بررسی روابط بین عملکرد و اجزاء آن در لاین‌های امید بخش سویا

غلامرضا قدرتی*

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: Grgh2005@yahoo.com

تاریخ دریافت :۹۱/۰۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۵/۰۷

چکیده

به منظور تعیین روابط میان عملکرد دانه و اجزای آن، تجزیه همبستگی‌ها و پی بردن به آثار مستقیم و غیرمستقیم صفات مختلف بر عملکرد دانه سویا ، تعداد ۱۶ لاین جدید سویا به همراه رقم شاهد ۵۰۴، در سال ۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. هر پلات شامل چهار خط کشت بطول پنج متر با فاصله خطوط ۶۰ سانتیمتر و فاصله بوته روی خط کشت پنج سانتیمتر تنظیم گردید. نتایج نشان داد که عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت به ترتیب با r = ۰/۶۴ و r = ۰/۵۳ دارای بیشترین ضریب همبستگی مثبت با عملکرد دانه بودند. از نتایج رگرسیون چند پارامتری به صورت Backward مشخص شد که صفات درصد پروتئین، عملکرد بیولوژیکی، تعداد دانه در بوته، شاخص برداشت، وزن صد دانه و عملکرد دانه در بوته، صفات تاثیرگذار بر عملکرد دانه با R^2=۰/۸۳ می‌باشند. نتایج تجزیه علیت مشخص کرد که عملکرد دانه در بوته، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی دارای بیشترین اثرات مستقیم مثبت، و صفات تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه دارای اثرات غیرمستقیم مثبت بالایی بر عملکرد سویا بودند. لذا در برنامه‌های اصلاحی سویا باید صفات عملکرد دانه در بوته، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیکی، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه به ترتیب اولویت، مد نظر قرار گیرند.

واژه های کلیدی : سویا ، ضرایب همبستگی، تجزیه علیت.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

سویا (*Glycine max* L.) یکی از گیاهان روغنی مهم می باشد که در تغذیه انسان و دام نقش موثری دارد. عملکرد دانه که یک صفت پلی‌ژنی می‌باشد غالباً در ارتباط با تغییر در سایر صفات سویا است. اگرچه دانستن میزان ارتباط بین صفات باعث افزایش توانایی برای انتخاب بهتر در برنامه‌های اصلاحی می‌شود ولی به تنهایی کافی نیست. مطالعه همبستگی‌ها میزان قدرت ارتباط بین صفات مختلف و همچنین جهت تغییرات آنها را نسبت به همدیگر نشان می‌دهد. برای بهبود صفت پیچیده نظیر عملکرد بهتر است از هبستگی‌ها و آنالیز علیت برای انتخاب صفاتی که نقش موثر و مستقیم بیشتری را در افزایش عملکرد دارند، استفاده شود. هدف از تجزیه علیت این است که توضیحات قابل پذیرش از همبستگی میان صفات بر پایه یک مدل علت و معلولی ارائه شود، و اهمیت صفات موثر بر یک صفت خاص برآورد گردد. در این روش ضرایب همبستگی به اثرات مستقیم و غیرمستقیم مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل بر یک متغیر وابسته تقسیم، و اهمیت آنها اندازه‌گیری می‌شود (فرشادفر، ۱۳۷۶). در گیاه سویا مقدار روغن با پروتئین و وزن دانه همبستگی منفی دارد، ولی بین مقدار پروتئین و وزن دانه همبستگی مثبت وجود داشت (Kamel *et al*., 1970). صفات تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد غلاف در بوته و روز تا گلدهی دارای همبستگی مثبت با عملکرد دانه بودند (Sharma *et al*., 1971). وجود همبستگی مثبت بین صفات تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته با عملکرد دانه سویا گزارش شده بود (Sengupta *et al*., 1972). صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف به عنوان موثرترین عوامل بر عملکرد سویا گزارش شده‌اند (Pendy and Torri, 1973). پس از بررسی ۳۷ واریته سویا از طریق تجزیه علیت گزارش کردند که تعداد غلاف در بوته بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه داشت، و با توجه به روابط علت و معلولی نیز تعداد غلاف در بوته بیشترین اثر مثبت را بر عملکرد دانه داشته و ارتفاع بوته از طریق غیر مستقیم بر عملکرد موثر بود (Rajput *et al*., 1986). همچنین در گزارش‌های منتشر شده عملکرد بالا در سویا معمولاً با ارتفاع بیشتر بوته ارتباط داشت (Diaz *et al*., 1987). در نتایج به دست آمده پس از دو سال مطالعه همبستگی و تجزیه علیت سویا، گزارش فوق مورد تایید قرار گرفت (Das *et al*., 1989). صفات تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و تعداد دانه در بوته، اثر مستقیم بیشتری بر عملکرد دانه داشتند (Amaranthath *et al*., 1990). در گزارشی پس از تجزیه علیت برای هفت صفت در سویا مشخص شد که صفات وزن صد دانه و تعداد غلاف پر در گیاه از اهمیت بیشتری در انتخاب سویا برای تولید دانه بیشتر برخوردار بودند (Sutigihno *et al*., 1992). سایر محققان نیز درگزارش خود اظهار نمودند که صفات وزن صد دانه، تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته، اثر مستقیم زیادی بر عملکرد دانه داشتند (Mishra *et al*., 1994). تعداد دانه در بوته دارای بیشترین همبستگی مثبت (r=۰/۹۲) با عملکرد دانه در بوته سویا بوده و بعد از آن صفات عملکرد بیولوژیکی و تعداد غلاف در بوته قرار داشتند (رضایی زاده و همکاران، ۱۳۸۰). همچنین پس از بررسی تغییرات خصوصیات

Archive of SID

www.SID.ir

رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام قدیمی و جدید سویا ، گزارش شد که انتخاب برای افزایش عملکرد دانه در سویا باید به صورت غیر مستقیم از طریق انتخاب ارقامی که دارای مقادیر بالا ماده خشک کل (TDM) و سرعت رشد (CGR) باشند صورت گیرد (Jason *et al*., 2009).

پیشرفت عملکرد دانه در ارقام جدید سویا به طولانی‌تر شدن حفظ برگها ارتباطی نداشت، بلکه به مقدار بیشتر TDM در طی دوره پر شدن دانه و شاخص برداشت بستگی داشت (Kumudini *et al*., 2001). عامل TDM به عنوان عامل موثر بر افزایش عملکرد دانه بیان شد (Feredrich *et al*., 1991). لذا هدف از این بررسی مطالعه روابط میان عملکرد دانه و اجزای آن، تجزیه ضرایب همبستگی ساده میان صفات، و تعیین صفاتی است که اثر بیشتری بر عملکرد دانه سویا دارند.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول با عرض جغرافیایی ۳۲ در جه و ۲۲ دقیقه، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه و ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا اجرا گردید. خاک محل انجام تحقیق دارای بافت لومی–رسی با pH=۷/۶۴ و EC=۰/۵۷ دسی زیمنس بر متر بود. پس از عملیات تهیه زمین به منظور مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار به صورت پیش کاشت استفاده گردید. مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم ، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به صورت پایه مصرف گردید. با توجه به عدم فعالیت باکتری‌های تثبیت کننده ازت سویا در این آزمایش، ازت مورد نیاز به صورت سرک اوره در دو مرحله ۶-۴ برگی به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و مرحله دانه بندی به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در اختیار گیاه قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیقات به‌زراعی سال‌های گذشته، مناسب ترین تاریخ کاشت برای ارقام موجود، اواسط تیر ماه تعیین شده و به همین دلیل این آزمایش در تاریخ ۲۰ تیر ماه کشت و آبیاری شد. این تحقیق با ۱۶ لاین جدید و یک رقم تجارتی (شاهد) سویا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. لیست و شجره لاین‌های مورد استفاده در این تحقیق در جدول۱ آورده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیقات به‌زراعی تعیین الگو و تراکم کشت مطلوب سویا در خوزستان، هر پلات آزمایش شامل چهار پشته ۶۰ سانتی‌متری بطول پنج متر، فاصله بین بوته ها روی خط کشت پنج سانتی متر و بر روی هر پشته یک خط کشت در نظر گرفته شد. میزان عملکرد دانه در پلات آزمایشی پس از حذف خطوط و فواصل حاشیه از مساحت ۴/۸ متر مربع برداشت گردید. سایر خصوصیات شامل ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد گره روی ساقه اصلی و ارتفاع اولین غلاف با توجه به متوسط گرفته شده از پنج بوته تصادفی ثبت شد. صفت تعداد دانه در غلاف از متوسط ۳۰ غلاف برداشت شده تصادفی از قسمت‌های مختلف بوته ثبت گردید. به محاسبه شاخص برداشت، وزن کل پلات آزمایشی برداشت شده پس از خشک شدن و قبل از کوبیدن وزن شده و دانه حاصل نیز پس از

Archive of SID

www.SID.ir

کوبیدن توزین گردید. درصد روغن و پروتئین دانه‌های برداشت شده به روش NMR در موسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (بخش تحقیقات دانه‌های روغنی) تعیین گردید. داده‌های حاصل به کمک نرم افزارMSTATC تجزیه واریانس شده و میانگین‌های حاصل با استفاده از روش دانکن گروه‌بندی شدند. ضرایب همبستگی بین صفات با استفاده از میانگین سه تکرار آزمایش و با نرم افزار SPSS، محاسبه شد و تجزیه رگرسیونی Backward بین صفات فوق برای پیش بینی روابط عملکرد و اجزای آن و حذف متغییرهای کم اهمیت، و هم چنین تجزیه علیت انجام شد. برای پی‌بردن به روابط علت و معلولی از برنامه آماری Path74 استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اطلاعات ثبت شده در جدول۲ و همچنین گروه‌بندی مقادیر میانگین‌ها به کمک آزمون دانکن در جدول۳ آورده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس اطلاعات ثبت شده از خصوصیات کمی و گروه‌بندی میانگین‌ها، بیان شده در (جداول ۲ و ۳)، اختلافات آماری کاملاً معنی‌دار بین لاین‌های مورد بررسی در این تحقیق وجود داشت و لاین‌های ۱۶، سه و دو به ترتیب با عملکردهای دانه ۴۱۲۸، ۴۰۸۷ و ۳۹۹۳ کیلوگرم در هکتار و عملکرد روغن ۹۱۶، ۹۱۵ و ۹۰۶ و عملکرد پروتئین ۱۵۶۷،۱۵۹۳ و ۱۵۴۲ کیلوگرم در هکتار رتبه های اول تا سوم را در مقایسه با رقم شاهد۵۰۴ (با عملکرد دانه ۳۴۹۰، روغن ۷۶۲ و پروتئین ۱۳۷۴ کیلوگرم در هکتار) به دست آوردند و رقم ۱۶ در مقایسه با شاهد ۵۰۴ به میزان ۱۸ درصد برتری را از نظر عملکرد دانه در واحد سطح نشان داد.

ضرایب همبستگی ساده میان تمام صفات اندازه‌گیری شده در جدول۴ آورده شده است. نتایج نشان داد که عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت به ترتیب با $r = ۰/۶۴^{**}$ و $r = ۰/۵۳^{*}$ بیشترین همبستگی مثبت را با عملکرد دانه داشتند.

وجود همبستگی شدید بین عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است (۱۳۸۰ ،رضایی زاده و همکاران Kumudini, 2001; Jason, 2009 ; Frederich, 1991). پتانسیل ژنتیکی بالاتر لاین‌های جدید در تولید عملکرد بیولوژیکی بیشتر، باعث افزایش ماده خشک تولید شده و سرانجام افزایش نسبت دانه به عملکرد بیولوژیکی (یعنی شاخص برداشت) می‌شود. این صفت یکی از خصوصیات بارز زراعی در تفکیک لاین‌ها می‌باشد. از نظر این صفت اختلافات معنی دار بین لاین‌های مورد بررسی مشاهده شد و لاین‌های یک، ۱۵ (شاهد) و سه با متوسط ۴۷ بیشترین و لاین‌های ۱۳ و شش با متوسط ۴۰ کمترین مقدار را داشتند (جدول ۳). نتایج این تحقیق با گزارشات Pedersen و همکاران (۲۰۰۴) ، Shibles و همکاران (۱۹۶۶) و Kumudini و همکاران (۲۰۰۱) که افزایش عملکرد دانه در ارقام جدید سویا را به دلیل افزایش میزان شاخص برداشت آنها بیان کردند، مطابقت داشت. با توجه به اینکه خصوصیاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد گره روی ساقه اصلی، تعداد شاخه فرعی،تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه عوامل موثر بر افزایش عملکرد سویا می‌باشند، لذا

Archive of SID

www.SID.ir

لاین‌هایی که بتوانند در مجموع برآیند بالاتری از خصوصیات فوق را به صورت یکجا داشته باشند، از پتانسیل ژنتیکی بالاتری نیز برخوردار خواهند بود. این مفهوم در گزارشات Pendy و همکاران (۱۹۷۳)، Rajput و همکاران (۱۹۸۶)، Das و همکاران (۱۹۸۹) و Amaranthath و همکاران (۱۹۹۰) بیان شده است. در این تحقیق لاین‌های ۱۶، پنج، سه، هشت، دو و یک با داشتن برآیند کلی بیشتر نسبت به سایر لاین‌ها برتر بودند. وجود همبستگی مثبت بین صفات وزن صد دانه با تعداد روز تا شروع گلدهی ($r = ۰/۵۸^{**}$)، ارتفاع بوته با تعداد گره روی ساقه اصلی ($r=۰/۵۰^{*}$)، تعداد غلاف با تعداد شاخه فرعی ($r=۰/۵۹^{*}$)، تعداد دانه در بوته با تعداد شاخه فرعی ($r=۰/۵۹^{*}$)، عملکرد دانه در بوته با تعداد غلاف در بوته ($r=۰/۹۳^{**}$)، تعداد دانه در بوته با عملکرد دانه در بوته ($r = ۰/۷۹^{**}$) و درصد روغن با تعداد روز تا رسیدن ($r=۰/۵۳^{*}$) به دست آمده در این تحقیق در گزارشات سایر پژوهشگران (۱۳۸۰ ،رضایی‌زاده و همکاران ; Diaz 1987 ; Sengupta 1972 ; 1971 Sharma) نیز بیان شده است. وجود همبستگی منفی بین درصد روغن و ارتفاع اولین غلاف ($r= -۰/۷۲^{**}$)، در صد پروتئین و تعداد روز تا رسیدن ($r=-۰/۶۰^{*}$)، و درصد پروتئین و درصد روغن ($r= -۰/۶۹^{**}$) که در نتایج این تحقیق به دست آمد توسط سایر پژوهشگران (Sebern, 1984 ; Miladinoivic, 1996; Kamel, 1970) نیز بیان شده است. از آنجایی که غالباً بین درصد روغن و پروتئین همبستگی منفی گزارش شده است، لذا با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق و نتایج گزارشات سایر پژوهشگران می‌توان به این نتیجه رسید که در گیاه سویا صفت زودرسی با درصد روغن پایین و پروتئین بالا، و صفت دیررسی با پروتئین پایین و روغن بالا همبستگی دارد.

برای پیش بینی روابط عملکرد و اجزای آن و حذف متغیرهای کم اهمیت، تجزیه رگرسیون چند پارامتری با استفاده از روش Backward انجام شد. عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته(Y)، در برابر دیگر صفات اندازه‌گیری شده به عنوان متغیرهای مستقل(X) مورد تجزیه قرار گرفت. نتیجه حاصل، وارد شدن متغیرهای وزن صد دانه (X_1)، تعداد دانه دربوته (X_2)، عملکرد دانه در بوته (X_3)، عملکرد بیولوژیکی (X_4)، شاخص برداشت (X_5) و درصد پروتئین (X_6) در معادله رگرسیونی چند پارامتری با ضرایب مشخص زیر بود.

$$Y=۲۶۷۱۹ - ۶۱۲X_1 - ۹۵X_2 + ۴۷۵X_3 + ۱/۵X_4 + ۷۵X_5 - ۳۹۹X_6$$

در این معادله مقدار ضریب تشخیص ($R^{۲}$) ۰/۷۲ و ۰/۸۳ به ترتیب برای داده های استاندارد شده و استاندارد نشده به دست آمد که سهم هر یک از متغیرهای وارد شده در مدل فوق در تغییرات عملکرد دانه به ترتیب ۰/۰۹، ۰/۰۱-، ۰/۱۱، ۰/۰۷، ۰/۲۷ و ۰/۲۸ بر اساس داده‌های استاندارد نشده بود. بر اساس نتیجه حاصل از تجزیه رگرسیون، تجزیه علیت انجام گرفت. عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته، و سایر متغیرهای مدل رگرسیونی به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند، نتیجه حاصل در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج تجزیه علیت مشخص کرد که صفت عملکرد دانه در بوته دارای بیشترین اثرات

Archive of SID

www.SID.ir

مستقیم مثبت بر عملکرد دانه بود و برای گزینش از اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین صفات وزن صد دانه و تعداد دانه در بوته هر چند که دارای همبستگی مثبت با عملکرد دانه بودند ولی در مدل علیت دارای اثرات مستقیم منفی بودند. لازم به ذکر است که این صفات دارای اثرات غیر مستقیم مثبت بالایی از طریق عملکرد دانه در بوته و سایر متغیرها بودند، که در نهایت باعث برآیند مثبت آنها بود.

جدول ۱ : شجره لاین های سویا

شماره رقم	شجره	شماره رقم	شجره
۱	**Hamilton×T1srf**	۱۰	**Kr778×Dpx**
۲	**BP692×Safiabadi**	۱۱	**Dpx×Fora**
۳	**Hamilton×T1srf**	۱۲	**Kr778×Dpx**
۴	**Hamilton×T1srf**	۱۳	**KW505×Bossier**
۵	**Dpx×Fora**	۱۴	**Safiabad**
۶	**Safiabadi×Williams**	۱۵	**504 (شاهد)**
۷	**Dpx×Fora**	۱۶	**Sahar×Collombus(6)**
۸	**Dpx×Fora**	۱۷	**Williams×Essex**
۹	**Dpx×Fora**		

صفات عملکرد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت به ترتیب دارای بیشترین اثرات مستقیم مثبت، و صفات تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و درصد پروتئین به ترتیب دارای بیشترین اثرات مستقیم منفی بودند. با توجه به اینکه برآیند اثرات غیر مستقیم بعلاوه اثرات مستقیم برابر با همبستگی کل یک صفت با عملکرد دانه می‌باشد، لذا میتوان نتیجه گرفت صفات با اثرات مستقیم مثبت و همبستگی مثبت از نظر کارایی در انتخاب لاین‌های برتر مفیدتر بوده و این ویژگی به خصوص در زمانی که مقادیر اثرات مستقیم و همبستگی کل نزدیک به هم باشند مشهودتر خواهد بود. با توجه به جدول ۵ ملاحظه می‌شود که مقدار اثر مستقیم صفت شاخص برداشت (۰/۵۵۹)، تقریباً با مقدار کل همبستگی (۰/۵۲۷) آن با عملکرد دانه برابر بوده و برآیند سایر اثرات غیرمستقیم نزدیک به صفر می باشد. این ویژگی در مورد صفت عملکرد بیولوژیکی به گونه‌ای است که کل میزان همبستگی (۰/۶۴)، تقریباً برابر با نیمی از اثر مستقیم این صفت (۱/۳۸۲) بر عملکرد دانه است. لذا میتوان نتیجه گرفت که استفاده از صفت شاخص برداشت در برنامه‌های اصلاحی سویا موثرتر از صفت عملکرد بیولوژیکی است. این نتایج با گزارش سایر پژوهشگران مطابقت دارد (Kumudini , 2001 and Jason, 2009). در این تحقیق نتایج تجزیه علیت مشخص کرد که عملکرد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت دارای بیشترین اثرات مستقیم مثبت، و صفات تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه دارای بیشترین برآیند اثرات غیرمستقیم مثبت بر عملکرد دانه سویا بودند. لذا در برنامه‌های اصلاحی سویا می‌توان صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه را به ترتیب اولویت مد نظر قرار داد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ : میانگین مربعات صفات کمی و کیفی ثبت شده و سطح معنی‌دار بودن

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات خصوصیات ثبت شده									
		عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین	وزن صد دانه	ارتفاع کل بوته	ارتفاع اولین غلاف	تعداد گره ساقه اصلی	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف در بوته	شاخص برداشت
تکرار	۲	۲۴۵۱۸^{ns}	۰/۰۴^{ns}	۱۵۶۳^{ns}	۰/۰۳۴^{ns}	۳۱۴۵^{ns}	۰/۷۸۸^{ns}	۱۸۱^{ns}	۸/۷^{ns}	۳/۹۴^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱۸/۳^{ns}	۲۰^{ns}
لاین‌های سویا	۱۶	۲۸۲۲۹۳**	۰/۹۲**	۱۶۸۲۲**	۰/۹۱*	۴۱۲۰۹**	۶/۵**	۳۶۳**	۳۶**	۱۳/۹۴**	۰/۱۶**	۱۱۷**	۱۶**
خطا	۳۲	۱۱۳۴۷۳	۰/۰۷	۵۴۸۲	۰/۵۱۹	۱۷۱۴۴	۱/۱۹	۷۶	۴/۳	۲/۰۸	۰/۰۵۵	۴۹	۶/۴
کل	۵۰	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ضریب تغییرات (درصد)		۹/۴	۱/۲	۹/۴	۱/۸	۹/۴	۵/۸	۱۲/۴	۱۳/۳	۸/۴	۲۰	۱۲/۸	۵/۸

n.s = عدم مشاهده اختلاف معنی‌دار *= اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ ** = اختلاف کاملاً معنی‌دار در سطح ۱٪

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ : مقایسه میانگین خصوصیات کمی و کیفی ثبت شده به همراه گروه‌بندی آنها بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪

شماره لاین	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	درصد روغن	عملکرد روغن (کیلوگرم درهکتار)	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین (کیلوگرم درهکتار)	وزن صد دانه (گرم)	ارتفاع کل بوته (سانتی متر)	ارتفاع غلاف (سانتی متر)	تعداد گره ساقه اصلی	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف در بوته	شاخص برداشت (درصد)
۱	۳۶۲۲ab	۲۲/۲۷ab	۸۰۷ab	۳۸/۵۹b-e	۱۳۹۶ab	۱۷/۲۶d	۵۹de	۱۱ef	۱۸a-e	۱/۸ab	۶۳a	۴۸/۳۶a
۲	۳۹۹۳a	۲۲/۷۰a	۹۰۶a	۳۸/۷۰a-e	۱۵۴۶a	۱۸/۷۹bcd	۵۸e	۱۴c-f	۱۴f	۱/۵a-e	۵۹a	۴۳/۶۳a-d
۳	۴۰۸۷a	۲۲/۴۱ab	۹۱۶a	۳۸/۹۷a-d	۱۵۹۳a	۱۸/۲۱bcd	۶۶e	۱۰f	۲۰ab	۰/۴f	۵۳ab	۴۶/۹۰abc
۴	۳۵۰۷ab	۲۲/۴۶ab	۷۸ab	۳۸/۳۰cde	۱۳۴۱ab	۱۸/۸۱bcd	۶۳cde	۱۲def	۱۹abc	۰/۳f	۵۹a	۴۳/۲۳a-d
۵	۳۸۳۰ab	۲۱/۵۰cde	۸۲۴ab	۳۹/۱۴abc	۱۴۹۸ab	۲۰/۰۶bcd	۷۰e	۱۵b-f	۱۶c-f	۱/۳b-e	۵۸a	۴۵/۱۵a-d
۶	۳۳۴۷ab	۲۲/۷۶a	۷۶۲ab	۳۸/۳۸b-e	۱۲۸۴ab	۱۷/۴۵d	۶۶b-e	۱۱ef	۱۸b-f	۱/۵b-e	۵۵ab	۴۰/۰۱d
۷	۳۴۳۷ab	۲۱/۲۹de	۷۳۲ab	۳۸/۹۳a-e	۱۳۳۷ab	۱۹/۳۶bcd	۷۲b-e	۱۹ab	۱۷b-f	۰/۹e	۵۰ab	۴۲/۵۹a-d
۸	۳۸۸۹ab	۲۱/۴۵de	۸۳۴ab	۳۹/۲۷abc	۱۵۲۷ab	۱۸/۹۷bcd	۶۹b-e	۱۸a-d	۱۶c-f	۱/۳b-e	۵۵ab	۴۴/۹۷a-d
۹	۳۳۳۰ab	۲۱/۱۵e	۷۰۴b	۳۹/۳۷abc	۱۳۱۲ab	۲۰/۴۴abc	۶۱de	۱۹abc	۱۵def	۱/۵a-e	۶۴a	۴۲/۶۴a-d
۱۰	۳۰۴۵b	۲۱/۵۵cde	۶۵۶b	۳۹/۳۰abc	۱۱۹۷b	۱۷/۸۶cd	۹۶a	۲۱a	۱۹a-d	۰/۲f	۴۷ab	۴۱/۳۹bcd
۱۱	۳۷۶۰ab	۲۱/۴۱de	۸۰۵ab	۳۹/۷۷a	۱۴۹۷ab	۲۰/۷۷ab	۷۲b-e	۲۲a	۱۵c-f	۱/۱de	۵۰ab	۴۵/۷۱a-d
۱۲	۳۴۹۰ab	۲۲/۱۰abc	۷۷۲ab	۳۷/۸۳e	۱۳۲۰ab	۲۲/۷۰a	۸۱a-d	۱۶b-e	۱۹abc	۰/۳f	۳۹b	۴۲/۸۶a-d
۱۳	۳۲۲۶ab	۲۲/۳۲ab	۷۴۲ab	۳۸/۹۲a-e	۱۲۹۵ab	۱۷/۲۱d	۶۳cde	۱۴b-f	۱۵ef	۲/۱a	۵۵ab	۴۰/۵۴cd
۱۴	۳۶۱۸ab	۲۲/۶۸a	۸۲۰ab	۳۸/۴۸b-e	۱۳۹۲ab	۱۸/۴۲bcd	۵۹de	۱۵b-f	۱۴f	۱/۶a-d	۵۱ab	۴۲/۷۶a-d
۱۵	۳۴۹۰ab	۲۱/۸۵bcd	۷۶۲ab	۳۹/۳۲abc	۱۳۷۴ab	۱۷/۲۵d	۶۶b-e	۱۴c-f	۱۸a-e	۱/۳b-e	۵۷ab	۴۷/۳۵ab
۱۶	۴۱۲۸a	۲۲/۲۰ab	۹۱۶a	۳۷/۹۶de	۱۵۶۷a	۱۸/۴۱bcd	۸۸ab	۱۶b-e	۲۲a	۱/۷abc	۶۲a	۴۴/۵۹a-d
۱۷	۳۲۹۵ab	۲۱/۳۷de	۷۰۵b	۳۹/۵۱ab	۱۳۰۰ab	۱۸/۱۲bcd	۸۴abc	۱۵b-f	۱۷b-f	۱/۱cde	۵۴ab	۴۴/۸۳a-d

* لاین‌های دارای حروف مشابه از نظر آماری در یک کلاس قرار دارند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴ : ضرایب همبستگی ساده بین صفات مختلف لاین‌های سویا

شماره	صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱	**عملکرد دانه**	۱														
۲	**وزن ۱۰۰ دانه**	۰/۱۱۴														
۳	**ارتفاع کل بوته**	-۰/۲۱۲	۰/۱۴۱													
۴	**ارتفاع اولین غلاف**	-۰/۲۱۹	۰/۴۸۱	۰/۴۵۴												
۵	**تعداد شاخه فرعی**	۰/۱۶۱	-۰/۳۷۲	-۰/۴۴۴	-۰/۱۷۶											
۶	**تعداد گره ساقه اصلی**	۰/۱۶۶	-۰/۱۱۶	۰/۴۹۶*	-۰/۲۸۲	-۰/۴۲۱										
۷	**تعداد غلاف در بوته**	۰/۲۷۶	-۰/۴۳۵	-۰/۴۴۹	-۰/۳۳۰	۰/۵۸۶*	-۰/۰۰۹									
۸	**تعداد دانه در غلاف**	-۰/۰۸۷	۰/۰۱۵	۰/۳۳۲	۰/۲۳۶	-۰/۰۶۰	-۰/۰۴۴	-۰/۲۷۳								
۹	**تعداد دانه در بوته**	۰/۲۴۹	-۰/۴۳۳	-۰/۳۳۴	-۰/۲۳۸	۰/۵۹۰*	-۰/۰۳۷	۰/۹۳۲**	۰/۰۹۲							
۱۰	**عملکرد دانه در بوته**	۰/۳۶۹	۰/۱۹۸	-۰/۲۴۹	۰/۱۲۸	۰/۳۷۳	-۰/۱۵۶	۰/۷۰۸**	۰/۱۲۴	۰/۷۸۹**						
۱۱	**روز تا رسیدن**	۰/۲۸۹	۰/۱۴۷	-۰/۰۳۴	-۰/۱۳۵	۰/۱۷۷	-۰/۱۱۰	-۰/۲۳۸	۰/۴۵۱	-۰/۰۷۲	-۰/۰۰۹					
۱۲	**روز تا شروع گلدهی**	۰/۲۵۸	۰/۵۷۸*	۰/۱۲۰	۰/۴۷۲	-۰/۰۲۷	-۰/۴۲۱	-۰/۳۶۶	۰/۲۷۵	-۰/۲۶۳	۰/۱۴۳	۰/۴۵۰				
۱۳	**عملکرد بیولوژیکی**	۰/۶۳۸**	۰/۴۱۰	-۰/۴۳۹	۰/۱۷۸	۰/۳۳۰	-۰/۴۰۹	۰/۰۷۹	۰/۰۴۷	۰/۰۹۷	۰/۳۹۷	۰/۳۹۴	۰/۴۶۵			
۱۴	**شاخص برداشت**	۰/۵۲۸*	-۰/۰۵۶	-۰/۱۲۷	-۰/۱۸۴	۰/۰۱۴	۰/۲۶۵	۰/۳۰۶	-۰/۳۴۱	۰/۱۷۹	۰/۱۵۴	-۰/۳۶۸	-۰/۳۵۵	۰/۲۸۸		
۱۵	**درصد روغن**	۰/۲۵۹	-۰/۳۶۳	-۰/۳۹۹	-۰/۷۲۳	۰/۱۶۳	۰/۱۶۷	۰/۰۸۱	-۰/۰۳۸	۰/۰۴۹	-۰/۲۴۱	۰/۵۲۷*	-۰/۱۵۹	۰/۰۵۴	-۰/۱۴۸	
۱۶	**درصد پروتئین**	-۰/۲۰۱	-/۰۸۵	۰/۰۲۷	۰/۴۶۹	۰/۰۱۹	-۰/۴۵۷	۰/۰۶۲	-۰/۰۷۳	۰/۰۴۸	۰/۰۸۰	-۰/۶۰۰*	-۰/۰۶۳	-۰/۰۰۸	۰/۲۳۸	-۰/۶۸۹**

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵ : تجزیه ضرایب همبستگی به اثرات مستقیم و غیر مستقیم برای عملکرد دانه

متغیر	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق					همبستگی کل با عملکرد دانه
		وزن صد دانه	تعداد دانه در بوته	عملکرد دانه در بوته	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	در صد پروتئین
وزن صد دانه	-۲/۶۳۲	۰	۱/۷۸۳	۰/۷۸۳	۰/۱۵۵	-۰/۰۳۲	۰/۰۵۷	۰/۱۱۴
تعداد دانه در بوته	-۴/۱۱۸	۱/۱۴۱	۰	۳/۱۲۲	۰/۰۳۶	۰/۱	-۰/۰۳۳	۰/۲۴۸
عملکرد دانه در بوته	۳/۹۵۸	-۰/۵۲۲	-۳/۲۵۱	۰	۰/۱۵۱	۰/۰۸۶	-۰/۰۵۴	۰/۳۶۸
عملکرد بیولوژیکی	۱/۳۸۲	-۱/۰۸۱	-۰/۴	۰/۵۷۱	۰	۰/۱۶۱	۰/۰۰۵	۰/۶۳۸
شاخص برداشت	۰/۵۵۹	۰/۱۴۷	-۰/۷۳۸	۰/۶۰۹	۰/۱۰۹	۰	-۰/۱۶۱	۰/۵۲۷
در صد پروتئین	-۰/۶۷۲	۰/۲۲۳	-۰/۱۹۸	۰/۳۱۶	-۰/۰۰۴	۰/۱۳۳	۰	-۰/۲۰۲

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

- **رضایی زاده، ع. یزدی صمدی، ب. احمدی، م. و زینالی، ح. ۱۳۸۰.** بررسی روابط همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد سویا با روش آنالیز علیت. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۳ : ۱۰۷-۱۱۴.

- **فرشادفر، ع. ۱۳۷۶.** ژنتیک کمی کاربردی در اصلاح نباتات. دانشگاه رازی. انتشارات طاق بستان. ۴۰۴ صفحه.

-Amaranthath, K.C. and S.R. Viswantaha. 1990. Path coefficient analysis for some quantitative characters in soybean. J. Agric. Sci. 24(3): 312-315.

-Das, M.L., A. Raman and A.J. Miah. 1989. Correlation and path coefficient and regression studies in soybean. Bangladesh J. Agric. Res. 14(1): 27-29.

-Diaz, C., Velaquz, M.O., Garcia, O.,Lopez, M.T. and Garua, J.L. 1987. Evaluation of soybeans in the dry seasons in Cuba. Ciencies de lar Agriculture. 32: 159-161.

-Frederich, J.R., J.T. Woolley, J.D. Kesketh, and D.B. Peters. 1991. Seed yield and agronomic traits of old and modern soybean cultivars under irrigation and soil water-defi cit. Field Crops Res. 27:71–82.

-Jason, L. De Bruin and Pall Pedersen. 2009. Growth, yield and component changes among old and new soybean cultivars. Agron. J. 101: 124-130.

-Kamel, K.F. and F.Y. Refai. 1970. A study of protein and oil content of soybean as influenced by location and date of cultivation. Agric. Res. Rev. (Egypt) 48: 369-377.

-Kumudini, S., D.J. Hume, and G. Chu. 2001. Genetic improvement in short season soybeans: I. Dry matter accumulation, partitioning, and leaf area duration. Crop Sci. 41:391–398.

-Miladinoivic, J., M. Hrustic, M. Vidic and M. Tativ. 1996. Path coefficient analysis of interrelationship between yield, protein content and vegetative and reproductive period duration and processing of oilseed, Budva (Yugoslavia). Tehnoliski Fakultet (Absteract): 233-241.

-Mishra, A.K., S.A. ali, R.C. Tiwary and R.S. Raghuwanshi. 1994. Correlation and Path coefficient analysis in segregating populations of Soybean. Int. J. Tropical Agric. 12: 278-281.

-Pedersen, P., and J.G. Lauer. 2004. Response of soybean yield components to management system and planting date. Agron. J. 96:1372–1381.

-Pendy, J.P. and J.H. Torri. 1973. Path coefficient analysis of seed yield components in soybean. Crop Sci. 13: 505-507.

Archive of SID

www.SID.ir

-Rajput, M.A., G. Sarwan and K.H. Tahir. 1986. Path coefficient analysis development and yield components in soybean. Soybean Genetics News. US. Agric. Res. 13: 87-91.

-Sebern, N.A. and J.W. Lombert. 1984. Effect of stratification of percent of protein in two soybean populations. Crop Sci. 24: 225-228.

-Sengupta, K. and Sen, S. 1972. Path-coefficient analysis of some characters influencing seed yield of soybeans (*Glycine max.* (L.) Merr.). *Indian Agriculturist* 16: 149-154

-Sharma, S.L. and Juneje, S.L. 1971. Correlation studies for yield and other characters in soybeans (*Glycine max.* (L.)Merr.). *Indian Journal of Agricultural Research* 1: 40-45.

-Shibles, R.M., and C.R. Weber. 1966. Interception of solar radiation and dry matter production by various soybean planting patterns. Crop Sci. 6:55–59.

-Sutigihno, R. and M.S. Sudjono. 1992. Correlation and path coefficient analysis of seven quantitative traits in soybean using multiple regression programs. Penelitian Pertanian (Indonesia) Agric. Res. (Absteract) 9(1): 16-18.

Archive of SID

www.SID.ir