

## مطالعه روابط میان عملکرد و برخی از صفات زراعی لاین های خالص سویا با استفاده از تجزیه علیت

- حمید کوهکن، دانش آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی کرج و کارشناس جهاد کشاورزی استان گلستان (نویسنده مسئول)
- عبدالله محمدی، استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی کرج
- عمران عالیشاه، دانشیار و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور (گران)
- ابراهیم هزارجریبی، استادیار، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۹۳

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۳۷۳۴۳۶۸

پست الکترونیک نویسنده مسئول: kohkan\_hamid@yahoo.com

### چکیده:

به منظور بررسی روابط میان عملکرد و برخی از صفات زراعی سویا، تعداد ۱۴۱ لاین خالص همراه با سه رقم شاهد (ویلیامز، سحر و DPX) در قالب طرح لاتیس ساده ۱۲×۱۲ با دو تکرار آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی کشاورزی گرگان در سال زراعی ۱۳۸۸ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین لاین های خالص مورد بررسی از نظر کلیه صفات اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد وجود دارد. نتایج نشان داد رابطه همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه با صفات روز تا گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه، تعداد غلاف در بوته و وزن دانه در بوته و درصد پروتئین وجود دارد. همچنین رابطه همبستگی منفی و معنی داری بین عملکرد دانه با صفت درصد روغن مشاهده شد. رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه نشان داد که صفات روز تا گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد گره در بوته، تعداد غلاف در بوته و درصد پروتئین بیشترین تغییرات عملکرد را توجیه می کنند، طبق نتایج تجزیه علیت ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته بیشترین اثر مستقیم مثبت و درصد پروتئین بیشترین اثر مستقیم منفی بر عملکرد دانه سویا داشتند و چون جهت اثرات مستقیم ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته با اثرات کل همخوانی داشت بنابراین برای افزایش عملکرد، گزینش لاین های پابلند و با تعداد غلاف بیشتر موثر است. نتایج گروه بندی لاین ها با استفاده از تجزیه خوشه ای با روش UPGMA و با فاصله اقلیدوسی به عنوان معیار تشابه باعث گروه بندی ۱۴۴ لاین و رقم در چهار گروه متمایز گردید. بر اساس نتایج حاصل شاخص تعداد غلاف در بوته و ارتفاع گیاه به عنوان معیار گزینش در برنامه های اصلاحی برای بهبود عملکرد دانه شناسایی شد.

کلمات کلیدی: سویا، لاتیس ساده، لاین های خالص، عملکرد، تجزیه علیت

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 29-36

### Study on relationships among yield and some agronomic traits using Path Coefficient analysis in Pure lines Soybean

By:

- H. Kohkan, (Corresponding Author; Tel:091137343680), M.Sc. of Islamic Azad University-Karaj Branch
- A. Mohammadi, Assistant professor, Breeding Department of Islamic Azad University-Karaj Branch
- O. Alishah, Associate professor of cotton Research Institute of Iran
- E. Hezarjaribi, Scientific Staff of Agricultural and Natural Resources Research center of Golestan Province

Received: September 2010

Accepted: October 2014

In order to study on relationships among yield and some agronomic traits, 141 pure lines soybean as well as three commercial varieties (controls) (Williams, Sahar, DPX) were arranged at simple lattice model (12×12) with two replications in Gorgan agricultural research station in 2009. Analysis of variance demonstrated a significant difference among pure lines at 1% and 5% probability levels for all traits. The results showed positive significant correlation among yield with percentage of protein, day to flowering, number of branches, pods per plant, plant height, and weight of seed per plant (g). Also the results indicated negative significant correlation among yield and oil percentage. Stepwise regression showed day to flowering, plant height, seeds per pod/plant, number of nod/plant and protein percentage could explain variations in yield. Path analysis showed that number of pod/ plant and plant height had highest direct effect on grain yield of soybean, and because their direct effects had agreement with ctotal effects thus for yield increase effective select lines taller plant with number pod. Using cluster analysis with UPGMA method and the squared Euclidean distance as a measure of the similarity, the cultivars were grouped in to five groups. According to results, the number of pods/plant and plant height were criterion index to improvement of soybean yield in breeding programs.

key Words: Soybean, Simple Lattice, Pure lines, Yield, Path analysis

#### مقدمه

نموده اند. خان و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که تمامی صفات مورد بررسی در تحقیق شان به جزء طول غلاف با عملکرد همبستگی مثبت و معنی داری دارند. هنریکو و همکاران (۲۰۰۴) و اختر و اسنلر (۱۹۹۶) گزارش نمودند که صفت تعداد دانه در بوته همبستگی معنی داری با عملکرد دارد و هم چنین این صفت، بالاترین اثر مستقیم بر عملکرد را دارد و اعلام کردند که این صفت می تواند به منظور شاخص انتخاب غیر مستقیم ژنوتیپ هایی با عملکرد بالا در سویا استفاده گردد. اما شوکلا و همکاران (۱۹۹۸) تاثیر صفت تعداد دانه در بوته را بر عملکرد دانه ناچیز اعلام نمودند. سینگ و یاداوا (۲۰۰۰) گزارش کردند که عملکرد دانه در بوته با تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه همبستگی مثبت و معنی داری دارد و تعداد غلاف در بوته اثر مستقیم بالایی بر عملکرد دانه دارد. شیرواستاوا و همکاران (۲۰۰۱) از طریق تجزیه علیت گزارش کردند که بالاترین اثر مثبت و مستقیم بر عملکرد از طریق تعداد شاخه و پس از آن تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی، روز تا رسیدگی، ارتفاع گیاه، وزن صد دانه می باشد. سیاه سر و رضائی (۱۳۷۸) از طریق تجزیه رگرسیونی نشان دادند، که حداکثر تغییرات عملکرد دانه توسط صفات دانه در بوته، غلاف در بوته و وزن صد دانه توجیه می شود. تجزیه علیت نیز نشان دهنده این موضوع است که سه صفت

سویا (*Glycine max L.Merr*) به دلیل کیفیت فوق العاده آن یک محصول استثنایی می باشد. دانه سویا با داشتن ۲۴-۲۰ درصد روغن و ۴۴-۴۰ درصد پروتئین، ۵۰ درصد تولید دانه های روغنی جهان را به خود اختصاص داده است (۱۰). طبق آمار منتشره از سوی سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان بیش از ۵۵ هزار هکتار از اراضی گلستان در سال ۱۳۸۸ زیر کشت سویا بوده است (۱). با توجه به جایگاه اقتصادی و اهمیت سویا در ایران و جهان، به منظور دستیابی به عملکرد بالاتر دانه در واحد سطح و افزایش درصد روغن دانه، علاوه بر افزایش سطح زیر کشت سویا، تحقیقات گسترده در اصلاح سویا صورت گرفته است (۲). عملکرد دانه صفت پیچیده ای است که از لحاظ ژنتیکی توسط تعداد زیادی ژن کنترل می گردد (۱۲). به این دلیل، انتخاب ژنوتیپ های مطلوب بر اساس عملکرد ممکن است بازدهی بالایی نداشته باشد. لذا شناسایی صفاتی که همبستگی بالایی با عملکرد دانه دارند و از وراثت پذیری بالایی برخوردار هستند برای اصلاحگران حائز اهمیت است (۱۰). در سویا صفات بسیاری به طور مستقیم یا غیر مستقیم در عملکرد دانه سهیم هستند (۱۱). بسیاری از محققان با تعیین همبستگی بین صفات و انجام تجزیه علیت، در جهت انتخاب ژنوتیپ هایی با عملکرد بالا اقدام

های سویا براساس شرایط معمول در منطقه گلستان انجام پذیرفت. در طول دوره رشد صفات: تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی و در پایان مرحله برداشت صفات: ارتفاع بوته، تعداد شاخه، تعداد گره، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن دانه در بوته، درصد پروتئین و درصد روغن اندازه گیری شد. توزین نمونه ها با ترازوی حساس با دقت ۰.۱٪ گرم انجام شد. اندازه گیری صفات از دو خط وسط هر کرت بر طبق روش اندازه گیری صفات و مراحل رشدی سویا (فهر و همکاران ۱۹۸۰) انجام شد. اندازه گیری درصد روغن و پروتئین با استفاده از نمونه های ۱۰۰ گرمی بذور آسیاب شده به وسیله دستگاه N.M.R<sup>۱</sup> (مدل ZX50) که بر مبنای تابش نور مادون قرمز نزدیک کار می کند میزان روغن و پروتئین بصورت دیجیتالی مشخص شده در بخش تحقیقات دانه های روغنی موسسه اصلاح و نهال و بذر کرج بدست آمد. در افزایش عملکرد دانه از تجزیه رگرسیون گام به گام استفاده شد. تجزیه علیت بر روی عملکرد به عنوان متغیر وابسته بر اساس متغیرهایی که دارای ضریب همبستگی معنی داری با آن بودند و هم چنین وارد مدل رگرسیون شده بودند، به عنوان متغیر مستقل برای مطالعه رابطه علت و معلولی بین صفات بر اساس روش دوی ولو (۱۹۵۹) انجام شد. برای محاسبات آماری از نرم افزار SAS و Path استفاده شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) صفات عملکرد کل، تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد گره در بوته، درصد روغن و پروتئین در سطح احتمال ۱ درصد و سایر صفات تعداد شاخه در بوته، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شده است که نشان دهنده این است که، بین لاین ها اختلاف معنی داری وجود دارد و بیانگر وجود تنوع ژنتیکی در بین لاین ها می باشد.

شناخت رابطه بین عملکرد دانه و سایر صفات در اجرای برنامه های گزینش اهمیت زیادی دارد، مقادیر ضرایب همبستگی ساده (جدول ۲) بین صفات را نشان می دهد. بالاترین همبستگی بین عملکرد دانه در واحد سطح به ترتیب با روز تا گلدهی (۰/۴۲\*\*=F)، تعداد غلاف در بوته (۰/۴۱\*\*=F) و تعداد دانه در بوته (۰/۴۰\*\*=F) به دست آمد، نتایج به دست آمده با مطالعه انجام شده توسط چیفتچی و همکاران (۲۰۰۴)، تاگر (۲۰۰۴)، مسعودی و بی همتا (۱۳۸۷) منطبق است.

مذکور اثر مستقیم روی عملکرد دانه دارند، که بیشترین اثر مربوط به تعداد غلاف در بوته می باشد. ایسلر و کلسیکان (۱۹۹۵) گزارش کردند که عملکرد دانه در بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد ساقه فرعی و ارتفاع بوته بیشترین رابطه همبستگی را با عملکرد دانه دارد و نتیجه گیری نمودند که این صفات می توانند به منظور شاخص انتخاب در اصلاح سویا برای عملکرد بالایی استفاده گردند. لقبال و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که تعداد غلاف در بوته حداکثر اثر مستقیم مثبت بر عملکرد دانه در بوته را دارد و وزن صد دانه و تعداد دانه در غلاف در مراتب بعدی قرار دارند. آنها گزارش کردند ارتفاع بوته دارای اثر مستقیم منفی بر عملکرد می باشد.

هدف از این پژوهش شناسایی مهمترین و موثرترین صفات موثر بر عملکرد دانه سویا و معرفی آنها به عنوان معیارهای گزینش جهت اصلاح عملکرد دانه سویا استفاده نمود.

### مواد و روش ها

این آزمایش به منظور بررسی عملکرد دانه و برخی صفات مهم زراعی سویا و ارتباط آنها با عملکرد دانه که حاصل دورگ گیری بین والدین در سال ۱۳۸۰ در ایستگاه های تحقیقات کشاورزی گرگان و کرج انجام شده است نسل های F1 تا F7 نیز از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۷ در همان دو ایستگاه مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت به خلوص رسیدند. لاین های خالص (F7) در سال ۱۳۸۷ انتخاب شدند (۳) و در سال زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان (واقع در عرضی جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی) در قالب طرح آزمایش لاتیس ساده ۱۲×۱۲ با دو تکرار اجرا گردید. شخم اولیه زمین در فصل پاییز انجام شد. و در فصل بهار (فروردین) آماده سازی زمین تکمیل شد. قبل از کشت آزمون خاک گرفته شد. نتیجه که خاک محل آزمایش دارای بافت سیلتی رسی با هدایت الکتریکی ۱/۵-۱ دسی سیمنس بر سانتی متر و ۷/۵-۸ PH= بوده عمق خاک زراعی ۳۰ سانتی متر، ارتفاع از سطح دریا ۵ متر و متوسط بارندگی سالیانه ۴۵۰ میلی متر می باشد. تاریخ کشت ۲۳ خرداد ماه ۱۳۸۸ بوده کود مورد نیاز براساس آزمون خاک به زمین داده شد بذور قبل از کشت با باکتری مخصوص ریزوبیوم جاپانیکوم آغشته و بصورت هیرم کاری کاشته شد الگوی کشت شامل هر کرت آزمایش دارای ۴ خط ۵ متری با فاصله ۵۰ سانتی متر بوده در طول دوره رشد آبیاری، مبارزه با علف های هرز و مبارزه شیمیایی بر علیه آفات و بیماری

جدول ۱ - جدول تجزیه واریانس طرح لاتیس ساده ۱۲×۱۲

منابع تغییرات										درجه آزادی	منابع تغییرات	
میانگین مربعات										عملکرد (کیلوگرم درهکتار)	تکرار	
تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه در بوته	تعداد گره در بوته	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	تعداد پروتئین	تعداد درصد روغن	تکرار
۳/۳۵۸	۰/۵۹۰	۵۵۴۱/۴۱	۱۰۴۷/۴۸	۱۸/۵۸۰	۱۸/۰۰۰۰	۲۷۸۰/۹۶	۴۵۰۰۰	۱۳۶/۱۳	۱۳۲۲۷۷۶	۱	تکرار	
۱/۱۴۶**	۵/۴۸۰**	۲۵۱۵/۳۲*	۹۳۹/۹۸*	۱۰/۷۳۷**	۱۴/۳۸۵*	۷۳۴/۴۶**	۲۹/۱۹۹**	۱۰۹/۶۳**	۸۷۳۲۸۴**	۱۴۳	تیمار تصحیح نشده	
۰/۶۶۱	۵/۹۹۶	۳۲۵۶/۹۵۰	۸۸۴/۹۴۱	۱۰/۹۳۵	۱۳/۵۹۱	۶۰۲/۲۸	۲۳/۶۸۶	۳/۶۵۵	۳۷۷۴۸۶	۲۲	بلوک تصحیح شده در تکرار (Eb)	
۰/۱۸۲	۱/۱۳۵	۱۱۵۳/۱۸	۳۵۳/۰۱	۴/۰۲۶	۱۱/۷۲۷	۱۴۳/۰۷	۵/۵۶۵	۱/۹۳۸	۲۹۱۳۰۵	۱۲۱	خطای داخل بلوک (Ec)	
۰/۷۱۰	۳/۶۷۰۶	۲۰۰۸/۴۳	۶۸۸/۶۶	۷/۹۵۰	۱۳/۲۱۶	۴۸۲/۲۰	۱۸/۷۲۶	۱۶۱۲۸	۵۹۱۴۸۱	۲۸۸	کل	

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

بوته نسبت به سایر صفات، تاثیر بیشتری بر روی افزایش عملکرد دانه داشته است. ویلن و من دتائو (۱۹۹۷) نیز اظهار داشتند صفت تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته تاثیر بیشتری بر عملکرد دانه دارد. در مورد اهمیت صفات وارد شده در مدل از طریق تجزیه علیت و محاسبه اثرات مستقیم و غیر مستقیم آنها بر عملکرد دانه اقدام گردید. بیشترین اثر مستقیم بر عملکرد دانه به ارتفاع بوته (۰/۲۶) و تعداد غلاف در بوته (۰/۲۹) و تعداد روز تا گلدهی (۰/۱۱) بود که با ضرایب همبستگی به ترتیب ۰/۲۹، ۰/۴۱، ۰/۲۲ همخوانی داشت و در یک راستا بودند و سایر صفات در مراتب بعدی اهمیت قرار داشتند جدول (۳). بنابر این نتیجه گیری شد که برای افزایش عملکرد سویا گزینش لاین های پا بلند و با تعداد غلاف بیشتر موثر است. کمترین اثر مستقیم بر عملکرد مربوط به درصد پروتئین (۰/۲۶-) بود، صفت تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته و روز تا گلدهی به دلیل اثر مستقیم مثبت و بالا بر عملکرد، اثر غیر مستقیم ناچیز بر صفات دیگر و معنی دار بودن همبستگی آن با عملکرد می تواند به عنوان معیار گزینش جهت اصلاح و بهبود عملکرد در نظر گرفته شود، پندی و توری، داس و همکاران و آمارانتات و ویسوانتاها در بررسی های که روی سویا انجام دادند، با استفاده از روش تجزیه علیت نشان دادند که شمار غلاف در بوته، بیشترین اثر را در عملکرد دانه دارد. گزارش های سایر محققین در مورد تجزیه علیت و تعیین معیار گزینش برای اصلاح عملکرد سویا متفاوت می باشد.

رابطه ای بین روز تا رسیدگی، تعداد گره و عملکرد دانه مشاهده نشد. صفات روز تا گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن دانه در بوته و درصد پروتئین با عملکرد دانه رابطه همبستگی مثبت و معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد. صفت درصد روغن با عملکرد دانه رابطه همبستگی منفی و معنی داری نشان داد که بعبارت دیگر ارقام زود رس دارای درصد روغن دانه بیشتری بودند. تعداد غلاف در بوته با درصد پروتئین رابطه مثبت و غیر معنی دار و با تعداد شاخه در بوته، بیشترین رابطه مثبت و معنی دار نشان داد به نظر می رسد که هرچه تعداد شاخه های گیاه بیشتر باشد احتمال تشکیل شدن گل ها و نهایتاً غلاف بر روی آن بالاتر خواهد بود (۳) به همین دلیل بین تعداد غلاف در بوته و تعداد شاخه در گیاه رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. ذکر این نکته ضروری به نظر می رسد که رابطه همبستگی صفات در آزمایش تابعی از شرایط محیطی بوده و اهمیت صفات و نحوه تاثیر آنها بر روی عملکرد تغییر پیدا می کند. نتایج مشابهی توسط شیواشانکار و سیوانتاها (۱۹۸۹) و تاروار و همکاران (۱۹۹۸) برای تعداد غلاف در بوته و توسط اختر و واسنلر (۱۹۹۶) برای تعداد دانه در بوته گزارش شده است.

سینگ و یادوا (۲۰۰۰) گزارش کردند که عملکرد دانه در بوته با تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه ارتباط مثبت و معنی داری دارد. با انجام تجزیه رگرسیون گام به گام نشان دادند که صفت تعداد غلاف در

جدول ۲- تجزیه همبستگی ساده صفات مختلف ۱۴۴ لاین خالص سویا

صفات	عملکرد	روز تا گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه در بوته	تعداد گره در بوته	غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن دانه در بوته	درصد روغن	درصد پروتئین
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
X1	۱										
X2	۰/۴۲**	۱									
X3	۰/۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۵۴**	۱								
X4	۰/۲۹**	۰/۲۱**	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۱							
X5	۰/۲۶**	۰/۲۱**	۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۵ <sup>ns</sup>	۱						
X6	-۰/۰۴ <sup>ns</sup>	-۰/۱۶*	-۰/۰۳ <sup>ns</sup>	۰/۵۰**	۰/۱۴ <sup>ns</sup>	۱					
X7	۰/۴۱**	۰/۳۷**	۰/۰۸ <sup>ns</sup>	۰/۲۴**	۰/۷۳**	۰/۲۱**	۱				
X8	۰/۴۰**	۰/۳۴**	-۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۲۲**	۰/۶۳**	۰/۲۴**	۰/۹۲**	۱			
X9	۰/۳۰**	۰/۲۴**	-۰/۰۰ <sup>ns</sup>	۰/۲۳**	۰/۴۶**	۰/۱۶*	۰/۷۲**	۰/۷۲**	۱		
X10	-۰/۴۲**	-۰/۴۲**	-۰/۲۵**	-۰/۲۱**	-۰/۰۹ <sup>ns</sup>	-۰/۱۱ <sup>ns</sup>	-۰/۲۹**	-۰/۳۲**	-۰/۲۳**	۱	
X11	۰/۲۲**	۰/۰۲ <sup>ns</sup>	-۰/۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۲ <sup>ns</sup>	-۰/۰۸ <sup>ns</sup>	۰/۲۲**	۰/۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۲۳**	۰/۲۰**	-	۱

<sup>ns</sup>، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد.

جدول ۳- میران آثار مستقیم و غیر مستقیم صفات بر عملکرد دانه سویا (متغیر وابسته) بر اساس ضرایب همبستگی ساده

همبستگی با عملکرد	اثر غیر مستقیم از طریق						صفت
	درصد پروتئین	تعداد غلاف در بوته	تعداد گره در بوته	ارتفاع بوته	روز تا گلدهی	اثر مستقیم	
۰/۴۲**	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۰۵	-	۰/۱۱	روز تا گلدهی
۰/۲۹	-۰/۱۰	۰/۰۷	-۰/۱۲	-	۰/۰۲	۰/۲۶	ارتفاع بوته
-۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۶	-	۰/۱۳	-۰/۰۲	-۰/۲۵	تعداد گره در بوته
۰/۴۱**	۰/۰۷	-	-۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۲۹	تعداد غلاف در بوته
۰/۲۲**	-	-۰/۰۸	۰/۰۳	-۰/۰۵	-۰/۰۵	-۰/۲۶	درصد پروتئین

\*\* معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد

عملکرد تک بوته داشته که این امر ناشی از تعداد شاخه کم (۱ عدد) و کمترین تعداد غلاف در بوته (۱۶/۸۰ عدد) می باشد. رقم DPX (کتول) و لاین ۴ (Sepideh × K778) به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد کل به خود اختصاص داده است که از نظر درصد روغن اختلاف معنی داری نداشتند. این امر ممکن است نشان دهنده آن باشد که درصد روغن دانه کمتر تحت تاثیر عملکرد و تک بوته می باشد (جدول ۵).

### نتیجه گیری نهایی

نتایج کلی حاصل از این تحقیق به این صورت می توان خلاصه کرد برخی از لاین ها تنوع قابل ملاحظه ای برای صفات مختلف نشان دادند، به عنوان مثال از نظر عملکرد دانه، بیشترین و کمترین به ترتیب مربوط به رقم DPX (کتول) و لاین ۴ (Sepideh × K778) با عملکرد به ترتیب ۴۳۶۰ و ۱۴۴۷ کیلوگرم در هکتار بوده است همچنین با بررسی تجزیه علیت نشان که صفت تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته اثر مستقیم و بالایی بر عملکرد داشته و می توان در این تحقیق آنها را به عنوان بهترین و مهم ترین صفات موثر بر عملکرد معرفی کرد و به عنوان معیارهای گزینش جهت اصلاح عملکرد دانه سویا استفاده نمود.

### سپاسگزاری

در پایان بر خود وظیفه می دانم از کارکنان ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان در اجرای این طرح همکاری صمیمانه با ما را داشتند تشکر می نمایم.

### پاورقی ها

1. Nucleon Magnetic Resonance

بال و همکاران (۲۰۰۱) از طریق تجزیه علیت نشان دادند، تعداد دانه در بوته اثر مثبت و مستقیم بر عملکرد خواهد داشت. شیراستاوا و همکاران (۲۰۰۱) از طریق تجزیه علیت گزارش کردند که بالاترین اثرات مثبت و مستقیم بر عملکرد دانه به ترتیب از طریق صفات وزن صد دانه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته می باشد. هم چنین گزارشات بسیاری از محققان دلالت دارد بر این که تعداد دانه در بوته اثر مستقیم بالایی بر عملکرد دارد که می تواند به عنوان معیاری جهت انتخاب ارقام با عملکرد بالا در سویا استفاده می شود (۴، ۸، ۱۳ و ۱۵).

تجزیه خوشه ای بر اساس روش UPGMA و با فاصله اقلیدوسی به عنوان معیار تشابه باعث گروه بندی ۱۴۴ لاین و رقم در چهار گروه متمایز گردید (جدول - ۴). براساس نتایج حاصل

۱. کلاستر اول شامل ۶۶ لاین بود این کلاستر از نظر صفت عملکرد دانه، تعداد روز تا گلدهی، تعداد شاخه در بوته، تعداد گروه در بوته، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته دارای مقدار بیشتری بودند ولی از نظر تعداد روز تا رسیدگی، وزن دانه در بوته کمترین مقدار را نسبت به میانگین سایر دارا بودند اکثر این لاین های منشا دو رگ گیری داخلی می باشند.

۲. کلاستر دوم شامل ۶۴ لاین بود که این کلاستر از نظر صفت عملکرد دانه بیشترین و از نظر ارتفاع بوته کمترین بود.

۳. کلاستر سوم شامل ۶ لاین خالص که از نظر صفت تعداد روز تا رسیدگی و ارتفاع بوته بیشترین می باشد.

۴. کلاستر چهارم شامل ۸ لاین که از نظر تعداد گره در بوته بیشترین و از نظر صفات تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد شاخه در بوته، وزن دانه در بوته و تعداد غلاف کمترین می باشد. نتیجه گیری حاصل از تجزیه کلاستر نشان داد، گروه اول از نظر اکثر صفات مربوط به عملکرد دانه و اجزای آن بیشترین مقادیر را داشتند و بیشترین واریانس درون گروهی و متوسط از مرکز کلاستر یک و کمترین واریانس درون گروهی و متوسط فاصله از مرکز کلاستر ۳ می باشد.

مقایسه میانگین ها حاصل آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شده بوده (با توجه کثرت تعداد لاین ها) برای سهولت بر اساس نتایج کلاسه بندی کلاستر لاین ها مشخص گردید (جدول ۵) که لاین های (2) (LBK × K778) دارای (۲۵/۰۹ درصد) و (4) (LBK × T1SRF) دارای (۲۴/۴۹ درصد) بیشترین درصد روغن هستند و از نظر پروتئین همین لاین ها به ترتیب دارای کمترین رتبه درصد پروتئین به ترتیب (۲۹/۹۱) و (۳۲/۳۹ درصد) بودند که با رابطه همبستگی منفی بین درصد روغن و پروتئین مطابقت دارد.

لاین ۱ (DPX × Hamilton) بیشترین عملکرد تک بوته را به میزان ۶۳/۹۵ گرم دارد و لاین ۵ (Sahar × Hamilton) دارای بیشترین تعداد شاخه (۷ عدد)، تعداد غلاف در بوته (۱۲۱ عدد) و تعداد روز تا گلدهی (۵۹ روز) بود که رابطه همبستگی عملکرد دانه و اجزای آن و همچنین با طول دوره رشد بالا کاملاً مطابقت دارد (جدول ۵).

لاین ۳ (Sepideh × 3) Sahar با میانگین ۵/۴۳ گرم کمترین

## جدول ۴- نتایج گروه بندی لاین های سویا بر اساس دندروگرام تجزیه خوشه ای از روش UPGMA

( لاین های هر کلاستر حاصل دورگ گیری داخلی و منشأ داخل ایران می باشد.)

کلاستر ۲ ( ۶۴ لاین)		کلاستر ۱ (۶۶ لاین)	
Delsoy4210×Will82(4)	Hamilton × T1SRF(2)	DPX × Fora (3)	Hamilton × T1SRF (1)
Sahar × LBK (4)	Hamilton × T1SRF (5)	Sahar × K188 (2)	DPX × K188 (6)
Sahar×Hamilton (5)	Delsoy5500×Iroquis2	DPX × K188 (10)	DPX × Fora (6)
Stressland × NMSB(1)	DPX × K778 (6)	DPX × K778 (8)	LBK × Fora (2)
Mastang× elsoy4210(1)	Hartwing × L6 (2)	K778 × DPX (1)	DPX × K188 (5)
Hamilton × K778 (3)	DPX × K188 (9)	K778 × DPX (2)	DPX × Fora (9)
Hamilton × K778 (4)	LBK × T1SRF (1)	K778 × DPX (3)	DPX × Sepideh (6)
Hamilton× Sepideh (2)	Iroquis × L16 (2)	Sahar × Sepideh (3)	Hamilton × DPX (5)
T1SRF × Sepideh (5)	L6 × L16 (3)	DPX × K188 (2)	Hamilton × Sepideh(1)
Hartwing × L6 (1)	DPX × K188 (8)	Hamilton × DPX (1)	سحر
Sahar × Sepideh (4)	Fora × T1SRF (2)	Sahar × K188 (1)	DPX × Sepideh (2)
DPX × Sepideh (4)	Hamilton × Fora (3)	L6 × L16 (1)	Fora × LD10 (4)
DPX × Sepideh (1)	DPX × K778 (2)	Hacheston×Iroquis(1)	LBK × T1SRF (3)
Delsoy4210×Will82(4)	Hamilton × DPX (3)	DPX × K778 (1)	LBK × Fora (1)
Sahar × LBK (4)	Delsoy4210×Will82(4)	DPX × Sepideh (8)	Hamilton × T1SRF (1)
Sahar×Hamilton (5)	Sahar × LBK (4)	DPX × Sepideh (5)	2-Delsoy4210×Will82
Stressland × NMSB(1)	Sahar×Hamilton (5)	DPX × Fora (3)	Hamilton × T1SRF (4)
Mastang× elsoy4210(1)	Stressland × NMSB(1)	DPX × K778 (9)	LBK × K778 (4)
Hamilton × K778 (3)	Mastang× elsoy4210(1)	DPX × Sepideh(10)	Iroquis × L16 (3)
Hamilton × K778 (4)	Hamilton × K778 (3)	Sepideh × K778 (1)	DPX × Sepideh (3)
Hamilton× Sepideh (2)	Hamilton × K778 (4)	Hamilton × DPX (2)	T1SRF × Sepideh (4)
T1SRF × Sepideh (5)	Hamilton× Sepideh (2)	DPX × Sepideh (9)	Hamilton × K778 (5)
Hartwing × L6 (1)	T1SRF × Sepideh (5)	Sahar × Hamilton (3)	DPX × Sepideh (7)
Sahar × Sepideh (4)	Hartwing × L6 (1)	DPX × K188 (4)	DPX × K778 (3)
Delsoy4210×Will82(4)	Sahar × Sepideh (4)	Sahar × LBK (5)	DPX × K188 (7)
Sahar × LBK (4)	DPX × Sepideh (4)	DPX × Fora (7)	K778 × DPX (5)
Sahar×Hamilton (5)	DPX × Sepideh (1)	DPX × Fora (4)	DPX × K188 (1)
Stressland × NMSB(1)	T1SRF × Sepideh (2)	LBK × K778 (2)	Sahar × LBK (3)
Mastang× elsoy4210(1)	Delsoy4210×Will82(4)	DPX × K778 (10)	DPX × K778 (5)
L16×Stressland (5)	Sahar × LBK (4)	وبلیامز	Sahar × Sepideh (2)
Sepideh × T1SRF (4)	Sahar×Hamilton (5)	DPX × Fora (5)	K778 × DPX (4)
	Hamilton× Sepideh (5)	DPX × K188 (3)	DPX × Fora (2)
		Fora × Macon (3)	DPX × K778 (7)
کلاستر ۴ ( ۸ لاین)		کلاستر ۳ (۶ لاین)	
LBK × Fora (8)	Sahar × K188 (3)	LBK × Fora (3)	Sahar × K188 (3)
Sahar × K188 (5)	LBK × Fora (3)	LBK × Fora (8)	DPX × K778 (4)
DPX × K778 (4)	DPX × Fora (1)		Sepideh × K778 (4)
DPX(کتول)	LBK × Fora (6)		LBK × Fora (6)

جدول ۵- نتایج کلاسه بندی لاین ها بر اساس مقایسه میانگین لاین ها (بیشترین و کمترین لاین در هر کلاستر)

میانگین جامعه	کلاستر ۴	میانگین	کلاستر ۳	میانگین	کلاستر ۲	میانگین	کلاستر ۱	میانگین	صفات
۱۹/۰۹	Sahar × LBK (1)	۳۶/۲۲	LBK × Fora (8)	۱۰/۵۶	Sahar × K778 (4)	۴۳/۲۲	Hamilton × DPX (1)	۶۳/۹۵	عملکرد دانه در بوته
۴۸	LBK × T1SRF (4)	۶۰	LBK × Fora (3)	۵۰	Hamilton × DPX (3)	۵۹	Fora × LD10 (4)	۶۰	روز تا گلدهی
۱۲۸	LBK × T1SRF (4)	۱۳۲	LBK × Fora (6)	۱۳۳	Hamilton × Fora (3)	۱۱۳	LBK × K778 (2)	۱۳۴	روز تا رسیدگی
۵۶	Sahar × LBK (1)	۹۵/۳۰	LBK × Fora (6)	۴۲/۶۰	Sahar×Hamilton (5)	۱۲۱	Fora × LD10 (1)	119	تعداد غلاف در بوته
۲	Sahar × Hamilton (1)	۴/۸۰	LBK × Fora (3)	۳	Sahar×Hamilton (5)	۷	Fora × LD10 (4)	۵/۶۰	تعداد شاخه فرعی
۱۷	LBK × T1SRF (4)	۱۹/۲۰	LBK × Fora (6)	۲/۴۰	Delsoy4210×Will82(4)	۲۴/۶	Iroquis × L16 (3)	۲۵	تعداد گره در بوته
۲۲	LBK × T1SRF (4)	۲۴/۴۹	LBK × Fora (6)	۲۳/۴۳	Hartwing × L6 (1)	۲۳/۸۹	LBK × K778 (2)	۲۵/۰۹	درصد روغن
۳۷	DPX	۳۸/۳۹	Sepideh × K778 (4)	۳۸/۴۷	Hamilton × Fora (3)	۴۱/۳۱	سحر	۳۹/۷۸	درصد پروتئین
۸۵	Sahar × K188 (5)	۹۱/۸۰	Sepideh × K778 (4)	۷۰/۴۰	L6 × L16 (3)	۱۱۳	DPX × K188 (1)	۱۵۶/۲	ارتفاع بوته
۲۷۵۸	DPX	۴۳۴۷	LBK × Fora (8)	۲۵۳۳	Hamilton × DPX (3)	۲۶۶۲	DPX × K778 (7)	۳۸۲۶	عملکرد کل
میانگین جامعه	کلاستر ۴	میانگین	کلاستر ۳	میانگین	کلاستر ۲	میانگین	کلاستر ۱	میانگین	صفات
۱۹/۰۹	LBK × T1SRF (4)	۱۵/۲۸	LBK × Fora (3)	۹/۶۶	LBK × Fora (5)	۵/۶۰	Sahar × Sepideh (3)	۵/۴۳	عملکرد دانه در بوته
۴۸	Sahar × Hamilton (1)	۵۲	Sepideh × K778 (4)	۳۵	Mastang× Delsoy4210(4)	۳۴	Hamilton × K778 (5)	۳۴	روز تا گلدهی
۱۲۸	Sahar × LBK (1)	۱۲۷	Sepideh × K778 (4)	۱۲۳	Sahar × K778 (5)	۱۳۵	Hamilton × K778 (5)	۱۱۴	روز تا رسیدگی
۵۶	LBK × T1SRF (4)	۴۴/۴	LBK × Fora (3)	۲۸/۲۰	Mastang× Delsoy4210(4)	۱۵	Sahar × Sepideh (3)	۱۶/۸۰	تعداد غلاف در بوته
۲	DPX × Fora (1)	۲/۴۰	Sepideh × K778 (4)	۲/۲۰	Hamilton × Fora (3)	۱	Sahar × Sepideh (3)	۱	تعداد شاخه فرعی
۱۷	Sahar × Hamilton (1)	۱۲/۸۰	LBK × Fora (3)	۱۶/۴۰	Sahar × K778 (3)	۱۱	Sahar × Sepideh (3)	۱۰/۲۰	تعداد گره در بوته
۲۲	DPX	۲۱/۸۳	LBK × Fora (3)	۲۲/۲۲	Hamilton × Fora (3)	۲۰/۴۴	DPX × Fora (3)	۲۰/۵۸	درصد روغن
۳۷	LBK × T1SRF (4)	۳۲/۳۹	LBK × Fora (8)	۳۷/۱۷	Iroquis × L16 (2)	۳۲/۵۴	LBK × K778 (2)	۲۹/۹۱	درصد پروتئین
۸۵	Sahar × Hamilton (4)	۴۰	LBK × Fora (8)	۶۱	L16×Stressland (5)	۴۳	سحر	۴۱/۶۰	ارتفاع بوته
۲۷۵۸	Sahar × LBK (1)	۴۰۶۶	Sepideh × K778 (4)	۱۴۴۷	Hamilton× Sepideh (5)	۱۷۵۰	Hamilton × K778 (5)	۲۴۵۲	عملکرد کل

منابع مورد استفاده

- آمار نامه کشاورزی استان گلستان، سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷، سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان
- مسعودی، ب.، بی همتا، م.ر.، ح.ر. و پیغمبری، س.ع. ۱۳۸۷. ارزیابی تنوع ژنتیکی برای صفات زراعی، مورفولوژیکی و فنولوژیکی در سویا. نهال و بذر ۲۴: ۴۲۷-۴۱۳.
- سیاه سر، ب. و ع. رضائی. ۱۳۷۸. تجزیه و تحلیل همبستگی و ضرایب مسیر صفات مورفولوژیکی و فنولوژیکی مرتبط با عملکرد در سویا. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۰: ۶۸۵-۶۹۵.
- کوهکن، ح. (۱۳۸۹) بررسی تنوع ژنتیکی لاین های خالص سویا در استان گلستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی کرج.
- Akhter, M. and Smeller, C.H. 1996. Yield and yield components of early maturing soybean genotypes in the hid south. *Crop Sci.* 36: 866-882pp.
- Amarantath, K. C. and Viswantaha, S. R. 1990. Path coefficient analysis for some quantitative characters in soybean *J. Agric. Sci.* 24(3): 312-315pp
- Ball, R. and et al. 2001. Path analysis of population density effects on short eason soybean yield *Agron. J.* 93: 187-195pp.
- Dewey, J. R. and Lu. K. H. 1959. A correlation and path

- coefficient analysis of components of crested wheat seed production. *J. Agron.* 51: 515-518pp.
- Das, M. L., A. Ramin and A. J. Miah. 1989. Correlation and path coefficient and regression studies in soybean, Bangladesh *J. Agric. Res.* 14(1): 27-29.
- Fehr, W.R. and E. Caviness. 1980. Stage of soybean development. *Low Agric. Exp. Sta.St.*80.
- Henrique, S. B., Cludio, G. P. 2004. Path analysis under multicollinearity in soybean Brezilian Archives of Biol and Technol. 47: 669- 676pp.
- Khan, A. and Hatam. M., 2000. Heritability and interrelationship among yield determining components of soybean varieties. *Pakistan J. Agri. Res.* 116: 5-8pp.
- Lqbal, S., and Sarwar. M. 2003. Path coefficient analysis in different genotypes of soybean. *Pak. J. Biol. Sci.* 1084-1087pp
- Lsler, N. and Caliskan. M. E. 1998. Correlation and path coefficient analysis for yield and some yield components of soybean grown in South Eastern Anatolia. *Turk. J. Agric.* 22: 1-15pp.
- Jackson, J. E. 1991. A user's guide to principal components. *John Wiley and Sons Pub, New York.* 14-19 pp.
- Jadhav, A. S., and Bachbave. S.M. 1995. Correlation and path coefficient analysis in soy bean. *J. Meharashtra Agric. Univ.* 20(1): 150-151pp.

17. Pandey, J. P. and Torrie. J. H. 1973. Path coefficient analysis of seed yield components in soybeans (*Glycin max (L) Merr*). *Crop Sci.* 13: 504-507pp.
18. Sarkar, R. k. 1990. Correlation and path analysis of certain morphophysiological characters in soybean. *Physiol. J.* 33(1): 83-84pp.
19. Seiler, G. J. and Stafford. D. E. 1985. Factor analysis of component of yield in Guar. *Crop Sci.*25: 905-908pp.
20. Shiraštava, M. K., and Shukla. R. S. 2001. Path coefficient analysis in diverse genotype of soy bean (*Glycin Max*) Adv. *In plant Sci.*4: 47-51pp.
21. Singh. J. and Yadava. H. S. 2000. Factors determining seed yield in early generation of soy bean. *Crop Res. Hisser.* 20: 239-243pp.
22. Singh, S. B. and Labana. K. S. 1990. Correlation and path analysis in sunflower. Corn Impr. Dept. In plant Breeding, *Punjab Agricultural University and Ludhiana, India* 17: 49-53pp.
23. Shivashankar, G. and Visvantaha, S. R 1989. Soy bean introduction and improvement in Karnataka state of India. *Paper presented at 4 conference Mundial de Investigación en soja, Buenos Aires.* 156-168 pp.
24. Shukla, S. and Singh, K. 1998. Correlation and path analysis coefficient analysis of yield and its components in soybean. *Soybean Genet New setter* 25:67-70pp.
25. Steel, R and Torrie. J. H. 1980. Principals and procedure of statistic. 2<sup>nd</sup> Ed. *McGraw Hill Book, Co. Inc London.* 121-127pp.
26. Taware, S. P., Halvanker, G. B. 1997. Correlation and path analysis in soybean hybrids *Soybean Genet Newsletter* 24: 96-98pp.