دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

بررسی روابط صفات کمی در لاین‌های پیشرفته کنجد

سید حمیدرضا رمضانی[۱] و سعداله منصوری[۲]

۱- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه بیرجند (نویسنده مسوول: hrramazani@Birjand.ac.ir)
۲- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱۱

چکیده

چهارده لاین برتر کنجد حاصل از بررسی‌های مقدماتی پیشین، به همراه رقم اولتان و توده محلی بیرجند در آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ٤ تکرار به مدت ۲ سال ارزیابی شدند. صفات اندازه‌گیری شده در این تحقیق شامل درصد سبز کردن، تعداد گل در محور، تعداد شاخه فرعی، طول کپسول، تعداد کپسول در بوته، ارتفاع اولین کپسول، ارتفاع بوته، ارتفاع شاخه بندی، ارتفاع زاینده، ارتفاع زاینده کپسول، طول دوره رویشی، عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد روغن بود. نتایج همبستگی ساده فنوتیپی (پیرسون) نشان داد وزن هزار دانه بیشترین همبستگی را با صفات ارتفاع بوته (r=۰/٦۹۷) دارد. تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات ذکر شده و با روش وارد منجر به تفکیک ۳ گروه متمایز شد. گروه ۲ که شامل توده محلی بیرجند، رقم اولتان، لاین ۱۱ و لاین ۱۲ بود از نظر میانگین تمام صفات وضعیت بهتری داشت و به‌عنوان گروه برتر شناخته شد. این گروه بیشترین فاصله را با گروه ۱ و ۳ داشت. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) مشخص کرد که ٤ مؤلفه اصلی اول مقادیر ویژه بالاتر از ۱ را دارند و این چهار مؤلفه ۷٦/٤۲٪ تغییرات کل لاین‌ها و ارقام را توجیه می‌کنند. در مؤلفه اصلی اول صفات تعداد شاخه فرعی و وزن هزار دانه و در مؤلفه اصلی دوم وزن صفات درصد سبز کردن و عملکرد کل بیشتر بود، لذا در برنامه انتخاب لاین‌ها باید به این صفات توجه نماییم. کلاس‌بندی بر اساس صفات ذکر شده نشان داد که برای کشت کنجد در منطقه، استفاده از توده محلی بیرجند به لحاظ برتری از نظر صفات مورد بررسی، توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تجزیه خوشه‌ای، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، کنجد، گروه برتر

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) یکی از قدیمی‌ترین گیاهان روغنی می‌باشد (۳). تاریخ کشت کنجد در ایران به ۴۰۰۰ سال قبل برمی‌گردد ولی تحقیقات بر روی این گیاه نسبت به سایر گیاهان خیلی کم می‌باشد (۱۳). کنجد اساساً گیاهی خاص مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر است که برای تولید حداکثر به شرایط نسبتاً گرم و خشک نیاز دارد (۲). بذور کنجد منبع مهمی از روغن (۴۴ تا ۵۸ درصد)، پروتئین (۱۵ تا ۲۵ درصد) و کربوهیدرات (۱۳/۵ درصد) می‌باشد (۵). روغن کنجد دارای بالاترین مقدار آنتی‌اکسیدانت می‌باشد و علاوه بر این روغن کنجد به خاطر طعم متمایزش در صنایع غذایی اهمیت دارد (۸).

علیرغم اهمیت تغذیه‌ای و دارویی، کشت این گیاه در کشور ایران با محدودیت‌هایی روبرو بوده‌است که این محدودیت‌ها باعث عدم رغبت کشاورزان نسبت به کشت این گیاه شده است. عدم بهره‌گیری از روش‌های نوین کشت و نیز مواد ژنتیکی اصلاح‌شده منجر به کاهش عملکرد و ناکارآمدی زراعت این گیاه در مقایسه با نباتات دیگر می‌شود (۱۵).

این وضعیت می‌تواند با انتخاب ارقام با کیفیت خوب و پتانسیل سازگاری بالا به شرایط آب و هوایی مختلف بهبود یابد. توده‌های محلی بعلاوه گونه‌ها وحشی خویشاوند منبع مهمی از تنوع ژنتیکی برای به‌نژادگران بوده و چارچوب تولید کشاورزی را شکل می‌دهند (۲۴). در این راستا منصوری و احمدی (۱۲) با به‌کار بردن ارقام داخلی، خارجی و توده‌های بومی مبادرت به ایجاد خزانه دورگ‌گیری کنجد نمود. از انتخاب ژنوتیپ‌های حاصله از نسل F2 این ارقام در مناطق مختلف، لاین‌هایی با برتری بیشتر استخراج گردیدند.

ور و همکاران (۲۳) با استفاده از صفات اگرومورفولوژی تنوع ژنتیکی ۵۲ ژنوتیپ محلی کنجد را در ترکیه ارزیابی کردند. آن‌ها این ژنوتیپ‌ها را با توجه به میزان شباهت‌شان در چهار گروه اصلی دسته‌بندی کردند.

طباطبایی و همکاران (۲۲) تنوع ژنتیکی۲۷ ژنوتیپ کنجد را در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از ۲۱ صفت اندازه‌گیری کردند. با استفاده از تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در چهار گروه قرار گرفتند که بعضی از ژنوتیپ‌های کنجد ایرانی در گروه ژنوتیپ‌های خارجی قرار گرفتند. این موضوع احتمال خویشاوندی آن‌ها با ژنوتیپ‌های خارجی را نشان می‌دهد. بر اساس تجزیه به عامل‌ها شش عامل ۷۴/۰۹ درصد از تنوع را توجیه کردند. صالحی و سعیدی (۱۷) با مطالعه تنوع ژنتیکی ۲۰ ژنوتیپ کنجد، آن‌ها را به دو گروه ۱۶ و ۶ تایی تقسیم‌بندی کردند. عسکری و همکاران (۴) با مطالعه ۱۲ ژنوتیپ کنجد در دو شرایط تنش خشکی و عدم تنش مشاهده کردند که در شرایط تنش آبیاری رابطه بین صفت عملکرد دانه با صفات تعداد کپسول و عملکرد بیولوژیک معنی‌دار شد در حالی‌که در شرایط نرمال صفات تعداد برگ در بوته، وزن هزار دانه و وزن کپسول بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه داشتند. تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها را در دو و سه دسته در شرایط نرمال و تنش تقسیم‌بندی نمود.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]
[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]

هدف از انجام این پژوهش گروه‌بندی لاین‌های حاضر به همراه ارقام اولتان و توده محلی بیرجند بر اساس صفات عملکردی و مورفولوژیکی می‌باشد. این گروه‌بندی و تعیین تنوع موجود بین لاین‌ها و این ارقام می‌تواند منجر به معرفی گروه‌های برتر از لحاظ صفات مورد بررسی شده و در برنامه‌های اصلاحی بعدی، امکان انتخاب ژنوتیپ‌های برتر را در گروه‌های برتر ایجاد خواهد کرد.

مواد و روش‌ها

این طرح با استفاده از ۱۴ لاین کنجد به‌دست‌آمده از آزمایش‌های پیشین بخش دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به همراه رقم اولتان و یک توده کنجد بومی بیرجند (شجره این ژنوتیپ‌ها در جدول ۱ آمده است) در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی محمدیه (با ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۲ درجه و ۵۳ دقیقه عرض جغرافیایی و ارتفاع ۱۴۷۰ متری از سطح دریا) واقع در کیلومتر ۲۰ جاده کرمان که دارای بافت خاک رسی لومی بود، در تابستان ۱۳۹۱ کشت شد. قالب طرح به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی و با ۴ تکرار بود. هر لاین و رقم در ۴ خط به فاصله ۶۰ سانتی‌متر و فاصله روی خط ۱۰ سانتی‌متر و به طول ۵ متر کاشت شده که مساحت هر کرت ۲۰ مترمربع بود. فاصله بین تکرارها ۳ متر در نظر گرفته شد. میزان بذر مصرفی حدود ۱۰ کیلوگرم در هکتار بود. کاشت در اول مردادماه انجام شد. جهت پیشگیری از بیماری‌های خاکزی بذرها قبل از کاشت با بنومیل ۱٪ به نسبت دو در هزار ضدعفونی شدند. در مرحله هشت برگی عملیات تنک کردن جهت رسیدن به تراکم گیاهی موردنظر (تعداد ۱۰ بوته در هر متر طول) انجام گرفت.

کودهای شیمیائی موردنیاز بر اساس آزمون خاک مصرف شد. کودهای نیتروژنه به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار (در دو تقسیط ۱- قبل از دیسک و ۲- بعد از وجین و ارتفاع حدود ۲۰ سانتی‌متری گیاه) از دو منبع نیترات آمونیوم و اوره استفاده گردید. همچنین از کودهای سوپر فسفات تریپل (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار)، سولفات پتاسیم (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار)، سولفات روی (۲۰ کیلوگرم در هکتار)، سولفات منگنز (۲۰ کیلوگرم در هکتار) و گوگرد آلی گرانوله (۸۰ کیلوگرم در هکتار) قبل از کاشت توسط دستگاه کودپاش گریز از مرکز پاشیده شد.

آبیاری مطابق عرف منطقه انجام شد. جهت مبارزه با علف‌های هرز، در دو مرحله (یعنی همراه با تنک و مرحله‌ای که ارتفاع گیاه به ۲۰ سانتی‌متر رسید) عمل وجین توسط نیروی کارگری انجام گردید. مبارزه با آفات و بیماری‌ها نیز به‌موقع انجام گرفت. در طول فصل رشد آفاتی از جمله کرم برگ‌خوار، پروانه برگ‌خوار و اگروتیس و بیماری‌هایی نظیر پژمردگی یا بوته میری و گل سبز مشاهده شد که جهت مبارزه با آفات از آفت‌کش‌های سیستمیک نظیر دیازینون و اکاتین استفاده گردید.

برداشت نهایی بوته‌ها زمانی صورت گرفت که دانه‌های درون کپسول در حال تغییر رنگ به زرد روشن بودند. بوته‌ها از دو ردیف وسط کرت‌ها و حذف حاشیه ابتدایی و انتهایی هر خط به مساحت ۱ مترمربع برداشت گردیدند و جهت خشک شدن به انبار منتقل شدند. صفات موردمطالعه شامل درصد سبز کردن، تعداد گل در محور، تعداد شاخه فرعی، طول کپسول، تعداد کپسول در بوته، ارتفاع اولین کپسول، ارتفاع بوته، ارتفاع شاخه‌بندی، ارتفاع زاینده، ارتفاع زاینده کپسول، طول دوره رویشی، عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد روغن. آزمایش در سال بعد نیز تکرار شد. از میانگین صفات دو سال برای تجزیه مرکب استفاده شد.

برای استخراج روغن و تعیین درصد روغن از دستگاه سوکسوله استفاده شد. پنج گرم از نمونه‌ای پودر شده، پس از قرار گرفتن در آون ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، وزن و داخل کارتوش سلولزی ریخته و درب آن‌ها با پنبه عاری از چربی پوشانده شد. حلال مورداستفاده متانول و کلروفرم به میزان۱۸۰ میلی‌لیتر و به نسبت ۱:۲ (دو قسمت متانول و یک قسمت کلروفرم) بود. مدت زمان روغن‌گیری ۴/۵ ساعت بود. از دستگاه تبخیر در خلأ[1] برای تبخیر حلال استفاده شد.

برای تجزیه خوشه‌ای با استفاده از صفات مورد بررسی از معیار مربع فاصله اقلیدسی و از روش وارد[2] استفاده شد. دندروگرام تجزیه خوشه‌ای و محاسبه ضریب همبستگی پیرسون با استفاده از نرم‌افزار SPSS-16.0 (۲۱) انجام گرفت. برای تجزیه به مؤلفه‌های اصلی[3] و رسم بای‌پلات از نرم‌افزار SAS-9.0 (۱۸) استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب نتایج دوساله آزمایش، اختلافات معنی‌داری را بین تیمارهای آزمایش به‌جز صفت ارتفاع شاخه‌بندی و درصد روغن نشان داد. همچنین اثر سال در مورد کلیه صفات به‌جز درصد روغن بسیار معنی‌دار بود (جدول ۲). اثرات متقابل رقم در سال به‌جز در مورد صفات وزن هزار دانه، ارتفاع شاخه‌بندی، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین کپسول، تعداد کپسول در بوته، درصد روغن و طول کپسول، در مابقی صفات اثرات بسیار معنی‌داری را داشت. نتایج به‌دست‌آمده از مقایسه میانگین عملکرد دانه به کمک آزمون دانکن در سطح یک درصد نشان داد که توده بومی بیرجند با میزان عملکرد دانه ۱۸۱۲/۷ کیلوگرم در هکتار رتبه اول را داشت. لاین شماره ۴ با ۱۳۸۴/۲ کیلوگرم در هکتار در رتبه بعدی قرار گرفت. رقم اولتان دارای کمترین میزان عملکرد ۹۰۷/۲ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین میزان روغن ارقام اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، یعنی ژنوتیپ‌ها از نظر میزان روغن دانه با یکدیگر یکسان‌اند. همچنین میانگین کل روغن ژنوتیپ‌ها ۵۲/۲۶ درصد می‌باشد که این میزان با گزارش‌ها سایرین مشابهت دارد (۶). مقایسه میانگین روغن نشان می‌دهد که دامنه تغییرات از توده بومی بیرجند (۵۵/۳۶ درصد) تا لاین‌های شماره ۲ و ۱۲ (۴۸/۳۶ درصد) متغیر بود (جدول ۳). نتایج همبستگی ساده فنوتیپی (پیرسون) بین صفات در جدول ۴ ارائه شده است. همبستگی

1- Evaporator
2- Ward
3- Principal Component Analysis

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]
[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]

وزن هزار دانه با صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و ارتفاع شاخه‌بندی به ترتیب برابر ۰/۶۹۷**، ۰/۵۵۸* و ۰/۵۴۵* بود. افزایش همبستگی مثبت بین وزن هزار دانه و تعداد شاخه فرعی می‌تواند به این علت باشد که در ارقام با تعداد شاخه فرعی بیشتر، بیوماس گیاه به نسبت تعداد کپسول‌های تشکیل‌شده بیشتر بوده و در نتیجه وزن هزار دانه بیشتر می‌باشد. عملکرد کل بیشترین همبستگی را با طول دوره رویشی (r=۰/۶۴۹**) و بعد از آن با ارتفاع شاخه‌بندی (r=۰/۵۴۲*) داشت. ارتفاع زاینده کپسول در بوته با تعداد شاخه فرعی و ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری را داشت (به ترتیب r=۰/۵۰۵* و r=۰/۶*). ارتفاع زاینده (ارتفاع اولین گل از سطح زمین) همبستگی مثبت و معنی‌داری را با صفات طول کپسول، تعداد شاخه فرعی (به ترتیب r=۰/۶۴* و r=۰/۶۳۵*)، تعداد گل در محور و ارتفاع بوته (به ترتیب r=۰/۵۴* و r=۰/۵۷۸*) داشت. طول کپسول همبستگی مثبت و معنی‌داری را با صفات ارتفاع بوته (r=۰/۵۶۷*) و تعداد شاخه فرعی (r=۰/۶۳۴**) داشت. تعداد شاخه فرعی ارتباط منفی و معنی‌داری را با صفات درصد سبز کردن (r=-۰/۵۳۵*) و تعداد گل در محور (r=-۰/۶۸۸**) داشت. درصد روغن دانه فقط با وزن هزار دانه (r=۰/۴۷۲*) و طول دوره رویش (r=۰/۷۲۰**) همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت و با سایر صفات همبستگی وجود نداشت. نتایج همبستگی صفات در این تحقیق با نتایج احمدی و بحرانی (۱) هم‌خوانی داشت که آن‌ها نشان داده بودند عملکرد کل با عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد. در این تحقیق نیز مشخص شد که عملکرد کل با طول دوره رویش همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد، یعنی هرچه طول دوره رویشی بیشتر می‌شود عملکرد بیولوژیک نیز بالا رفته و در نتیجه عملکرد کل دانه بالا می‌رود. همچنین در این تحقیق همبستگی بین عملکرد کل و تعداد کپسول منفی و غیر معنی‌دار بود که با نتایج سعیدی (۱۶) کاملاً مطابقت دارد. همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد کل با طول دوره رویشی و ارتفاع شاخه‌بندی نشان می‌دهد که در برنامه‌های اصلاحی از این دو صفت می‌توان به‌عنوان معیارهایی برای افزایش عملکرد استفاده کرد. گزارش دیگری نشان می‌دهد که ارتفاع گیاه می‌تواند منجر به افزایش عملکرد شود (۲۰).

تجزیه خوشه‌ای بر اساس تمامی صفات مورد بررسی انجام گرفت و منجر به تفکیک سه گروه متمایز از همدیگر شد (شکل ۱). گروه اول شامل ۹ لاین، گروه دوم شامل ۴ لاین (لاین‌های ۱۲ و ۱۳ و رقم اولتان و توده محلی بیرجند) و گروه سوم شامل ۳ لاین (لاین‌های ۲، ۸ و ۱۴) بود. با توجه به مربع فاصله اقلیدسی، در بین لاین‌های بررسی شده دورترین ژنوتیپ‌ها نسبت به همدیگر توده محلی بیرجند (از گروه ۲) و لاین شماره ۱۴ (از گروه ۳)، با فاصله ۸۱/۳۳ بودند. نزدیک‌ترین لاین‌ها، شماره ۱۳ و ۷ (از گروه یک) با فاصله ۴/۷۴ بودند. نتایج گروه‌بندی با نتایج فام و همکاران (۱۴) مطابقت دارد که آن‌ها ۱۴ جمعیت کنجد را در ۳ گروه متمایز گروه‌بندی کردند.

جدول ۱- مشخصات شجره‌ای لاین‌های کنجد مورداستفاده در آزمایش

Table 1. Characteristics of the sesame lines used in the experiment

شماره	پدیگری
۱	(2822 x ch)x(bn * pal)
۲	(k1 * 2822)*(pal * nbn)
۳	(nbn * bn)*(nbn * ch)
۴	(D14 * nbn)(pal * mdz)*(bn * ch)(k1 * pal)* Ind * olt
۵	(ch * pal)(D14 * bn)*(mdz * k1)(nbn * pal)* Ind * olt
۶	اولتان × یکتا
۷	مغان ۱۷ × یکتا
۸	کرج ۱ × یکتا
۹	اولتان × یکتا
۱۰	اولتان × یکتا
۱۱	مغان ۱۷ × یکتا
۱۲	pal× اولتان
۱۳	(2822 * ch) (ch * ch)
۱۴	(ch * k1)*(k1 * 2822)
۱۵	اولتان
۱۶	توده محلی بیرجند

پارساییان و همکاران (۱۳) نیز با استفاده از صفات مورفولوژیکی تعدادی از ژنوتیپ‌های داخلی و خارجی را در ۵ گروه مجزا گروه‌بندی کردند.

میانگین ضریب فاصله اقلیدسی بین و درون گروهی نشان داد که دو گروه ۱ و ۳ با ضریب فاصله ۱۴۳/۲۶ نزدیک‌ترین و جفت گروه‌های ۱،۲ و ۲،۳ با ضریب فاصله ۱۹۵ دورترین گروه‌ها نسبت به هم می‌باشند. فاصله درون‌گروهی از ۲۳/۷۸ (بین لاین‌های گروه ۳) تا ۷۰/۵۱ (بین لاین‌های گروه ۲) متغیر بود.

میانگین گروه‌ها از نظر صفات مختلف در جدول ۵ نشان داده شده است. گروه‌ها به‌صورت زیر تشریح می‌شوند:

گروه اول: این گروه شامل لاین‌هایی با طول دوره رویشی، تعداد کپسول در بوته و تعداد گل در محور بالا می‌باشد. لاین‌های این گروه از لحاظ سایر صفات مورد بررسی به جز

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]

[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]

در مورد درصد سبز شدن بالاتر از لاین‌های گروه ۳ و پایین‌تر از گروه ۲ قرار دارند. گروه دوم: لاین‌های این گروه از لحاظ تمامی صفات مورد بررسی به جز صفات طول دوره رویشی، تعداد کپسول در بوته، تعداد گل در محور و درصد سبز کردن بالاتر از لاین‌های ۲ گروه دیگر قرار دارند. همچنین لاین‌های این گروه از لحاظ صفت درصد سبز کردن پایین‌تر از دو گروه دیگر قرار دارند.

گروه سوم: لاین‌های این گروه از لحاظ تمامی صفات مورد بررسی به جز صفت درصد سبز کردن پایین‌تر از لاین‌های دو گروه دیگر قرار دارند و تنها از لحاظ صفت درصد سبز کردن نسبت به لاین‌های دو گروه وضعیت بهتری دارند.

همچنین تنوع قابل‌توجهی از لحاظ میانگین صفات در بین گروه‌ها مشاهده شد که گروه ۲ از نظر اکثر صفات بالاتر از همه گروه‌ها و گروه ۳ تقریباً از نظر همه صفات (به‌جز درصد سبز کردن) پایین‌تر از دو گروه دیگر قرار داشت. هرچند تنوع ژنتیکی بالا برای برنامه‌های اصلاحی مخصوص مورد نیاز است، هیبریداسیون بر اساس صفات با مقادیر حداقل و حداکثر ممکن است منجر به عملکرد دانه و کارایی بالا، مخصوصاً در برنامه‌های اصلاحی کوتاه‌مدت نشود. بنابراین برای توسعه رقم‌های بهبود یافته انتخاب ژنوتیپ‌هایی با فاصله ژنتیکی قابل‌قبول و ویژگی‌های زراعی مطلوب توصیه شده است (۱۳). با توجه به میانگین گروه‌ها از لحاظ صفات مورد بررسی می‌توان اقدام به انتخاب لاین و توده محلی برتر از گروه ۲ نمود، زیرا این گروه از نظر تمامی صفات در وضعیت مناسبی قرار دارد. میانگین گروه‌ها نشان می‌دهد که لاین‌های پیشرفته حاصل از تلاقی‌ها در مقایسه با توده محلی بیرجند و اولتان توفیق چندانی ندارند، لذا به ترتیب در شرایط جغرافیایی و آب و هوایی مشابه بیرجند کشت این دو رقم قبلی توصیه می‌شود. لاین‌های اصلاحی می‌بایست در سایر مناطق نیز برای تعیین سازگاری مورد آزمون قرار گیرند.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مشخص کرد که ۴ مؤلفه اصلی اول مقادیر ویژه بالاتر از ۱ را دارند که این چهار مؤلفه به ترتیب هر کدام ۳۸/۲۶٪، ۱۸/۰۶٪، ۱۰/۳۱٪ و ۹/۷۹٪ از تغییرات کلیه داده‌ها را توجیه می‌کنند. سهم تجمعی این چهار مؤلفه در توجیه تغییرات کلیه داده‌ها ۷۶/۴۲٪ می‌باشد. با توجه به بردارهای ویژه هر کدام از مؤلفه‌ها در بردار ویژه مؤلفه اصلی اول سهم صفات وزن هزار دانه و تعداد شاخه فرعی و در بردار ویژه مؤلفه اصلی دوم سهم صفات درصد سبز کردن و عملکرد کل بالا می‌باشد. از بای پلات مربوط به پراکندگی افراد بر اساس مؤلفه اصلی اول و دوم که باهم ۵۶/۳۲٪ تغییرات کلی داده‌ها را توجیه می‌کنند برای گروه‌بندی لاین‌ها استفاده شد (شکل ۲). همان‌طوری که مشاهده می‌شود بر اساس این بای پلات ۴ گروه مشخص را می‌توان تعیین نمود. گروه اول شامل ۹ لاین (L1, L10, L5, L9, L7 ,L6, L4, L3 و L13) می‌باشد. گروه دوم شامل ۳ لاین بود که شامل لاین‌های ۱۲ ، ۱۱ و رقم اولتان بود. گروه سوم شامل ۳ لاین شامل لاین‌های ۲، ۸ و ۱۴ بود. گروه چهارم تنها شامل توده محلی بیرجند بود. نتایج تجزیه به مؤلفه اصلی تقریباً با نتایج گولهان ارکان و همکاران (۱۰) و طباطبایی و همکاران (۲۲) مطابقت دارد. گولهان ارکان و همکاران (۱۰) با استفاده از صفات مشابه نشان دادند که ۶ مؤلفه اصلی اول ۷۹ درصد از تغییرات کلی ۵۲ ژنوتیپ محلی کنجد را در ترکیه توجیه می‌کند. از بای پلات پراکندگی افراد برای نشان دادن تنوع بین لاین‌ها و گروه‌بندی آن‌ها استفاده می‌شود. الگوی گروه‌بندی مشاهده شده در بای پلات بسیار شبیه الگوی گروه‌بندی با استفاده از تکنیک تجزیه خوشه‌ای به روش وارد می‌باشد. تفاوت اندک بین این دو نوع الگوبندی به این خاطر است که بای پلات بر اساس مؤلفه اصلی اول و دوم تنها از ۵۶/۳٪ تغییرات برای گروه‌بندی افراد استفاده می‌کند و به خاطر فقدان تنوع باقی‌مانده که در سایر مؤلفه‌ها نهفته است.

هیچ شاخصی برای تعیین معنی‌داری یا اهمیت یک ضریب در بردارهای ویژه وجود ندارد (۷). هرچند ضرایب بالا برای یک صفت معین نشان‌دهنده ارتباط آن صفت با مؤلفه اصلی مربوطه می‌باشد (۱۹،۱۱). ازآنجایی‌که ۴ مؤلفه اصلی اول ۷۶/۵۲ درصد کلیه تغییرات لاین‌ها را توجیه می‌کند، لذا باید به صفاتی که در این مؤلفه‌ها وزن بیشتری دارند در برنامه‌های اصلاحی و انتخاب توجه نماییم. در مؤلفه اصلی اول وزن صفات تعداد شاخه فرعی و وزن هزار دانه و در مؤلفه اصلی دوم وزن صفات درصد سبز کردن و عملکرد کل بیشتر می‌باشند. لذا در برنامه انتخاب لاین‌ها باید به این صفات توجه نماییم. استفاده از این صفات در برنامه‌های انتخاب لاین‌ها موجب صرفه‌جویی قابل‌توجهی در زمان دوره اصلاحی کنجد خواهد شد. تنوع موجود در ۴ مؤلفه اصلی اول نشان‌دهنده وجود تنوع ژنتیکی در بین لاین‌ها از لحاظ صفات بررسی‌شده می‌باشد. نتایج این تحقیق با نتایج فورات و همکاران (۹) هم‌خوانی دارد. آن‌ها نیز به صفات با ضرایب بالا که در مؤلفه‌های اصلی اول و دوم (که در مجموع ۳۳/۲ درصد از تغییرات کل ۱۰۳ نمونه کنجد را توجیه می‌نمود) قرار داشتند، مانند عملکرد، وزن هزار دانه و تعداد روز تا سبز شدن توجه نمودند و آن‌ها را به عنوان تعیین‌کننده‌های تنوع ژنتیکی مجموعه‌ها معرفی نمودند.

نتایج نشان داد که توده محلی بیرجند و رقم شاهد اولتان با هم در یک گروه قرار داشته و به همراه دو لاین ۱۱ و ۱۲ از لحاظ اکثر صفات وضعیت بهتری دارند و لذا برای کشت کنجد در منطقه از توده محلی بیرجند را به لحاظ سازگاری بیشتر به شرایط محیطی محل و نیز به لحاظ برتری از نظر صفات مورد بررسی توصیه نمود. همچنین دو لاین ۱۱ و ۱۲ لاین‌های امیدبخشی هستند که می‌بایست در برنامه معرفی رقم به آن‌ها توجه ویژه نمود و مورد ارزیابی عملکرد در چند سال و در چند محل قرار گیرند. همچنین سایر لاین‌ها نیز می‌بایست برای ارزیابی‌های بیشتر در مکان‌ها و سال‌های مختلف کشت شوند و لاین‌ها با سازگاری و عملکرد بالا، در فرآیندهای بعدی اصلاح مورداستفاده قرار گیرند. در تمام برنامه‌های انتخابی بر روی لاین‌های حاضر می‌بایست صفات مربوط به عملکرد مانند عملکرد کل و وزن هزار دانه موردتوجه ویژه قرار گیرند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]

[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف در بررسی روابط صفات کمی در لاین‌های پیشرفته کنجد

Table 2. Combined variance analysis of different traits in the study of relationships of quantitative traits in advanced lines of sesame

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	ارتفاع زاینده کپسول در بوته (Cm)	ارتفاع زاینده (Cm)	ارتفاع شاخه‌بندی (Cm)	ارتفاع بوته (Cm)	ارتفاع اولین کپسول (Cm)	تعداد کپسول در بوته	طول کپسول (Cm)	تعداد گل در محور	درصد جوانه‌زنی	درصد روغن
سال	۱	۰/۸۶۷**	۱۳۸۹۴۴/۲**	۱۰۶۴۳/۴**	۱۶۸۸۹/**	۹۱۷/۵۲**	۲۹۰۸۸/۷**	۳۸۹/۹۰**	۱۹۷۱۴۴/۹**	۱/۹۶**	۴۷/۲۶**	۸۳۰/۲۸۱**	۳۲/۹۸۲ns
بلوک (سال)	۴	۰/۰۳۴۴ns	۱۱/۹۲**	۹۱۰/۷۰**	۹۱۵/۶۹**	۴۶/۱۴**	۱۳۷۴/۴۹**	۱۰۲/۳۱۳**	۶۶۹۲/۵**	۰/۷۶۵**	۱/۲۴ns	۱۲۵/۴۹ns	۵۸/۲ns
رقم	۱۵	۰/۳۴۳**	۵/۸۵**	۳/۰۱**	۳/۰۹**	۲۸/۰۳ns	۲۱۰/۸۱*	۹۵/۴۸**	۲۴۸۴/۵۸**	۹/۵۵**	۸/۲۵**	۵۷۴/۲۸ns	۶۵/۳ ns
رقم در سال	۱۵	۰/۰۳۷ns	۳۵۵۱/۶**	۱۳۱/۴۵**	۱۳۲/۸۱**	۱۱/۶۷ns	۱۳۷/۲۰ns	۴۷/۴۷ns	۱۰۸۰/۳۶ns	۰/۰۵۴ns	۱/۰۵۹**	۶۵۸/۸۹ns	۳۴/۶۵۲ns
خطا	۱۲۷	۰/۰۴۱	۷۱۲/۱۹	۴۶/۴۵	۴۶/۴۳	۲۰/۵۸	۱۲۴/۴۹	۳۰/۶۱	۹۹۰/۹۵	۰/۵۲۳۵	۰/۳۸۶۹	۷۸۳/۲	۶۸/۳۸۱
ضریب تغییرات		۸/۰۹	۲۲/۸۶	۱۹/۸۴	۱۸/۵۵	۳۳/۶۳	۱۳/۱۴	۲۱/۹	۳۴/۸۲	۸/۲۸	۲۳/۴۳	۱۰/۳۹	۲/۵۳

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد و ns عدم معنی‌داری می‌باشد.

جدول ۳- مقایسات میانگین برخی صفات در طرح بررسی روابط صفات کمی در لاین‌های پیشرفته کنجد

Table 3. Mean comparison of some of traits in study of relationships of quantitative traits in advanced lines of sesame

شماره لاین	درصد روغن دانه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	طول دوره رویش (روز)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد کپسول در بوته
۱	۵۵/۱۶a	۲/۶۵abcd	۱۱۹۱/۶bc	۱۰۷/۰b	۸۴/۰۹ab	۸۹/۹۱abc
۲	۴۸/۳۶a	۲/۳۳ef	۱۰۲۸/۱bc	۹۹/۵e	۷۵/۷۱b	۸۹/۸۰bc
۳	۵۲/۸۷ a	۲/۵۱cde	۱۰۲۵/۶bc	۱۰۲/۰d	۸۴/۱۲ab	۷۱/۵۴bc
۴	۵۲/۳۶ a	۲/۶۷abcd	۱۳۸۴/۲b	۱۰۲/۰d	۸۴/۸۷ab	۹۷/۴۸abc
۵	۵۲/۸۷a	۲/۴۹cde	۱۲۵۱/۰bc	۱۰۲/۰d	۸۸/۱۰ab	۱۱۷/۴۰ab
۶	۵۳/۳۶ a	۲/۴۶cde	۱۲۲۸/۸bc	۱۰۲/۰d	۸۲/۷۷ab	۸۵/۱۵bc
۷	۵۲/۸۷a	۲/۵۷bcde	۹۵۲/۲c	۱۰۴/۰c	۸۷/۳۱ab	۸۳/۰۰bc
۸	۵۳/۰۰a	۲/۱۱f	۹۳۰/۵c	۹۹/۵e	۷۷/۰۵ab	۹۳/۵۳abc
۹	۵۳/۳۶a	۲/۵۹bcde	۱۱۵۸/۰bc	۱۰۲/۰d	۹۰/۳۵ab	۸۳/۰۲bc
۱۰	۵۳/۳۶a	۲/۴۱de	۱۳۸۸/۲b	۱۰۴/۰c	۸۵/۹۷ab	۹۵/۸۷abc
۱۱	۵۲/۸۶a	۲/۳۹de	۱۲۲۳/۴bc	۹۹/۵b	۸۱/۱۴ab	۹۵/۶۸abc
۱۲	۵۰/۳۶a	۲/۸۲ab	۹۹۹/۰bc	۹۹/۵b	۹۳/۴۰a	۶۷/۹۱c
۱۳	۴۹/۸۷a	۲/۲۸ef	۱۱۵۳/۶bc	۱۰۴/۰c	۸۷/۷۵ab	۹۴/۹۹abc
۱۴	۴۸/۳۶a	۲/۳۷def	۱۰۳۸/۹bc	۱۰۲/۰d	۷۷/۳۰ab	۶۵/۶۹c
اولتان	۵۱/۸۷a	۲/۷۵abc	۹۰۷/۲c	۱۰۲/۰d	۸۷/۲۱ab	۸۸/۰۶bc
توده محلی بیرجند	۵۵/۳۶a	۲/۸۹a	۱۸۱۲/۷a	۱۱۱/۵a	۹۱/۱۴ab	۱۳۶/۲۶a

میانگین‌هایی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]

[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]

جدول ۴- ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات مختلف

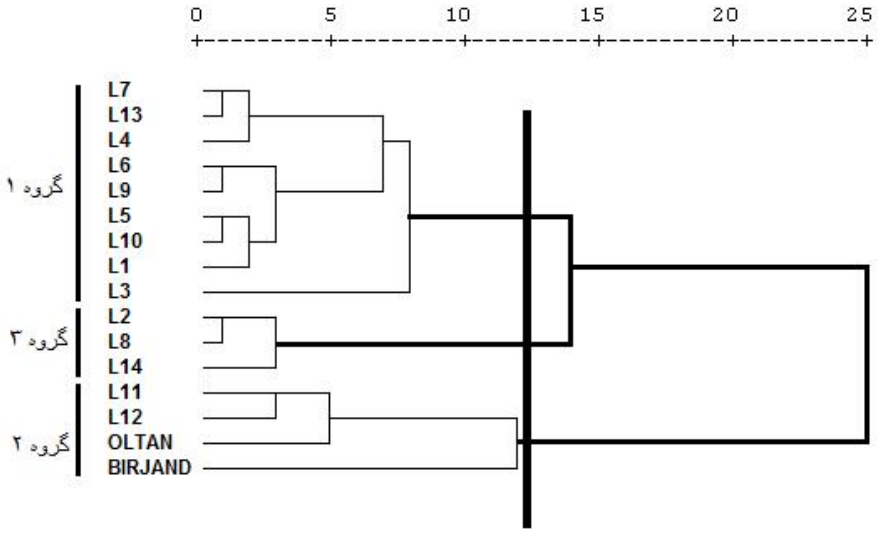
Table 4. Pearson correlation coefficients between different traits

صفات	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	طول دوره رویش	ارتفاع زاینده کپسول در بوته	ارتفاع زاینده	ارتفاع شاخه‌بندی	ارتفاع بوته	ارتفاع اولین کپسول	تعداد کپسول در بوته	طول کپسول	تعداد شاخه فرعی	تعداد گل در محور	درصد سبز کردن	درصد روغن دانه
درصد روغن دانه	۰/۴۷۲*	۰/۰۳۳ ns	۰/۷۲۰**	۰/۱۱۵ns	۰/۱۲۸ns	۰/۲۹۱ns	۰/۱۸۳ns	۰/۰۷۱ns	۰/۰۲۸ns	۰/۲۷۰ns	۰/۳۴۳ns	-۰/۱۴۹ns	۰/۱۴۹ns	۱
درصد سبز کردن	-۰/۳۰۲ns	۰/۳۷۵ns	۰/۲۹۷ns	-۰/۱۴۳ns	-۰/۴۲۶ns	۰/۰۰۸ns	۰/۱۴ns	-۰/۲۲۴ns	۰/۰۵۳ns	-۰/۴۲۷ns	-۰/۵۳۵*	۰/۳۸۲ns	۱	
تعداد گل در محور	-۰/۴۱۱ns	-۰/۰۱۹ns	-۰/۰۷ns	-۰/۱۷۶ns	۰/۵۴*	۰/۱۳۴ns	-۰/۲۲۴ns	-۰/۱۱۳ns	۰/۲۲۴ns	-۰/۴۵۳ns	-۰/۶۸۸**	۱		
تعداد شاخه فرعی	۰/۵۵۸*	۰/۳۴۲ns	۰/۳۶۹ns	۰/۵۰۵*	۰/۶۳۵**	۰/۴۳۵ns	۰/۴۵۵ns	۰/۲۹۴ns	-۰/۰۷۶ns	۰/۶۳۴**	۱			
طول کپسول	۰/۴۷۷ns	۰/۲۳۸ns	۰/۲۵۱ns	۰/۴۷۷ns	۰/۶۴۰**	۰/۱۲۱ns	۰/۵۶۷*	۰/۰۰۹ns	۰/۰۶۲ns	۱				
تعداد کپسول در بوته	۰/۰۰۳ns	-۰/۱۲ns	-۰/۰۰۴ns	-۰/۱۱۹ns	-/۲۰۹ns	۰/۲۹۸ns	-۰/۰۱۳ns	-۰/۲۵۷ns	۱					
ارتفاع اولین کپسول	۰/۳۷۷ns	۰/۱۸۵ns	۰/۱۹۶ns	۰/۲۹۵ns	-۰/۰۹۴ns	۰/۳۵۵ns	۰/۱۲۸ns	۱						
ارتفاع بوته	۰/۶۹۷**	۰/۳۷۱ns	۰/۴۱۲ns	۰/۶۰*	۰/۵۷۸*	۰/۴۴۷ns	۱							
ارتفاع شاخه بندی	۰/۵۴۵*	۰/۵۴۲*	۰/۴۴۸ns	۰/۳۸۹ns	۰/۱۱۳ns	۱								
ارتفاع زاینده	۰/۴۹۷ns	۰/۳۱۹ns	۰/۰۱۸ns	۰/۴۲۳ns	۱									
ارتفاع زاینده کپسول در بوته	۰/۴۵۶ns	۰/۴۵ns	۰/۳۳۱ns	۱										
طول دوره رویش	۰/۴۷۱ns	۰/۶۴۹**	۱											
عملکرد	۰/۴۲۹ns	۱												
وزن هزار دانه	۱													

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد و ns عدم معنی‌داری می‌باشد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]

[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]



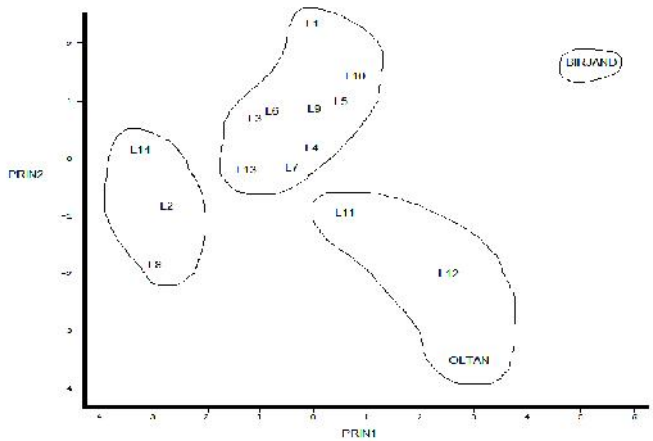
شکل ۱- دندروگرام بر اساس روش وارد و مربع فاصله اقلیدسی

Figure 1. Dendrogram according to Ward's method and Square of Euclidean distance

جدول ۵- میانگین صفات در گروه‌های مختلف

Table 5. Mean of traits in different groups

گروه	وزن هزار دانه	عملکرد	طول دوره رویش	ارتفاع زاینده کپسول در بوته	ارتفاع زاینده	ارتفاع شاخه‌بندی	ارتفاع بوته	ارتفاع اولین کپسول	تعداد کپسول در بوته	طول کپسول	تعداد شاخه فرعی	تعداد گل	سبز کردن
۱	۲/۵۱	۱۱۹/۲۵	۱۰۳/۲۲	۳۴/۶۵	۵۹/۵	۱۳/۸۸	۸۶/۱۵	۲۵	۱۸۱/۶۵	۲/۷۳	۱/۷۸	۳/۰۹	۸۷/۳۷
۲	۲/۷۱	۱۲۳/۱۵	۱۰۳/۱۲۵	۳۷/۸	۶۷/۱۷	۱۳/۹۱	۸۸/۲۲	۲۶/۱۴	۹۶/۹۷	۳/۰۲	۴/۱۵	۱/۷۸	۷۷/۶۲
۳	۲/۲۷	۹۹/۹۱	۱۰۰/۳۳	۲۸/۸۵	۵۶/۳۴	۱۱/۰۳	۷۶/۶۸	۲۳/۷۲	۸۰/۰۶	۲/۵	۱/۳	۲/۴۸	۸۸/۳۷



شکل ۲- گروه‌بندی بر اساس مؤلفه اصلی اول و دوم

Figure 2. Grouping according to the first and second main components

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]

[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]

منابع

1. Ahmadi, M. and M.J. Bahrani. 2009. Effect of nitrogen fertilizer on yield and yield components of three sesame cultivars in Bushehr province. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 48(2): 131-123 (In Persian).
2. Ashri, A. 1998. Sesame breeding. In: Janick J (Eds.) Plant breeding review. John Wiley & Sons, Inc. pp: 179-228.
3. Ashri, A. 2010. Sesame breeding. In: J Janick, (Eds.) Plant breeding reviews, Volume 16. John Wiley & Sons Inc. Oxford, 454 pp.
4. Askari, A., M. Zabet, M.G. Ghaderi, A.R. Samadzadeh and A. Shorvazdi. 2016. Choose the most important traits affecting on yield of some sesame genotypes (*Sesamum indicum* L.) in normal and stress conditions. Journal of Crop Breeding, 18: 78-87 (In Persian).
5. Bedigian, D., D.S. Seigler and J.R. Harlan. 1986. Sesamin, Sesamolin and the origin of sesame. Biochemical Systematics and Ecology, 13: 133-139.
6. Dini Torkamani, M.R. and J. Carapetian. 2007. An Investigation of physical and chemical characteristics of seed in ten sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. Iranian Journal of Biology, 20(4): 327-333 (In Persian).
7. Düzyaman, E. 2005. Phenotypic diversity within a collection of distinct okra (*Abelmoschus esculentus*) cultivars derived from Turkish landraces. Genetic Resources and Crop Evolution, 52: 1019-1030.
8. Elleuch, M., D. Bedigian, S. Besbes, C. Blecker and H. Attia. 2011. Dietary fiber characteristics and antioxidant activity of sesame seed coats (testae). International Journal of Food Properties 15: 25-37.
9. Furat, S. and B. Uzun. 2010 the use of agro-morphological characters for the assessment of genetic diversity in sesame (*Sesamum indicum* L.). Plant Omics Journal, 3(3): 85-91.
10. Gulhan ercan, A., K. Melih taşkin, K. Turgut, M. Bilgen and M. Ziya Firat. 2002. Characterization of Turkish sesame (*Sesamum indicum* L.) landraces using agronomic and morphologic descriptors. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): 45-52.
11. Khan, A.S., M.R. Rabbani, M.A. Siddique and M.I. Hossain. 2008. Study on genetic diversity of pointed gourd using morphological characters, Bangladesh Journal of Agricultural Research, 33: 607–616.
12. Mansouri, S. and M.R. Ahmadi. 1998. The combination ability and gene action in sesame (*Sesamum indicum* L.) lines using diallel cross, Iranian Journal of Agricultural Sciences, 29: 27-55 (In Persian).
13. Parsaeian M, A. Mirlohi and G. Saeedi. 2011. Study of genetic variation in sesame (*Sesamum indicum* L.) using agro-morphological traits and ISSR markers. Russian Journal of Genetics, 47(3): 314-321.
14. Pham, T., M. Geleta, T.M. Bui, T.C. Bui, A. Merker and A.S. Carlsson. 2011. Comparative analysis of genetic diversity of sesame (*Sesamum indicum* L.) from Vietnam and Cambodia using agro-morphological and molecular markers. Hereditas, 148: 28-35.
15. Ramazani, S.H.R. 2013. Investigation on the yield and yield components of Iranian promising Sesame (*Sesamum indicum* L.) lines. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 6(1): 23-26.
16. Saeedi, G.A. 2008. Impact of macro and micronutrients on grain yield and other agronomic traits of sesame in Esfahan. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 48(3): 390-379 (In Persian).
17. Salehi M. and G. Saeidi. 2012. Genetic variation of some agronomic traits and yield component in breeding lines of sesame. Journal of Crop Breeding, 9:77-92 (In Persian).
18. SAS Institute. 2002. The SAS System for Windows. Release 9.0 SAS Inst., Cary, NC. USA.
19. Sneath, P.H.A. and R.R. Sokal. 1975. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. Systematic Zoology, 24(2): 263-268.
20. Solanki, Z.S. and D. Gupta. 2001. Combining Ability and Heterosis Studies for Seed Yield and Its Components in Sesame, Sesame and Safflower Newsletter, (16): 9-12.
21. SPSS Inc. 2007. SPSS for windows. Release 16, Standard.
22. Tabatabaei, A., M.R. Bihamta, S. Mansouri and M. Jalali-Javaran. 2009. Evaluation of the genetic diversity of sesame genotypes (*Sesamum indicum* L.) using morphological traits and RAPD markers. Modern Genetics, 4 (2): 57-68 (In Persian).
23. Were, B.A., O.A. Onkware, S. Gudu, M. Welander, A.S. Carlsson. 2006. Seed oil content and fatty acid composition in East African sesame (*Sesamum indicum* L.) accessions evaluated over 3 years. Field Crops Research, 97: 254-260.
24. Yol, E. and B. Uzun. 2012. Geographical patterns of sesame accessions grown under Mediterranean environmental conditions, and establishment of a core collection. Crop Science, 52: 2206-2214.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]

[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]

Relationships of Quantitative Traits in Advanced Lines of Sesame

Seyed Hamid Reza Ramazani[1] and Sadollah Mansouri[2]

1- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Birjand, (Corresponding Author: hrramazani@Birjand.ac.ir)
2- Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization(AREEO),Karaj,Iran
Received: October 27, 2015 Accepted: May 31, 2016

Abstract

Fourteen sesame lines that have preferred in primary evaluation, with local mass of Birjand (as test) and Ooltan cultivar (as overall test) were compared for two years in completely block design with 4 replication. Traits measured in this study were germination percent, number of flower per axis, number of sub branch, capsule length, plant height, number of capsules per plant, height of first capsule, height of branching, flowering branch height, flowering capsule height/plant, growth period, 1000 grain weight, total grain yield. 1000 grain weight was positively and significantly correlated with plant height ($r=0.697$, $P<0.01$). Cluster analysis based agro-morphological traits and by using ward method resulted in 3 distinct groups. Group 2 which consists of local mass of Birjand, Ooltan cultivar, line 11 and line 12 was superior group in view of majority of trait means. This group had most distance from 2 other groups. Principle component analysis suggest that 4 first component have Eigen values more than 1 and these components explain 76.42% total variation of lines and cultivars. In first principle component coefficients of number of sub branch and 1000 grain weight and in second principle component coefficients of germination percent and total grain yield were higher. Thus these traits should be notice in next breeding programs. Classification based on mentioned traits suggest that for sesame cultivation in south Khorasan, local mass of Birjand is better than other lines due to superiority in terms of mentioned characters.

Keywords: Cluster Analysis, Principle Component Analysis, Sesame, Superior Group

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-02-04]

[DOI: 10.29252/jcb.9.23.58]