دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

ارزیابی مقدماتی ارقام و لاین‌های خالص وارداتی سویا از نظر برخی خصوصیات زراعی و مقاومت به بیماری فیتوفترایی

پرستو مجیدیان[۱]، بهرام مسعودی[۲] و حمید صادقی گرمارودی[۳]

۱- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
۲- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، (نویسنده مسوول: bmasoudi@gmail.com)
۳- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
تاریخ دریافت: ۹۷/۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۸
صفحه: ۹۸ تا ۱۰۷

چکیده

به‌منظور ارزیابی مقدماتی از لحاظ خصوصیات زراعی مهم، ٥٤ رقم و لاین خالص وارداتی سویا در یک طرح آگمنت با سه شاهد ویلیامز، کوثر و سحر در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال ۱۳۹۵ مطالعه شدند. در طول دوره رشد از خصوصیات مهم زراعی نظیر ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه در بوته و تاریخ‌های سبز شدن، گلدهی، کپسول‌بندی، رسیدگی، برداشت و یادداشت‌برداری به عمل آمد. پس از برداشت، عملکرد دانه، وزن صد دانه و درصد روغن دانه تعیین شد. به علاوه، ارقام مورد نظر از نظر مقاومت به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی بررسی شدند. بر اساس نتایج حاصل از درصد ضریب تغییرات در بین ژنوتیپ‌های وارداتی مورد بررسی در منطقه کرج بیشترین مقدار ضریب تنوع فنوتیپی مربوط به تعداد غلاف‌های پوچ (۹۹/۰۸)، تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی (۸۳/۱۲)، تعداد دانه در یک بوته (۷۲/۷۳) و تعداد غلاف در تک بوته (٦٦/٦٨) و کمترین ضریب تنوع فنوتیپی مربوط به درصد روغن (۱۱/۷۷)، تعداد روز تا رسیدگی کامل (١٤/٩٤) و تعداد روز تا پر شدن دانه (۱۸/۹) بودند. ژنوتیپ‌های مورد نظر به چهار گروه بر اساس تجزیه کلاستر برای کلیه صفات زراعی تقسیم‌بندی شدند. به علاوه، ارزیابی واکنش ارقام و لاین‌های خالص وارداتی سویا به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی نشان داد که از بین ٥٤ ژنوتیپ تعداد ۲۲ ژنوتیپ دارای واکنش نیمه مقاوم و مقاوم بودند. نتایج کلاستربندی ارقام بر اساس مقاومت به بیماری، آن‌ها را در ۲ گروه اصلی و ٤ زیر گروه قرار داد. به‌طورکلی می‌توان پیشنهاد کرد که ارقام Amcor 89، Beeson 80، Winchester، Graham و Colfax عملکرد دانه تک بوته بالا و همچنین مقاومت به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی را نشان دادند که از این ارقام می‌توان در برنامه‌های اصلاحی در آینده استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: سویا، عملکرد، تجزیه واریانس، SPSS، بیماری بوته میری

مقدمه

سویا با نام علمی (*Glycine max* L.) گیاهی روز کوتاه بوده و با داشتن میزان بالایی از روغن (۲۲٪–۱۸٪) و پروتئین (۵۰٪–۴۰٪) به‌عنوان یکی از دانه‌های روغنی مهم محسوب می‌شود (۵). زراعت سویا در ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۶۲ به صورت زراعت عمده در آمده و در سال‌های اخیر کشت و کار سویا در برزیل گسترش یافته است. در ایران سویا با حدود ۱۰۰–۸۰ هزار هکتار و تولید ۲۵۰–۲۰۰ هزار تن دانه پس از کلزا بیشترین سهم برای سطح کشت و تولید در بین دانه‌های روغنی را به خود اختصاص داده است (۴). یکی از راه‌های اصلاح گیاهان خودگشن نظیر سویا، وارد کردن ارقام تجارتی مناسب از خارج است. این ارقام در طی مراحل ارزیابی در صورت سازگار بودن با محیط و مناطق کشت و برتری آن‌ها از نظر میزان عملکرد نسبت به ارقام شاهد می‌توانند بعد از تکثیر مورد کشت قرار گیرند (۱۸). این روش اصلاحی به دلیل کوتاه کردن زمان تولید ارقام، روشی مطلوب به شمار می‌آید. در آمریکا اولین سری از ارقام سویا که مورد کشت قرار گرفت، ژرم‌پلاسم‌هایی بودند که از دیگر کشورها مانند چین، هند، ژاپن و کره وارد شده بود (۲۰). ارقام قدیمی سویا که در ایران کشت می‌شدند مانند ارقام ویلیامز، هیل، دیر، زان و کلارک و غیره از ارقام وارداتی بودند که بعضی از آن‌ها هنوز کشت می‌گردند. ارقام سحر (Pershing) و کتول (D.P.X) نیز وارداتی می‌باشند. این ارقام نه تنها می‌توانند به عنوان یک رقم زراعی سازگار مورد کشت قرار گیرند، بلکه می‌توانند به‌عنوان والدین در تلاقی‌ها نیز مورد استفاده قرار گیرند (۶). مطالعات متعددی در زمینه سازگاری ارقام و ژنوتیپ‌های سویا بر اساس صفات زراعی مختلف انجام شده است. در مطالعه‌ای، دامنه تنوع ۴۰۰ ژنوتیپ سویا برای عملکرد دانه تک بوته (۴۳/۹۲–۳/۸ گرم در گیاه)، وزن صد دانه (۱۹/۵–۸/۴ گرم)، ارتفاع گیاه (۱۲۶/۵–۲۹/۸ سانتی‌متر)، تعداد شاخه (۱۲/۲۵–۰)، تعداد غلاف در ساقه اصلی (۶۸/۱۵–۱۰/۸) به‌طور وسیع و برای درصد روغن (۲۵/۷–۱۹/۹) و پروتئین (۳۸/۵۵–۳۰/۶) کمتر از سایر صفات گزارش شد (۵). در تحقیق دیگر، با ارزیابی ۲۴۰ ژنوتیپ سویا نتیجه گرفتند که صفات عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه در بوته دارای ضریب تنوع فنوتیپی بالا و صفات درصد روغن و پروتئین دانه و تعداد دانه در غلاف دارای ضریب تنوع فنوتیپی پایینی بودند. به علاوه، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد بیولوژیک و صفات عملکرد دانه در بوته و تعداد دانه در بوته گزارش شد (۱۷). در پژوهشی دیگر، ۳۶۴ ژنوتیپ سویا از نظر عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند که نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد بررسی برای اکثر صفات تنوع مطلوبی داشتند (۱۳). صفات تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد شاخه فرعی و تعداد گره نازا در مرحله شروع رسیدگی ضریب

تغییرات فنوتیپی بالایی داشتند. در حالی که درصد روغن و پروتئین و تعداد گره در مرحله شروع تشکیل دانه ضریب تغییرات فنوتیپی پایینی را نشان دادند. صفات وزن تک بوته، تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه در بوته داشتند. علاوه بر این، ژنوتیپ‌های مورد نظر توسط تجزیه خوشه‌ای بر اساس عملکرد و اجزای آن در سه دسته گروه‌بندی شدند (۱۳).

علاوه بر لزوم بررسی ارقام وارداتی سویا از نظر صفات زراعی مختلف، ارزیابی ارقام مذکور از نظر مقاومت به آفات و بیماری‌ها نیز حائز اهمیت می‌باشد (۱۰). در این میان، بیماری پوسیدگی ساقه و ریشه فیتوفترایی سویا یکی از شایع‌ترین و خطرناک‌ترین بیماری‌های سویا در سراسر جهان می‌باشد که منجر به کاهش حدوداً ۱۰۰ درصدی عملکرد در مناطق زیر کشت این گیاه در ایران به ویژه استان‌های لرستان، گرگان و مازندران شده است (۱۲). بیمارگر مذکور بواسطه داشتن نژادهای متعدد در بین گونه‌های فیتوفترا مشهور است. اغلب این نژادها در پاسخ به دو ژن مقاومت در ارقام مشهور سویا پدید آمده‌اند. استفاده از ژن‌های مقاومت به بیماری (Rps) متداول‌ترین راه برای کنترل بیماری است. تاکنون هشت جایگاه ژنی (loci) برای مقاومت به پوسیدگی فیتوفترایی ریشه و طوقه سویا شناخته شده است. با توجه به وجود مقاومت اختصاصی ارقام سویا به فیتوفترا، تعیین نژادهای بیمارگر *Phytophthora sojae* در بخش تحقیقات دانه‌های روغنی انجام گرفته و سه نژاد غالب این بیمارگر در کشور گزارش گردیدند (۲۰).

با توجه به اهمیت اقتصادی گیاه زراعی سویا در ایران و ضرورت معرفی سریع ارقام بالاخص ارقام مقاوم به بیماری، هدف از این تحقیق بررسی مقدماتی ارقام و لاین‌های خالص وارداتی سویا در منطقه کرج از نظر برخی صفات مهم زراعی و مقاومت به بیماری بوته‌میری فیتوفترایی بود.

مواد و روش‌ها

شرایط اکولوژیکی منطقه اجرای پروژه

این تحقیق در مزرعه مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا) در سال ۱۳۹۵ انجام شد. آب و هوای این منطقه گرم و خشک محسوب می‌شود و متوسط بارندگی منطقه ۲۴۳ میلی‌متر در سال است.

روش تحقیق

زمین آزمایشی با انجام عملیات زراعی شامل شخم پاییزه و بهاره، دو دیسک عمود بر هم، تسطیح با لندلولر و کوددهی بر اساس نیاز غذایی خاک و ایجاد جوی و پشته به فواصل ۶۰ سانتی‌متر تهیه شد. هر رقم بر روی یک خط ۲ متری کشت شد. ۵ بوته در هر خط به طور تصادفی انتخاب و در طول دوره رویش خصوصیات عملکردی مهم از جمله تعداد کپسول در شاخه اصلی، ارتفاع اولین کپسول از زمین، طول کپسول، تعداد دانه در کپسول، وزن هزار دانه، عملکرد شاخه اصلی و درصد روغن اندازه‌گیری شدند. علاوه بر صفات فوق، واکنش ارقام و لاین‌های مذکور نسبت به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی در گلخانه نیز با روش استاندارد مایه‌زنی محور زیر لپه روی گیاهچه‌های ده روزه بررسی شدند (۱۶). بدین صورت که، قطعات آلوده گیاهی پس از شستشو و ضدعفونی سطحی با محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد بر روی محیط کشت cPARPH قرار گرفتند. محیط کشت CMA (آرد ذرت–آگار) به‌عنوان محیط پایه بوده و پس از اتوکلاو، آنتی‌بیوتیک‌های مختلف به آن افزوده شدند. قارچ‌های رشد یافته پس از خالص‌سازی تک هیف گردیدند. جهت مایه‌زنی گیاهچه‌های سویا از روش استاندارد زخمی کردن محور زیرلپه با کمی تغییر استفاده گردید (۱۷).

به‌منظور بررسی‌های گلخانه‌ای، ارقام و لاین‌های سویا بر روی کاغذ صافی وادار به جوانه‌زنی شدند. کاغذهای صافی در ابعاد ۵۸×۱۴ سانتی‌متر بریده و بذور سویا پس از ضدعفونی سطحی و شستشو بین دو لایه کاغذ صافی قرار گرفتند. سپس این مجموعه را به شکل استوانه در آورده و درون یک بشر بزرگ به‌صورت عمودی قرار داده و پس از آن مقدار کمی آب درون ظرف ریخته شد تا کاغذها خشک نشوند. ۴۸ ساعت بعد، ۱۵ بذر که به خوبی جوانه زدند، درون گلدان‌هایی با قطر ۱۰ سانتی‌متر حاوی مخلوط خاک–ماسه کاشته شده و گلدان‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد درون گلخانه نگهداری شدند. ده روز پس از کاشت، گیاهچه‌ها با زادمایه بیمارگر که بر روی محیط کشت لیمابین آگار (LBA) تهیه شده بودند، مایه‌زنی شدند. گلدان‌های مایه‌زنی شده در زیر طلق‌های پلاستیکی شفاف به مدت سه روز قرار گرفتند. دو الی چهار روز پس از مایه‌زنی، علائم بیماری به صورت مرگ گیاهچه‌ها یادداشت‌برداری شدند. جهت ارزیابی ارقام از نظر میزان مقاومت به بیماری فیتوفترا، از مقیاس نشان داده شده در جدول ۱ استفاده شد (جدول ۱). ارقام و ژنوتیپ‌ها در دو نوبت به بیماری ارزیابی شدند. در هر آزمایش از سه رقم سحر، کوثر و ویلیامز به‌عنوان شاهد حساس استفاده شد.

آنالیز داده‌ها

تجزیه واریانس صفت عملکرد تک بوته، تجزیه مؤلفه‌های اصلی برای کلیه صفات و تجزیه کلاستر بر اساس صفات زراعی و مقاومت به بیماری فیتوفترایی به‌طور جداگانه با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲.۱ انجام شد. پس گروه‌بندی ارقام و لاین‌های خالص وارداتی سویا، در نهایت ارقام و لاین‌های برتر جهت استفاده در بلوک‌های تلاقی آینده و همچنین کشت در آزمایش مقایسه عملکرد در سال آینده انتخاب شدند.

جدول ۱- میزان مقاومت به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی بر اساس درصد بوته‌میری
Table 1. Resistance to *Phytophthora* rot disease based on plant death percentage

وضعیت رقم	میزان بوته‌میری (درصد)
مقاوم(R)	۰-۳۰
نیمه مقاوم(MR)	۳۰-۵۰
نیمه حساس(MS)	۵۰-۷۰
حساس(S)	۷۰-۱۰۰

نتایج و بحث

بیشترین مقدار ضریب تنوع فنوتیپی مربوط به تعداد غلاف‌های پوچ (۹۹/۰۸)، تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی (۸۳/۱۲)، تعداد دانه در تک بوته (۷۲/۷۳) و تعداد غلاف در تک بوته (۶۶/۶۸) و کمترین ضریب تنوع فنوتیپی مربوط به درصد روغن (۱۱/۷۷)، تعداد روز تا رسیدگی کامل (۱۴/۹۴) و تعداد روز تا پر شدن دانه (۱۸/۹) بودند (جدول ۲). بالاترین و پایین‌ترین سطح عملکرد دانه در تک بوته متعلق به رقم Dare (۷۳/۰۰) و Vertex (۱۲/۰۶) و بیشترین و کمترین درصد روغن به ترتیب متعلق به ارقام Tiffin (۲۴/۰۹) و PI 475822 C (۱۶/۰۸) بود. ارقام Colfax و OSAGE به ترتیب بیشترین وزن ۱۰۰ دانه (۱۹/۲۶) و کمترین وزن ۱۰۰ دانه (۶/۸۴) را نشان دادند. بیشترین و کمترین تعداد بذر به ترتیب در ارقام Graham (۳۶۶/۷۵) و Vertex (۸۹/۳۳) دیده شد. در آزمایشی مشابه، تنوع فنوتیپی برخی صفات زراعی در ۳۶۴ ژنوتیپ سویا مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج حاکی از وجود تنوع بالای فنوتیپی در صفات تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد شاخه فرعی و تعداد گره نازا در مرحله رشد رسیدگی و تنوع پایین فنوتیپی در صفات درصد روغن، درصد پروتئین و تعداد گره در مرحله شروع تشکیل دانه بود (۱۳).

جدول ۲- حداقل، حداکثر، میانگین و درصد ضریب تغییرات صفات زراعی مختلف در بین ارقام و لاین‌های خالص سویا مورد بررسی
Table 2. The minimum, maximum, mean and coefficient of variation (%) of different agronomic traits among soybean cultivars and pure lines studied

صفات مورد ارزیابی	حداقل	حداکثر	میانگین	درصد ضریب تغییرات
تعداد روز تا گلدهی	۳۳	۹۹	۴۹/۸۲	۲۶/۳۲
تعداد روز تا غلافبندی	۳۷	۱۰۶	۵۹/۵۴	۲۶/۹۵
تعداد روز تا شروع پر شدن دانه	۴۶	۱۲۱	۷۳/۶	۲۳/۰۷
تعداد روز تا پر شدن دانه	۶۴	۱۴۴	۹۳/۹۴	۱۸/۹
تعداد روز تا شروع رسیدگی	۶۹	۱۵۳	۱۰۱/۲	۱۹/۰۳
تعداد روز تا رسیدگی کامل	۷۹	۱۵۶	۱۱۸/۹	۱۴/۹۴
ارتفاع	۸/۸	۸۳/۳۳	۳۶/۵۶	۵۰/۵۶
تعداد گره	۴/۳۳	۲۲	۱۳/۲۷	۳۲/۸۶
تعداد شاخه‌های فرعی	۰	۱۳	۴/۶۹	۴۶/۷۶
تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی	۰	۱۸۰/۷	۴۲/۵۴	۸۳/۱۲
تعداد غلاف در تک بوته	۲/۶۷	۲۲۰/۳	۶۸/۳۵	۶۶/۶۸
تعداد غلاف‌های پوچ	۰	۹/۵	۲/۳۸	۹۹/۰۸
وزن صد دانه	۴/۹۴	۱۹/۲۶	۱۲/۶۴	۲۴/۸۱
عملکرد بیولوژیک تک بوته	۵/۸۳	۱۷۷/۵	۴۹/۰۳	۶۴/۰۸
تعداد دانه در تک بوته	۳	۳۶۸/۴	۱۳۳/۸	۷۲/۷۳
عملکرد دانه تک بوته	۰/۲۶	۶۰/۳	۱۸/۰۱	۷۷/۳
درصد روغن	۱۵/۱۸	۲۴/۳۵	۲۰/۱۸	۱۱/۷۷

در آغاز، تجزیه واریانس شاهدها برای صفت عملکرد تک بوته نشان داد که بین بلوک‌ها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از لحاظ عملکرد تک بوته در جدول ۴ آورده شده است. مقایسه میانگین‌ها برای عملکرد تک بوته نشان داد که ژنوتیپ‌های Winchester، Besson 80، Colfax، Amcor 80 و Graham دارای بیشترین عملکرد بوته بودند. در مطالعه‌ای مشابه، ارتباط برخی از صفات مورفولوژیکی مهم با عملکرد دانه در سویا، سه رقم با پتانسیل عملکرد دانه مطلوب شامل JK، May439، Cap و ۱۵ لاین موتانت نسل چهارم (M4) حاصل از آنها، در آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت (۷). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که برای اکثر صفات به جز صفت تعداد شاخه فرعی در بوته بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت و در نتایج تجزیه به عامل‌ها نیز چهار عامل مستقل از هم، مجموعاً ۸۸/۱۴ درصد از تغییرات کل داده‌ها را توجیه نمودند. عامل اول ۳۸/۸۹ درصد از واریانس کل را توجیه نمود و به‌عنوان عامل عملکرد نام‌گذاری شد (۷).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس صفت عملکرد تک بوته

Table 3. The results of analysis of variance for yield trait

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات/عملکرد تک بوته
بلوک	۲	۱۷/۵^{ns}
ژنوتیپ	۵	۲۳۰/۶۴*
خطا	۱۰	–

جدول ۴- مقایسه میانگین بین ارقام و لاین‌های خالص سویا وارداتی از نظر صفت عملکرد تک بوته

Table 4. Mean comparison of imported soybean cultivars and pure lines based on seed yield trait

شماره ردیف	نام رقم/لاین خالص	عملکرد دانه تک بوته
۱	Juhomoravska drobnozrna Zltá	۱۶/۶۶
۲	Hodoninska Zluta	۲۴/۶۲
۳	Izj hua	۲۹/۲۲
۴	OAC Shire	۱۹/۶۴
۵	Rampage	۲۶/۷۱
۶	Sibley	۳۹/۳۱
۷	Stride	۲۰/۹۱
۸	PI 475822 A	۲۰/۴۳
۹	Amcor 89	۴۶/۶۵
۱۰	Beeson	۴۴/۷۸
۱۱	Beeson 80	۴۹/۴۱
۱۲	Colfax	۴۶/۷۵
۱۳	Preston	۳۰/۱۲
۱۴	Provar	۲۲/۰۲
۱۵	Sandusky	۳۰/۸۵
۱۶	Tiffin	۳۲/۱۳
۱۷	Vertex	۱۲/۰۶
۱۸	CL0J095-4	۳۷/۰۱
۱۹	Croton 3.9	۱۷/۳۳
۲۰	Oakland	۳۷/۳۲
۲۱	ODell	۲۲/۷۱
۲۲	Will	۳۴/۸۰
۲۳	Winchester	۶۰/۳۰
۲۴	Yale	۳۷/۵۲
۲۵	L75-3735	۳۹/۵۸
۲۶	L77-1794	۳۸/۹۵
۲۷	Souseikurome O Saya Daizu	۲۶/۲۶
۲۸	Xiao Wuyie	۳۴/۷۲
۲۹	PI 475822 B	۲۸/۱۹
۳۰	PI 475822 C	۱۸/۱۷
۳۱	Columbus	۱۸/۵۴
۳۲	Crawford	۱۸/۴۳
۳۳	DeSoto	۲۱/۲۶
۳۴	Douglas	۱۴/۷۷
۳۵	Perry	۱۸/۰۳
۳۶	Pharaoh	۲۵/۸۱
۳۷	Prohio	۲۴/۹۴
۳۸	Pyramid	۳۶/۱۲
۳۹	Spencer	۲۸/۲۹
۴۰	Strong	۱۶/۴۱
۴۱	Troll	۱۹/۳۰
۴۲	T288	۱۸/۲۶
۴۳	Sennari	۱۸/۰۵
۴۴	Dare	۱۹/۸۴
۴۵	Graham	۴۵/۰۸
۴۶	OSAGE	۱۲/۶۸
۴۷	Pace	۳۵/۸۱
۴۸	Ti Lin No 9	۲۱/۳۴
۴۹	Precoce 90	۲۳/۲۴
۵۰	Semu 8008	۳۶/۶۷
۵۱	Alaric	۱۷/۸۴
۵۲	سحر	۳۱/۸۶
۵۳	کوثر	۱۹/۴۹
۵۴	ویلیامز	۲۶/۴۶

نتایج حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی برای کلیه صفات مورد اندازه‌گیری در جدول ۵ نشان داده شده است (جدول ۵). نتایج تجزیه به عامل‌ها نشان داد که ۴ عامل مشترک که دارای ریشه مشخصه بزرگتر از یک بودند در مجموع ۸۳/۱۲ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه کردند. عامل اول ۴۳/۹ درصد از تغییرات را نشان داد که بزرگترین ضرایب عاملی مثبت آن متعلق به تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا شروع غلاف، تعداد روز تا شروع دانه، تعداد روز تا پر شدن دانه، تعداد روز تا شروع رسیدگی و تعداد روز تا رسیدگی کامل می‌باشد. عامل دوم بیانگر ۲۲/۶۹ درصد از تغییرات متغیرها بود که بزرگترین ضرایب عاملی آن متعلق به عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته بود. عامل سوم با ۹/۸۱ درصد از تغییرات متغیرها، بزرگترین ضرایب عاملی آن متعلق به ارتفاع بوته و تعداد گره بود. عامل چهارم شامل ۶/۷۲ درصد از تغییرات متغیرها با بزرگترین ضریب عاملی درصد روغن بود. در آزمایشی مشابه، روابط صفات فنولوژیکی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه ۳۰ لاین سویا از گروه‌های رسیدگی متفاوت، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفت (۸). از بین ۱۳ صفت مورد مطالعه، صفات روز تا گلدهی، تعداد شاخه در بوته، تعداد غلاف در شاخه اصلی، روز تا رسیدگی و (اجزای عملکرد) همبستگی مثبت و معنی‌داری را با عملکرد دانه داشتند. صفات درصد پروتئین دانه و نسبت وزن پوسته به دانه همبستگی منفی و معنی‌داری را با عملکرد دانه در بوته داشتند (۸).

در تحقیقی دیگر، تنوع و روابط علّی خصوصیات اجزای عملکرد و عملکرد دانه ۴۹ ژنوتیپ سویا در قالب طرح لاتیس ساده مورد بررسی قرار گرفت (۱۶). تایج تجزیه به عامل‌ها حاکی از آن بود که در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی اجزای عملکرد شمارشی به‌عنوان عامل اول از تنوع بیشتری برخوردار بوده و تجلّی اجزای عملکرد متریک در عامل دوم در اولویت بعدی قرار داشت. در این تحقیق ژنوتیپ‌های M-45، Mustung، TN6.90، Calnoax و Tellar به ترتیب با میانگین‌های ۴۸۳۰، ۴۵۲۰، ۴۵۹۰، ۴۶۸۵ و ۴۳۸۰ کیلوگرم در هکتار در زمره ژنوتیپ‌های مطلوب قرار داشتند و از نظر آماری نیز در یک گروه قرار گرفتند (۱۶). در مطالعه دیگر، تجزیه همبستگی صفات عملکرد، تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی، ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در گیاه در ۵۶ ژنوتیپ سویا مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۱). نتایج نشان داد که عملکرد دانه‌داری همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی، ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در گیاه دارد. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که صفات تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در گیاه بیشترین تنوع بین ژنوتیپ‌ها را توجیه می‌کند. در اولین مؤلفه اصلی صفات تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع گیاه و تعداد غلاف در گیاه دارای بیشترین ضرایب بودند (۱۱).

جدول ۵- نتایج تجزیه به عامل‌ها برای کلیه صفات مورد مطالعه

Table 5. The result of principal component analysis for all traits studied

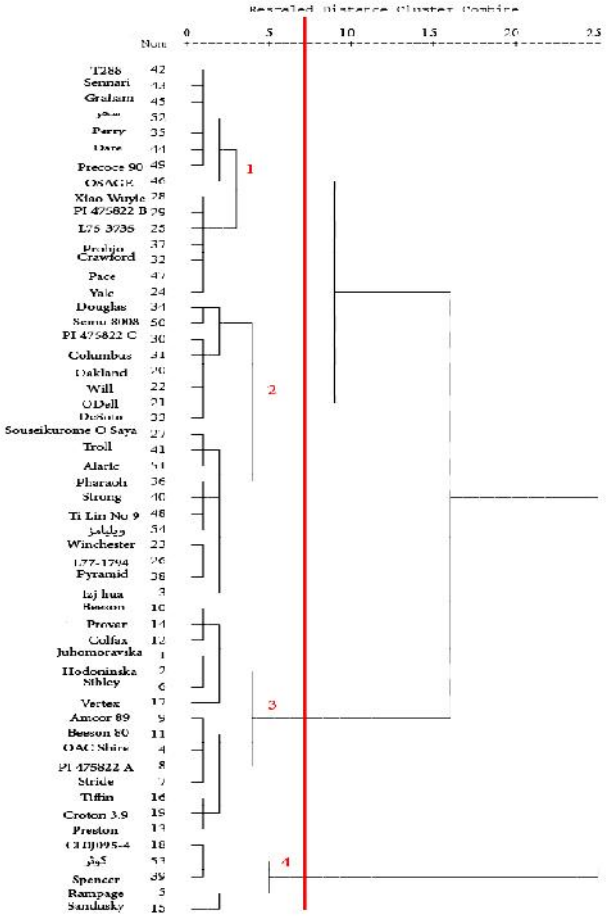
صفات	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم
تعداد روز تا شروع گلدهی	۰/۹۵**	۰/۰۸	-۰/۰۶	۰/۱۴
تعداد روز تا شروع غلاف	۰/۹۴**	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۰۹
تعداد روز تا شروع دانه	۰/۹۵**	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۰۹
تعداد روز تا پر شدن دانه	۰/۹۳**	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۰۵
تعداد روز تا شروع رسیدگی	۰/۹۵**	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۰۶
تعداد روز تا رسیدگی کامل	۰/۹۳**	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۰۳
عملکرد بیولوژیک	۰/۳۰	۰/۷۹*	۰/۲۳	۰/۱۶
عملکرد دانه	-۰/۱۶	۰/۸۰**	۰/۳۲	-۰/۰۹
ارتفاع بوته	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۹۱**	۰/۱۳
تعداد گره	۰/۰۲	۰/۲۴	۰/۹۲**	۰/۰۹
تعداد شاخه فرعی	۰/۲۰	۰/۷۱**	۰/۱۵	۰/۰۷
تعداد غلاف در شاخه فرعی	۰/۲۷	۰/۹۲**	-۰/۰۳	۰/۰۸
تعداد غلاف در بوته	۰/۱۰	۰/۹۵**	۰/۱۱	-۰/۰۳
تعداد غلاف‌های پوچ	۰/۵۷	۰/۲۰	۰/۰۵	۰/۳۱
تعداد دانه در بوته	۰/۰۷	۰/۸۶**	۰/۲۶	-۰/۲۸
وزن ۱۰۰ دانه	-۰/۶۲**	-۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۴۵
درصد روغن	-۰/۲۶	۰/۰۶	۰/۰۰	-۰/۸۷**
مقدار ویژه	۷/۶۴	۳/۸۶	۱/۶۷	۱/۱۴
درصد واریانس	۴۳/۹۰	۲۲/۶۹	۹/۸۱	۶/۷۲
درصد تجمعی واریانس	۴۳/۹۰	۶۶/۵۹	۷۶/۴۰	۸۳/۱۲

گروه‌بندی کلیه ژنوتیپ‌ها بر اساس کلیه صفات مورد ارزیابی توسط تجزیه کلاستر انجام پذیرفت که نتایج آن در شکل ۱ آورده شده است. ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی بر اساس تجزیه کلاستر برای کلیه صفات مورد ارزیابی به چهار گروه تقسیم‌بندی شدند (شکل ۱). کلاستر اول شامل ۱۵ ژنوتیپ از جمله ارقام کوثر و ویلیامز بود. این کلاستر از نظر ارتفاع بیشترین و از نظر تعداد گره، تعداد غلاف در شاخه جانبی، عملکرد دانه در تک بوته کمترین مقدار را در بین کلاسترها به خود اختصاص داد (شکل ۱). کلاستر دوم شامل ۱۹ ژنوتیپ بود که از لحاظ تمامی صفات نظیر ارتفاع، تعداد گره در بوته، عملکرد دانه تک بوته و درصد روغن نسبت به میانگین این صفات در سایر کلاسترها کمترین و تنها از لحاظ

وزن ۱۰۰ دانه بیشترین میانگین را نسبت به سایر صفات داشت. کلاستر سوم شامل ۱۵ ژنوتیپ بود که از لحاظ تعداد گره، تعداد غلاف، تعداد دانه، درصد روغن و عملکرد دانه در تک بوته بیشترین مقدار را نسبت به میانگین این صفات در سایر کلاسترها به خود اختصاص داد. کلاستر چهارم شامل ۵ ژنوتیپ بود که از لحاظ روز تا شروع گلدهی، روز تا شروع رسیدگی، تعداد غلاف در شاخه جانبی و تعداد شاخه بیشترین مقدار و از لحاظ وزن ۱۰۰ دانه کمترین مقدار را به خود اختصاص داد.

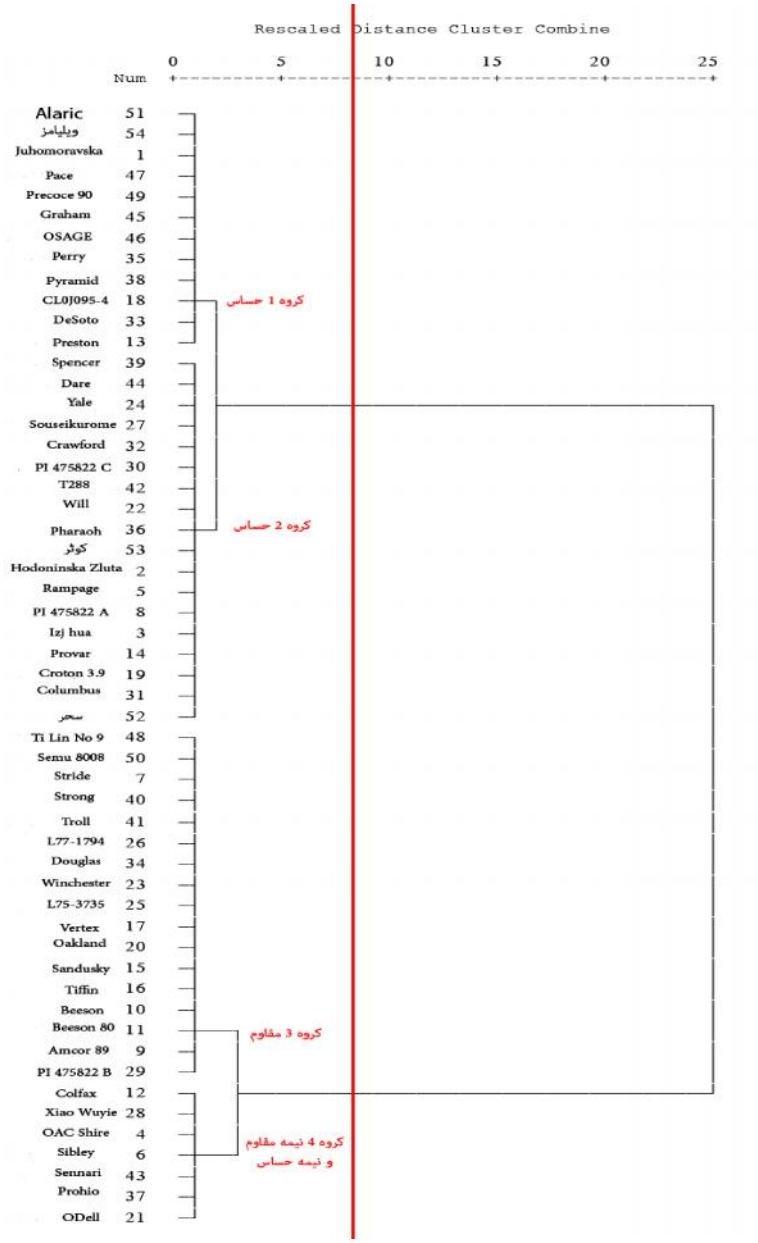
در تحقیقی مشابه، ۳۳ ژنوتیپ سویا از نظر صفات زراعی مختلف نظیر تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، طول غلاف، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف‌های پوچ و تعداد غلاف‌های غیر پوچ، وزن صد دانه و عملکرد دانه بررسی شدند (۲). نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای عملکرد و اجزای آن حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار برای این صفات بین ژنوتیپ‌ها بود. عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با همه صفات به غیر از تعداد روز تا گلدهی و همچنین همبستگی منفی و معنی‌داری با تعداد روز تا رسیدگی و تعداد غلاف‌های پوچ داشت (۲). تجزیه کلاستر این ژنوتیپ‌ها را در ۳ دسته گروه‌بندی نمود. ژنوتیپ‌های قرار گرفته در کلاستر شماره ۳، ژنوتیپ‌هایی با عملکرد بالا و زودرس بودند (۲). در آزمایش مشابه قبلی، ۱۱۵ ژنوتیپ سویا از نظر صفات زراعی مختلف در ۶ گروه دسته‌بندی شدند (۹). فاصله درون گروهی نشان داد که ژنوتیپ‌های کلاستر سوم شامل BARI5، G00083، BARI6، G00342، BD2338، BD2355، BD2329، BD2340، AGS95، G00056، AGS129، BD2336، BGH02026، BGM02093، Galarsum، BD2350، G00084، BD2331، G00101 بهترین عملکرد را در بین سایر گروه‌ها داشتند که از آنها می‌توان به‌عنوان ژنوتیپ‌های بالقوه از نظر عملکرد برای آزمایشات بعدی استفاده کرد (۹).

در تحقیق انجام شده دیگری، ۱۵۰ ژنوتیپ سویا در اندونزی از نظر صفات مختلف مرتبط با سن گیاه، رشد گیاه و فاکتور دانه در ۱۰ گروه دسته‌بندی شدند (۱). ژنوتیپ‌های سویا گروه‌بندی شده در کلاستر ۴، ۶ و ۱۰ به‌عنوان منبع ژنتیکی مناسب در بهبود ارقام برتر سویا شناسایی شدند (۱).



شکل ۱- کلاستربندی ۵۴ ژنوتیپ سویا بر اساس خصوصیات زراعی مختلف
Figure 1. Clustering of 54 soybean genotypes based on different traits

نتایج حاصل از کلاستربندی ارقام و ژنوتیپ‌های وارداتی سویا در پژوهش حاضر بر اساس درجه مقاومت به بیماری فیتوفترایی نشان داد که نمونه‌های مورد نظر در ۲ گروه اصلی و ۴ زیرگروه دسته‌بندی شدند (شکل ۲). نمونه‌های حساس به همراه ارقام شاهد سحر، کوثر و ویلیامز در گروه‌های ۱ و ۲ قرار گرفتند. نمونه‌های مقاوم در گروه ۳ و نمونه نیمه حساس و نیمه مقاوم در گروه ۴ واقع شدند. (جدول ۳). گروه‌بندی ارقام و لاین‌های خالص وارداتی سویا از نظر مقاومت به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰.۱ کاملاً با نتایج به دست آمده از تفکیک نمونه‌های سویا از نظر میزان آلودگی به این بیماری مطابقت داشت (جدول ۵).



شکل ۲- کلاستربندی ۵۴ ژنوتیپ سویا بر اساس مقاومت به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی طوقه و ریشه
Figure 2. Clustering 54 soybean genotypes based on resistance to *Phytophthora* rot root and crown disease

جدول ۶- ارزیابی واکنش ارقام و لاین‌های خالص وارداتی سویا به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی طوقه و ریشه
Table 6. Evaluation of imported soybean pure lines and cultivars to *Phytophthora* rot root and crown disease

ردیف	نام رقم	درصد آلودگی	واکنش
۱	Juhomoravska drobnozrna Zltá	۱۰۰	حساس(S)
۲	Hodoninska Zluta	۸۰	حساس(S)
۳	Izj hua	۸۰	حساس(S)
۴	OAC Shire	۵۰	نیمه حساس(MS)
۵	Rampage	۸۰	حساس(S)
۶	Sibley	۳۳	نیمه مقاوم(MR)
۷	Stride	۰	مقاوم(R)
۸	PI 475822 A	۸۰	حساس(S)
۹	Amcor 89	۰	مقاوم(R)
۱۰	Beeson	۰	مقاوم(R)
۱۱	Beeson 80	۰	مقاوم(R)
۱۲	Colfax	۵۰	نیمه حساس(MS)
۱۳	Preston	۱۰۰	حساس(S)
۱۴	Provar	۸۵	حساس(S)
۱۵	Sandusky	۰	مقاوم(R)
۱۶	Tiffin	۰	مقاوم(R)
۱۷	Vertex	۰	مقاوم(R)
۱۸	CL0J095-4	۱۰۰	حساس(S)
۱۹	Croton 3.9	۸۵	حساس(S)
۲۰	Oakland	۰	مقاوم(R)
۲۱	ODell	۲۵	مقاوم(R)
۲۲	Will	۶۹	نیمه حساس(MS)
۲۳	Winchester	۰	مقاوم(R)
۲۴	Yale	۷۵	حساس(S)
۲۵	L75-3735	۰	مقاوم(R)
۲۶	L77-1794	۰	مقاوم(R)
۲۷	Souseikurome O Saya Daizu	۷۵	حساس(S)
۲۸	Xiao Wuyie	۵۰	نیمه حساس(MS)
۲۹	PI 475822 B	۱۲/۵	مقاوم(R)
۳۰	PI 475822 C	۷۳	حساس(S)
۳۱	Columbus	۸۳	حساس(S)
۳۲	Crawford	۷۵	حساس(S)
۳۳	DeSoto	۱۰۰	حساس(S)
۳۴	Douglas	۰	مقاوم(R)
۳۵	Perry	۱۰۰	حساس(S)
۳۶	Pharaoh	۸۰	حساس(S)
۳۷	Prohio	۳۶	نیمه مقاوم(MR)
۳۸	Pyramid	۱۰۰	حساس(S)
۳۹	Spencer	۷۵	حساس(S)
۴۰	Strong	۰	مقاوم(R)
۴۱	Troll	۰	مقاوم(R)
۴۲	T288	۷۱	حساس(S)
۴۳	Sennari	۳۳	نیمه مقاوم(MR)
۴۴	Dare	۷۵	حساس(S)
۴۵	Graham	۱۰۰	حساس(S)
۴۶	OSAGE	۱۰۰	حساس(S)
۴۷	Pace	۱۰۰	حساس(S)
۴۸	Ti Lin No 9	۰	مقاوم(R)
۴۹	Precoce 90	۱۰۰	حساس(S)
۵۰	Semu 8008	۰	مقاوم(R)
۵۱	Alaric	۱۰۰	حساس(S)
۵۲	سحر	۹۰	حساس(S)
۵۳	کوثر	۸۰	حساس(S)
۵۴	ویلیامز	۱۰۰	حساس(S)

مطالعات مختلفی در زمینه بررسی بیماری پوسیدگی فیتوفترایی سویا انجام شده است. در مطالعه‌ای، تنوع ژنتیکی ۱۴۲ ایزوله قارچی *Phytophthora sojae* بر روی سویای کاشته شده در استان‌های لرستان، مازندران، گلستان و اردبیل با استفاده از نشانگرهای RAPD و SSR بررسی شد که نتایج حاکی از وجود تنوع درون جمعیتی و حتی تنوع ایزوله‌های با منشاء جغرافیایی مشابه بود (۱۳). در تحقیق دیگر، به‌منظور بهبود مقاومت سویا و گسترش تنوع ژنتیکی ارقام و ژنوتیپ‌های سویا در جنوب آمریکا، استخر ژنی عامل قارچی فیتوفترا طبق مقاومت به نژادهای فایتوفترا ۱، ۳، ۷، ۱۷ و ۲۵ تشکیل شد (۱۵). بر اساس نتایج به دست آمده ۵ ژنوتیپ سویا مقاومت به تمام نژادهای فیتوفترا را نشان دادند (۱۵). در

تحقیقی دیگر، ژن مقاومت به فیتوفترا در رقم سویا Yuduo 25 با استفاده از نشانگر ریزماهواره بررسی شد که سبب معرفی ژن جدید مقاومت به بیماری فیتوفترایی با نام *RpsYD25* در رقم فوق الذکر شد (۱۹). در پژوهشی دیگر، اثر گونه‌های تریکودرما بر رهاسازی زئوسپور *Phytophthora sojae*، شدت بیماری در سویا و سنجش فعالیت آنزیم‌های گلوکاناز مطالعه شد (۳). نتایج نشان داد که سه گونه *T. brevicompactum*، *T. orientalis* و *T. spirale* موفق‌ترین گونه در کنترل بیماری، کاهش شدت بیماری و کاهش درصد مرگ گیاهچه سویا در گلخانه بودند (۳).

به‌طورکلی بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که ارقام Amcor 89، Beeson 80، Winchester، Colfax و Graham بیشترین عملکرد دانه تک بوته و همچنین مقاومت به بیماری پوسیدگی فیتوفترایی را نشان دادند. پیشنهاد می‌شود که از ارقام ذکر شده جهت برنامه‌های اصلاحی در آینده استفاده گردد.

منابع

1. Adie, M.M. and A. Krisnawati. 2017. Characterization and clustering of agronomic characters of several soybean genotypes. Nusantara Bioscience, 9(3): 237-242.
2. Arshad, M., N. Ali and A. Ghafoor. 2006. Character correlation and path coefficient in soybean *Glycine max* (L.) Merrill. Pakistan Journal of Botany, 38(1): 121.
3. Ayobi, N., D. zafari and M. Mirabolfathi. 2010. Effect of *Trichoderma* species on zoospore production of *Phytophthora sojae*, disease severity, and gluconase enzymes activity assay. Iranian Journal of Plant Pathology, 46(3): 203-215.
4. Babaee, H.R., H. Zeinali Khanghah and E.R. Taremi. 2010. Genetic analysis of agronomic traits and seed shattering in soybean (*Glycine max* L.). Seed and Plant Journal, 28(4).
5. Bello, L.L., A. Shaahu and T. Vange. 2012. Studies on relationship between seed yield and yield components in soybean (*Glycine max* L. Merrill). Electronic Journal of Plant Breeding, 3(4): 1012-1017.
6. Dos Santos, J.V.M., B. Valliyodan, T. Joshi, S.M. Khan, Y. Liu, J. Wang, T.D. Vuong, M.F. de Oliviera, F.C. Marcelino-Guimarães, D. Xu, H.T. Nguyen and R.V. Abdelnoor. 2016. Evaluation of genetic variation among Brazilian soybean cultivars through genome resequencing. BMC Genomics, 17(1): 110.
7. Fazeli, F., H. Najafi Zarini, M. Arefrad and A.Z. Mirabadi. 2015. Assessment of relation of morphological traits with seed yield and their diversity in M4 Generation of soybean mutant lines [*Glycine max* (L.) Merrill] through factor analysis. Journal of Crop Breeding, 7(15): 47-56.
8. Hosseinpor, H., O. Alishah, A. Mohammadi and E. Hezarjaribi. 2011. Correlation analysis of agronomic traits, morphological and phonological 30 soybean lines Golestan Province. Journal of Crop Breeding, 7: 1-10.
9. Khan, M.S.A., M.A. Karim, M.M. Haque, A.J.M.S. Karim and M.A.K. Mian. 2014. Variations in agronomic traits of Soybean genotypes. SAARC Journal of Agriculture, 12(2): 90-100.
10. Liu, F.L., C.R. Jensen and M.N. Andersen. 2004. Pot set related to photosynthetic rate and endogenous ABA in soybean subject to different water regimes and exogenous ABA and BA at early reproductive stages. Annals of Botany, 94: 405-411.
11. Malek, M.A., M.Y. Rafii, S.S. Afroz, U.K. Nath and M. Mondal. 2014. Morphological characterization and assessment of genetic variability, character association, and divergence in soybean mutants. The Scientific World Journal, 2014: 1-12.
12. Malik, M.F.A., M. Ashraf, A.S. Qureshi and M.R. Khan. 2011. Investigation and comparison of some morphological traits of the soybean populations using cluster analysis. Pakistan Journal of Botany, 43(2): 1249-1255.
13. Masoudi, B., M.R. Bihamta, H.R. Babaee and S.A. Peighambari. 2008. Evaluation of genetic diversity for agronomic, morphological and phenological traits in soybean. Seed and Plant Journal, 24(3): 413-427.
14. Mohammadi, A., A. Alizadeh, J. Mozafari, M. Mirabolfathi and N. Noras Mofrad. 2014. Genetic diversity of *Phytophthora Sojae* in Iran. International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2(11): 2756-2760.
15. Qin, J., Q. Song, A. Shi, S. Li, M. Zhang and B. Zhang. 2017. Genome-wide association mapping of resistance to *Phytophthora sojae* in a soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] Germplasm panel from maturity groups IV and V. PloS One, 12(9): 184-613.
16. Rame, V.O. 2010. Evaluation of genetic variation and correlation among yield and yield components in soybean genotypes using multivariate analysis. Journal of Crop Breeding, 5(2): 57-67.
17. Sadeghi Garmaroodi, H., M. Mirabolfathy, H. Babai and H. Zeinali. 2010. Physiologic races of *Phytophthora soja* in Iran and race specific reaction of some soybean cultivars. Journal of Agricultural Science and Technology, 9: 243-249.
18. Sohn, H.B., S.J. Kim, T.Y. Hwang, H.M. Park, Y.Y. Lee, K. Markkandan, D. Lee., S. Lee, S.Y. Hong, B.C. Koo and Y.H. Kim. 2017. Barcode system for genetic identification of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivars using InDel markers specific to dense variation blocks. Frontiers in Plant Science, 8: 520.
19. Sugimoto, T., M. Kato, S. Yoshida, I. Matsumoto, T. Kobayashi, A. Kaga, M. Hajika, R. Yamamoto, K. Watanabe, M. Aino, T. Matoh, D.R. Walker, A.R. Biggs and M. Ishimoto. 2012. Pathogenic diversity of *Phytophthora sojae* and breeding strategies to develop *Phytophthora*-resistant soybeans. Breeding Science, 61(5): 511-522.
20. Zhou, X., T.E. Carter, Z. Cui, S. Miyazaki and J.W. Burton. 2002. Genetic diversity patterns in Japanese soybean cultivars based on coefficient of parentage. Crop Science, 42(4): 1331-1342.

Preliminary Evaluation of Imported Cultivars and Pure Lines of Soybean (*Glycine Max* L.). Based on Agronomic Traits and Resistance to *Phytophthota* Rot

Parastoo Majidian[1], Bahram Masoudi[2] and Hamid Sadeghi Garmaroudi[3]

1- Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, Sari, Iran
2- Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Research Department, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Karaj, Iran
(Corresponding Authors: bmasoudi@gmail.com)
3- Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Research Department, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Karaj, Iran
Received: October 12, 2018 Accepted: March 9, 2019

Abstract

In order to preliminary evaluation based on important agronomic traits, 54 soybean pure lines and cultivars were assessed according to augmented design with three control cultivars including Williams, Kosar and Sahar at Seed and Plant Improvement Institute at Karaj in 1395. During the growth period, important agricultural characters such as plant height, number of pods per plant, number of seeds per pod, number of branches per plant and dates of emergence, flowering, podding, maturity and harvesting were recorded. The grain yield, 100 seed weight and seed oil percentage were determined after harvest. Based on the results of coefficient of variation (%) of imported genotypes in Karaj region, the highest amount of phenotypic variation was related to the number of empty pods (99.08), number of pods in ranches (83.12), number of seeds per plant (72.73) and number of pods per plant (66.68) and the lowest phenotypic variation coefficient related to oil percentage (11.77), number of days to maturity (14.94) and number of days until grain filling (18.9). The studied genotypes were classified into four groups based on cluster analysis for all agronomic traits. In addition, the investigation of pure lines and cultivars of imported soybean in terms of response to *Phytophthora* disease showed that among the 54 genotypes, 22 genotypes had a semi-resistant and resistant reaction. The results of clustering on the basis of resistance to *Phytophthora* rot divided cultivars in two main groups and four subgroups. In total, it should be suggested that cultivars of Winchester, Beeson 80, Amcor 89, Beeson, L75-3735, L77-1794, Oak land showed high single-plant seed yield and resistance to *Phytophthora* which could be used in future breeding programs.

Keywords: Analysis of Variance, Rot Disease, Soybean, SPSS, Yield