Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد سیزدهم، شماره سوم، مرداد – شهریور ۱۳۸۵
www.magiran.com/jasnr

بررسی روابط عملکرد دانه با برخی صفات مهم زراعی لوبیا قرمز با روش‌های مختلف آماری در شرایط آبیاری محدود

*غلامرضا حبیبی[۱]، محمدرضا قنادها[۲]، علیرضا سوهانی[۱] و حمیدرضا دری[۳]

[۱]به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد اصلاح نباتات و مربی گروه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، [۲]دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران ، [۳]محقق مرکز تحقیقات کشاورزی خمین

تاریخ دریافت: ۸۳/۳/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٤/۸/۹

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی برخی از صفات مهم زراعی مرتبط با عملکرد دانه با استفاده از ۱۵ لاین لوبیا قرمز در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دو محیط بدون تنش (آبیاری نرمال) و تنش (آبیاری محدود) در مرکز تحقیقات کشاورزی مشهد در سال ۱۳۸۲ انجام شد. در این تحقیق ١٤ صفت مرفولوژیکی مرتبط با عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که لاین‌ها از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری دارند که دلالت بر وجود تنوع ژنتیکی بین لاین‌ها دارد. نتایج حاصل نشان داد در شرایط تنش در لوبیای قرمز صدمات زیادی به‌ترتیب بر عملکرد دانه، تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، شاخص برداشت، تعداد غلاف و عملکرد بیولوژیک وارد شد. همچنین از نظر مقاومت به خشکی، شاخص تحمل به خشکی (STI) و میانگین هندسی محصول دهی (GMP) بهترین شاخص‌ها برای تعیین ژنوتیپ‌های مقاوم به خشکی (KH-31165، KH-31166 و KH-31168) بودند. در شرایط بدون تنش عملکرد بیولوژیک و در شرایط تنش شاخص برداشت بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه داشت. تجزیه به عامل‌ها در هر دو محیط پنج عامل را مشخص نمود که در محیط بدون تنش در مجموع بیش از ٧٤ درصد و در محیط تنش بیش از ۷۳ درصد کل تغییرات داده‌ها را توجیه نمودند. نتایج رگرسیون مرحله‌ای نشان داد که حداکثر اختلاف عملکرد دانه لاین‌ها را می‌توان به تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، اندازه بذر و وزن صد دانه نسبت داد. نتایج تجزیه علیت تأکید بر نقش مهم اثرات این صفات در عملکرد دانه داشت. به‌طورکلی در شرایط بدون تنش بیشترین اثر مستقیم و مثبت بر عملکرد دانه مربوط به عملکرد بیولوژیک و در شرایط تنش مربوط به شاخص برداشت بود. به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس صفات فنوتیپی مورد بررسی، از تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA استفاده گردید که در هر دو محیط لاین‌ها در ٤ گروه مجزا قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: تنش کم آبی، رگرسیون مرحله‌ای، تجزیه به عامل‌ها، تجزیه خوشه‌ای، لوبیای قرمز

مقدمه

بی‌شک حبوبات و بویژه لوبیا از منابع مهم تأمین‌کننده پروتئین در اکثر کشورها بخصوص کشورهای در حال توسعه می‌باشد زیرا که از نظر اقتصادی از پروتئین حیوانی ارزان‌تر است. در ایران حدود نصف سطح زیر کشت

*- مسئول مکاتبه: mazyar_habibi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

حبوبات را لوبیا به خود اختصاص داده و به همین دلیل به نژادی آن اهمیت روز افزونی یافته است (مرجانی، ۱۳۷٤). یکی از مهمترین راه‌ها برای افزایش کیفی و کمی محصولات زراعی اصلاح نباتات است، هنر به نژادی انتخاب بهترین نوع می‌باشد که انجام گزینش مطلوب نیز مشروط به وجود تنوع مطلوب از نظر صفات مورد بررسی در جامعه مورد مطالعه است که آگاهی از تنوع نیز خود ارزیابی ژرم پلاسم را می‌طلبد (پوهل من، ۱۹۸۳).

مطالعات همبستگی و استفاده از تجزیه به عامل‌ها و تجزیه علیت به‌عنوان روش‌های آماری چند متغیره این امکان را فراهم می‌سازد تا مهمترین صفات مؤثر بر عملکرد دانه شناسایی و نیز عوامل پنهانی که موجب ایجاد همبستگی میان صفات گردیده‌اند، شناسایی شوند (جانسون و ویچرن، ۱۹۸۲). دنیس و آدامز (۱۹۷۲) در بررسی صفات مورفولوژیک و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های محدود و نامحدود رشد لوبیا از تجزیه عامل‌ها به روش مؤلفه‌های اصلی و دوران عامل‌ها به روش واریماکس بهره بردند، تجزیه تمام ژنوتیپ‌ها سه عامل را نمایان ساخت که به‌ترتیب ۳۱/۳، ۳۱ و ۱٤/۸ درصد و در مجموع ۷۷/۱ درصد از کل تنوع را توجیه کردند. آکواه و همکاران (۱۹۹۲) نیز در روش انتخاب دوره‌ای فنوتیپی در لوبیا از تجزیه به عامل‌ها استفاده کردند، در این تجزیه پنج عامل اول ۷۰ درصد تنوع را توجیه کردند. برامل (۱۹۸٤) و والتون (۱۹۷۱) بیان داشتند تجزیه رگرسیون مرحله‌ای و تجزیه عامل‌ها به‌عنوان روش‌های مکمل یکدیگر استفاده می‌گردد.

از اجزای عملکرد، تعداد غلاف در بوته جزء اصلی و مؤثر افزایش عملکرد می‌باشد، زیرا همبستگی بیشتری با عملکرد نشان داده است (یخکشی، ۱۳۷۷). دوارت و آدامز (۱۹۷۲) در یک مطالعه رابطه علیت بین عملکرد و اجزاء عملکرد را تعیین نمودند طبق نتایج به‌دست آمده در این مطالعه در بین اجزاء عملکرد بیشترین اثر مستقیم و مثبت را تعداد غلاف در گیاه داراست. دیموا و اسوتلوا (۱۹۹۲) اعلام نمودند, تعداد غلاف در گیاه روی وزن دانه به‌طور مستقیم و غیرمستقیم اثر زیادی دارد. مطالعه دیگری در جهت تعیین ضرایب علیت لوبیا توسط وسترمن و کرودرز (۱۹۷۷) صورت گرفت آنها نیز نشان دادند که تعداد غلاف در گیاه بیشترین تأثیر مثبت و مستقیم را روی عملکرد دارد دو جزء دیگر عملکرد یعنی وزن دانه و تعداد دانه در غلاف نیز تأثیر مستقیم و مثبت روی عملکرد دارند. در مقابل زیمرمن و وینز (۱۹۸٤) در یک مطالعه نشان دادند که در زراعت تک کشتی و یا کشت مخلوط لوبیا وزن دانه اثر مستقیم مثبت زیادی روی عملکرد دارد اما در عین حال وزن دانه از طریق اثر غیرمستقیم منفی بزرگی که روی سایر اجزاء عملکرد دارد باعث کاهش عملکرد می‌شود زیرا که همبستگی وزن دانه با سایر اجزاء عملکرد لوبیا منفی است.

تهیه ارقام مقاوم به خشکی در ایران جایگاه خاصی دارد و یکی از مهمترین برنامه‌های اصلاحی را تشکیل می‌دهد زیرا تقریبا دو سوم از زمین‌های زیر کشت ایران در حوزه مناطق نیمه‌خشک و دیم خیز دارند (سمیع‌زاده، ۱۳۷۵). تران و سینک (۲۰۰۲) و سزیلاگی (۲۰۰۳) بیان داشتند تنش خشکی در لوبیا یک محدودیت برای تولید در سراسر جهان است. اگوستا و همکاران (۱۹۹۹) عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا را بررسی و مشاهده کردند که تنش خشکی باعث کاهش طول دوره رشد زایشی لوبیا می‌شود. ارقامی که بیشترین عملکرد را تحت شرایط تنش داشتند، دارای بیشترین تعداد غلاف و دانه در بوته بودند. آنها علت تفاوت عملکرد دانه ارقام تحت شرایط تنش را بیشتر ناشی از مقاومت در توزیع مواد خشک در شرایط تنش ذکر کردند. اما انتخاب برای افزایش عملکرد دانه که از مهمترین صفات به شمار می‌آید در لوبیا مشکل است (کوین، ۱۹٦۸؛ آکواه و همکاران، ۱۹۹۲؛ نین هیوس و سینک، ۱۹۸۸ و سالیوان و بلیس، ۱۹۸۳). کوین (۱۹٦۸) علت عدم موفقیت در بهبود عملکرد را ناشی از وراثت‌پذیری پایین و اثرات شدید محیطی در بیان عملکرد و اجزاء آن بیان کرد.

اسمیت (۱۹۳٦) برای اولین بار موضوع شاخص‌های انتخاب را مطرح نمود و بررسی رابطه خطی این

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص‌ها با عملکرد دانه گندم را مبنای ارزیابی و انتخاب مواد ژنتیکی برتر قرار داد (نقل از ابراهیمی، ۱۳۸۰). فیشر و مورر (۱۹۷۸) شاخص حساسیت به تنش[1] (SSI) را ارائه کردند. هرچه مقدار SSI محاسبه شده یک ژنوتیپ کمتر باشد، آن ژنوتیپ مقاومت به تنش بیشتری دارد، انتخاب براساس شاخص SSI باعث گزینش ارقام متحمل به خشکی و با عملکرد کم می‌شود (فر ناندز، ۱۹۹۲). رزلی و هامبلین (۱۹۸۱) شاخص تحمل به تنش[2](TOL) و نیز شاخص متوسط محصول دهی[3](MP) را ارائه دادند، هرچه شاخص تحمل کوچک‌تر باشد، نشان‌دهنده این است که عملکرد ژنوتیپ‌ها در دو محیط تنش و بدون تنش نزدیک بوده و یا گیاه مقاوم به تنش است، انتخاب براساس این شاخص نیز همانند SSI باعث انتخاب ژنوتیپ‌هایی می‌شود که در شرایط تنش عملکرد بالایی دارند ولی پتانسیل عملکرد شان کم است. در اکثر حالات همبستگی بین MP و TOL منفی می‌باشد. همچنین انتخاب براساس MP باعث افزایش عملکرد در هر دو محیط می‌شود. البته در صورتی که همبستگی عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش شدیداً منفی باشد انتخاب براساس MP باعث کاهش عملکرد در شرایط تنش می شود (رزلی و هامبلین، ۱۹۸۱). در صورتی‌که هدف افزایش عملکرد در شرایط تنش باشد انتخاب براساس TOL می‌تواند سودمند باشد، البته باید توجه نمود که این انتخاب باعث کاهش همزمان میانگین بهره‌وری و عملکرد در شرایط بدون تنش می‌گردد. فرناندز (۱۹۹۲) شاخص تحمل به تنش[4](STI) را ارائه نمود. ژنوتیپ‌هایی که مقادیر STI آنها بالاتر است، هم تحمل به خشکی و هم پتانسیل عملکرد بالاتر دارند. مظفری (۱۳۷٤) در طی تحقیقی در دو محیط با تنش و بدون تنش آبی انجام داد نتایج مشابهی با نتایج فرناندز به‌دست آورد و بیان داشت شاخص خشکی STI شاخصی معتبر برای تشخیص ژنوتیپ‌های حساس و متحمل به خشکی است. یکی دیگر از شاخص‌هایی که فرناندز (۱۹۹۲) معرفی نمود میانگین هندسی محصول دهی[5](GMP) می‌باشد، این شاخص در مقایسه با شاخص MP که میانگین حسابی می‌باشد قدرت بیشتری دارد، لذا در صورت اختلاف زیاد بین YP و YS میانگین هندسی حساسیت کمتری نسبت به مقادیر آستانه‌ای دارد.

در خصوص بررسی تنوع و میزان نزدیکی و دوری ژنوتیپ‌ها مطالعات زیادی انجام شده و تجزیه خوشه‌ای از جمله روش‌هایی است که در بررسی‌های تنوع ژنتیکی و جغرافیایی و انتخاب افراد مناسب و بررسی اثرات متقابل و ژنوتیپ نقش اساسی دارد. مطالعه تنوع توسط بررسی درجه شباهت و تفاوت تعدادی نمونه امکان پذیر است و جهت گروه‌بندی، افراد داخل هر گروه بایستی حداقل اختلاف و حداکثر تشابه را با یکدیگر داشته باشند. روسمبرگ (۱۹۹۰)، مک کلن و همکاران (۱۹۹۳) و امینی (۱۳۷۷) برای صفات لوبیا و تعیین رابطه مشخص بین تنوع ژنتیکی و انتشار جغرافیایی تجزیه کلاستر را انجام دادند.

اهداف اساسی این پژوهش، شناخت و ارزیابی تعدادی لاین لوبیای قرمز و تعیین صفات و خصوصیات مهم زراعی آنها، بررسی و شناسایی صفات مؤثر بر عملکرد دانه به منظور یافتن شاخص‌های مهم انتخاب جهت بهبود عملکرد، توصیف صفات مورد مطالعه به وسیله تجزیه به عامل‌ها، مقایسه لاین‌های مورد بررسی از نظر مقاومت به خشکی و تعیین مناسب‌ترین شاخص متحمل به خشکی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۱۵ لاین لوبیا قرمز (KH-31110، KH-31168، KH-31165، kH-31104، KH-31103، KH-31170، KH-31166، KH-31106، KH-31108، KH-31167، KH-31101،KH-31107، KH-31164، KH-31102 و KH-31163) که از کلکسیون بخش مرکز تحقیقات خمین تهیه شده بود، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و در دو شرایط بدون تنش (دور آبیاری ۷ روز) و تنش (دور آبیاری ۱۲روز) در

1- Stress Susceptibility Index
2- Tolerance Index
3- Mean Productivity
4- Stress Tolerance Index
5- Geometric Mean Productivity

www.SID.ir

Archive of SID

مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی مشهد - طرق مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. کشت در تاریخ ۲۵ اردیبهشت سال ۱۳۸۲ و به‌صورت دستی انجام گرفت. هر کرت آزمایشی شامل ٤ خط به طول تقریبی ٤ متر بود، فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های روی خطوط ۱۰ سانتی‌متر بود. ۵۰ روز پس از کاشت تنش دهی آغاز شد و تا پایان دوره رشد ادامه داشت. در برداشت از هر واحد آزمایشی پنج بوته به‌طور تصادفی از سطح خاک به‌طور کامل برداشت و جهت اندازه‌گیری صفات (ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف، طول غلاف، عرض غلاف، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، طول بذر، عرض بذر، ضخامت بذر، وزن صد دانه، عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت) به آزمایشگاه منتقل شد.

پس از جمع‌آوری اطلاعات مربوطه، به‌منظور بررسی وجود تنوع در صفات، بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، برروی تک تک صفات تجزیه واریانس ساده در هر یک از محیط‌های تنش و بدون تنش و برای هر یک از لاین‌ها انجام پذیرفت. در هر یک از محیط‌ها به منظور تعیین اجزای عملکرد از روش تجزیه رگرسیونی گام به گام استفاده شد و به منظور تعیین اثرات مستقیم و غیرمستقیم صفات دارای همبستگی بالا با عملکرد از روش تجزیه علیت استفاده به عمل آمد که توسط آن همبستگی‌های ما بین صفات به اجزا مستقیم و غیرمستقیم تقسیم و مناسب‌ترین صفات مؤثر بر عملکرد تعیین شدند. برای شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد، همچنین گروه‌بندی صفات، از تجزیه عامل‌ها به روش مؤلفه‌های اصلی و چرخش عوامل به روش وریماکس استفاده گردید، در هر عامل اصلی و مستقل ضرایب بزرگتر از ۰/۵ به‌عنوان عامل معنی‌دار در نظر گرفته شدند. برای به‌دست آوردن ژنوتیپ مقاوم به خشکی از شاخص‌های TOL، GMP، MP ، SSI و STI استفاده شد که شاخص‌های فوق از فرمول‌های زیر محاسبه شد، در این فرمول‌ها Yp عملکرد در شرایط بدون تنش، Ys عملکرد در شرایط تنش، $\bar{Y}p$ میانگین عملکرد کل در شرایط بدون تنش و $\bar{Y}s$ میانگین عملکرد کل در شرایط تنش است.

$SSI = (1Ys/Yp)/ D$ $\quad D = ۱-(\bar{Y}s / \bar{Y}p)$

$STI = Yp*Ys/ (\bar{Y}p)^2$

$TOL = Yp - Ys$

$MP = (Yp + Ys)/2$

$GMP = \sqrt{(Yp)(Ys)}$

برای گروه‌بندی نمونه‌های مورد بررسی، به منظور تعیین تنوع ما بین ژنوتیپ‌های مختلف و تعیین دوری و نزدیکی آنها، تجزیه خوشه‌ای برای هر دو شرایط با استفاده از روش مقایسه جفت گروه غیر هم وزن با میانگین حسابی [1](UPGMA) انجام گرفت.

محاسبات آماری تجزیه واریانس ساده با استفاده از نرم افزار SPSS و SAS، تجزیه رگرسیونی گام به گام, تجزیه به عامل‌ها و تجزیه خوشه‌ای نرم افزارهای MINITAB و MSTAT-C و محاسبه شاخص‌های متحمل به خشکی با استفاده از نرم افزار Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین لاین‌ها از نظر کلیه صفات اختلاف بسیار معنی‌داری وجود داشت که دلالت بر تنوع ژنتیکی موجود در بین لاین‌ها دارد.

بررسی تنش خشکی بر صفات مرفولوژیکی ۱۵ لاین لوبیا قرمز: در جدول ۱ مشاهده می‌شود که بیشترین آسیب ناشی از تنش خشکی مربوط به صفت عملکرد دانه (٦۰٪) بوده است، ابراهیمی (۱۳۸۰)، بیضایی (۱۳۸۱) و رامیرز و کلی (۱۹۹۸) نیز بیشترین تأثیر تنش را، برروی عملکرد دانه گزارش کردند. که با توجه به جدول استنباط می‌شود که این آسیب ناشی از کاهش شدید صفاتی چون تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، شاخص برداشت، تعداد غلاف در بوته و عملکرد بیولوژیکی می‌باشد. رامیرز و کلی (۱۹۹۸) بیان کرد در بین اجزای عملکرد تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته بیشترین کاهش را در اثر تنش دارند. کمترین تأثیر تنش روی صفت عرض غلاف، طول بذر و ضخامت بذر مشاهده می‌شود. رامیرز و کلی (۱۹۸۸) بیان کردند در شرایط تنش اندازه بذر با ثبات‌ترین جزء محسوب می‌شود.

1- Unweighted Paired Group Method Using Arithmetic

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میانگین صفات و درصد تغییرات در ۱۵ لاین لوبیا قرمز در شرایط بدون تنش و تنش.

صفت	بدون تنش	تنش	درصد تغییرات
ارتفاع	٦٢/٧٧	٥٧/٧٥	٧/٩٩
تعداد غلاف	٣٢/١٥	١٩/٧٦	٣٨
وزن غلاف	١٤/٩	٩/١٥	٤٧
طول غلاف	٩/٣٣	٧/٩١	١٥/٣
عرض غلاف	٩/٢٧	٩/٠٨	٢/٠٣
تعداد دانه در غلاف	٢/٨٠	٢/٠٨	٢٦/٥
تعداد دانه در بوته	١١٤/٠٤	٥٧/١٠	٥٧/٢
طول بذر	١١/٨٧	١١/٥٩	٢/٤
عرض بذر	٧/٣٧	٧/١٠	٣/٦
ضخامت بذر	٥/١٣	٥/٣٣	-٣/٧
وزن صد دانه	٢٩/٢٩	٢٢/٣٨	٢٣
عملکرد	٢٥/٩٤	١٠/٢١	٦٠
عملکرد بیولوژیک	٥٣/١	٣٦/٤٠	٣١/٤
شاخص برداشت	٠/٤٥	٠/٢٤	٤٦

صفت تعداد غلاف (۳۸ درصد) در مقایسه با تعداد دانه در غلاف (۲٦/۵) بیشتر تحت تأثیر تنش قرار گرفته است. موهوگ و همکاران (۱۹۹۸) بیان کردند که صفت تعداد غلاف در مقایسه با تعداد دانه در غلاف حساسیت بیشتری نسبت به تنش دارد.

همبستگی ساده بین صفات: در شرایط بدون تنش عملکرد دانه دارای همبستگی بسیار معنی‌داری به ترتیب با صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف، شاخص برداشت، وزن غلاف، تعداد دانه در غلاف و طول بذر در سطح ۱ درصد و با صفت ارتفاع در سطح ۵ درصد داشت (جدول ۲). در شرایط تنش عملکرد دانه دارای همبستگی بسیار معنی‌داری به‌ترتیب با صفات شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد بیولوژیک در سطح ۱ درصد و با وزن غلاف در سطح ۵ درصد داشت. این نتایج با نتایج سایر محققین مطابقت دارد، امینی (۱۳۷۷) و ابراهیمی (۱۳۸۱) بیشترین همبستگی عملکرد دانه را با وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک گزارش کردند (جدول ۳).

تجزیه به عامل‌ها: در شرایط بدون تنش مشاهده می‌شود که مدل تجزیه به عامل‌ها در مجموع ۵ عامل است که ٧٤/۵ درصد از تغییرات کل داده‌ها را توجیه می‌کند (جدول ٤). بیضایی (۱۳۸۱) در لوبیای قرمز ۵ عامل را بیان کرد که ۷۹/۲۰ درصد از تنوع کل را بیان می‌کرد. عامل اول ٢٤/۵ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کند که شامل عملکرد دانه، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت است که این عامل را می‌توان عامل عملکرد دانه نامید. عامل دوم ۱۹/٤ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کند که شامل ارتفاع, وزن غلاف و تعداد غلاف عامل سوم شامل طول غلاف و عرض بذر ۱۱ درصد و عامل چهارم عرض غلاف و طول بذر درصد و عامل ۵ شامل ضخامت بذر وزن صد دانه ۹/۵ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کند.

در شرایط تنش (جدول ۵) مدل تجزیه به عامل‌ها در مجموع ۵ عامل است که ۷۲/۵ درصد از تغییرات کل داده‌ها را توجیه می‌کند. عامل اول را می‌توان عامل عملکرد دانه نامید. عامل دوم ۱۹/۷ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کند شامل تعداد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف و ارتفاع این عامل را می‌توان عامل عملکرد بیولوژیک نامید.

عامل سوم ١٤/١ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کند شامل طول بذر، عملکرد بیولوژیک، عرض بذر و وزن صد دانه این عامل را می‌توان عامل مشخصات بذر نامید. عامل چهارم ۱۰/۲ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کند شامل ضخامت بذر و عرض غلاف این عامل را می‌توان عامل عرض غلاف نامید، عامل پنجم ۹/۵ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کند شامل وزن غلاف این عامل را می‌توان عامل وزن غلاف نامید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- نتایج تجزیه به عامل‌ها برای ۱۵ لاین لوبیا قرمز در شرایط بدون تنش.

عوامل / صفت	عامل ۱	عامل۲	عامل ۳	عامل ٤	عامل ۵
عملکرد دانه	۰/۸۳٦	-۰/٤۲٤	۰/۰۸٦	-۰/۰۲۷	۰/۱۵٤
تعداد دانه در بوته	۰/۸۱۳	-۰/٤۱٦	۰/۱۰٦	-۰/۰۹٦	۰/۱۷۱
شاخص برداشت	۰/۷٤٤	-۰/۰۸۳	-۰/۱۷۳	۰/۱۳۵	-۰/۱۳۳
عملکرد بیولوژیک	۰/۷۱۸	-۰/۵٤٤	۰/۱۳۰	-۰/۳۸	-۰/۰٦۲
تعداد دانه در غلاف	۰/۷۱٦	۰/۱۷۰	۰/۱۷۰	-۰/۲۹۸	۰/۰۳٤
ارتفاع	۰/۰۸۰	-۰/۷٦۸	۰/۰۵۱	۰/۳۰۱	۰/۱۱٤
وزن غلاف	۰/۱۸۲	-۰/۷۵۱	۰/۰۳۷	-۰/۲۳۹	-۰/۲۲٤
تعداد غلاف	۰/٤٦۲	-۰/٦۵۷	-۰/۰۲۵	۰/۱۷۰	۰/۱۷۲
طول غلاف	-۰/۱۵٤	۰/۱۲۲	۰/۷۹۸	-۰/۳۰۱	-۰/۱٤۵
عرض بذر	-۰/۱۷۰	۰/۲٦٦	-۰/٦٤	-۰/۱۹۰	-۰/۰۹۹
عرض غلاف	۰/۱۷۹	۰/۰۲٤	۰/۰٦۱	-۰/۸۳۱	۰/۰۲٤
طول بذر	-۰/۲۷۲	۰/٤٦۵	-۰/٤۲۲	-۰/۵۰۱	-۰/۰٦۵
ضخامت بذر	-۰/۱٦۸	-۰/۲۷۱	-۰/۳۸۷	-۰/۱٦۱	-۰/٦۵۳
وزن صد دانه	۰/۲۳۳	۰/۱۹۱	۰/۲۲۸	۰/۱۱٦	-۰/۸۳۲
واریانس	۰/۲٤۵	۰/۱۹٤	۰/۱۱۰	۰/۱۰۱	۰/۰۹۵
واریانس تجمعی	۰/۲٤۵	۰/٤۳۹	۰/۵٤۹	۰/٦۵۰	۰/۷٤۵

جدول ۵- نتایج تجزیه به عامل‌ها برای ۱۵ لاین لوبیا قرمز در شرایط تنش.

عوامل / صفت	عامل ۱	عامل۲	عامل ۳	عامل ٤	عامل ۵
شاخص برداشت	۰/۸۳۹	-۰/۱۳٦	۰/۰۰۲	-۰/۰٦۹	-۰/۱٤۲
عملکرد دانه	۰/۸۰۸	۰/۲۹۹	۰/۱٤۱	۰/۰۳۲	-۰/۲٦٤
تعداد دانه در غلاف	۰/۷٤۸	۰/۲٤۹	۰/۰۰۵	-۰/۰۳۷	۰/۰٦٦
طول غلاف	۰/۵۳٤	-۰/۰۱٦	-۰/۱٤۳	۰/۱۳۸	۰/٤٤٤
تعداد دانه در بوته	۰/۵۱۳	۰/۷٤۵	-۰/۰۱۲	-۰/۱۲۳	-۰/۰۳۰
عملکرد بیولوژیک	۰/۱۹۳	۰/۷٦۲	۰/۰٦۵	۰/۲۹٤	-۰/۰۹۵
تعداد غلاف	۰/۰۰۸	۰/۷٦۰	-۰/۱۸٦	-۰/۰٤٤	-۰/٤۰۱
ارتفاع	-۰/٤۲۵	۰/۵۱۸	-۰/۰۳٦	-۰/۰۰۵	-۰/۱۳۸
طول بذر	۰/۰۳۳	-۰/۲۵۵	۰/۸۲۷	۰/۰٤۸	-۰/۰۱۹
عرض بذر	-۰/۰۸۱	۰/۳۰۷	۰/۷٦۵	۰/۰۸۲	۰/۰۹۸
وزن صد دانه	۰/۱۳۲	-۰/٤۹۷	۰/۵٦۸	۰/۲٦۱	-۰/٤۲۳
ضخامت بذر	۰/۱۰٤	-۰/۰۹۹	۰/۵۰٦	-۰/۵۵۲	۰/۰۳۸
عرض غلاف	-۰/۰٤۹	۰/۰٤۱	۰/۱۹٤	۰/۸۱۵	۰/۰۱۳
وزن غلاف	۰/۱۷۷	۰/۳۲۸	-۰/۰۸۹	۰/۰۰۷	-۰/۸۰۸
واریانس	۰/۱۹۷	۰/۱۹۷	۰/۱٤۱	۰/۱۰۲	۰/۰۹۵
واریانس تجمعی	۰/۱۹۷	۰/۳۹٤	۰/۵۳۵	۰/٦۳۷	۰/۷۳۲

نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت در شرایط بدون تنش: نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام در لوبیا قرمز تحت شرایط بدون تنش با در نظر گرفتن عملکرد دانه به‌عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به‌عنوان متغیرهای مستقل محاسبه شد (جدول ٦). چهار صفت عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته و

www.SID.ir

Archive of SID

وزن صد دانه ۹۰ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه می‌کنند. نتایج حاصله با نتایج همبستگی کاملاً توافق دارد به نحوی که صفت عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت که زودتر از سایر صفات وارد مدل شدند دارای همبستگی بسیار بالا با عملکرد است و صفت سوم نیز تعداد دانه در بوته نیز همبستگی بالا (۰/۸۲٦) با عملکرد دارد ولی صفت چهارم با عملکرد همبستگی معنی‌دار ندارد، که این موضوع نشان‌دهنده اثرات منفی بسیار صفات به صفت وزن صد دانه می‌باشد در صورت ثابت بودن سایر صفات همبستگی بین این صفت و عملکرد مثبت و معنی‌دار است.

همبستگی ساده بین صفات: در شرایط بدون تنش عملکرد دانه دارای همبستگی بسیار معنی‌داری به ترتیب با صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف، شاخص برداشت، وزن غلاف، تعداد دانه در غلاف و طول بذر در سطح ۱ درصد و با صفت ارتفاع در سطح ۵ درصد داشت (جدول ۲). در شرایط تنش عملکرد دانه دارای همبستگی بسیار معنی‌داری به‌ترتیب با صفات شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد بیولوژیک در سطح ۱ درصد و با وزن غلاف در سطح ۵ درصد داشت. این نتایج با نتایج سایر محققین مطابقت دارد، امینی (۱۳۷۷) و ابراهیمی (۱۳۸۱) بیشترین همبستگی عملکرد دانه را با وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک گزارش کردند (جدول ۳).

با توجه به اینکه این ٤ صفت وارد مدل رگرسیون شده‌اند و درصد بالایی از تغییرات را توجیه می‌کنند از این رو جهت اثرات مستقیم و غیرمستقیم این صفت بر عملکرد تجزیه علیت (جدول ۷) عملکرد بذر از طریق عملکرد بیولوژیک، عملکرد بیولوژیک دارای اثر مستقیم بسیار بالا و مثبت (۰/۷٤) برروی عملکرد دانه ولی اثرات غیرمستقیم آن بالا نبوده پس بهتر است از خود این صفت به‌طور مستقیم جهت انتخاب بر عملکرد دانه استفاده شود. عملکرد بذر از طریق شاخص برداشت، شاخص برداشت دارای اثر مستقیم بالا و مثبت (۰/۲۹٦) برروی عملکرد دانه است و فقط اثر غیرمستقیم عملکرد بیولوژیک از طریق شاخص برداشت بر عملکرد دانه مثبت و قابل قبول بود. عملکرد بذر از طریق تعداد دانه در بوته، اثر مستقیم این صفت برابر با ۰/۲۱۱ که دارای اثر مثبت با عملکرد است و اثر غیرمستقیم آن با عملکرد بیولوژیک نیز (۰/٥٦٥) زیاد است که باعث همبستگی بالای این صفت با عملکرد بذر می‌شود. عملکرد بذر از طریق وزن صد دانه وزن صد دانه، وزن صد دانه دارای اثر مستقیم و منفی (۰/۲-) با عملکرد دانه می‌باشد و در بین اثرات غیرمستقیم می‌تواند به اثر عملکرد بیولوژیک از طریق وزن صد دانه اشاره نمود که بالا و مثبت می‌باشد. پس استفاده از عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت و تعداد دانه در بوته به‌طور مستقیم و وزن صد دانه به‌طور غیرمستقیم می‌تواند در افزایش عملکرد دانه استفاده نماییم.

جدول ٦- نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام در ۱۵ لاین لوبیا قرمز در شرایط بدون تنش.

صفت وارد شده به مدل	R	R^2	Radj	خطای استاندارد	F
عملکرد بیولوژیک	۰/۹۱۱	۰/۸۲۹	۰/۸۲٥	٦/۱۷٥	۲۰۹/۱۳٥**
شاخص برداشت	۰/۹٤٥	۰/۸۹۲	۰/۸۸۷	٤/۹٦٤	۱۷٤/۱۱۳**
تعداد دانه در بوته	۰/۹٥۱	۰/۹۰٤	۰/۸۹۷	٤/۷٥٦	۱۲۸/۰٤۱**
وزن صد دانه	۰/۹٥۸	۰/۹۱۷	۰/۹۰۹	٤/٤٦۱	۱۱۰/٤۷۹**

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷ـ نتیجه تجزیه علیت در ۱۵ رقم لوبیا قرمز تحت شرایط بدون تنش.

عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه	همبستگی کل
عملکرد بیولوژیک	۰/۷٤	۰/۱۱۸	۰/۱٦۱	-۰/۱۱	۰/۹۱۱
شاخص برداشت	۰/۲۹٦	۰/۲۹٦	۰/۰۳۲	-۰/۰۳۲	۰/۵۹۳
تعداد دانه در بوته	۰/۵٦۵	۰/۰٤٦	۰/۲۱۱	۰/۰۰۱	۰/۸۲٤
وزن صد دانه	۰/٤۰۵	۰/۰٤۷	-۰/۰۰۲	-۰/۲۰	۰/۲۵۲

نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت در لوبیای قرمز تحت شرایط تنش: در شرایط تنش چهار صفت شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، طول بذر و تعداد دانه در غلاف به ترتیب وارد مدل رگرسیونی شدند که در مجموع ۸۱ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه می‌کنند (جدول ۸).

تجزیه علیت در شرایط تنش نیز نشان داد (جدول ۹) که انتخاب مستقیم برای صفات شاخص برداشت بالاترین اثر مستقیم را دارد، تعداد دانه در غلاف و عملکرد بیولوژیک برای بهبود عملکرد لوبیا قرمز در شرایط تنش مفید می‌باشد.

بررسی مقاومت به خشکی و انتخاب ژنوتیپ‌های مقاوم: در این تحقیق با داشتن عملکرد ژنوتیپ‌ها در محیط تنش (Ys) و بدون تنش (Yp) شاخص‌های مختلف مقاومت به خشکی محاسبه گردید. نتایج همبستگی بین عملکرد و شاخص‌های محاسبه شده در جدول ۱۰ آمده است. طبق نظر فرناندز (۱۹۹۲) مناسب‌ترین معیار گزینش برای تنش باید بتواند ژنوتیپ‌هایی را که در هر دو محیط تظاهر مطلوب و یکسانی دارند از سایر گروه‌ها تفکیک نماید.

بهترین شاخص‌ها آنهایی هستند که دارای همبستگی بالا با عملکرد تحت هر دو شرایط تنش و بدون تنش باشند و بتوانند ژنوتیپ‌هایی را که در هر دو محیط تظاهر مطلوب و یکسانی دارند، از سایر ژنوتیپ‌ها تمیز دهند. با مراجعه به ماتریس همبستگی ملاحظه می‌شود که شاخص‌های STI، GMP و MP دارای این خصوصیت هستند، زیرا این شاخص‌ها با عملکرد ژنوتیپ‌ها در هر ۲ محیط تنش و بدون تنش همبستگی مثبت و بسیار معنی داری دارند. بنابراین ژنوتیپ‌هایی که میزان بالایی از این شاخص‌ها را داشته باشند به‌عنوان مقاومترین ژنوتیپ‌ها شناخته می‌شوند.

شاخص‌های دیگر نظیر TOL و SSI با توجه به اینکه شاخص‌ها دارای همبستگی مثبت و معنی دار با عملکرد در شرایط بدون تنش هستند و همبستگی‌آنها با عملکرد در شرایط تنش، منفی است از این رو ژنوتیپ‌هایی که دارای مقادیر کوچک‌تر این شاخص‌ها هستند باید به عنوان ژنوتیپ‌های متحمل شناخته شوند. انتخاب براساس این شاخص‌ها باعث برگزیدن ژنوتیپ‌هایی است که عملکرد بالایی در محیط تنش داشته ولی عملکرد آنها در محیط بدون تنش پائین است. بنابراین انتخاب براساس این ۲ شاخص توصیه نمی‌شود.

جدول ۸- نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام در ۱۵ لاین لوبیای قرمز تحت شرایط تنش.

صفت وارد شده به مدل	R	R^2	Radj	خطای استاندارد	F
شاخص برداشت	۰/۷۱۹	۰/۵۱۷	۰/۵۰٦	۵/۳۳۹	٤۷/۰٦۹**
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۸۳	۰/۷۸۰	۰/۷٦۹	۳/٦٤٦	۷٦/۱۱۲**
طول بذر	۰/۸۹۹	۰/۸۰٦	۰/۷۹۲	۳/٤٦۷	۵۷/۹۸۲**
تعداد دانه در غلاف	۰/۹۱۱	۰/۸۳۰	۰/۸۱۳	۳/۳۸٤	٤۹/۹۱۱**

جدول ۹- نتیجه تجزیه علیت در ۱۵ رقم لوبیا قرمز تحت شرایط تنش.

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد دانه	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	طول بذر	تعداد دانه در غلاف	همبستگی کل
شاخص برداشت	۰/۷۸۵	۰/۰۰۵	۰	−۰/۰۷۸۵	۰/۷۱۳
عملکرد بیولوژیک	۰/۰۱	۰/٤٤۱	−۰/۰۵۵	۰/۱۲٦	۰/۵۲۳
طول بذر	−۰/۰۰۳	۰/۱۹۹	−۰/۱۲۱	۰/۰۰٦	۰/۰۸۲
تعداد دانه در غلاف	−۰/۱۰۷	۰/۰۹۷	−۰/۰۰۲	۰/۵۷۳	۰/۵٦۳

جدول ۱۰- همبستگی شاخص‌ها و عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش.

	YP	YS	TOL	SSI	MP	STI
YS	−۰/۲۰٦					
TOL	۰/۹۰۵**	−۰/٦۰**				
SSI	۰/۵۷۸**	−۰/۸٦۰**	۰/۸٤۹**			
MP	۰/۸٦٦**	۰/۳۱۲	۰/۵۷۱**	۰/۱۲۲		
STI	۰/۳۹*	۰/۷۹٤**	−۰/۰۲٦	−۰/۳۹٤	۰/۷۸۲**	
GMP	۰/٤۳۷*	۰/۷۷۳**	۰/۰۲۲	−۰/۳۷۸*	۰/۸۱۸**	/۹۸۹**

(**) دارا بودن اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد و (*) دارا بودن اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

نتایج حاصل از بررسی میزان مقاومت ژنوتیپ‌ها به تنش خشکی در جدول ۱۱ ارائه شده است. در این جدول برای ۱۵ لاین لوبیا قرمز مقادیر Yp، Ys، TOL، SSI، MP، STI و GMP و همچنین نتایج رتبه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس این شاخص آورده شده است. در ابتدا ۵ ژنوتیپ از ژنوتیپ‌ها را براساس تک تک شاخص‌ها انتخاب می‌کنیم (جدول ۱۱). سپس با در نظر گرفتن نتایج این انتخاب‌ها تعدادی از بهترین ژنوتیپ‌ها را انتخاب می‌کنیم. اشنایدر (۱۹۹۷) پیشنهاد می‌کند که در ابتدا انتخاب ژنوتیپ‌ها را براساس مقادیر بالای GMP انجام دهیم، سپس به منظور حصول اطمینان از بقاء عملکرد تحت شرایط تنش، از بین ژنوتیپ‌های انتخاب شده، آنهایی را که دارای بیشترین مقادیر Ys هستند انتخاب کنیم. بر این اساس ژنوتیپ‌های ٦، ٤ و ۳ که دارای Ysهای بالا و GMP بالا هستند به‌عنوان ژنوتیپ‌های مقاوم انتخاب می‌کنیم.

جدول ۱۱- بررسی مقاومت ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز نسبت به تنش با استفاده از شاخص‌های مختلف.

		YP		YS		TOL		SSI		MP		STI		GMP	
شماره	لاین	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه
۱	KH31110	۲۲/۸۷	۱۱	۹/۵۵	۸	۱۳/۳۱	٦	۰/۹۳۱	٤	۱٦/۲۱	۱۲	۰/۲۹	۸	۱٤/۷۸	۸
۲	KH-31104	۲٦/۰۰	۹	۷/٦۷	۱۲	۱۸/۳۲	۸	۱/۱۲	۸	۱٦/۸٤	۱۱	۰/۲٦۸	۹	۱٤/۱۲	۹
۳	KH-31168	۲۰	۱۳	۱۹/۲٤	۲	۰/۷۵	۱	۰/۰٦	۱	۱۹/٦۲	٦	۰/۵۱٦	٤	۱۹/۵۹	٤
٤	KH- 31165	۳٤/۷۰	۳	۱۲/٦٦	٤	۲۲/۰۳	۱۱	۱/۰۱	۷	۲۳/٦۸	٤	۰/۵۹۰	۳	۲۰/۹٦	۳
۵	KH-31103	۲۸/۱۳	۷	٦/۲٤	۱۰	۲۱/۸۸	۱۰	۱/۲٤	۱۲	۱۷/۱۸	۱۰	۰/۲۳	۱۱	۱۳/۲۵	۱۱
٦	KH-31166	۲٦/۹۷	۸	۲۱/۱۳	۱	۵/۸۳	٤	۰/۳٤٦	۲	۲٤/۰۵	۳	۰/۷٦	۱	۲۳/۸۷	۱
۷	KH-31170	۹/۷۷	۱۵	٦/۰٤	۱۱	۳/۷۲	۳	۰/۹۸	٦	۷/۹۰	۱۵	۰/۰۷	۱۵	۷/٦۸	۱۵
۸	KH-31102	٤٦/۹۰	۱	۵/۵۳	۱۳	٤۰/٤٦	۱۵	۱/٤۱	۱۵	۲٦/۲۱	۲	۰/۳٤	۷	۱٦/۱۰	۷
۹	KH-31106	۲۳/۷٦	۱۰	٦/٦۲	۹۰	۱۷/۱٤	۷	۱/۱۵	۹	۱۵/۱۹	۱۳	۰/۲۱	۱۲	۱۲/۵٤	۱۲
۱۰	KH-31108	٤۳/۰۷۷	۲	۱۰/۳۰	۷	۳۲/۷٦	۱٤	۱/۲۱	۱۱	۲٦/٦۸	۱	۰/۵۹	۲	۲۱/۰٦	۲
۱۱	KH-31167	۲۹/٤۳	٦	۵/۲۵	۱٤	۲٤/۱۷	۱۲	۱/۳۱	۱۳	۱۷/۳٤	۹	۰/۲۰	۱۳	۱۲/٤۳	۱۳
۱۲	KH-31101	۳۱/۸۳	٤	٤/۳۳	۱۵	۲۷/٤۹	۱۳	۱/۳۸	۱٤	۱۸/۰۸	۸	۰/۱۸	۱٤	۱۱/۷۳	۱٤
۱۳	KH-31107	۲۹/۸۰	۵	۱۱/٤۳	٦	۱۸/۳۷	۷	۰/۹۸	۵	۲۰/٦۱	۵	۰/٤۵	۵	۱۸/٤۵	۵
۱٤	KH-31164	۱٤/۱۳	۱٤	۱۲/٦٦	۵	۱/٤٦	۲	۰/۱٦	۱۰	۱۳/۳۹	۱٤	۵/۲٤	۱۰	۱۳/۳۷	۱۰
۱۵	KH-31163	۲۱/۸۳	۱۲	۱٤/۵۳	۳	۷/۲۹	۵	۰/۵۳۵	۳	۱۸/۱۸	۷	۰/٤۲	٦	۱۷/۸۱	٦

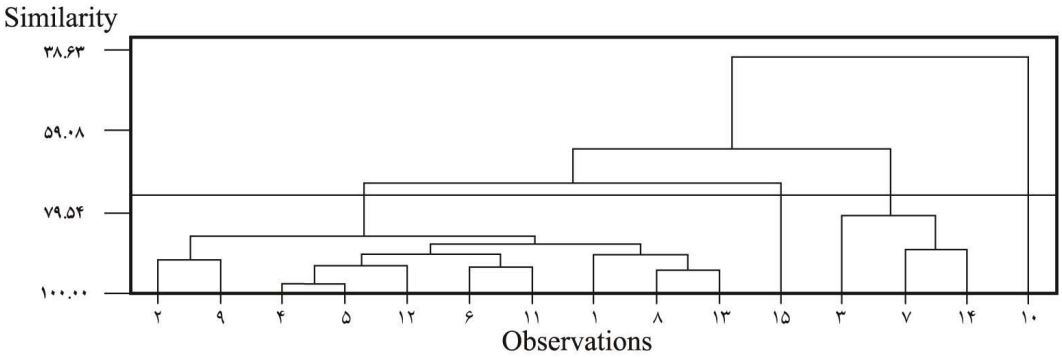
جدول ۱۲- ژنوتیپ‌های انتخاب شده براساس GMP,STI , MP ,SS1 , TOL , Ys , Yp.

www.SID.ir

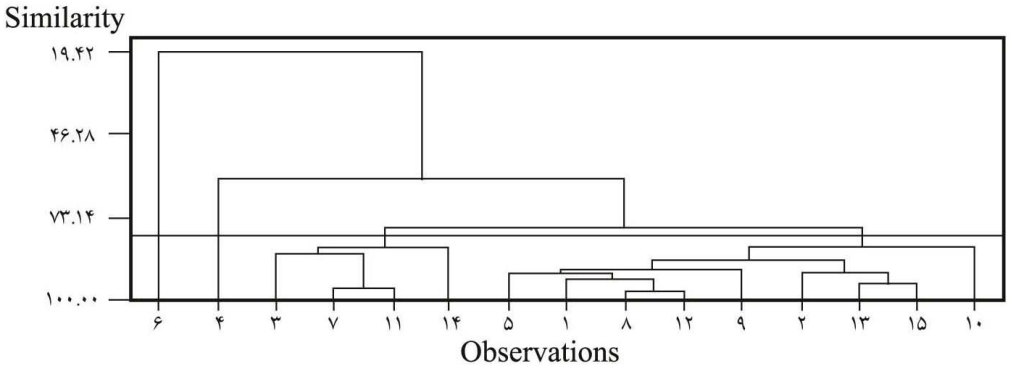
Archive of SID

انتخاب براساس	ژنوتیپ‌های انتخاب شده
Yp	۸-۱۰-٤-۱۲-۱۳
Ys	٦-۳-۱۵-٤-۱٤
TOL	۳-۱٤-۷-٦-۱۵
SSI	۳-٦-۱۵-۱-۱۳
MP	۱۰-۸-٦-٤-۱۳
STI	٦-۱۰-٤-۳-۱۳
GMP	٦-۱۰-٤-۳-۱۳

تجزیه کلاستر: نتایج دسته‌بندی ژنوتیپ‌ها با روش UPGMA در محیط بدون تنش در شکل ۱ و در محیط دارای تنش در شکل ۲ نشان داده شده است. همان طوری که از دندوگرام مربوط مشاهده می‌شود در حالت بدون تنش به ٤ گروه تقسیم شد که ژنوتیپ‌های ۱۱، ٦، ۱۳، ۸، ۱۲، ۵، ٤، ۹، ۲ و ۱ در کلاستر اول و ژنوتیپ ۱۵ در کلاستر دوم، ژنوتیپ‌های ۱٤، ۳ و ۷ در کلاستر سوم و ژنوتیپ ۱۰ در کلاستر چهارم قرار گرفتند. ژنوتیپ‌های ٦، ٤ و ۳ که ژنوتیپ‌های مقاوم شناخته شدند، ژنوتیپ ٤ و ٦ در یک کلاستر و ژنوتیپ ۳ در یک کلاستر دیگر قرار گرفت که این دو ژنوتیپ می‌توانند جهت برنامه‌های اصلاحی با ژنوتیپ ۳ تلاقی داده شوند بخصوص ژنوتیپ ٤ با ۳ که فاصله بیشتری با هم دارند. در شرایط تنش لاین‌ها به ٤ کلاستر مجزا تقسیم شدند که ژنوتیپ ٦ در کلاستر اول و ژنوتیپ ٤ در کلاستر دوم و ژنوتیپ‌های در ۱٤، ۱۱، ۷، ۳ در کلاستر سوم و ژنوتیپ‌های ۱۳، ۱۲، ۸، ۱، ۲، ۹، ۵، ۱۵ و ۱۰ در کلاستر چهارم قرار گرفتند. در حالت تنش ژنوتیپ‌های مقاوم ٦، ٤ و ۳ در کلاستر جدا قرار گرفتند. تلاقی این ۳ ژنوتیپ مقاوم می‌تواند جهت برنامه‌های اصلاحی مفید باشد.



شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای در لوبیای قرمز تحت شرایط بدون تنش



شکل ۲- تجزیه خوشه‌ای در لوبیای قرمز تحت شرایط تنش.

منابع

www.SID.ir

Archive of SID

۱.ابراهیمی، م. ۱۳۸۰. بررسی تنوع ژنتیکی و فنوتیپی صفات کمی و همبستگی آنها با عملکرد لوبیا تحت شرایط آبیاری محدود. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.

۲.امینی، ا. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی ۵۷٦ رقم لوبیا بانک ژن دانشکده کشاورزی کرج با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.

۳.بیضایی، ا. ۱۳۸۱. ارزیابی صفات کمی و کیفی و رابطه آنها با عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های لوبیا سفید، قرمز و چیتی. پایان نامه فوق لیسانس. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

٤.سمیع زاده، ح.ا. ۱۳۷۵. بررسی تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی صفات کمی و همبستگی آنها با عملکرد نخود سفید. پایان نامه فوق لیسانس. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۵.مرجانی، ع. ۱۳۷٤. بررسی تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی صفات کمی لوبیا و مطالعات همبستگی آنها با عملکرد از طریق تجزیه علیت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

٦.مظفری، ک. ۱۳۷٤. تجزیه عاملی در آفتابگردان، تحت شرایط تنش آبی و شرایط عادی. پایان نامه فوق لیسانس. دانشگاه تهران.

۷.یخکشی، س. ۱۳۷۷. بررسی و تعیین همبستگی عملکرد با اجزاء آن و بعضی از صفات مهم زراعی لوبیا به روش تجزیه علیت پایان نامه فوق لیسانس. دانشکده علوم کشاورزی ساری. دانشگاه مازندران.

8.Acosta, J.A. 1999. Improving resistance to drought in common bean in Mexico. Agronomia. Mesomericana. 101:83-90.

9.Aquaah, G., Adams, M.W., and Kelly, J.D. 1992. A factor analysis of plant variables associated with architecture and seed size in dry bean. Euphytica. 60:171-177.

10.Blum, A., Sinmene, B., and Ziv, O. 1985. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening test in wheat .Euphtica. 22:727-736.

11.Bramel, P.L., Hinz, P.N., Green, D.E., and Shibles, R.M. 1984. Uses of principal factor analysis in the study of three stem termination types of soybean. Euphytica 33:387-400.

12.Denis, J.C., and Adams, M.W. 1972. A factor analysis of plant variables related to yield in dry beans. I. Morphological traits. Crop Sci. 18:71-78.

13.Coyne, D.P. 1968. Correlation, heritability and selection of yield components in field bean (*Phaseolus vulgaris L.*). Proc. Amer. Soc. Hort Sci., 93:388-396.

14.Dimova, D., and Svetleva, D. 1992. Inheritance and correlation of some quantitative characters in french bean inreiation to incrasing the effectiveness of selection. Abs. Plant Breed. 63(3): 344.

15.Duarte, R.A., and Adams, M.W. 1972. A Path coefficient Analysis of some yield component Interrelations in Field Bean (*Phaseolus vulgaris L.*). Crop Sci. 12:579-582.

16.Fernandez, G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing of plant stress tolerance. In adaptation of Food Crop to Temperature and water stress. (ed. Kue, C. G.), AVRDC. Shanhua, Tawian. pp. 257-270.

17.Fisher, R.A., and Maurer, R. 1978. Drought resistance in spring wheat, cultivar, I grain yield responses .Aust. J. Agric. Res. 29:897-912.

18.Johnson, R.A., and Wichern, D.W. 1982. Applied multivariate statistical analysis. Prentice Hall Internat. Inc., New york.

19.Mc clean, P.E., Myers, J.R., and Hammond, J.J. 1993. Coefficient of parentage and Cluster analysis of North America dry bean cultivars. Crop Sci: Vol.33 (1): 190-197.

20.Mouhouche, B., Ruget, F., and Delecolle, R. 1998. Effects of water Stress Applied at different Phenological phases on yield components of dwarf bean. Agronomie 18: 3, 197-207.

21.Neinhus, J., and Singh, S.D. 1988. Genetic of seed yield and its Components in common bean (Phaseolus *vulgaris L.*) of Middle American origin. Plant .Breed, 101:143-163.

22.Ramirez-Vallejo, P., and Kelly, J.D. 1998. Traits related to drought resistance in common bean. Euphytica. 99:127-136.

23.Rosielle, A.A., and Hamblin, J. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments, Crop Sci. 21:943-946.

24.Romesburg, H.C. 1990. Cluster analysis for researches. R. K. Publishing Company, Malabar, Florida. P :9-25.

www.SID.ir

Archive of SID

25.Schneder, K.A., Rosales-Serna, R., Ibarra–Perez F., Cazares–Enriquez, B., Acostagallegos, J.A., Rmirez-vallejo, P., Wassimi, N., and Kelly, J.D. 1997. Improving common bean performance under drought stress, Crop Sci. 37:43-50
26.Sullivan, J., and Bliss, F.A. 1983. Recurrent mass selection for increased seed yield and seed protein percentage in the common bean using a selection index, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108:42-46.
27.Szilagyi, L. 2003. Influence of drought on seed yield components in common bean, Blug. J. Plant Phsio., Special Issue. 320-330.
28.Teran, H., and Singh, S.P. 2002. Comparison of sources and lines selected for drought resistance in common bean. Crop Sci. 42(1).
29.Poehlman , J.M. 1983. Breeding Field Crops. AVI, New York.
30.Westermann, D.T., and Crother, S.S.E. 1977. Plant population effects on the seed yield components of beans . Crop Sci. 17:493-496.
31.Walton, P.D. 1971. The use of factor analysis in determining characters for by yield selection in wheat. Euphytica. 20: 416-421.
32.Zimmermann, M.J.O., and Waines, J.G. 1984. Heritability of gain yield of common bean on sloe crop and intercrop with maize. Crop Sci. 25(4): 641-644.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 13(3), July -Aug 2006
www.magiran.com/jasnr

Evaluation of relation of seed yield with important agronomic traits of Red bean by different analysis methods in stress water condition

GH.R. Habibi[1], M.R. Ghanadha[2], A.R. Sohani[1] and H.R. Dory[3]
[1]M.Sc student and Instructor of Agricultural Azad Islamic University, Mashhad, [2]Associate Prof., Faculty of Agriculture University of Tehran, Karaj, [3]Resercher, Agricultural Reserch Institute, Khomein, Iran

Abstract

To study the phenotypic and genotypic diversity some of important agronomic traits associated with yield in 15 genotypes of red beans were evaluated in a randomized complete block design with 3 replications on two environments under the water stress and non stress conditions in Mashad Agricultural Research Station in 2003. In study 14 morphological traits related to yield were evaluated. Analysis of variance showed that there were significant differences among varieties in terms of traits under study, indicating the existence of genetic variation among varieties. The results indicated that seed yield, number of seed per plant, weight of pod, harvest index, number of pod and biological yield in red been reduce under condition of stress whereas, evaluation of drought resistance in bean genotypes, showed that stress tolerance index (STI) and geometric mean productivity (GMP) were the best criteria for recognizing tolerant genotypes (Kh-31168, Kh-31165 and Kh-31166). In non-stress condition, yield was highly correlated with the biological yield. Whereas in stress condition it was highly correlated with harvest index in red bean. Factor analysis were accomplished in non stress and water stress conditions. There were 5 factors that explained 74 percent in non stress condition and 73 percent of total variations in stress condition. Results of stepwise regression and path analysis showed that, selection can we done based on harvest index, biological yield, number of pod per plant, number of seed per pod number of seed per plant, 100-seed weight. Results of path analysis showed that the highest direct effect, being positive, was related to biological yield in non stress and to harvest index in stress conditions. In classification of genotypes base on phenotypic characteristics climates, using cluster analysis (UPGMA), and all genotypes classified in 4 separate groups in non stress and stress condition.

Keywords: Drought; Stepwise regression; Factor analysis; Cluster analysis; Bean

www.SID.ir