

## ارزیابی روابط بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با برخی از صفات مهم زراعی در سویا به وسیله تجزیه علیت

بهرام مسعودی<sup>۱\*</sup>، محمد رضا بی همتا<sup>۲</sup>، حمید رضا بابائی<sup>۳</sup> و سید علی پیغمبری<sup>۴</sup>  
 ۱، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج  
 ۲، ۴، استاد و استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران ۳، عضو هیات علمی بخش دانه های روغنی  
 مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج  
 (تاریخ دریافت: ۸۵/۳/۸ - تاریخ تصویب: ۸۶/۲/۱۲)

### چکیده

جهت مشخص کردن روابط بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با برخی از صفات مهم زراعی و پیدا کردن اثرات مستقیم و غیر مستقیم این صفات زراعی مهم روی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک، ۳۶۴ ژنوتیپ سویا در یک طرح آگمنت در سه تاریخ مختلف کاشت با سه شاهد و ۶ بلوک در مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال ۸۴-۱۳۸۳ مطالعه شدند. ضرایب همبستگی ساده محاسبه گردید و معلوم شد که وزن یک بوته، تعداد دانه در یک بوته و تعداد غلاف در یک بوته، بالاترین ضرایب همبستگی را با عملکرد دانه در هر ۳ تاریخ کاشت دارا بودند. همچنین عملکرد دانه در بوته، تعداد گره در مرحله شروع رسیدگی، تعداد دانه در یک بوته و تعداد غلاف در یک بوته بالاترین ضرایب همبستگی را با عملکرد بیولوژیک داشتند. تجزیه رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت نشان داد که تعداد دانه در یک بوته و وزن صدانه بیشترین اثر مستقیم مثبت را روی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در هر سه تاریخ کاشت دارا بودند. بنابراین نتایج این تحقیق پیشنهاد می کند که تعداد دانه در یک بوته و وزن صدانه به عنوان شاخص های انتخاب برای پیشرفت عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به کار روند.

**واژه های کلیدی:** سویا، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، رگرسیون گام به گام، تجزیه علیت

### مقدمه

ضرایب همبستگی را با اطلاعات کیفی مربوط به رابطه علت و معلولی بین متغیرها تلفیق نموده و یک تفسیر کمی ارائه نماییم (رایت، ۱۹۲۱). آدامز (۱۹۶۷) بر پایه مطالعاتی که بر روی موازنه اجزای عملکرد در بسیاری از محصولات زراعی انجام داد نتیجه گرفت عملکرد دانه حاصل اثرات متقابل تعداد زیادی ژن با محیط است، به همین جهت انتخاب مستقیم برای آن چندان موفقیت آمیز نبوده و منجر به افزایش قابل ملاحظه ای در عملکرد نمی گردد و لذا انتخاب برای اجزای عملکرد بعنوان راه حلی جهت پیشرفت بیشتر در افزایش عملکرد پیشنهاد شده است. متأسفانه

تجزیه علیت برای توضیح روابط علت و معلولی بین متغیرها مورد استفاده قرار می گیرد. هدف از این تجزیه آن است که توضیحات قابل قبولی از مشاهده همبستگی بین صفات، بر اساس ساختار یک مدل علت و معلولی ارائه نموده و سپس به شناسایی صفات دارای بیشترین اثر پرداخته شود. منظور از تجزیه علیت آن نیست که کار غیر ممکن استنباط رابطه علت و معلولی بین متغیرها را با استفاده از مقادیر کمی و مشاهده شده ممکن سازیم، بلکه هدف آن است که اطلاعات کمی بیان شده به صورت

دانه داشت. تجزیه علیت نشان داد که تعداد غلاف در بوته و وزن دانه بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دارند. راجانا و همکاران (۲۰۰۰)، ۲۴ ژنوتیپ سویا را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که تعداد غلاف در بوته، تعداد خوشه در بوته و وزن صد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه دارند. تجزیه علیت معلوم کرد که تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه اثر مستقیم بیشتری روی عملکرد دانه در بوته داشتند. همه صفات مورد بررسی اثر غیر مستقیم بزرگی از طریق تعداد غلاف در بوته روی عملکرد دانه ارائه دادند. آمارناتا و ویشوانتاها (۱۹۹۰) تجزیه علیت را برای یک سری صفات کمی در سویا انجام دادند، آنها ۱۲۱ ژنوتیپ را در مدت دو سال آزمایش کردند، نتایج نشان داد که تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و تعداد دانه در بوته از سایر صفات اثر مستقیم بیشتری روی عملکرد دارند. هاردمن و بران (۱۹۷۱)، نشان دادند که عملکرد دانه به تعداد دانه در بوته و متوسط وزن دانه بستگی دارد. چوگان (۱۹۹۴)، نتیجه گرفت که تعداد دانه در بوته نقش قابل ملاحظه‌ای در تغییرات ژنتیکی عملکرد دارد و تعداد دانه و غلاف در بوته معیارهای بسیار مناسبی برای گزینش عملکرد بالا هستند و تلفیق این دو صفت با عواملی مثل طول دوره رویشی و زایشی و تعداد غلاف در گره برای یک برنامه اصلاحی جهت افزایش عملکرد اجتناب ناپذیر است. شاهباز پورشهبازی (۱۹۹۷)، گزارش کرد که تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته بیشترین همبستگی مثبت را با عملکرد دانه نشان دادند. شیلز و وبر (۱۹۶۶)، اعلام کردند که عملکرد دانه تابعی از تعداد دانه در واحد سطح و متوسط وزن دانه است و بنابراین تفاوت زیاد عملکرد در نواحی مختلف مربوط به اختلاف تعداد دانه در واحد سطح این مناطق است. بوارد (۱۹۸۷)، اجزای مختلف عملکرد در ۸ واریته سویا را در دو سال بررسی کردند، او همبستگی بالایی ( $r=0/69$ ) را بین عملکرد دانه و تعداد دانه مشاهده کرد. وی همبستگی عملکرد را با تعداد گره ( $r=0/56$ ) و با تعداد غلاف ( $r=0/53$ ) برآورد کرد. بانگار و همکاران (۲۰۰۳)، ۱۶ ژنوتیپ سویا را مورد ارزیابی قرار دادند. رگرسیون عملکرد دانه نشان داد که وزن دانه، ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته، دارای ضرایب مثبت بسیار

همبستگی های منفی بین اجزای عملکرد سبب میگردد که انجام انتخاب به نفع یکی، گزینش منفی برای دیگری باشد. چتری و همکاران (۲۰۰۳)، ۱۸ ژنوتیپ الیت سویا را در سه سال بررسی کردند. نتایج حاصل نشان دادند که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی و تعداد دانه در غلاف داشت. ضرایب تجزیه علیت نشان داد که تعداد دانه در غلاف، تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی، تعداد غلاف در بوته و ارتفاع بوته اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه دارند. راثوت و همکاران (۲۰۰۱)، ۳۰ ژنوتیپ سویا را برای تجزیه همبستگی و علیت مورد بررسی قرار دادند. عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با تعداد خوشه در بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه، مقدار روغن و شاخص برداشت در هر دو سطح ژنوتیپی و فنوتیپی داشت. تجزیه علیت نشان داد که وزن صد دانه بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دانه دارد و بعد از آن، صفات تعداد خوشه در بوته، تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی و تعداد غلاف در بوته بیشترین تاثیر را روی عملکرد دانه داشتند. نرن و همکاران (۲۰۰۲)، ۹۰ ژنوتیپ سویا را بررسی کردند. همبستگی صفات مختلف با عملکرد و تجزیه علیت نشان داد که تعداد خوشه ها در بوته، غلاف ها در خوشه، غلاف در بوته، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی در بوته در انتخاب ژنوتیپ ها برای عملکرد بالا در سویا شایان توجه است. خانقاه و سوهانی (۱۹۹۹)، ۱۴ واریته سویا از گروه های رسیدگی مختلف را مورد ارزیابی قرار دادند. در میان صفات مورد ارزیابی تعداد غلاف در یک بوته، تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه بیشترین مقدار همبستگی مثبت را با عملکرد دانه داشتند. تجزیه علیت نشان داد که تعداد دانه در بوته بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دانه دارد. تعداد دانه در بوته با تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه همراهی می شد که می توانند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم به عنوان معیارهای انتخاب برای تعیین ژنوتیپ های با عملکرد بالا در نسل های تفرق استفاده شوند. سدی و همکاران (۱۹۹۶)، ۴۷ لاین سویا را مورد ارزیابی قرار دادند. عملکرد دانه در بوته همبستگی معنی داری با تعداد شاخه های فرعی، تعداد غلاف، طول غلاف، تعداد دانه در بوته و وزن

تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد بذر در بوته و وزن صد دانه اثر مثبت بر روی عملکرد دانه در بوته داشتند، در حالی که تعداد غلاف در بوته اثر منفی داشت. رضایی زاد (۱۹۹۹)، تنوع ژنتیکی را در ۲۴۰ ژنوتیپ سویا مورد ارزیابی قرار داد. نتایج حاصل از محاسبه ضرایب همبستگی ساده صفات، تجزیه رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت نشان داد که تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و ارتفاع بوته بیشترین تاثیر را روی عملکرد دانه دارند، همچنین وی همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد بیولوژیک و صفات عملکرد دانه در بوته (\*\*۰/۸۷) و تعداد دانه در بوته (\*\*۰/۸۵) گزارش نموده و بیان نمود که در رگرسیون گام به گام برای عملکرد بیولوژیک سه صفت تعداد دانه در بوته، تعداد روز از جوانه زنی تا ۵۰ درصد گلدهی و وزن صد دانه، ۸۸ درصد از تغییرات عملکرد بیولوژیک را توجیه می کنند. وانگ و همکاران (۱۹۹۶)، بیان داشتند که تعداد دانه در بوته اثر مستقیم بالایی (۱/۰۴) روی عملکرد دانه دارا می باشد. بارکی (۱۹۹۷)، ۲۰ واریته سویا را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از تجزیه علیت نشان داد که تعداد دانه در بوته بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دارد و صفات وزن صد دانه و تعداد روز تا رسیدگی در اولویت های بعدی قرار دارند.

### مواد و روش ها

این آزمایش در مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام گرفت. آزمایش بصورت طرح حجیم شده<sup>۱</sup> با ۳۶۴ ژنوتیپ و شامل ۳ شاهد و ۶ بلوک و در ۳ تاریخ مختلف (۱۰ خرداد، ۳۰ خرداد، ۲۰ تیر) در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ اجرا شد. بذور پس از آغشته شدن با باکتری تثبیت کننده ازت کاشته شدند. این ژنوتیپ ها شامل ارقام وارداتی و ارقام حاصل از برنامه های اصلاحی داخل کشور بودند که از گروه های رسیدگی مختلفی انتخاب شده بودند. هر ژنوتیپ روی یک خط ۳ متری با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و فاصله بین دو بوته ۵-۳ سانتیمتر کاشته شد. در طی دوره رشد، اقدام به سه بار وجین دستی شد. اندازه گیری صفات با

معنی دار بودند. در صورتیکه ضریب رگرسیون تعداد شاخه فرعی در بوته منفی بود. سیاه سر و رضایی (۱۹۹۹)، ۲۸۵ لاین سویا را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج رگرسیون گام به گام نشان داد که ماکزیمم واریانس در عملکرد دانه بوسیله تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه توجیه می شود. سینگ و همکاران (۲۰۰۰)، همبستگی و تجزیه علیت را در ۳۰ ژنوتیپ سویا بررسی نمودند. عملکرد دانه در بوته رابطه مثبت معنی داری با روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، دوره زایشی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیک نشان داد. عملکرد بیولوژیک رابطه مثبت و معنی داری با ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه نشان داد. عملکرد بیولوژیک، روز تا رسیدگی، شاخص برداشت و تعداد غلاف در بوته دارای اثرات مستقیم روی عملکرد دانه بودند. جین و همکاران (۲۰۰۰)، ۵۶ ژنوتیپ سویا را برای مشخص کردن صفات با مشارکت زیاد در عملکرد مورد ارزیابی قرار دادند. ارتفاع گره های باردار و تعداد دانه در بوته بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دانه داشتند و مشخص شد که این صفات دارای مشارکت زیاد در عملکرد سویا می باشند. تاواری و همکاران (۱۹۹۷)، ۴۶ لاین سویا را از نظر ۹ صفت اجزای عملکرد بررسی نمودند. تجزیه علیت نشان داد که عملکرد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دانه و روغن داشتند. بورد و همکاران (۱۹۹۷)، طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که تعداد دانه بهترین معیار انتخاب غیر مستقیم برای پیش بینی عملکرد کت می باشد. سینسوی و همکاران (۱۹۹۶)، همبستگی عملکرد را به وسیله ۸ صفت مربوط به اجزای عملکرد در نسل دوم ۵ تلاقی بررسی نمودند. تجزیه علیت نشان داد که تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دانه در بوته دارند در حالی که تعداد غلاف در بوته و تعداد شاخه های فرعی در بوته اثرات غیر مستقیم بالایی روی عملکرد دانه در بوته از طریق تعداد دانه در بوته داشتند. شان و همکاران (۱۹۹۱)، ۴۵۳ نژاد سویا را مورد ارزیابی قرار دادند. تجزیه علیت نشان داد که

1. Augmented Design

تعداد دانه در یک بوته ( به ترتیب تاریخ کاشت  $0/728 \times \times$  ،  $0/88 \times \times$  ،  $0/818 \times \times$  ) و تعداد غلاف در یک بوته ( به ترتیب تاریخ کاشت  $0/754 \times \times$  ،  $0/761 \times \times$  ،  $0/701 \times \times$  ) داشت، که با نتایج بوارد ( ۱۹۸۷ ) ، رضایی زاد (۱۹۹۹) و خانقاه و سوهانی (۱۹۹۹) مطابقت زیادی داشت. با توجه به ضرایب همبستگی ذکر شده برای عملکرد دانه انتظار می رود که افزایش وزن یک بوته منجر به تولید تعداد غلاف بیشتری در بوته گردد و بالعکس زیرا این دو صفت همبستگی مثبت و بالایی (به ترتیب تاریخ کاشت  $0/727 \times \times$  ،  $0/783 \times \times$  ،  $0/759 \times \times$  ) با یکدیگر داشتند. از طرف دیگر افزایش تعداد غلاف در بوته منجر به افزایش تعداد دانه در بوته می شود زیرا این دو صفت نیز همبستگی مثبت و بالایی (به ترتیب تاریخ کاشت  $0/894 \times \times$  ،  $0/9 \times \times$  ،  $0/881 \times \times$  ) با یکدیگر داشتند.

عملکرد بیولوژیک نیز بالاترین همبستگی فنوتیپی مثبت را با صفت عملکرد دانه در بوته (بترتیب تاریخ کاشت  $0/886 \times \times$  ،  $0/937 \times \times$  ،  $0/921 \times \times$  ) داشت و همبستگی های مثبت و بالایی با صفات تعداد گره در مرحله شروع رسیدگی ( به ترتیب تاریخ کاشت  $0/768 \times \times$  ،  $0/702 \times \times$  ،  $0/692 \times \times$  ) ، تعداد دانه در یک بوته ( به ترتیب تاریخ کاشت  $0/728 \times \times$  ،  $0/88 \times \times$  ،  $0/818 \times \times$  ) و تعداد غلاف در یک بوته ( به ترتیب تاریخ کاشت  $0/727 \times \times$  ،  $0/783 \times \times$  ،  $0/759 \times \times$  ) داشت که با نتایج رضایی زاد (۱۹۹۹) شباهت زیادی داشت. با توجه به ضرایب همبستگی ذکر شده برای عملکرد بیولوژیک انتظار می رود که افزایش تعداد گره در مرحله شروع رسیدگی منجر به افزایش تعداد غلاف در یک بوته گردد زیرا این دو صفت ضرایب همبستگی مثبت و معنی دار ( به ترتیب تاریخ کاشت  $0/412 \times \times$  ،  $0/506 \times \times$  ،  $0/521 \times \times$  ) با یکدیگر داشتند. با افزایش تعداد غلاف در بوته نیز همانطور که در فوق ذکر گردید انتظار می رود تعداد دانه در بوته افزایش یابد.

برای تعیین سهم اثرات تجمعی صفات در تعیین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک از تجزیه رگرسیون گام به گام به روش گزینش صعودی استفاده گردید. نتایج این تجزیه برای عملکرد دانه به ترتیب تاریخ کاشت در جداول ۱، ۲، ۳ و برای عملکرد بیولوژیک نیز در جداول ۴، ۵، ۶ آورده شده است.

استفاده از ۵ بوته تصادفی از وسط هر کرت انجام پذیرفت. صفاتی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند عبارت بودند از: تعداد روز از جوانه زنی تا شروع گلدهی، تعداد روز از جوانه زنی تا گلدهی کامل، تعداد روز از جوانه زنی تا شروع تشکیل غلاف، تعداد روز از جوانه زنی تا شروع تشکیل دانه، تعداد روز از جوانه زنی تا پر شدن غلاف، تعداد روز تا شروع رسیدگی، تعداد روز از جوانه زنی تا رسیدگی کامل، ارتفاع و گره در سه مرحله شروع گلدهی و شروع تشکیل دانه و شروع رسیدگی، تعداد گره نازا در مرحله شروع رسیدگی، تعداد غلاف در یک بوته، تعداد غلاف در شاخه های فرعی یک بوته، تعداد شاخه های فرعی یک بوته، وزن صد دانه، درصد روغن، درصد پروتئین، تعداد دانه در یک غلاف، تعداد دانه در یک بوته، وزن یک بوته، وزن دانه یک بوته. در این تحقیق بعد از تجزیه واریانس شاهدها و همچنین ضرایب همبستگی ساده بین صفات، اقدام به تجزیه رگرسیون گام به گام به روش گزینش صعودی ( فوروارد ) برای عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به عنوان متغیرهای وابسته و کلیه صفات دیگر به عنوان متغیرهای مستقل شد و نقش صفات مختلف و اهمیت آنها در میزان عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در هر ۳ تاریخ کاشت مشخص شد و سپس با توجه به صفات وارد شده در معادله رگرسیونی، تجزیه علیت برای عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک صورت پذیرفت. محاسبات فوق با استفاده از برنامه های نرم افزاری SPSS و Path74 صورت گرفت.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس شاهد ها نشان داد که اختلاف معنی داری بین صفات مربوط به عملکرد و اجزای آن در بین بلوک ها وجود ندارد و لذا هیچگونه تصحیحی روی صفات برای اثر بلوک در هر ۳ تاریخ ضروری بنظر نمی رسد.

ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات اندازه گیری شده روی ژنوتیپ های مورد مطالعه نشان داد که عملکرد دانه در بوته بالاترین همبستگی مثبت را با صفات وزن یک بوته (به ترتیب تاریخ کشت  $0/886 \times \times$  ،  $0/937 \times \times$  ،  $0/921 \times \times$  )

جدول ۱ - تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه با سایر صفات در کشت اول

در مدل نهایی B	در مرحله وارد شدن B	B0	R2	F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	df	منابع تغییر	صفت وارد شده
۰/۹۳	۰/۹۱۱	۰/۲۱۴	۰/۸۲۹	۵۸۰/۰۳۴	۱۰۰/۷۱۶	۱۰۰/۷۱۶	۱	رگرسیون خطا	تعداد دانه در بوته
۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۰۰۶	۰/۹۹۴	۱۰۱۷۵/۶۸	۰/۱۷۴	۲۰/۸۳۷	۱۲۰	رگرسیون خطا	وزن صد دانه
					۶۰/۴۲۳	۱۲۰/۸۴۶	۲	رگرسیون خطا	
					۰/۰۰۶	۰/۷۰۷	۱۱۹		

جدول ۲ - تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه با سایر صفات در کشت دوم

در مدل نهایی B	در مرحله وارد شدن B	B0	R2	F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	DF	منابع تغییر	صفت وارد شده
۰/۰۱۹	۰/۹۴۸	-۰/۰۰۲	۰/۸۸	۲۵۴۹/۶۸	۳۰۵/۴۷	۳۰۵/۴۷	۱	رگرسیون خطا	وزن بوته
۰/۴۳۴	۰/۱۵۹	-۰/۰۰۲	۰/۹	۱۵۶۴/۱۵	۰/۱۲	۴۱/۵۷۳	۳۴۷	رگرسیون خطا	وزن صد دانه
۰/۷۸۱	۰/۸۰۴	-۰/۰۰۱	۰/۹۸۸	۹۸۴۵/۴۴	۱۵۶/۲۴۱	۳۱۲/۴۸۲	۲	رگرسیون خطا	تعداد دانه در بوته
۰/۰۱۶	۰/۰۱۶	-۰/۰۰۱	۰/۹۸۹	۷۴۶۷/۴۷	۱۱۴/۳۴۶	۳۴۳/۰۳۷	۳	رگرسیون خطا	ارتفاع در مرحله شروع دانه
۰/۰۲۲	۰/۰۱۳	۰	۰/۹۸۹	۶۰۲۵/۹۲	۰/۰۱۲	۴/۰۰۷	۳۴۵	رگرسیون خطا	درصد روغن
۰/۰۶۲	۰/۰۳۹	۰	۰/۹۸۹	۵۱۰۳/۶۵	۸۵/۷۷۳	۳۴۳/۰۹۲	۴	رگرسیون خطا	تعداد غلاف در بوته
-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۱	۰	۰/۹۸۹	۴۴۱۶/۷۱	۰/۰۱۱	۳/۹۵۱	۳۴۴	رگرسیون خطا	تعداد غلاف در شاخه های فرعی بوته
۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰	۰/۹۸۹	۳۸۸۴/۹۴	۰/۰۱۱	۳/۹۰۶	۳۴۳	رگرسیون خطا	روز تا رسیدگی کامل
					۴۲/۹۱۱	۳۴۳/۲۸۸	۸	رگرسیون خطا	
					۰/۰۱۱	۳/۷۵۵	۳۴۰		

جدول ۳ - تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه با سایر صفات در کشت سوم

در مدل نهایی B	در مرحله وارد شدن B	B0	R2	F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	df	منابع تغییر	صفت وارد شده
۰/۱۹۲	۰/۹۲۹	-۰/۰۰۴	۰/۸۵	۱۹۷۳/۳	۲۹۶/۳۳۷	۲۹۶/۳۳۷	۱	رگرسیون خطا	وزن بوته
۰/۸۱۷	۰/۳۳۹	-۰/۰۰۱	۰/۸۸۸	۱۳۴۷/۷۱۶	۰/۱۵	۵۲/۲۶	۳۴۸	رگرسیون خطا	تعداد دانه در بوته
۰/۴۲۲	۰/۴۵	۰	۰/۹۸۵	۷۶۸۹/۴۰۴	۰/۱۱۳	۳۹/۰۶۵	۳۴۷	رگرسیون خطا	وزن صد دانه
-۰/۰۳۵	-۰/۰۳۸	۰	۰/۹۸۶	۶۰۸۱/۳۷۱	۱۱۴/۴۸۲	۳۴۳/۴۴۷	۳	رگرسیون خطا	ارتفاع در مرحله شروع دانه
-۰/۰۴۵	-۰/۰۴۲	۰	۰/۹۸۶	۴۹۵۳/۹۵	۰/۰۱۵	۵/۱۵۱	۳۴۶	رگرسیون خطا	تعداد غلاف در بوته
-۰/۰۳	-۰/۰۲۳	۰	۰/۹۸۷	۴۱۸۸/۶۸۶	۰/۰۱۴	۴/۸۷۵	۳۴۵	رگرسیون خطا	روز تا گلدهی کامل
۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰	۰/۹۸۷	۳۶۲۹/۰۷۴	۰/۰۱۴	۴/۷۷۵	۳۴۴	رگرسیون خطا	گره در مرحله شروع گلدهی
					۵۷/۳۱۷	۳۴۳/۹۰۴	۶	رگرسیون خطا	
					۰/۰۱۴	۴/۶۹۴	۳۴۳		
					۴۹/۱۳۸	۳۴۳/۹۶۷	۷	رگرسیون خطا	
					۰/۰۱۴	۴/۶۳۱	۳۴۲		

عملکرد بیولوژیک شده بودند انجام گرفت که نتایج آن برای عملکرد دانه در بوته به ترتیب تاریخ کاشت در جداول ۷، ۸، ۹ و برای عملکرد بیولوژیک در جداول ۱۰، ۱۱، ۱۲ آورده شده است. برای عملکرد دانه به طور کلی با توجه به جداول ۷، ۸ و ۹، چنین بر می آید که به ترتیب دو صفت تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه دارای بیشترین اثرات مستقیم مثبت روی عملکرد دانه در بوته می باشند. به طور کلی نتایج بدست آمده از تجزیه علیت عملکرد دانه سه تاریخ کاشت با نتایج بارکی (۱۹۹۷)، رضایی زاد (۱۹۹۷)، جین و همکاران (۲۰۰۰)، خانقاه و سوهانی (۱۹۹۹)، تاواری و همکاران (۱۹۹۷)، وانگ و همکاران (۱۹۹۶)، سینسوی و همکاران (۱۹۹۶)، شان و همکاران (۱۹۹۱) و آمارنتات و ویشواتاها (۱۹۹۰) تطابق زیادی داشت. از دو جدول ۸ و ۹ همچنین می توان دریافت که صرفنظر از دو صفت ذکر شده در فوق، اکثر صفاتی که دارای همبستگی‌های مثبت و معنی دار با عملکرد دانه می باشند ولی دارای اثرات مستقیم خیلی کوچک و در مواردی منفی با عملکرد دانه می باشند، اکثراً دارای اثرات غیر مستقیم مثبت زیادی از طریق صفت تعداد دانه در بوته روی عملکرد دانه هستند.

برای عملکرد بیولوژیک با توجه به جداول ۱۰، ۱۱ و ۱۲، به طور کلی چنین بر می آید که به ترتیب دو صفت تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه دارای بیشترین اثرات مستقیم مثبت روی عملکرد بیولوژیک می باشند، از این جداول همچنین می توان دریافت که صرفنظر از دو صفت تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه، اکثر صفاتی که دارای همبستگی‌های مثبت معنی دار با عملکرد بیولوژیک می باشند ولی دارای اثرات مستقیم خیلی کوچک و در مواردی منفی با عملکرد بیولوژیک هستند، اکثراً دارای اثرات مثبت غیر مستقیم از طریق صفت تعداد دانه در بوته روی عملکرد بیولوژیک می باشند. به عنوان نتیجه نهایی از تجزیه علیت عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک هر سه تاریخ کاشت می توان به نقش و اهمیت تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه ارقام مورد بررسی در تعیین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک اشاره نمود. در این راستا با برنامه های

در مورد عملکرد دانه به طور کلی از جداول ۱، ۲ و ۳، چنین بر می آید که سه صفت وزن یک بوته، تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه بیشترین تغییرات عملکرد دانه را توجیه می کنند که این نتایج با نتایج رضایی زاد (۱۹۹۹)، خانقاه و همکاران (۱۳۷۸)، بانگار و همکاران (۲۰۰۳)، سینگ و همکاران (۲۰۰۰) و سیاه سر و همکاران (۱۹۹۹) شباهت‌های زیادی داشت. همانطور که در همبستگی‌های فنوتیپی ذکر گردید وزن یک بوته و تعداد دانه در یک بوته دارای ضرایب همبستگی بالایی با عملکرد دانه بودند و وزن صد دانه نیز همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه (به ترتیب تاریخ کاشت  $0/364 \times \times$ ،  $0/528 \times \times$ ،  $0/405 \times \times$ ) داشت.

در مورد عملکرد بیولوژیک به طور کلی با توجه به جداول ۴، ۵ و ۶، چنین بر می آید که با وجود تفاوت در بعضی از صفات که در هر تاریخ کاشت وارد مدل تجزیه رگرسیونی عملکرد بیولوژیک شده اند، اما مشاهده می شود که دو صفت تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه، صفاتی هستند که در هر سه تاریخ کاشت وارد مدل شده اند و جزء صفاتی می باشند که بیشترین تغییرات عملکرد بیولوژیک را توجیه می کنند، که این نتایج با نتایج رضایی زاد (۱۹۹۹) شباهت زیادی داشت. همانطور که در همبستگی‌های فنوتیپی ذکر گردید تعداد دانه در یک بوته ضریب همبستگی بالایی با عملکرد بیولوژیک داشت و همچنین وزن صد دانه نیز همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد بیولوژیک (به ترتیب تاریخ کاشت  $0/441 \times \times$ ،  $0/417 \times \times$ ،  $0/29 \times \times$ ) دارا بود. با توجه به اینکه در هر سه تاریخ کاشت تعداد دانه در یک بوته بیشترین مقدار تغییرات عملکرد بیولوژیک را توجیه می‌کند، احتمالاً این صفت دارای بیشترین تاثیر بر روی عملکرد بیولوژیک می باشد، البته از لحاظ تئوری هم هرچه تعداد دانه در بوته افزایش یابد، وزن بوته افزایش خواهد یافت، که این نشان دهنده رابطه منطقی بین آن دو است.

برای تفسیر واضح تر و دقیق تر نتایج بدست آمده از همبستگی‌های ساده و رگرسیون گام به گام، تجزیه علیت برای صفاتی که وارد مدل رگرسیونی برای عملکرد دانه و

به نژادی در جهت افزایش تعداد دانه در یک بوته و وزن صد دانه می توان عملکرد بوته سویا را افزایش داد ، البته برای افزایش این اجزا نباید صفات دیگری از جمله ارتفاع بوته و سایر اجزای عملکرد را از نظر دور داشت .

۴- تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد بیولوژیک با سایر صفات بجز عملکرد دانه در کشت اول

در مدل نهایی B	در مرحله وارد شدن B	B0	R2	F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	df	منابع تغییر	صفت وارد شده
۰/۶۵۹	۰/۹۰۳	-۰/۲۹۶	۰/۸۲۱	۵۵۱/۳۴۲	۹۸/۸۶۴ ۰/۱۷۹	۹۸/۸۶۴ ۲۱/۵۱۸	۱ ۱۲۰	رگرسیون خطا	تعداد دانه در بوته
۰/۲۲۲	۰/۴۶	-۰/۰۳۶	۰/۹۰۷	۵۸۰/۸۵۳	۵۴/۵۹۸ ۰/۰۹۴	۱۰۹/۱۹۷ ۱۱/۱۸۶	۲ ۱۱۹	رگرسیون خطا	تعداد گره در مرحله شروع رسیدگی
۰/۲۴۴	۰/۲۰۴	-۰/۰۴۱	۰/۹۳۸	۵۹۷/۱۵۱	۳۷/۶۴۸ ۰/۰۶۳	۱۱۲/۹۴۳ ۷/۴۳۹	۳ ۱۱۸	رگرسیون خطا	وزن صد دانه
۰/۲۸۶	۰/۳	-۰/۰۱۷	۰/۹۵۳	۵۹۵/۸۸۹	۲۸/۶۸۷ ۰/۰۴۸	۱۱۴/۷۵ ۵/۶۳۳	۴ ۱۱۷	رگرسیون خطا	روز تا شروع دانه
-۰/۰۹۳	-۰/۰۹۳	-۰/۰۱۴	۰/۹۵۷	۵۱۴/۶۶۵	۲۳/۰۳۸ ۰/۰۴۵	۱۱۵/۱۹ ۵/۱۹۳	۵ ۱۱۶	رگرسیون خطا	تعداد دانه در غلاف

جدول ۵ - تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد بیولوژیک با سایر صفات بجز عملکرد دانه در کشت دوم

در مدل نهایی B	در مرحله وارد شدن B	B0	R2	F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	DF	منابع تغییر	صفت وارد شده
۰/۵۶۵	۰/۸۷۴	-۰/۰۰۱	۰/۷۷۱	۱۱۷۰/۶۴	۲۶۲/۱۷۲ ۰/۲۲۴	۲۶۲/۱۷۲ ۷۷/۷۱۳	۱ ۳۴۷	رگرسیون خطا	تعداد دانه در بوته
۰/۳۶۱	۰/۳۴۱	۰/۰۰۱	۰/۸۸۸	۱۳۷۱/۴۶	۱۵۰/۹۰۷ ۰/۱۱	۳۰۱/۸۱۳ ۳۸/۰۷۲	۲ ۳۴۶	رگرسیون خطا	وزن صد دانه
۰/۱۱۵	۰/۲۰۴	۰/۰۰۴	۰/۹۲۳	۱۳۸۰/۵۲	۱۰۴/۵۸۳ ۰/۰۷۶	۳۱۳/۷۴۹ ۲۶/۱۳۶	۳ ۳۴۵	رگرسیون خطا	روز تا پر شدن دانه
۰/۰۰۲	۰/۰۹۷	۰/۰۰۳	۰/۹۳	۱۱۴۱/۷۸	۷۹/۰۱۹ ۰/۰۶۹	۳۱۶/۰۷۸ ۲۳/۸۰۷	۴ ۳۴۴	رگرسیون خطا	ارتفاع در مرحله شروع دانه
۰/۰۹	۰/۰۹۹	۰/۰۰۲	۰/۹۳۴	۹۶۹/۵۵	۶۳/۴۸۵ ۰/۰۶۵	۳۱۷/۴۲۶ ۲۲/۴۵۹	۵ ۳۴۳	رگرسیون خطا	تعداد غلاف در شاخه های فرعی
۰/۱۳۴	۰/۱۳۱	۰/۰۰۲	۰/۹۳۶	۸۳۶/۱۵	۵۳/۰۳۲ ۰/۰۶۳	۳۱۸/۱۹۴ ۲۱/۶۹۱	۶ ۳۴۲	رگرسیون خطا	ارتفاع در مرحله شروع رسیدگی
۰/۱۲۶	۰/۰۹۶	۰/۰۰۲	۰/۹۳۷	۷۲۹/۰۵	۴۵/۵۱۴ ۰/۰۶۲	۳۱۸/۵۹۶ ۲۱/۲۸۸	۷ ۳۴۱	رگرسیون خطا	تعداد غلاف در بوته
-۰/۰۸۲	-۰/۰۴	۰/۰۰۳	۰/۹۳۹	۶۴۸/۷۴	۳۹/۸۷۳ ۰/۰۶۱	۳۱۸/۹۸۸ ۲۰/۸۹۷	۸ ۳۴۰	رگرسیون خطا	درصد پروتئین
-۰/۰۳۶	-۰/۰۳۲	۰/۰۰۳	۰/۹۳۹	۵۸۰/۶۸	۳۵/۴۶۵ ۰/۰۶۱	۳۱۹/۱۸۱ ۲۰/۷۰۴	۹ ۳۳۹	رگرسیون خطا	ارتفاع در مرحله شروع گلدهی
-۰/۰۵۷	-۰/۰۵۷	۰/۰۰۲	۰/۹۴	۵۲۵/۸۴	۳۱/۹۳۶ ۰/۰۶۱	۳۱۹/۳۵۷ ۲۰/۵۲۸	۱۰ ۳۳۸	رگرسیون خطا	درصد روغن

جدول ۶- تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد بیولوژیک با سایر صفات بجز عملکرد دانه در کشت سوم

در مرحله وارد در مدل نهایی B	شدن B	B0	R2	F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	df	منابع تغییر	صفت وارد شده
۰/۵۰۸	۰/۸۱۳	۰/۰۰۲	۰/۶۷	۷۰۶/۴۶۵	۲۲۹/۹۵۵	۲۲۹/۹۵۵	۱	رگرسیون خطا	تعداد دانه در بوته
۰/۱۴۹	۰/۴۲۶	۰/۰۰۸	۰/۸۳۷	۸۹۳/۶۷۵	۱۴۳/۷۱۳	۲۸۷/۴۲۷	۲	رگرسیون خطا	روز تا شروع رسیدگی
۰/۳۴۸	۰/۲۷۸	۰/۰۰۶	۰/۸۹۶	۹۹۴/۲۴۵	۱۰۲/۵۱۷	۳۰۷/۵۵۲	۳	رگرسیون خطا	وزن صد دانه
۰/۱۸۹	۰/۲۹۸	۰/۰۰۲	۰/۹۱۳	۹۰۷/۹	۷۸/۳۶۳	۳۱۲/۴۵۱	۴	رگرسیون خطا	تعداد غلاف در بوته
۰/۱۳۵	۰/۱۱۷	۰/۰۰۲	۰/۹۲	۷۸۸/۲۵۲	۶۳/۱۳۵	۳۱۵/۶۷۶	۵	رگرسیون خطا	ارتفاع در مرحله شروع دانه
۰/۰۵۹	۰/۰۵۸	۰/۰۰۲	۰/۹۲۲	۶۷۲/۰۶۷	۵۲/۷۲	۳۱۶/۳۲۲	۶	رگرسیون خطا	ارتفاع در مرحله شروع گلدهی
۰/۱۴۵	۰/۰۷۹	۰/۰۰۱	۰/۹۲۳	۵۸۶/۴۵۶	۴۵/۲۶۲	۳۱۶/۸۳۳	۷	رگرسیون خطا	تعداد غلاف در شاخه های فرعی
۰/۰۷۶	۰/۰۷۸	۰/۰۰۲	۰/۹۲۵	۵۲۴/۲۳۶	۳۹/۶۷۷	۳۱۷/۴۲	۸	رگرسیون خطا	تعداد گره در مرحله شروع دانه
۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۰۲	۰/۹۲۶	۴۷۰/۸۱۲	۳۵/۳۰۴	۳۱۷/۷۳۴	۹	رگرسیون خطا	تعداد شاخه فرعی بوته

جدول ۷- نتایج تجزیه علیت برای عملکرد دانه در کشت اول

همبستگی کل با عملکرد دانه	اثر غیر مستقیم از طریق		اثر مستقیم
	وزن صد دانه	تعداد دانه در بوته	
**۰/۸۶۷	-۰/۰۴۶	.....	۰/۹۱۳
**۰/۴۰۴	.....	-۰/۰۸۵	۰/۴۸۸
			۰/۰۹۷

جدول ۸- نتایج تجزیه علیت برای عملکرد دانه در کشت دوم

همبستگی کل با عملکرد دانه	اثر غیر مستقیم از طریق							اثر مستقیم		
	روز تا رسیدگی کامل	تعداد غلاف در شاخه های فرعی	تعداد غلاف در بوته	درصد روغن	ارتفاع در مرحله شروع دانه	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه		وزن بوته	
۰/۹۳۶**	۰/۰۲۱	-۰/۰۴۱	۰/۱۹۱	-۰/۰۱۴	۰/۰۰۱	۰/۵۸۹	۰/۱۹۳	.....	-۰/۰۰۸	وزن بوته
۰/۵۳۷**	۰/۰۱۱	۰/۰۱۲	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۲	۰	۰/۰۷۹	.....	-۰/۰۰۴	۰/۴۳۸	وزن صد دانه
۰/۸۹۲**	۰/۰۱۳	-۰/۰۴۹	۰/۲۲	-۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	.....	۰/۰۵۲	-۰/۰۰۷	۰/۶۷	تعداد دانه در بوته
۰/۴۲۳**	۰/۰۱۶	-۰/۰۲۵	۰/۱۰۴	-۰/۰۱۶	.....	۰/۲۶۴	۰/۰۷۸	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	ارتفاع در مرحله شروع دانه
-۰/۲۴۷**	-۰/۰۱۱	۰/۰۲۵	-۰/۰۰۷	.....	-۰/۰۰۲	-۰/۱۸۱	-۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۰/۰۴۲	درصد روغن
۰/۷۷۹**	۰/۰۱	-۰/۰۵۶	.....	-۰/۰۱۹	۰/۰۰۱	۰/۶۰۳	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۶	۰/۲۴۵	تعداد غلاف در بوته
۰/۵۲۴**	۰/۰۰۷	.....	۰/۱۹۹	-۰/۰۱۶	۰/۰۰۱	۰/۴۸۲	-۰/۰۷۸	-۰/۰۰۵	-۰/۰۶۸	تعداد غلاف در شاخه های فرعی
۰/۴۶۳**	.....	-۰/۰۱۵	۰/۰۶۷	-۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۲۵۳	۰/۱۳۴	-۰/۰۰۵	۰/۰۳۶	روز تا رسیدگی کامل
									۰/۰۹۶	اثر باقیمانده



جدول ۹ - نتایج تجزیه علیت برای عملکرد دانه در کشت سوم

اثر غیر مستقیم از طریق

همبستگی کل با

عملکرد دانه	اثر مستقیم			اثر غیر مستقیم از طریق			همبستگی کل با عملکرد دانه
	وزن بوته	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه	ارتفاع در مرحله شروع دانه	تعداد غلاف در بوته	روز تا گلدهی کامل	
**۰/۹۲۱	.....	۰/۶۶۳	۰/۱۱۷	-۰/۰۲	-۰/۰۵۵	-۰/۰۱۸	۰/۰۰۹
**۰/۸۶۲	۰/۱۸۲	.....	-۰/۰۵۶	-۰/۰۱۲	-۰/۰۶۴	-۰/۰۰۹	۰/۰۰۶
**۰/۳۶۳	۰/۰۶۴	-۰/۱۱۱	.....	-۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	-۰/۰۰۸	۰/۰۰۱
**۰/۳۸۸	-۰/۰۳۶	۰/۱۲۶	۰/۲۵۹	۰/۰۷۲	.....	-۰/۰۲۳	۰/۰۱۲
**۰/۰۷	-۰/۰۷۳	۰/۱۶۹	۰/۷۱۶	-۰/۰۹۸	-۰/۰۱۳	-۰/۰۱	۰/۰۰۷
**۰/۳۵۱	-۰/۰۳۴	۰/۱۱۷	۰/۲۰۴	۰/۰۹۵	-۰/۰۲۳	.....	۰/۰۱۲
**۰/۳۵۸	۰/۰۱۹	۰/۱۰۵	۰/۲۶۵	۰/۰۳۸	-۰/۰۲۲	-۰/۰۲۱	.....
	۰/۱۲۱						

جدول ۱۰ - نتایج تجزیه علیت برای عملکرد بیولوژیک در کشت اول

همبستگی کل با عملکرد بیولوژیک	اثر مستقیم			اثر غیر مستقیم از طریق		
	تعداد دانه در بوته	تعداد گره در مرحله رسیدگی	وزن صد دانه	روز تا شروع دانه	تعداد دانه در غلاف	تعداد دانه در بوته
**۰/۷۲۶	۰/۶۱۸	.....	۰/۱۰۵	-۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۰۱
**۰/۷۶۷	-۰/۲۲۸	۰/۲۸۵	.....	۰/۱۱۶	-۰/۱۳۲	۰/۰۰۳
**۰/۴۱۶	۰/۳۴۵	-۰/۰۵۸	۰/۰۷۷	.....	۰/۰۵۸	-۰/۰۰۸
**۰/۵۹۲	۰/۱۶۶	۰/۱۲۴	۰/۱۸۱	۰/۱۲۱	.....	-۰/۰۰۱
ns-۰/۰۷۶	-۰/۰۸۵	-۰/۰۱۳	-۰/۰۱	۰/۰۲۹	۰/۰۰۱	.....
	۰/۳۵۴					

جدول ۱۱ - نتایج تجزیه علیت برای عملکرد بیولوژیک در کشت دوم

همبستگی کل با عملکرد بیولوژیک	اثر غیر مستقیم از طریق									اثر مستقیم
	ارتفاع در مرحله شروع دانه	وزن صد دانه	روز تا پر شدن دانه	مرحله شروع در شاخه های فرعی	تعداد غلاف در مرحله رسیدگی	ارتفاع در مرحله شروع دانه	درصد پروتئین	ارتفاع در مرحله شروع دانه	درصد روغن	
**۰/۸۷۹	۰/۰۳۸	۰/۰۴۳	-۰/۰۰۵	-۰/۰۶۱	۰/۰۶۸	۰/۱۳۵	-۰/۰۲۱	-۰/۰۱۲	۰/۰۱۶	۰/۵۵۱
**۰/۴۴۱	۰/۰۱۹	.....	-۰/۰۰۳	-۰/۰۱۶	۰/۰۲۲	-۰/۰۰۱	-۰/۰۲۶	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۳۶۷
**۰/۵۲۶	.....	۰/۰۶۶	-۰/۰۰۶	۰/۰۱۹	۱/۰۸	۰/۰۴	-۰/۰۰۹	-۰/۰۱۶	۰/۰۱۸	۰/۱۱
**۰/۵۱۳	۰/۰۴۷	۰/۰۶۶	.....	۰/۰۳	۰/۱۲۶	۰/۰۶۴	-۰/۰۲۴	-۰/۰۲۷	۰/۰۲۲	-۰/۰۱۳
**۰/۵۹۳	۰/۰۲۵	-۰/۰۶۶	-۰/۰۰۵	.....	۰/۰۴۲	۰/۱۲۲	-۰/۰۲	-۰/۰۱۴	۰/۰۲۲	۰/۰۸۶
**۰/۶۱۶	۰/۰۷۹	۰/۰۸	-۰/۰۱۱	۰/۰۲۴	.....	۰/۰۶۲	-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۵	۰/۰۲۴	۰/۱۵
**۰/۸۸۲	۰/۰۲۹	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۶	۰/۰۷	۰/۰۶۲	.....	-۰/۰۲۲	-۰/۰۱۵	۰/۰۲۶	۰/۱۵
**۰/۲۷	۰/۰۰۹	۰/۰۹۸	-۰/۰۰۴	۰/۰۱۷	۰/۰۳۲	۰/۰۵	.....	-۰/۰۱۲	۰/۰۵	-۰/۰۹۴
**۰/۳۶۸	۰/۰۴۱	۰/۰۴۷	-۰/۰۰۸	۰/۰۲۷	۰/۰۹۱	۰/۰۵۳	-۰/۰۲۷	.....	۰/۰۲۵	-۰/۰۴۱
**۰/۳۱۷	-۰/۰۳۵	-۰/۰۱۶	-۰/۰۰۴	-۰/۰۳۳	-۰/۰۰۶	-۰/۰۶۶	-۰/۰۶۶	۰/۰۱۷	.....	-۰/۰۶۲
										۰/۲۴۵

جدول ۱۲ - نتایج تجزیه علیت برای عملکرد بیولوژیک در کشت سوم

همبستگی کل با عملکرد بیولوژیک	اثر غیر مستقیم از طریق						اثر مستقیم				
	تعداد شاخه فرعی بوته	تعداد غلاف در مرحله شروع دانه	تعداد غلاف در شاخه های فرعی	ارتفاع در مرحله شروع گلدهی	تعداد غلاف در بوته	تعداد غلاف در بوته	وزن صد دانه	روز تا شروع رسیدگی	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در بوته
** / ۰.۸۱۶	- / ۰.۲۷	۰ / ۰.۳	- / ۱.۰۳	- / ۰.۰۷	۰ / ۰.۳۹	۰ / ۱.۷۹	- / ۰.۴۷	۰ / ۰.۳۹	.....	۰ / ۰.۵۰۲	تعداد دانه در بوته
** / ۰.۶۰۱	- / ۰.۱۷	۰ / ۰.۵۴	۰ / ۰.۲	- / ۰.۲۲	۰ / ۰.۸۶	۰ / ۰.۵۲	۰ / ۱.۴	.....	۰ / ۱.۲۶	۰ / ۱.۵۸	روز تا شروع رسیدگی
** / ۰.۲۸۹	۰ / ۰.۰۹	۰ / ۰.۱۵	- / ۰.۰۵	۰	۰ / ۰.۲۲	- / ۰.۴۹	.....	۰ / ۰.۶۴	- / ۰.۶۹	۰ / ۰.۳۴۳	وزن صد دانه
** / ۰.۷۵۹	- / ۰.۳۲	۰ / ۰.۳۳	۰ / ۱.۱۷	- / ۰.۱۱	۰ / ۰.۴۴	.....	- / ۰.۸۳	۰ / ۰.۴۱	۰ / ۰.۴۴۳	۰ / ۰.۲۰۳	تعداد غلاف در بوته
** / ۰.۵۶۶	- / ۰.۰۲	۰ / ۰.۵۸	- / ۰.۳۴	- / ۰.۳۷	.....	۰ / ۰.۷۲	۰ / ۰.۶۱	۰ / ۱.۰۹	۰ / ۱.۶	۰ / ۱.۲۴	ارتفاع در مرحله شروع گلدهی
** / ۰.۲۱۴	- / ۰.۱۴	۰ / ۰.۳۲	- / ۰.۲۳	.....	۰ / ۰.۷۹	۰ / ۰.۳۸	- / ۰.۰۴	۰ / ۰.۵۹	۰ / ۰.۵۴	- / ۰.۵۷	تعداد غلاف در شاخه های فرعی
** / ۰.۵۹۳	- / ۰.۴۱	۰ / ۰.۲۲	.....	- / ۰.۰۱	۰ / ۰.۳۱	- / ۱.۷۳	- / ۱.۲۵	۰ / ۰.۲۳	۰ / ۰.۳۷۹	۰ / ۱.۳۷	تعداد گره در مرحله شروع دانه
** / ۰.۶۵۶	- / ۰.۱۹	.....	۰ / ۰.۴۱	- / ۰.۲۶	۰ / ۰.۹۷	۰ / ۰.۹۱	۰ / ۰.۶۹	۰ / ۱.۱۷	۰ / ۲.۰۷	۰ / ۰.۷۴	تعداد شاخه فرعی بوته
** / ۰.۴۸۶	.....	۰ / ۰.۲۶	۰ / ۱.۰۷	- / ۰.۱۵	۰ / ۰.۴۶	۰ / ۱.۲۴	- / ۰.۶۳	۰ / ۰.۴۹	۰ / ۲.۶۱	- / ۰.۵۲	اثر باقیمانده

REFERENCES

- Adams, M. W. 1967. Bases of yield components compensation in crop plants with special reference to field bean, phaseolus vulgaris . Crop Sci., Vol. 7: 505-510.
- Amarantath, K.C., S.R. Vishwantaha. 1990. Path coefficient analysis for some quantitative characters in soybean. J. of Agricultur. Sci., Vol. 24(3): 312-315.
- Bangar,ND., GD. Mukhekar, DB. Lad, DG. Mukhekar, 2003. Genetic variability, correlation and regression studies in soybean. J-of-Maharashtra - Agricultural Universities., Vol. 28 (3): 320-321.
- Baraki, M. 1997. The correlation study of yield and its components in soybeans and analysis using multivariate karaj, MSc Dissertation.
- Board, JE, MS. Kang, BG. Harville, 1997. Path analyses identify indirect selection criteria for yield of late-planted soybean. Crop Sci., Vol. 37 (3): 879-884.
- Board, J.E. 1987. Yield components related to seed yield in determinate soybean. Crop Sci., Vol. 27:1296-1297.
- Chettri, M., S. Mondal, R. Nath, 2003, Studies on correlation and path analysis in soybean (Glycine max, L Merrill.) in the Darjeeling hills. J-of-Hill-Research. Vol. 16 (2): 101-103.
- Chokan, R., M. Moghadam, H. Kazemi and M. R. Shakiba. 1994. The correlation study of yield and its components in soybeans and their analysis using path analysis. Proceeding of the 3<sup>rd</sup> Iranian Congress on crop production and breeding sciences. University of Tabriz. P 171.
- Cinsoy, AS., N. Cikgoz, M. Yaman, A. Kitiki. 1996. Relationships among some characteristics in F2 generation of soybean. Anadolu. Vol. 6 (1): 1-16.
- Hardman, L. L. & W. A. Buran. 1971. Effect of atmospheric carbon dioxide enrichment at different development stages and yield components of soybean. Crop Sci., Vol. 11: 886-888.
- Jain, PK., SR. Ramgiry, & CB. Singh. 2000. Genetic association and path analysis for pod and seed attributes in soybean. Advances in Plant Sci., Vol. 13 (2): 377-381.
- Naime, C., RP. Aher, DV. Dahat, & AR. Aher, 2002. Selection of protein rich genotypes in soybean. Crop-Research-Hisar. Vol. 24 (1): 106-112.
- Rajanna, MP., SR. Viswanatha, RS. Kulkarni, S. Ramesh, 2000. Correlation and path analysis in soybean [Glycine max (L.) Merrill]. Crop-Research-Hisar. Vol. 20 (2): 244-247.
- Raut, PB., NN. Kolte, TH. Rathod, RS. Shivankar, & VN. Patil, 2001. Correlation and path coefficient analysis of yield and its component in soybean (Glycine max (L.)Merr.). Annals of Plant Physiology. Vol. 15(1):58-62.
- Rezaei-zad. A. 1999. An investigation on genetic diversity in soybeans cultivars. Faculty of Agriculture, University of Tehran. MSc dissertation.

16. Sade, B., F. Akinerdem, A. Tamkoc, A. Topal, R. Acar, & S. Soylu, 1996. Correlation and path analysis of yield and yield components in fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) lines. Turkish J. of Agricultur and Forestry. Vol. 20 (2): 153-156.
17. Shahbaz-pourshahbazi, A. 1997. Study of yield stability of some soybeans cultivars. J. of seed and plant. 13 (4): 12-21.
18. Shibles, R. M., & C. R. Weber, 1966. Interception of solar radiation and dry matter production by various planting patterns. Crop Sci., Vol. 6: 55-59.
19. Shun, SH., QX. Meng, 1991. A study on the effect of visual selection on the main agronomic characters of soybean hybrids for high yield breeding. Soybean Sci., Vol. 10 (1): 17-23.
20. Siahsar. B. & A. Rezaei. 1999. Genetic and phynotypic variability and factor analysis for morphological and phonological traits in soybeans. J. of sciences and technology of agriculture and natural resources. 3 (3): 61-74.
21. Singh, J., HS. Yadava, 2000. Factors determining seed yield in early generation of soybean. Crop Research Hisar, Vol. 20 (2): 239-243.
22. Taware, SP., GB. Halvankar, VM. Raut, & VP. Patil, 1997. Variability, correlation and path analysis in soybean hybrids. Soybean Genetics Newsletter. Vol. 24: 96-98.
23. Wang, Z., SH. Xin, Q. Li, ZB. Wang, SQ. Xin, 1996. An analysis of the characteristics common to high-yielding summer soybean genotypes in Huanghe-Huaihe area. Oil Crops of China. Vol. 18 (2): 11-14.
24. Wright, S., 1921. Correlation and causation. J. of Agricultural Research. Vol. 20: 557-585.
25. Zeinali-Khanghah. H. and A. R. Sohani. 1999. Genetic evaluation of some important agronomic traits related to seed yield in soybeans using multivariate statistical methods. Iranian J. of Agricultural Sciences. 30(4): 807-816.