشن شدن رابطه بین متغیرها از تجزیه به عامل‌ها استفاده شد. در این تحقیق تجزیه به عامل‌ها از طریق تکنیک تجزیه به مولفه‌های اصلی و با انجام چرخش وریماکس صورت گرفت. بزرگ‌ترین ضریب عاملی در هر عامل یا مجموعه‌ای از صفات معنی‌دار که در یک عامل از نظر مورفولوژیکی، کمی متمایز و مهم بودند، برای نام‌گذاری عامل‌ها مورد استفاده قرار گرفت. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری MSTATC و SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس ساده صفات نشان داد که بین ارقام از نظر کلیه صفات اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد که بیانگر این نکته است که بین ارقام مورد بررسی تنوع وجود دارد. با توجه به معنی‌دار بودن اختلاف بین ارقام، به منظور گروه‌بندی ارقام از لحاظ صفات مختلف مقایسه میانگین به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد که نتایج در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

جدول ۲ ضرایب هم‌بستگی ساده صفات مورد بررسی را نشان می‌دهد. عملکرد دانه دارای هم‌بستگی‌های مثبت و بسیار معنی‌داری با صفاتی چون وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در بوته می‌باشد. این نتایج با نتایج سایر محققین (۴ و ۱۰) مطابقت دارد. امینی (۱) بیشترین هم‌بستگی عملکرد دانه را با وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد بیولوژیک گزارش کرده. نیگم و همکاران (۲۲) در باقلا هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه مشخص نمودند. هم‌چنین کومار (۱۹) هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با روز تا گل دهی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و شاخص برداشت و هم‌بستگی منفی و معنی‌دار با ارتفاع گیاه مشخص نمود. تعداد دانه در بوته با اکثر صفات دارای هم‌بستگی مثبت معنی‌داری می‌باشد که در بین اجزای عملکرد بیشترین هم‌بستگی مثبت را با تعداد دانه در غلاف، تعداد غلات و وزن غلاف نشان می‌دهد. و از طرفی تعداد دانه در بوته بیشترین هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد دانه دارد. با توجه به آن‌که اجزای عملکرد دارای هم‌بستگی مثبت و بالایی با عملکرد بذر می‌باشند و به لحاظ این‌که اجزاء عملکرد کمتر از خود عملکرد تحت تأثیر عوامل محیطی می‌باشند. لذا می‌توانند معیار مناسبی برای اعمال انتخاب باشند. هم چنین بالا بودن ضریب هم‌بستگی عملکرد بذر با عملکرد بیولوژیکی نیز نشانگر آن است که با افزایش کل زیست توده عملکرد بذر افزایش داشته است. با توجه به آن‌که دانه حاصل فعالیت فتوسنتزی اندام‌های چون شاخ و برگ می‌باشد لذا هم‌بستگی شدید و بالای این دو صفت چیزی دور از انتظار نیست و این می‌رساند که برای داشتن علمکرد بالا احتیاج به گیاهانی با رشد سبزینه‌ای خوب و قدرت رویشی مناسب داریم (۱۸). با توجه به نتایج می‌توان با انتخاب بوته‌های که تعداد غلاف در بوته و طول غلاف بیشتری دارند، ضمن آن‌که از ارتفاع و عملکرد بیولوژیکی بالای نیز برخوردارند عملکرد را افزایش داد.

در راستای تشخیص مهم‌ترین صفات زراعی موثر در روند تشکیل دانه و محاسبه میزان تأثیر آنها در عملکرد دانه از رگرسیون گام به گام استفاده شد. برای تشکیل معادله رگرسیونی چندگانه خطی، عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

جدول۱. مقایسه میانگین صفات در ۳۰ رقم لوبیا به روش آزمون دانکن

شماره ژنوتیپ	عملکرد دانه	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد روز تا تا گل‌دهی	تعداد روز تا غلاف دهی	طول دوره پر شدن دانه	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه	طول بذر	ضخامت بذر	وزن غلاف	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف	عرض غلاف	ارتفاع گیاه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
۱	۴/۴۷$^{B-E}$	۱۲۲/۰۴$^{E-H}$	۳۶/۴۵$^{B-E}$	۶۱/۳۰^{DH}	۷۲/۹۸$^{D-H}$	۲۳/۱۸$^{A-G}$	۳۲۱/۹۵$^{A-H}$	۲۹/۰۷$^{C-E}$	۱۳/۰۴$^{C-F}$	۴/۴۶$^{F-M}$	۳۱/۱۴$^{C-F}$	۴/۹۶$^{A-F}$	۹/۸۵$^{B-G}$	۲/۴۳$^{A-E}$	۷۱/۴۴$^{C-J}$	۵۶/۹۸^{CI}	۱۷/۲۸$^{A-F}$
۲	۶/۳۵$^{A-D}$	۱۲۳/۴۳$^{A-E}$	۴۳/۵۹$^{A-D}$	۶۴/۴۰^{A}	۸۶^{A}	۲۳/۰۹$^{A-G}$	۳۲۲/۹۵$^{A-G}$	۳۳/۲۳^{BC}	۱۲/۹۸$^{C-F}$	۵/۳۵$^{A-E}$	۳۲/۷$^{A-E}$	۶/۲۶$^{A-D}$	۵/۴۴^{GH}	۳/۰۴$^{A-D}$	۹۹/۸۷^{A}	۵۹/۱۷$^{A-E}$	۱۷/۱۹$^{B-F}$
۳	۶/۲۵$^{A-D}$	۱۱۹/۴۴^{GH}	۳۲/۸۵^{E}	۶۰/۳۰^{H}	۷۳/۸۶$^{A-F}$	۲۳/۰۴$^{A-G}$	۳۱۹/۲۱$^{A-H}$	۳۱/۳۲^{BC}	۱۲/۸۶$^{C-F}$	۵/۳۰$^{A-D}$	۳۱/۱۷$^{B-F}$	۶/۰۴$^{A-D}$	۱۰/۰۲$^{B-E}$	۲/۲۵$^{A-E}$	۶۹/۲۰$^{D-J}$	۵۶/۳۳$^{C-I}$	۲۰/۱۵^{A}
۴	۳/۸۰۴^{DE}	۲۲/۸۲$^{C-H}$	۳۲/۷۸^{E}	۶۰/۶۵$^{F-H}$	۷۳/۲۵$^{C-G}$	۲۲/۶۸$^{F-N}$	۲۹۶/۹۹$^{C-I}$	۳۱/۴۰^{BC}	۱۱/۹۶^{FG}	۴/۸۵$^{B-I}$	۲۹/۳۴$^{E-F}$	۴/۶۸$^{B-F}$	۱۰/۴۳$^{A-D}$	۳/۱۵$^{A-D}$	۷۲/۲۳$^{C-J}$	۴۶/۲۸$^{C-I}$	۱۷/۳۳$^{A-F}$
۵	۶/۲۵$^{A-D}$	۱۱۹/۸۶$^{F-H}$	۴۳/۷۴$^{A-C}$	۶۱/۷۵$^{B-H}$	۷۲/۴۸$^{D-I}$	۲۴/۱۵^{AB}	۳۴۳/۹^{A}	۲۰/۱۴^{E}	۱۳/۵۶$^{A-G}$	۴/۰۴^{MN}	۳۲/۴۱$^{A-D}$	۶/۲۵$^{A-D}$	۱۰/۴$^{B-E}$	۱/۴۲^{DE}	۷۶/۷۷$^{C-I}$	۵۸/۰۱$^{B-F}$	۱۷/۵۷$^{A-F}$
۶	۴/۲۰$^{C-E}$	۱۲۲/۸۷$^{A-G}$	۳۲/۸^{E}	۶۲/۵۸$^{A-G}$	۷۱/۶۸$^{E-K}$	۲۲/۹۸$^{D-H}$	۲۹۹/۸۷$^{D-I}$	۳۲/۹۶^{BC}	۱۲/۶۶$^{C-F}$	۵/۶۸^{AB}	۳۱/۰۹$^{C-F}$	۴/۸۸$^{A-F}$	۱۵/۰۴^{A}	۱/۹۸$^{B-E}$	۷۵/۱۷$^{C-J}$	۵۶/۰۹$^{D-I}$	۱۷/۶۴$^{A-F}$
۷	۴/۳۵$^{B-E}$	۱۲۲/۷۳$^{A-G}$	۳۴/۸$^{D-E}$	۶۰/۸۷$^{F-H}$	۷۰/۴۵$^{F-K}$	۲۲/۸۶$^{C-H}$	۲۹۹/۶۴$^{D-I}$	۲۹/۵^{BC}	۱۲/۰۶$^{E-F}$	۵/۳۳$^{A-B}$	۲۹/۳۴$^{A-D}$	۵/۴۲$^{A-F}$	۱۰/۰۴$^{B-E}$	۳/۱۷۴$^{A-D}$	۶۸/۳۳$^{F-J}$	۵۵/۶۴$^{E-I}$	۱۷/۶۸$^{A-F}$
۸	۵/۳۵$^{B-E}$	۱۲۴/۱۵^{AB}	۳۶/۳۸$^{B-E}$	۶۱/۰۹$^{E-H}$	۶۵/۸۵$^{J-K}$	۲۲/۸۰$^{E-H}$	۳۱۷/۸۶$^{B-I}$	۳۱/۴۵^{BC}	۱۲/۳۳$^{D-F}$	۴/۹۹$^{B-H}$	۳۱/۷۵$^{C-F}$	۶/۸۹^{AB}	۹/۸۶$^{B-F}$	۱/۵۸^{E}	۶۷/۵۹$^{I-J}$	۵۵/۱۳$^{E-I}$	۲۰/۰۴^{A}
۹	۶/۳۳$^{A-C}$	۱۲۲/۳۵$^{B-H}$	۴۴/۶۱^{AB}	۶۲/۸۷$^{F-H}$	۷۷/۶۸$^{A-D}$	۲۴/۴۰^{A}	۳۴۳/۶۴^{A}	۲۳/۹۸^{DE}	۱۳/۴۳$^{D-F}$	۴/۲۶$^{J-N}$	۳۲/۴۲$^{B-F}$	۶/۰۲$^{E-F}$	۱۰/۰۸$^{B-F}$	۳/۰۵$^{B-E}$	۸۷/۶۴^{AB}	۵۹/۶۳$^{A-C}$	۱۷/۱۶$^{B-F}$
۱۰	۵/۹۳$^{A-E}$	۱۱۹/۶۵$^{A-H}$	۳۹/۹۸$^{A-E}$	۶۱/۱۵$^{E-H}$	۷۳/۹۵$^{A-F}$	۲۳/۱۵$^{A-E}$	۳۳۱/۰۱$^{A-H}$	۳۲/۴۰^{BC}	۱۲/۰۴^{FG}	۵/۰۹$^{B-G}$	۳۱/۶۸$^{A-F}$	۳/۵۸^{F}	۱۰/۶۳^{AB}	۳/۲۵$^{A-D}$	۷۸/۲۱$^{C-I}$	۵۷/۰۹$^{B-H}$	۱۷/۹۸$^{A-F}$
۱۱	۳/۹۷$^{C-E}$	۱۲۳/۴۸$^{A-E}$	۳۳/۲۱^{E}	۶۰/۰۳^{H}	۶۹/۵۶$^{G-K}$	۲۲/۷۸$^{E-K}$	۳۰۹/۰۴$^{C-I}$	۳۰/۳۵^{BC}	۱۲/۱۶$^{E-F}$	۴/۶۵$^{E-L}$	۳۱/۵$^{C-F}$	۶/۱۸$^{A-D}$	۱۰/۳۵$^{A-E}$	۲/۹۸$^{A-E}$	۷۶/۹۹$^{C-J}$	۵۵/۷۸$^{E-I}$	۱۹/۳۱$^{A-D}$
۱۲	۵/۳۵$^{B-E}$	۱۲۴/۶۸^{AB}	۳۴/۴۲^{DE}	۶۰/۶۶$^{F-H}$	۶۶/۳$^{I-K}$	۲۲/۸۳$^{C-H}$	۳۲۹/۰۴$^{B-I}$	۳۱/۹۸^{BC}	۱۲/۱۸$^{E-F}$	۵/۱۶$^{A-F}$	۳۱/۰۶$^{C-F}$	۶/۲۸$^{A-D}$	۱۰/۳۸$^{A-E}$	۲/۹۶$^{A-E}$	۶۷/۴^{J}	۵۵/۳۳$^{E-I}$	۲۰/۲۳^{A}
۱۳	۳/۵۸^{E}	۱۲۲/۸۲$^{B-H}$	۳۲/۲^{E}	۶۰/۷۸$^{F-H}$	۷۱/۷۸$^{E-K}$	۲۲/۳۰^{H}	۲۹۶/۰۴^{I}	۳۲/۵^{BC}	۱۱/۸۶^{GH}	۵/۲۸$^{A-E}$	۲۸/۶۸^{G}	۵/۴۳$^{A-F}$	۱۰/۵۸$^{A-D}$	۱/۶۸$^{C-E}$	۶۸/۱۹$^{H-J}$	۴۳/۲۵^{I}	۱۸/۳۴$^{A-F}$
۱۴	۴/۰۴$^{C-E}$	۱۲۲/۴۵$^{A-H}$	۳۹/۸۶$^{A-E}$	۶۱/۳۳$^{C-H}$	۷۰/۵۶$^{F-K}$	۲۲/۷۶$^{D-H}$	۲۹۸/۵۶$^{E-I}$	۳۳/۲۰^{BC}	۱۲/۰۴$^{E-F}$	۴/۷۷$^{B-I}$	۲۹/۶۸$^{D-F}$	۴/۹۵$^{A-F}$	۱۰/۱۵$^{A-E}$	۳/۱۲$^{B-E}$	۸۱/۲۹$^{C-I}$	۵۱/۱۳$^{F-I}$	۱۹/۰۴$^{A-E}$
۱۵	۳/۸۰۴^{DE}	۱۲۲/۰۹$^{E-H}$	۳۲/۸۱^{E}	۶۰/۲۳^{H}	۷۱/۸۱$^{D-K}$	۲۲/۸۲$^{D-H}$	۲۹۷/۹۶$^{F-I}$	۲۹/۱۲$^{C-E}$	۱۲/۰۷$^{E-F}$	۵/۲۶$^{A-F}$	۲۸/۹۸^{CG}	۴/۳۵$^{C-F}$	۱۰/۵۹$^{A-C}$	۲/۴۷$^{B-E}$	۶۸/۲۳$^{H-J}$	۴۵/۶۹$^{H-I}$	۱۷/۴۳$^{A-F}$
۱۶	۴/۲۰$^{C-E}$	۱۲۳/۴۶$^{A-E}$	۳۵/۸۳$^{C-E}$	۶۱/۲۹$^{C-H}$	۷۲/۴۶$^{D-T}$	۲۳/۲۰$^{A-G}$	۳۲۱/۹۵$^{A-H}$	۲۳/۹۸^{DE}	۱۳/۹۵^{AB}	۴/۱۶$^{K-N}$	۳۱/۱۶$^{C-F}$	۵/۴۹۶$^{A-F}$	۱۰/۴۲$^{A-D}$	۱/۴۳^{DE}	۸۶/۲۶$^{B-H}$	۵۷/۰۹$^{C-I}$	۱۷/۰۹$^{B-E}$
۱۷	۴/۹۸$^{A-E}$	۱۲۳/۰۲$^{C-H}$	۳۶/۲۸$^{B-E}$	۶۴/۶۸^{A}	۷۴/۳۴$^{A-E}$	۲۳/۳۳$^{A-G}$	۳۳۱/۴۳$^{A-G}$	۲۹/۱۵$^{C-E}$	۱۴/۰۱^{A}	۴/۲۳$^{J-N}$	۳۲/۲$^{B-F}$	۵/۱۳$^{A-F}$	۱۰/۵۸$^{A-C}$	۱/۵۰۴^{DE}	۸۶/۳۳$^{B-F}$	۵۶/۶۶$^{C-I}$	۱۸/۸۷$^{A-E}$
۱۸	۴/۴۷$^{B-E}$	۱۱۹/۳۰^{H}	۴۳/۶۴$^{A-C}$	۶۲/۶۸$^{A-F}$	۷۲/۳۵$^{D-J}$	۲۳/۳۸$^{A-G}$	۳۲۰/۹۶$^{A-H}$	۲۹/۳۴$^{B-E}$	۱۲/۰۹$^{E-F}$	۴/۷۶$^{D-K}$	۳۲/۳۴$^{B-F}$	۴/۹۸$^{A-F}$	۹/۸۶$^{B-G}$	۲/۴۹$^{A-E}$	۷۵/۶۷$^{C-J}$	۵۸/۰۹$^{B-F}$	۱۵/۳۳^{EF}

* : میانگین برخوردار از حروف مشترک در هر ستون دارای تفاوت معنی‌دار نیستند.

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

ادامه جدول۱. مقایسه میانگین صفات در ۳۰ رقم لوبیا به روش آزمون دانکن

شماره ژنوتیپ	عملکرد دانه	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد روز تا گل‌دهی	تعداد روز تا غلاف دهی	طول دوره پر شدن دانه	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه	طول بذر	ضخامت بذر	وزن غلاف	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف	عرض غلاف	ارتفاع گیاه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
۱۹	۶/۳۳$^{A-C}$	۱۲۲/۳۳$^{B-H}$	۳۲/۲۶^{E}	۶۱/۶۳$^{B-H}$	۷۷/۸$^{A-D}$	۲۳/۶۸$^{A-D}$	۳۳۱/۲$^{A-F}$	۳۲/۹۷^{BC}	۱۱/۷۸^{HI}	۴/۳۳$^{G-M}$	۳۲/۴۳$^{A-D}$	۵/۹۶$^{A-F}$	۵/۸۵$^{E-H}$	۲/۹۳$^{A-E}$	۸۴/۳۰$^{C-I}$	۵۹/۳۳$^{A-D}$	۱۸/۶۷$^{A-F}$
۲۰	۶/۵۱$^{A-C}$	۱۲۲/۲۳۸^{AF}	۳۶/۷۸$^{C-E}$	۶۱/۲۵$^{E-H}$	۸۱$^{A-C}$	۲۴/۴۶^{A}	۳۳۲/۵۸$^{A-D}$	۳۲/۴^{BC}	۱۱/۷۱^{HI}	۴/۱۲$^{L-N}$	۳۲/۶۳^{AB}	۳/۵۶^{F}	۵/۲۰^{H}	۳/۷۸$^{A-C}$	۹۸/۶۶^{AD}	۵۹/۶۵^{AB}	۱۴/۳۳^{F}
۲۱	۶/۴۵$^{A-C}$	۱۲۲/۲۹$^{B-H}$	۳۴/۹۸$^{D-E}$	۶۰/۳۴$^{G-H}$	۷۳/۸۵$^{A-F}$	۲۳/۴۶$^{A-E}$	۳۲۲/۰۴$^{A-E}$	۳۱/۴۰^{BC}	۱۱/۶۹^{HI}	۳/۹۸^{N}	۳۲/۵۹$^{A-C}$	۵/۹۸$^{A-F}$	۵/۵$^{F-H}$	۲/۹$^{A-E}$	۸۶/۴۰$^{A-E}$	۵۹/۳۴$^{A-D}$	۱۸/۵۴$^{A-F}$
۲۲	۴/۰۴$^{C-E}$	۱۲۵/۶۵^{A}	۳۱/۲۱^{E}	۶۰/۹۸$^{F-H}$	۶۳/۴۶^{K}	۲۲/۳۴$^{G-H}$	۲۹۶/۳۴^{HI}	۴۶/۶۰^{A}	۱۱/۶۵^{HI}	۵/۸۳^{A}	۲۹/۹۸$^{D-F}$	۳/۸۰۴$^{D-F}$	۹/۶۸$^{D-G}$	۳/۸۹$^{A-B}$	۶۵/۴^{J}	۴۹/۹۸$^{F-J}$	۲۰/۶۳^{A}
۲۳	۴/۴۷$^{B-E}$	۱۲۳/۶۸$^{A-C}$	۳۷/۲۸$^{B-E}$	۶۱/۸۰$^{B-H}$	۶۹/۳۴$^{H-K}$	۲۲/۹۵$^{B-H}$	۳۰۱/۶۸$^{C-I}$	۳۲/۹۶^{BC}	۱۲/۰۵$^{F-G}$	۴/۳۰$^{J-N}$	۳۱/۰۴$^{C-F}$	۵/۸۵$^{A-F}$	۱۰/۶۱$^{A-C}$	۳/۱۷۴$^{A-D}$	۶۸/۰۹$^{F-J}$	۵۳/۶۸$^{E-I}$	۱۹/۶۸^{AB}
۲۴	۵/۳۵$^{B-E}$	۱۲۲/۱۴$^{B-H}$	۴۵/۳۶^{A}	۶۴/۲۳^{AB}	۷۱/۸۵$^{D-L}$	۲۳/۲۴$^{A-G}$	۳۲۲/۲۸$^{A-D}$	۲۳/۸۹^{E}	۱۳/۸۱$^{A-G}$	۴/۰۹^{MN}	۳۱/۲۵$^{B-F}$	۶/۳۱$^{A-D}$	۹/۹۸$^{B-F}$	۱/۵۳^{DE}	۸۶/۳۴$^{A-E}$	۵۷/۸۷$^{B-G}$	۱۵/۶۸$^{D-F}$
۲۵	۴/۹۸$^{A-E}$	۱۲۳/۵۶$^{A-E}$	۳۷/۶۹$^{A-E}$	۶۳/۹۰$^{A-C}$	۷۷/۶۸$^{A-D}$	۲۳/۲۹$^{A-G}$	۳۱۹/۶۶$^{A-H}$	۲۸/۷۶$^{C-E}$	۱۳/۰۵$^{B-F}$	۴/۲۹$^{J-N}$	۳۱/۶۷$^{B-F}$	۴/۶۸$^{A-F}$	۱۰/۲۵$^{A-E}$	۳/۲۸$^{A-D}$	۸۶/۳۳$^{A-E}$	۵۷/۶۳$^{B-H}$	۱۶/۵۸^{EF}
۲۶	۴/۵۸$^{B-E}$	۱۲۳/۱۵$^{A-F}$	۳۷/۵۸$^{B-E}$	۶۱/۲۶$^{E-H}$	۷۱/۸۶$^{D-K}$	۲۳/۳۵$^{A-G}$	۳۱۸/۶۸$^{A-I}$	۳۰/۳۵^{BC}	۱۲/۲۲$^{E-F}$	۴/۹۰$^{B-I}$	۳۱/۶۳$^{B-F}$	۵/۴$^{A-F}$	۱۰/۱۵$^{A-E}$	۲/۱۵$^{B-E}$	۷۴/۲۳$^{C-J}$	۵۶/۳۴$^{C-I}$	۱۹/۵۴$^{A-D}$
۲۷	۵/۴۹۶$^{A-E}$	۱۲۲/۶۵$^{F-H}$	۳۷/۳۸$^{B-E}$	۶۲/۴۴$^{A-H}$	۷۴/۵۶$^{A-E}$	۲۳/۵۸$^{A-F}$	۳۲۲/۵۸$^{A-D}$	۲۳/۶۴^{E}	۱۳/۴۴$^{A-D}$	۴/۲۲$^{J-N}$	۳۱/۲۶$^{B-F}$	۶/۳۲$^{A-D}$	۱۰/۴۵$^{A-E}$	۱/۸۹$^{C-E}$	۸۶/۲۱$^{B-I}$	۵۷/۳۳$^{B-H}$	۱۸/۵۶$^{A-F}$
۲۸	۶/۵۶$^{A-C}$	۱۲۳/۸۲$^{E-H}$	۳۷/۴۳$^{B-E}$	۶۲/۷۸$^{A-F}$	۷۳/۶۵$^{B-G}$	۲۳/۸۷$^{A-E}$	۳۳۲/۵۹$^{A-C}$	۳۲/۲۵^{BC}	۱۳/۱۵$^{B-F}$	۴/۷۶$^{C-I}$	۳۲/۴۶$^{A-D}$	۷^{A}	۹/۷۸$^{C-G}$	۳/۵۴$^{A-D}$	۸۶/۲۳$^{B-I}$	۵۹/۰۳$^{A-E}$	۱۹/۹۸^{AD}
۲۹	۷^{A}	۱۲۳/۷۴$^{A-D}$	۳۷/۴۴$^{B-E}$	۶۲/۹۰$^{A-D}$	۸۴/۵$^{A-B}$	۲۳/۶۸$^{A-E}$	۳۴۳/۰۴^{A}	۴۴/۷۴^{B}	۱۲/۱۸$^{E-F}$	۵/۴۶$^{A-C}$	۳۳/۴۴^{A}	۵/۹۹$^{A-F}$	۵/۵۶$^{F-H}$	۳/۶۸$^{A-D}$	۱۰۷/۴^{A}	۶۰/۱۵^{A}	۱۶/۹۸$^{C-F}$
۳۰	۶/۸۹^{AB}	۱۲۴/۰۲$^{B-H}$	۴۳/۶۱$^{A-D}$	۶۳/۸۵$^{A-C}$	۷۴/۶۵$^{A-E}$	۲۳/۷۶$^{A-E}$	۳۳۴/۶۳^{AB}	۳۳/۰۴^{BC}	۱۲/۲۳$^{D-F}$	۴/۸۶$^{B-I}$	۳۲/۷۳^{AB}	۶/۳۳$^{A-C}$	۵/۴۷$^{F-H}$	۷^{A}	۸۷/۶۳$^{A-C}$	۵۹/۸۷^{AB}	۱۸/۰۴$^{A-F}$

* : میانگین برخوردار از حروف مشترک در هر ستون دارای تفاوت معنی‌دار نیستند.

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

جدول ۲. مقادیر ضرایب هم‌بستگی ساده (دو به دو) صفات مورد مطالعه در لوبیا

خصوصیات	ارتفاع گیاه	روزتا رسیدگی	روز تا غلاف دهی	روز تا گل‌دهی	طول دوره پر شدن دانه	عملکرد بیولوژیک	تعداد غلاف	وزن غلاف	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف	عرض غلاف	عملکرد بذر	تعداد دانه در بوته	وزن صددانه	شاخص برداشت	طول بذر	عرض بذر	ضخامت بذر
ارتفاع گیاه	۱																	
تعداد روز تا رسیدگی	-۰/۰۵۰	۱																
تعداد روز تا غلاف دهی	۰/۵۸۰**	۰/۶۱۳**	۱															
تعداد روز تا گل‌دهی	-۰/۳۴۴**	۰/۵۸۵**	۰/۹۳۹**	۱														
طول دوره پر شدن دانه	-۰/۲۴۶*	-۰/۰۰۹	-۰/۷۲۱**	-۰/۸۱۶**	۱													
عملکرد بیولوژیک	۰/۵۱۶**	۰/۲۸۰۳**	۰/۳۲*	۰/۲۶۳*	۰/۱۲۳	۱												
تعداد غلاف	۰/۱۳۴	۰/۰۶۶	۰/۲۴۸*	۰/۰۹۹	-۰/۰۶۸	۰/۲۹۱*	۱											
وزن غلاف	۰/۴۰۱**	۰/۱۸۱	۰/۱۶۵	۰/۱۳۲	۰/۰۲۲	۰/۸۷۴**	۰/۸۰۵**	۱										
تعداد دانه در غلاف	۰/۱۸۳	۰/۱۵۴	۰/۰۶۴	۰/۱۷۴	-۰/۱۴۶	۰/۵۲۸**	۰/۰۶۷	۰/۲۱۶*	۱									
طول غلاف	-۰/۲۰۳	-۰/۰۷۴	۰/۰۶۵	۰/۰۷۱	-۰/۱۴۱	۰/۱۶۱	-۰/۰۸۳	۰/۱۵۳	۰/۱۳۵	۱								
عرض غلاف	۰/۰۱۶	-۰/۰۵۴	-۰/۰۰۵	-۰/۰۶۷	-۰/۰۸۱	-۰/۰۵۹	۰/۰۲۸	۰/۰۶۶	-۰/۱۰۵	۰/۱۳۳	۱							
عملکرد بذر	۰/۵۰۰**	۰/۳۴۰**	۰/۱۹۵	۰/۳۹۵**	-۰/۰۷۲	۰/۸۳۶**	۰/۵۹۹**	۰/۴۱۷**	۰/۲۹۵**	۰/۲۱۴*	۰/۰۸۲	۱						
تعداد دانه در بوته	-۰/۲۹۵	۰/۳۳۱**	۰/۲۸۶	۰/۲۴۹*	۰/۰۷۱	۰/۸۳۵**	۰/۹۱۳**	۰/۸۵۷**	۰/۵۶۷**	-۰/۰۴	۰/۰۰۶	۰/۸۴۵**	۱					
وزن صد دانه	-۰/۳۹۳**	۰/۳۶۶**	-۰/۱۹۰*	۰/۱۵۱	-۰/۰۱۱	-۰/۰۶۶	-۰/۰۳۸	-۰/۳۸*	۰/۱۵	۰/۲۸۱*	۰/۱۷۳	۰/۱۸۴	۰/۰۶۴	۱				
شاخص برداشت	-۰/۲۲۵*	۰/۲۲۶*	۰/۲۳۵*	-۰/۲۱۲*	۰/۱	-۰/۵۳	۰/۲۱۱*	۰/۲۷۱*	۰/۲۳۱*	۰/۱۰	-۰/۰۶۸	۰/۴۰۶**	۰/۱۱۸	۰/۶۱۳**	۱			
طول بذر	۰/۰۳۳	۰/۲۰۴	-۰/۳۵*	۰/۱۸۵	۰/۱۲۷	-۰/۰۶	-۰/۳۵۶*	۰/۶۶۱**	۰/۲۶۵*	۰/۳۱۳*	۰/۱۸۴	۰/۰۹۲	-۰/۲۹۶**	۰/۵۳۹**	۰/۱۴	۱		
عرض بذر	-۰/۰۴۰	۰/۰۰۶	۰/۲۷۵*	-۰/۱۰	-۰/۰۸۱	۰/۰۵۶	-۰/۱۸۷	-۰/۰۴۲	۰/۲۴۱*	۰/۲۷۷*	-۰/۲۶۶*	۰/۰۳۹	۰/۲۸*	۰/۰۱۳	-۰/۱۶	۰/۰۶۴	۱	
ضخامت بذر	-۰/۲۰۷	-۰/۲۱۳*	-۰/۰۲۴	-۰/۰۱۱	-۰/۱۳۹	-۰/۰۶۸	-۰/۳۴۷*	-۰/۰۰۳	-۰/۰۵۴	۰/۳۹*	-۰/۱۸۸	-۰/۰۰۶	-۰/۳۲۶*	۰/۶۳۵**	۰/۲۱۵*	۰/۶۲۵**	-۰/۶۰۲**	۱

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

جدول ۳ . نتایج رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل در ارقام لوبیا

متغیر	ضریب رگرسیون ناقص	خطای استاندارد	F	R^2 ناقص	R^2 کل
تعداد غلاف در بوته	۰/۸۲۴	۰/۰۱۴۸	۱۸/۷۷**	۰/۳۳۷	۰/۳۳۷
تعداد دانه در بوته	۰/۵۹۸	۰/۰۰۳۵	۷۷/۸۵**	۰/۵۳۱	۰/۸۶۸
وزن صد دانه	۰/۵۰۴	۰/۱۶۰۶	۷۸/۱۳**	۰/۰۳۰	۰/۸۹۸
طول غلاف	-۰/۱۶۰	۰/۰۰۷۱	۱۰۷/۲۲**	۰/۰۲۶	۰/۹۲۴

عرض از مبدا = -۵/۸۵۵

صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و طول غلاف به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. این چهار صفت جمعاً ۹۳ درصد از تغییرات موجود در عملکرد دانه را توجیه می‌کرد (جدول ۳). ضرایب تبیین تصحیح شده هر یک از صفات نشان داد که بیشترین ضریب تبیین عملکرد دانه را تعداد غلاف در بوته با میزان ۳۳/۷ درصد دارا می‌باشد و بعد از تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته چیزی حدود ۳۲/۹ درصد از میزان تغییرات را توضیح می‌داد. یووپولمن (۲۹) در بررسی ارقام ماش، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صددانه را به عنوان صفات مهم تعیین کننده عملکرد گزارش نمودند. در پژوهش‌های دیگر در مورد لوبیا (۱۲) نیز تعداد غلاف در بوته مهم‌ترین ویژگی مرتبط با عملکرد بود و تعداد دانه در غلاف و وزن صددانه در مراتب بعدی اهمیت قرار داشتند. عزیزی (۳) در مطالعات خود روی لوبیا تعداد غلاف در ساقه، وزن صد دانه و تعداد دانه در غلاف را از طریق رگرسیون مرحله‌ای بر میانگین عملکرد مؤثر دانست. ضابط (۲) در مطالعات خود روی چند رقم ماش تعداد غلاف در بوته، شاخص برداشت، طول غلاف، ارتفاع گیاه و وزن صد دانه را از طریق رگرسیون مرحله‌ای بر میانگین عملکرد مؤثر دانست. تعداد غلاف در بوته هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری (r =۰/۵۹۹) با عملکرد دانه داشت و تعداد دانه در بوته هم دارای هم‌بستگی مثبت وبالایی (r=۰/۸۴۵) با عملکرد دانه بود. هم‌چنین هم‌بستگی مثبت و بالایی بین تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته (r = ۰/۹۱۲) هست. لذا می‌توان هم‌زمان از این دو صفت برای گزینش ارقام با عملکرد بالا استفاده کرد. از جمله صفات دیگری که وارد مدل رگرسیون شدند طول غلاف و وزن صددانه بود که بایستی آثار مستقیم و غیر مستقیم آن را در نظر گرفت.

چگونگی ارتباط بین صفات مختلف در پیشرفت برنامه‌های به نژادی برای افزایش عملکرد دانه اهمیت زیادی دارد، زیرا انتخاب یک طرفه برای صفات زراعی بدون در نظر گرفتن صفات دیگر نتایج نامطلوبی را باعث خواهد شد. لذا در برنامه‌های اصلاحی می‌بایستی به هم‌بستگی بین صفات توجه گردد. در این تحقیق آثار مستقیم و غیر مستقیم هر صفات بر روی عملکرد دانه، براساس ضرایب هم‌بستگی محاسبه شد (جدول ۴). در این تجزیه و تحلیل از ضرایب هم‌بستگی عملکرد دانه با صفاتی که وارد مدل رگرسیون گام به گام شده بودند استفاده شد. به عبارت دیگر عملکرد دانه به عنوان برآیند و صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، طول غلاف و وزن صددانه به عنوان متغیرهای علتی یا سببی در نظر گرفته شدند. در نتایج حاصله تعداد دانه در بوته (۰/۶۳۳) و سپس وزن صددانه دارای بیشترین اثر مستقیم و مثبت بر روی عملکرد دانه می‌باشد.

نیگم و همکاران (۱۷) نیز با تجزیه علیت روی تعدادی صفات کمّی در باقلا گزارش نمودند که صفات وابسته به اجزای عملکرد از آثار مستقیم بیشتری برخوردار هستند آنها اعلام نمودند که بهتر است برای انتخاب از این صفات استفاده شود. صفت تعداد دانه در بوته اثر مستقیم و مثبت بالایی بر روی عملکرد دارد (۰/۶۳۳) و آثار غیر مستقیم منفی پایینی از

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]

جدول ۴. اثرات مستقیم و غیر مستقیم ژنتیکی صفات تعداد غلاف – تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و طول غلاف بر روی عملکرد دانه در تجزیه علیت

صفات	تعداد غلاف	تعداد دانه در بوته	طول غلاف	وزن صد دانه	عملکرد
تعداد غلاف در بوته	۰/۰۷۲۹	۰/۴۱۱۵	۰/۰۲۶۹	-۰/۰۱۲۱	۰/۴۹۹۲
تعداد دانه در بوته	۰/۰۴۷۳	۰/۶۳۳	-۰/۰۷۱۰	-۰/۰۲۰۴	۰/۵۸۸
طول غلاف	۰/۰۱۵۴	-۰/۳۵۲۹	۰/۱۲۷	۰/۰۸۹۸	-۰/۱۲۰
وزن صد دانه	-۰/۰۰۲۸	-۰/۰۴۸۸	۰/۰۱۵۷	۰/۳۱۷۶	۰/۲۸۱

اعدادی که زیر آنها خط کشیده شده نشان‌دهنده آثار مستقیم می‌باشد. $\sqrt{1-R^2} = 0/331$ = اثرات باقی‌مانده

طریق طول غلاف (۰/۰۷۱-)، وزن صد دانه (۰/۰۲۰۴-) و اثر غیر مستقیم مثبت پایین از طریق تعداد غلاف (۰/۰۴۷۳-) بر روی عملکرد می‌باشد. از آنجا که تعداد دانه در بوته دارای بیشترین آثار مستقیم و مثبت بالا و آثار غیر مستقیم و منفی پایین می‌باشد لذا می‌توان این صفت را به عنوان بهترین صفت اجزای عملکرد که به مقدار زیادی بر عملکرد موثر بوده و در بالا بردن آن نقش دارند در نظر گرفت. باکهیت و همکاران (۹) نیز در تجزیه علیت روی یک سری از صفات کمی در لوبیا گزارش دادند که صفات تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه از سایر صفات آثار مستقیم بیشتری داشتند. اثر مستقیم تعداد غلاف در بوته روی علمکرد دانه مثبت و پایین (۰/۰۷۲۹) می‌باشد. کومار و همکارانش (۱۹) نیز با مطالعه روی ضریب هم‌بستگی بین صفات و تجزیه علیت بر روی چند رقم ماش نیز هم‌بستگی تعداد غلاف در بوته روی عملکرد دانه را مثبت نشان دادند. هم‌بستگی مثبت و بالای تعداد غلاف با عملکرد احتمالاً ناشی از اثر غیر مستقیم قوی و مثبت آن از طریق تعداد دانه در بوته (۰/۴۱۱۵) و اثر غیر مستقیم مثبت جزئی از طریق طول غلاف (۰/۰۲۶۹) و اثر غیر مستقیم منفی و جزئی از طریق وزن صددانه (۰/۱۲۴۸-) می‌باشد. یوسل و همکارانش (۲۹) نیز در مطالعه روی ۱۶ رقم لوبیا اثر مستقیم تعداد غلاف در دانه را با عملکرد مثبت نشان دادند. وزن صد دانه اثر مستقیم ومثبت (۰/۳۱۷۶) در عملکرد دارد ولی اثر غیر مستقیم‌اش از طریق تعداد دانه در بوته منفی است، به عبارت دیگر افزایش وزن دانه باعث کاهش تعداد دانه در بوته می‌شود. آثار غیر مستقیم وزن صد دانه از طریق طول غلاف و تعداد غلاف ناچیز می‌باشد. البته گزارش‌های ضد و نقیض در مورد آثار وزن صددانه ارائه گردیده است. (۲ و۲۹). طول غلاف اثر مستقیم ناچیزی بر عملکرد دارد واثر غیر مستقیمش از طریق تعداد دانه در بوته منفی است و اثر غیر مستقیمش از طریق تعداد غلاف نیز ناچیز می‌باشد. آنچه از مجموع نتایج بر می‌آید این است که صفات تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته که دارای آثار مستقیم و مثبت بالا و آثار غیر مستقیم مثبت بالایی می‌باشند، لذا می‌توان این صفات را به عنوان بهترین صفات اجزای عملکرد که به مقدار زیادی بر عملکرد موثر بوده و در بالا بردن آن نقش دارند در نظر گرفت اما صفت طول غلاف صفت ارزشمندی که بتواند در انتخاب شاخص برای بهبود عملکرد کمک کند شناخته نمی‌شود. گزارش‌های سایر محققین در مورد تجزیه علیت و تعیین مهم‌ترین معیار انتخاب برای اصلاح عملکرد دانه متفاوت می‌باشد ولی عمدتاً مهم‌ترین معیار تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه می‌باشد (۹، ۱۹ و ۲۲).

جدول ۵ نتایج تجزیه به عامل‌ها را برای کلیه صفات مورد بررسی در ۳۰ رقم لوبیا نشان می‌دهد.

در این تجزیه سه عامل اصلی و مستقل ۷۸/۷ درصد از تنوع کل داده را توجیه نمودند. که از این مقدار سهم عوامل اول تا سوم به ترتیب ۳۸/۳۹، ۲۹/۱۲ و ۱۳/۲۷ درصد می‌باشد. هر چه میزان واریانس عامل مستقلی بیشتر باشد به اعتبار آن عامل در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]

جدول ۵ . نتایج تجزیه به عامل‌ها برای کلیه صفات مورد بررسی در ارقام لوبیا

صفات	بار عامل			میزان اشتراک
	اول	دوم	سوم	
وزن غلاف	۰/۹۰۰	-۰/۱۲۹	۰/۲۶۹	۰/۹۵۷
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۵۲	-۰/۱۲۹	۰/۲۹۳	۰/۹۰۸
عملکرد دانه	۰/۸۶۵	-۰/۰۷۵	۰/۲۷۳	۰/۸۶۵
تعداد غلاف	۰/۷۹۴	-۰/۶۳۱	۰/۰۴۳	۰/۹۰۸
تعداد روز تا رسیدگی	۰/۶۳۱	-۰/۲۱۷	۰/۲۰۷	۰/۷۰۷
وزن صد دانه	-۰/۰۱۲	-۰/۸۶۵	-۰/۱۹۴	۰/۸۸۹
طول بذر	-۰/۱۵۹	۰/۷۹۴	-۰/۵۷۸	۰/۹۵۰
طول غلاف	-۰/۲۶۹	۰/۶۳۱	۰/۱۱۰	۰/۴۸۴
ارتفاع گیاه	۰/۴۱۵	-۰/۴۷۰	۰/۳۱۴	۰/۷۱۲
گل‌دهی	۰/۴۷۰	-۰/۰۲۷	۰/۷۹۴	۰/۹۰۸
غلاف دهی	۰/۴۱۵	-۰/۰۳۸	۰/۷۳۲	۰/۸۵۳
تعداد دانه در غلاف	۰/۰۸۶	-۰/۱۱۰	۰/۵۰۶	۰/۳۸۷
تعداد دانه در بوته	۰/۱۶۱	-۰/۱۶۳	/۲۸۰	۰/۲۱۱
ضخامت بذر	-۰/۱۸۱	۰/۸۴۹	۰/۰۳۵	۰/۶۹۳
نسبت واریانس توجیه شده	۳۸/۳۹	۲۷/۰۸	۱۳/۲۷	
جمع کل ورایانس توجیه شده	۳۸/۳۹	۶۵/۴۷	۷۸/۷۴	
ریشه مشخصه	۶/۱۴	۴/۳۳	۲/۱۲	

تفسیر تغییرات کل داده‌ها افزوده می‌شود. میزان اشتراک بخشی از واریانس یک متغیر است که به عامل‌های مشترک مربوط می‌شود. که هر چه بیشتر باشد نشان دهنده دقت بیشتر در برآورد واریانس متغیر مربوطه می‌باشد.

عامل اول ۳۸/۳۹ درصد واریانس کل را توجیه می‌کرد و بزرگترین ضرایب عاملی آن مربوط به صفاتی چون وزن غلاف، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته است. نتایج هم‌بستگی ساده صفات نیز حاکی از وجود هم‌بستگی‌های معنی‌دار بین صفات نامبرده است. چون در این عامل عملکرد و اجزای عملکرد قرار دارند، لذا عامل عملکرد نامیده شد . ضابط و همکاران (۲) نیز در بررسی تعیین مهم‌ترین صفات موثر بر عملکرد در ارقام ماش عاملی را که شامل صفات تعداد غلاف در بوته، عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت بود به عنوان عامل عملکرد نام‌گذاری کرد. زاهو (۳۰) نیز در بررسی تجزیه به عامل‌ها روی ۱۲ صفت در۱۶ ژنوتیپ سویا عاملی را به عنوان عامل عملکرد که شامل تعداد غلاف در بوته، وزن صددانه و تعداد دانه در بوته بود گزارش نمود. افزایش عملکرد از طریق افزایش وزن صددانه، افزایش تعداد غلاف در بوته و یا افزایش تعداد دانه در بوته امکان پذیر است و لذا هر یک از صفات و یا مجموعه آنها می‌تواند به عنوان معیارهای گزینش جهت بهبود عملکرد تلقی گردند. عامل دوم ۲۹/۱۲درصد تغییرات کل داده‌ها را توجیه می‌کرد و دارای ضریب عاملی معنی‌دار روی صفات طول بذر، ضخامت بذر، طول غلاف و وزن صد دانه است. لذا می‌توان این عامل را عامل ویژگی‌های بذر نام‌گذاری کرد. نتایج هم‌بستگی ساده صفات نیز کاملاً مؤید مطالب فوق است به طوری که بین صفات مذکور هم‌بستگی‌های مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]

عامل سوم ۱۳/۲۷ درصد واریانس کل داده‌ها را در بر می‌گیرد و صفات تعداد روز تا گل‌دهی، تعداد روزتا غلاف‌دهی و تعداد دانه در غلاف در این عامل قرار گرفته‌اند. با توجه به بارهای عاملی بالا روی دو صفت اول می‌توانیم این عامل را عامل فنولوژیک نام‌گذاری کرد. ماتریس هم‌بستگی ساده صفات نیز مبین وجود هم‌بستگی‌های معنی‌دار بین صفات فنولوژیک است که با نتایج تجزیه عاملی توافق دارد. نکته قابل توجه این است که سه عامل عملکرد و ویژگی‌های بذر و صفات فنولوژیک در تجزیه عاملی استخراج شده است که اثبات کننده این مطلب می‌باشد که در فرایند رشد و محصول دهی ارقام مختلف لوبیا تحت شرایط مختلف این سه عامل نقش بسزایی را به‌عهده دارند.

به طور کلی تجزیه و تحلیل هم‌بستگی‌های ساده، رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت نشان داده که صفات تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته مهم‌ترین اجزای مؤثر بر عملکرد دانه محسوب می‌شوند و با توجیه مقدار زیادی از تغییرات موجود در عملکرد دانه می‌توانند برای بهبود عملکرد دانه‌ی لوبیا در برنامه‌های اصلاحی به عنوان مبنای برای انتخاب قابل توجه باشند

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کمک‌های ارزنده و صمیمانه معاونت پژوهشی پردیس دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی در تأمین اعتبارات مالی لازم جهت انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. امینی، ا. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی ۵۷۶ رقم لوبیا بانک ژن دانشکده کشاورزی کرج با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج.

۲. ضابط، م.، ع. حسین زاده، ع. احمدی و ف. خیالپرست. ۱۳۸۳ تعیین مهم‌ترین صفات مؤثر بر عملکرد تحت دو شرایط آبیاری با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره در ژنوتیپ‌های ماش. مجله علوم کشاورزی ۳۵(۴):۸۳۹-۸۴۹.

۳. عزیزی، ف.، ع. رضایی. و ع. م. میر محمدی میبدی. ۱۳۸۰. بررسی تنوع ژنتیکی و فنوتیپی و تجزیه عامل‌ها برای صفات مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های لوبیا. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۵(۳):۱۲۷-۱۴۰.

۴. فرشاد فر، ع. ۱۳۷۷. *کاربرد ژنتیک کمّی در اصلاح نباتات*. جلد اول. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۵. مقدم. م.، س.ا. محمدی شوطی و م. آقایی سربرزه. ۱۳۷۳. *آشنایی با روش‌های آماری چند متغیره (ترجمه)*. انتشارات پیشتاز علم، تبریز.

6. Acquah, G. M., W. Adamas and J.D. Kelly. 1992. A Factor analysis of plant variables assocated with architeetur and seed size in dry bean. Euphytica 60: 171-177.
7. Adams, P. D and D. B. Weaver. 1998. Brachytic stem traits, row spacing and plant population effects on soybean yield. Crop. Sci. 38: 750-755.
8. Amarantath,K. C., S.R. Viswantaha and B. C. Chemnna Keshabra. 1990. Phenotypic and genotypic correlation coefficient analysis for some quantitative characters in soybean. Mysor J. Agric. Sci. 24(3): 445-449.
9. Bakheit, B. R. and E. E. Mahdj. 1988. correlations and path coefficient analysis for some characters in collections of faba Bean. In formation Serv. 20: 9-14.
10. Bennt, J. P., M. W. Adams and C. Burga. 1977. Pod yield component variation and intercorrelation in *Phaseolus vulgaris* L. as effected by planting density Crop Sci. 17: 73-75.
11. Chung, J. H. Anf D.S. Goulden. 1971. Yield components of Haricot beans (*Phaseolus vulgaris* L.) growth at different plant densities. N. Z. J. Agric. Res. 14: 227-234.
12. Denis, J. C. and M. W. Adoms. 1972. A Factor analysis of plant variables related to yield in dry beans. I. Morphological traits. Crop Sci. 18: 71-78.
13. Dewy. D. and K. H. Lu. 1959. A correlation and path coefficient analysis of component of crested wheat grass seed production. Agron. J. 51: 515-518.
14. Eser, D., H. H. Gectt and H. Y. Mclier. 1991. Evaluation of germplasm in chickpea landraces in Turkey. Chickpea Newsletter 24: 22-23.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]

15. Garcia del Moral, L. F., J. M. Ramos and M. P. Jimenez Tejada. 1991. Ontogenetic approach to grain production in spring barley based on path-coefficient analysis. Crop Sci. 31: 1179-1185.
16. Holtom, M. (J., H).S. Pooni. C. J. Rawlinson, B.W. Barnes, T. Hussain and D.F. Marshall. 1995. The genetic control of maturity and seed characters in sunflower crosses. J.Agr. Sci. Cambridge. 125:69-78.
17. Johnson, R. A. and D. W. Zwichern. 1982. Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice & Hall Inc., New York.
18. Joseph, J. and A.V. Santhosh kumar. 1999. Character association and caus effect analysis in some F2 population of green gram. Legume Res. 22:99-103.
19. Kumar, J., H. Singh, T. Singh, D. S. Tonk and R. lal. 2002. Correlation and path coefficient analysis of yield and its components in summer moong (*vigna radiate* L. Wilczek). Crop Res. 24: 374-377.
20. Liebman, M., A. Corson, R. J. Rowe and W. A. Halteman. 1995. Dry bean response to nitrogen fertilizer in two tillage and residue management system. Agron. J. 87: 538-546.
21. Marinkovie, R. 1992. Path coefficient analysis of some yield components of sunflower. Euphytica 60: 201-205.
22. Nigem, S. A., M. A. Mohamad and H. A. Rabie. 1990. Yield analysis in broad bean. Zagazig-J. Agric. Res. 10: 125-139.
23. Rodriguez, D., J. L. Jassode, and R. Rodriguez- Garcia. 2001. Correlation and path coefficient analysis of agronomic trait of a native population of guayule palnts. Industrial Crops and Prod. 14: 93-103.
24. Sindhu, J. S., O. P. Singh and K. P. Singh. 1985. Component analysis of the factor determining grain yield in Faba Bean (*Vicia faba* L.) FABIS-Newsletter ICARDA. Faba Bean Inform. Serv. 13: 3-5.
25. Singh, S. B. 1994. Path analysis and correlated response to selection for yield in faba bean. J. Moharashtra Agric. Univ. 19: 132-133.
26. Srinves, P., W. Tangbunitivong and B. Griffing. 1991. Genetic study of yield and yield components in mung bean grown in dry and wet season. J. the-National-Res. Council-of-Thailand. 23:1-13.
27. Ulukan, H., M. Guler and S. D. K. Keskin. 2003. A path coefficient analysis for some yield and yield components in faba bean (*vicia Faba* L.) Genotypes. Pakistan J Biologica Sci. 6: 1951-1955.
28. Yucel, C. 2004. Correlation and path coefficient analysis of seed yield components in the Narbon Bean (*Vicia narbonensis* L.) Turk. J. Agric. 28: 371-376.
29. Yohe, J. M. and J.M. Poehlmon. 1972. Genetic variability in mung bean, *Vigna radiate* L. Wilczek. Crop Sci. 12: 461-464.
30. Zhao, J.G., W. M. Chen, Z.L. Li and X.L.Li. 1991. Factor analysis of the main agronomic character in soybean. Soybean Sci. 10:24-30.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.11.0]