Archive of SID

مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۳، شماره ۴، سال ۱۳۸۱ (۷۰۵-۶۹۹)

# بررسی همبستگی ژنتیکی درصد روغن دانه با برخی از صفات مهم زراعی در سویا از طریق تجزیه علیت

حسن زینالی[۱]، ابراهیم هزار جریبی[۲] و محمدرضا احمدی[۳]
۱، ۲، دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
۳، استاد پژوهش موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر
تاریخ پذیرش مقاله ۸۰/۱۱/۳

## خلاصه

این تحقیق با تعداد ۲۴ رقم و لاین سویا از گروه‌های رسیدگی مختلف در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، به منظور بررسی همبستگی ژنتیکی بین درصد روغن دانه و برخی صفات مهم زراعی در سال ۱۳۷۶ در ایستگاه عراقی محله مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام از نظر کلیه صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد که دلالت بر وجود تنوع ژنتیکی می‌نماید. نتایج ضرایب همبستگی نشان داد که صفات درصد پروتئین، وزن صد دانه، تعداد روز تا شروع گلدهی، دوره پر شدن دانه و تعداد روز تا رسیدگی دارای همبستگی منفی و معنی‌دار و تعداد دانه در غلاف دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با درصد روغن در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند. نتایج تجزیه علیت نشان داد که افزایش درصد روغن عمدتاً در اثر کاهش درصد پروتئین می‌باشد. صفات تعداد روز تا شروع گلدهی و تعداد روز تا رسیدن نیز به ترتیب دارای اثر مستقیم و منفی زیادی بر روی درصد روغن بودند. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که در بین مواد مورد بررسی برای گزینش لاین‌های با درصد روغن دانه بالا، لازم است که صفات درصد پروتئین و تعداد روز تا رسیدن در اولویت قرار گیرند و برای افزایش روغن، لاین‌هایی انتخاب شوند که درصد پروتئین آنها کم و زودرس‌تر باشند.

**واژه‌های کلیدی:** سویا، روغن، تجزیه علیت

## مقدمه

دانه‌های روغنی نقش مهمی در تامین انرژی مورد نیاز انسان از طریق چربیها دارند. سویا با داشتن ۱۵ تا ۲۵ درصد روغن، یکی از گیاهان مهم روغنی محسوب می‌شود و دارای بیشترین سطح زیر کشت دانه‌های روغنی در جهان می‌باشد. طبق آمار منتشره از سوی فائو در سال ۱۹۹۶ میلادی، از حدود ۶۲/۵ میلیون هکتار سطح زیر کشت سویا در جهان، ۱۳۰ میلیون تن دانه تولید شده است(۷). در سال ۱۳۷۶ در ایران از ۷۵۳۷۵ هکتار سطح زیر کشت سویا، حدود ۱۴۲ هزار تن بذر تولید گردید (۱). در این سال، استان گلستان با ۴۴۳۵۰ هکتار (۵۸/۵ درصد)بیشترین سطح زیرکشت سویا رادر کشور داشته است(۲).

در برنامه‌های اصلاحی، علاوه بر توجه به افزایش عملکرد دانه، زودرسی، مقاومت به بیماریها، مقاومت به خوابیدگی و ریزش دانه، به افزایش مقدار و کیفیت ترکیبات مفید دانه از جمله روغن و پروتئین نیز توجه می‌شود. در زمینه افزایش مقدار روغن دانه و همچنین همبستگی آن با دیگر صفات در سویا، برتون و بریم (۳) توانستند با انتخاب دوره‌ای سه ساله، مقدار روغن را با افزایش سالیانه ۰/۳۵ از ۱۸/۸ به ۱۹/۹ درصد برسانند. آنها همچنین نشان دادند که با افزایش روغن، مقدار پروتئین ۰/۵۲ سالیانه کاهش یافته و اندازه بذر به سمت کاهش یافتن سوق پیدا کرده است. اکثر پژوهشگران وجود همبستگی منفی بین درصد روغن و پروتئین دانه را گزارش نموده‌اند (۶، ۷،

مکاتبه کننده: حسن زینالی

www.SID.ir

Archive of SID



۱۰، ۱۱). جانسون و همکاران (۱۰) علاوه بر گزارش وجود همبستگی بین روغن و پروتئین دانه، زود رسی را باعث افزایش میزان روغن دانه دانستند. سانگ و همکاران (۱۵) نشان دادند که درصد روغن دانه با طول دوره گلدهی، تعداد روزها تا رسیدگی، وزن صد دانه، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف همبستگی معنی‌داری دارد. اسکات و کپهارت (۱۲) اظهار داشته‌اند که بهبود همزمان عملکرد دانه و روغن موفق‌تر از بهبود عملکرد دانه و پروتئین یا روغن و پروتئین می‌باشد. در این زمینه شارما وهمکاران (۱۳) با انجام تجزیه همبستگی فنوتیپی صفات گزارش نمودند که با جمع‌کردن صفات عملکرد بالای دانه، زودرسی و متوسط ارتفاع بوته در یک ژنوتیپ منفرد می‌توان درصد عملکرد روغن آن را افزایش داد.

هدف از اجرای این آزمایش، شناسایی صفات مهم زراعی مرتبط با درصد روغن دانه به منظور استفاده از آنها به عنوان معیارهای گزینش برای انتخاب ژنوتیپ‌های با درصد روغن بیشتر است.

## مواد و روشها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی عراقی محله در شهرستان گرگان انجام گرفت. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۴ تیمار در ۳ تکرار در اول خرداد ۱۳۷۶، اجرا شد. بذور پس از آغشته شدن با باکتری تثبیت کننده ازت، به صورت ردیفی روی پشته‌ها کاشته شدند. مواد مورد بررسی شامل ۱۰ رقم و ۱۴ لاین بود که از گروه‌های رسیدگی مختلف (۷-۰) انتخاب شده بود (جدول ۱). هر کرت، شامل ۳ خط ۶ متری با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متری بود. در طی دوره رشد، اقدام به دوباره وجین دستی و یکبار کولیتواتور به وسیله تراکتور شد. برای حفظ بوته‌ها از خسارت آفات، سمپاشی علیه آفات مکنده، مینوز برگ و کرم دانه‌خوار و دیگر آفات انجام شد. اندازه‌گیری صفات با استفاده از ۳ بوته تصادفی رقابت کننده صورت گرفت. این بوته‌ها از ردیف وسطی هر کرت، که از یکنواختی بالائی برخوردار بود، انتخاب شده بودند. میانگین سه بوته به عنوان میانگین کرت برای صفت مورد نظر ثبت گردید. درصد روغن و پروتئین، با استفاده از نمونه‌های ۱۰۰ گرمی بذر آسیاب شده به وسیله دستگاه N.I.R.[1] تعیین شد.

جدول ۱- ارقام و لاین‌های مورد استفاده در آزمایش سویا

| شماره رقم | نام رقم | گروه رسیدگی | شماره رقم | نام رقم | گروه رسیدگی |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۳۲۳۷ | ۳ | ۱۳ | K.W.505×Bossier | ۴ |
| ۲ | ۳۲۳۵ | ۳ | ۱۴ | Williams×K.W.506 | ۳ |
| ۳ | K.W.505×Bossier | ۳ | ۱۵ | Picket | ۶ |
| ۴ | Williams×K.W.506 | ۳ | ۱۶ | Dawson | ۰ |
| ۵ | K.W.505×Bossier | ۴ | ۱۷ | Bragg1 | ۷ |
| ۶ | K.W.505×Bossier | ۴ | ۱۸ | گرگان ۳ | ۶ |
| ۷ | Williams×K.W.506 | ۴ | ۱۹ | Davis | ۶ |
| ۸ | K.W.505×Bossier | ۴ | ۲۰ | Williams | ۳ |
| ۹ | K.W.505×Bossier | ۴ | ۲۱ | Ogden | ۶ |
| ۱۰ | K.W.505×Bossier | ۴ | ۲۲ | Hill | ۴ |
| ۱۱ | K.W.505×Bossier | ۴ | ۲۳ | K.W.505×Bossier | ۴ |
| ۱۲ | سحر | ۴ | ۲۴ | Evans | ۰ |

برای برآورد واریانس‌های ژنوتیپی و فنوتیپی هر صفت با توجه به امید ریاضی میانگین مربعات و بر مبنای میانگین ارقام، به ترتیب از فرمول $\sigma^2 g = \frac{\sigma^2 t - \sigma^2 e}{r}$ و $\sigma^2 p = \sigma^2 g + \frac{\sigma^2 e}{r}$ استفاده شد که در آن $\sigma^2 t$ و $\sigma^2 e$ به ترتیب اجزاء متشکله واریانس برای ژنوتیپ و محیط می‌باشند و r تعداد تکرار است. کوواریانس‌های ژنوتیپی و فنوتیپی با استفاده از فرمول‌های $\sigma g_{xy} = \frac{\sigma t_{xy} - \sigma e_{xy}}{r}$ و $\sigma p_{xy} = \sigma t_{xy} + \frac{\sigma e_{xy}}{r}$ محاسبه شدند. در این فرمولها $\sigma t_{xy}$ و $\sigma e_{xy}$ به ترتیب اجزاء متشکله کوواریانس صفات X و Y برای ارقام و خطا می‌باشد.

برای برآورد همبستگی‌های ژنوتیپی و فنوتیپی به ترتیب از فرمول‌های $rg = \frac{\sigma g_{xy}}{\sqrt{\sigma^2 g_x \sigma^2 g_y}}$ و $r_p = \frac{\sigma p_{xy}}{\sqrt{\sigma^2 p_x \sigma^2 p_y}}$ استفاده شد.

برای محاسبه ضریب رگرسیون جزء استاندارد (ضرایب علیت) یا اثرات مستقیم ژنتیکی صفت مستقل i بر متغیر وابسته y، (Piy) از معادلات نرمال بر مبنای خصوصیات داده‌های استاندارد شده استفاده گردید. برای محاسبه آثار غیر مستقیم

1 . Near Infra red

www.SID.ir

Archive of SID



هر متغیر از طریق سایر متغیرهای موجود در سیستم، از رابطه $r_{ij}p_{yj}$ استفاده شد که در آن $r_{ij}$ ضریب همبستگی ساده بین متغیر (i) و متغیر واسطه (j) و $P_{yj}$ همان ضریب رگرسیون جزء استاندارد شده ژنتیکی بین متغیر مستقل واسطه و متغیر وابسته می‌باشد. برای محاسبه آثار مربوط به سایر عوامل ناشناخته یا آثار باقیمانده (X) که شامل خطای نمونه‌برداری و اثر صفاتی که رابطه آنها با عملکرد در نظر گرفته نشده‌اند از فرمول زیر استفاده شد.

$$\Sigma_i P^2_{iy} + 2 \Sigma_{ij} P_{iy} r_{jy} p_{ij} + P^2_{xy} = 1$$

$P^2_{xy}$ مربوط به جزئی است که توسط متغیرهای مستقل قابل بیان نمی‌باشد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ارقام از نظر کلیه صفات اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد که این امر دلالت بر وجود تنوع ژنتیکی کافی در بین مواد مورد بررسی می‌نماید و ناشی از انتخاب ارقامی با گروه‌های رسیدگی مختلف (صفر تا هفت) می‌باشد. با توجه به مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) مشخص گردید که ارقام شماره ۳، ۲ و ۱۷ که دارای بیشترین درصد روغن هستند از نظر پروتئین به ترتیب دارای رتبه‌های ۲۴، ۲۱ و ۱۰ بودند که با همبستگی منفی زیاد بین درصد روغن و پروتئین مطابقت دارد. رقم شماره ۱۹ از گروه رسیدگی ۶ بیشترین عملکرد تک بوته را به میزان ۱۰۴/۱ گرم دارد. این رقم همچنین دارای بیشترین تعداد شاخه جانبی (۱۱ عدد)، تعداد غلاف در بوته (۳۹۱ عدد)، طول دوره پر شدن دانه (۴۰ روز)و تعداد روز تا رسیدگی یا طول دوره رویش (۱۴۶ روز) بود که با همبستگی عملکرد دانه با اجزای آن و همچنین با طول دوره رشد بالا کاملاً مطابقت دارد. رقم شماره ۲۰ کمترین عملکرد تک بوته را داشت که این امر ناشی از تعداد شاخه‌های فرعی کم (۲ عدد) و کمترین تعداد غلاف در بوته (۶۱ عدد) می‌باشد. ارقام دیویس و ویلیامز با شماره‌های ۱۹ و ۲۰ با داشتن بیشترین و کمترین عملکرد تک بوته، از نظر درصد روغن اختلاف معنی‌داری نداشتند. این امر ممکن است نشان دهنده آن باشد که درصد روغن دانه کمتر تحت تاثیر عملکرد تک بوته باشد. بیشترین وزن ۱۰۰ دانه مربوط به رقم شماره ۲۱ به میزان ۱۶/۳۰ گرم بود. این رقم دارای روغن کم (۲۰/۸۳ درصد) و نیز دارای پروتئین زیاد به میزان ۳۷/۹۷ درصد می‌باشد که با

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در ۲۴ رقم سویا در گرگان

| شماره رقم | درصد روغن | درصد پروتئین | عملکرد دانه در بوته (گرم) | وزن صد دانه (گرم) | ارتفاع بوته (سانتیمتر) |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۲۱/۴ bcd | ۳۶/۷ bcd | ۳۷/۵ d | ۱۳/۲ bc | ۹۱/۷ efg |
| ۲ | ۲۳/۲ ab | ۳۵/۴ bcd | ۳۷/۴ d | ۱۳/۴ bc | ۱۰۹/۷ efg |
| ۳ | ۲۴/۲ a | ۳۳/۱ f | ۳۸/۰ d | ۱۲/۰ cd | ۱۴۱/۰ ab |
| ۴ | ۲۲/۱ bcde | ۳۵/۵ de | ۵۲/۵ cd | ۱۴/۳ abc | ۱۱۷/۷ cd |
| ۵ | ۲۲/۵ bcd | ۳۵/۵ de | ۶۱/۴ bcd | ۱۳/۶ bc | ۱۰۳/۳ def |
| ۶ | ۲۲/۴ bcd | ۳۵/۵ de | ۷۹/۶ abc | ۱۵/۵ ab | ۱۲۰/۰ cd |
| ۷ | ۲۰/۷ g | ۳۷/۵ abc | ۳۸/۵ d | ۱۴/۵ abc | ۱۰۹/۰ def |
| ۸ | ۲۱/۹ bcdef | ۳۶/۷ bcd | ۴۹/۴ d | ۱۳/۲ bc | ۱۳۳/۰ a |
| ۹ | ۲۱/۶ defg | ۳۶/۳ bcd | ۲۷/۹ d | ۱۳/۶ bc | ۱۱۱/۳ cd |
| ۱۰ | ۲۱/۹ cdef | ۳۶/۳ bcd | ۴۶/۴ d | ۱۳/۴ bc | ۱۲۵/۰ bc |
| ۱۱ | ۲۰/۷ g | ۳۸/۴ a | ۳۶/۱ d | ۱۳/۲ bc | ۸۶/۷ fg |
| ۱۲ | ۲۰/۹ efg | ۳۶/۶ bcd | ۶۶/۶ cd | ۱۵/۰ ab | ۷۹/۰ g |
| ۱۳ | ۲۲/۸ bc | ۳۳/۵ ef | ۳۷/۲ d | ۱۳/۴ bc | ۸۹/۰ fg |
| ۱۴ | ۲۲/۱ bcd | ۳۵/۹ cd f | ۴۶/۶ d | ۱۰/۴ d | ۱۱۹/۷ cd |
| ۱۵ | ۲۲/۷ bcd | ۳۵/۷ de | ۵۳/۲ cd | ۱۳/۹ abc | ۱۱۲/۰ cd |
| ۱۶ | ۲۲/۶ bcd | ۳۶/۳ bcd | ۳۸/۷ d | ۱۴/۱ abc | ۷۷/۰ g |
| ۱۷ | ۲۳/۱ abc | ۳۶/۶ bcd | ۹۷/۲ ab | ۱۳/۱ bc | ۱۱۰/۰ cd |
| ۱۸ | ۲۰/۶ g | ۳۸/۰ ab | ۶۱/۱ bcd | ۱۴/۰ abc | ۱۱۸/۰ cd |
| ۱۹ | ۲۲/۶ bcd | ۳۶/۵ bcd | ۱۰۴/۱ a | ۱۵/۳ ab | ۱۰۹/۰ cde |
| ۲۰ | ۲۲/۳ bcd | ۳۶/۸ abcd | ۲۱/۵ d | ۱۳/۶ bc | ۱۲۵/۳ bc |
| ۲۱ | ۲۰/۸ fg | ۳۸/۰ ab | ۶۱/۸ bcd | ۱۶/۳ a | ۱۰۴/۳ def |
| ۲۲ | ۲۲/۱ bcde | ۳۵/۹ cde | ۳۰/۷ d | ۱۳/۹ abc | ۸۸/۷ fg |
| ۲۳ | ۲۱/۶ defg | ۳۶/۶ bcd | ۳۲/۱ d | ۱۳/۶ bc | ۱۱۷/۷ cd |
| ۲۴ | ۲۲/۷ bcd | ۳۷/۵ abc | ۳۶/۱ d | ۱۳/۷ abc | ۶۸/۳ h |

ارقامی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی داری ندارند (٪۵ > P)

ادامه جدول ۲

| شماره رقم | تعداد شاخه | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | تعداد روز تا شروع گلدهی | تعداد روز تا رسیدن | دوره پر شدن دانه (روز) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ j | ۱۱۹/۰ de | ۳ b | ۲۷/۳ jkl | ۱۱۹ h | ۳۶ cde |
| ۲ | ۲ j | ۱۱۴/۷ de | ۳ b | ۲۷/۷ jkl | ۱۱۹ h | ۳۶ cde |
| ۳ | ۳ ghij | ۱۳۱/۳ cde | ۴ a | ۲۵/۰ l | ۱۲۲/۳ g | ۳۳/۷ efg |
| ۴ | ۴ fgh | ۱۲۰/۰ de | ۴ a | ۲۷/۷ jkl | ۱۲۱ g | ۳۴ ab |
| ۵ | ۴ fgh | ۱۷۳/۰ bcde | ۳ b | ۳۶/۰ g | ۱۳۳ d | ۳۶ ab |
| ۶ | ۶ cd | ۲۵۵/۷ bc | ۳ b | ۳۶/۰ g | ۱۳۶ c | ۳۲ ghi |
| ۷ | ۵ def | ۱۱۹/۷ de | ۲ c | ۳۷/۰ ef | ۱۳۳/۷ d | ۳۵ def |
| ۸ | ۲ j | ۸۵/۳ e | ۳ b | ۳۱/۳ hj | ۱۴۴ d | ۳۰ i |
| ۹ | ۳ ghij | ۹۹/۳ de | ۳ b | ۳۲/۰ h | ۱۳۱ e | ۳۳ fgh |
| ۱۰ | ۲ j | ۷۱/۳ e | ۳ b | ۲۹/۰ ij | ۱۳۱ e | ۳۵ def |
| ۱۱ | ۴ fgh | ۱۱۴/۷ de | ۳ b | ۵۱/۰ d | ۱۳۱ e | ۳۸abc |
| ۱۲ | ۵ def | ۱۴۱/۳ cde | ۲ c | ۴۵/۰ f | ۱۳۳ d | ۳۷ bcd |
| ۱۳ | ۳ ghij | ۱۱۱/۰ e | ۴ a | ۲۸/۰ jk | ۱۲۹ f | ۳۳ fgh |
| ۱۴ | ۳ ghij | ۸۱/۰ e | ۴ a | ۲۶/۰ kl | ۱۱۴ i | ۳۶ cde |
| ۱۵ | ۴ fgh | ۱۷۷/۰ bcde | ۲ c | ۵۸/۰ c | ۱۳۶ c | ۳۵ def |
| ۱۶ | ۲ j | ۱۰۵/۰ e | ۳ b | ۲۶/۰ kl | ۸۷ k | ۲۵ j |
| ۱۷ | ۹ b | ۲۷۵/۰ b | ۳ b | ۲۷/۷ a | ۱۴۶ a | ۳۱ hi |
| ۱۸ | ۶ cd | ۲۴۷/۰ bcd | ۳ b | ۵۸/۰ c | ۱۴۱ b | ۳۵ def |
| ۱۹ | ۱۱ a | ۳۹۱/۳ a | ۲ c | ۶۲/۰ b | ۱۴۶ a | ۴۰ a |
| ۲۰ | ۲ j | ۶۱/۰ e | ۳ b | ۲۶/۰ kl | ۱۱۲ j | ۳۳ fgh |
| ۲۱ | ۶ cd | ۱۶۵/۰ bcde | ۳ b | ۵۶/۰ c | ۱۴۶ a | ۴۰ a |
| ۲۲ | ۳ ghij | ۱۰۰/۰ e | ۲ c | ۴۷/۰ jkl | ۱۲۹ f | ۳۱ hi |
| ۲۳ | ۴ fgh | ۱۲۲/۰ de | ۳ b | ۳۲/۰ h | ۱۲۹ f | ۳۶ cde |
| ۲۴ | ۴ fgh | ۱۰۳/۷ e | ۳ b | ۲۶/۰ kl | ۷۸ l | ۲۰ k |

ارقامی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی داری ندارند (٪۵ > P)

www.SID.ir

Archive of SID



همبستگی منفی و معنی‌دار وزن صد دانه با روغن و همبستگی مثبت و معنی‌دار آن با درصد پروتئین نیز مطابقت دارد. قابل ذکر است که ارقام با دوره‌های رشد زیاد، اکثراً دارای تعداد شاخه‌های فرعی بیشتر بودند که در نتیجه آن تعداد غلاف در بوته و همچنین عملکرد تک بوته آنها نیز افزایش یافت. ارقامی که دارای رشد کوتاه بودند به علت فقدان کافی برای رشد از کمترین ارتفاع و عملکرد تک بوته برخوردار بودند.

در اکثر موارد علامت ضرایب همبستگی‌های ژنوتیپی و فنوتیپی با هم یکسان بودند (جدول ۳). همچنین در موارد زیادی این ضرایب از نظر میزان بسیار به هم نزدیک بودند که نشان دهنده کاهش واریانس و کوواریانس محیطی تا یک سطح قابل اغماض می‌باشد. برای بررسی رابطه درصد روغن دانه با صفات مورد نظر از ضرایب همبستگی ژنوتیپی استفاده شد (جدول ۳). نتایج نشان داد که بین درصد روغن و تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد (r=۰/۳۳۳). درصد روغن همچنین با عملکرد دانه در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ داشت (r=۰/۲۳۷). جانسون و همکاران (۱۰) با مطالعه در دو جمعیت متفاوت، نتایج تقریبی مشابهی به دست آوردند. درصد روغن با صفات درصد پروتئین، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد روز تا شروع گلدهی، طول دوره پر شدن دانه وتعداد روز تا رسیدن دارای همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ و با صفت تعداد شاخه نیز دارای همبستگی منفی ولی غیر معنی‌دار بود.

جدول ۳- مقادیر ضریب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین صفات در ارقام سویا در گرگان

| صفات | نوع ضریب همبستگی | درصد روغن | درصد پروتئین | عملکرد دانه در بوته | وزن صد دانه | ارتفاع گیاه | تعداد شاخه | تعداد غلاف در میوه | تعداد دانه در غلاف | تعداد روز تا شروع گلدهی | دوره پر شدن دانه | تعداد روز تا رسیدن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درصد روغن | $r_P$ | ۱/۰۰۰ | -۰/۷۷۴** | ۰/۱۱۱ | -۰/۳۶۶** | ۰/۱۳۳ | -۰/۱۲۳ | ۰/۰۶۴ | ۰/۳۱۴** | ۰/۳۳۷** | -۰/۳۲۰** | -۰/۳۱۱** |
| | $r_G$ | ۱/۰۰۰ | -۰/۸۰۸** | ۰/۲۳۷ | -۰/۵۹۷** | ۰/۱۵۵ | -۰/۱۱۹ | ۰/۱۷۸ | ۰/۳۳۳** | ۰/۳۷۱** | -۰/۳۵۷** | -۰/۳۴۲** |
| درصد پروتئین | $r_P$ | | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۳۳ | ۰/۳۲۶** | -۰/۳۳۲** | ۰/۲۴۲* | ۰/۰۶۳ | -۰/۳۹۷** | ۰/۴۱۹** | -۰/۰۰۱ | ۰/۰۶۱ |
| | $r_G$ | | ۱/۰۰۰ | -۰/۰۶۴ | ۰/۴۹۱** | -۰/۳۶۸** | ۰/۲۴۲* | -۰/۰۱۰ | -۰/۴۴۶** | ۰/۴۷۵** | -۰/۰۰۴ | ۰/۰۶۷ |
| عملکرد دانه در بوته | $r_P$ | | | ۱/۰۰۰ | ۰/۴۷۶** | ۰/۰۱۶ | ۰/۹۱۰** | ۰/۹۵۲** | -۰/۲۶۷* | ۰/۷۰۵** | ۰/۲۵۸* | ۰/۵۰۳** |
| (گرم) | $r_G$ | | | ۱/۰۰۰ | ۰/۵۸۳** | ۰/۰۴۷ | ۰/۹۱۴** | ۰/۹۵۸** | -۰/۳۱۹** | ۰/۸۴۳** | ۰/۳۲۰** | ۰/۵۹۹** |
| وزن صد دانه (گرم) | $r_P$ | | | | ۱/۰۰۰ | -۰/۲۳۵** | ۰/۵۰۶** | ۰/۴۲۷** | -۰/۵۴۰** | ۰/۴۳۱** | ۰/۱۵۰ | ۰/۳۰۰** |
| | $r_G$ | | | | ۱/۰۰۰ | -۰/۲۸۷** | ۰/۶۲۱** | ۰/۵۹۴** | -۰/۷۰۴** | ۰/۵۷۱** | ۰/۲۱۷* | ۰/۴۰۳** |
| ارتفاع گیاه سانتی‌متر | $r_P$ | | | | | ۱/۰۰۰ | -۰/۰۶۸ | ۰/۰۷۲ | ۰/۲۳۷* | -۰/۰۴۶ | ۰/۳۸۹** | ۰/۴۸۰** |
| | $r_G$ | | | | | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۵۹ | ۰/۱۰۷ | ۰/۲۴۶* | -۰/۰۴۷ | ۰/۴۰۸** | ۰/۴۹۸** |
| تعداد شاخه | $r_P$ | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | ۰/۹۱۳** | -۰/۳۸۷** | ۰/۸۰۸** | ۰/۲۵۴* | ۰/۵۴۰** |
| | $r_G$ | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | ۰/۹۱۵** | -۰/۳۹۸** | ۰/۸۲۵** | ۰/۲۶۳* | ۰/۵۵۰** |
| تعداد غلاف در بوته | $r_P$ | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | -۰/۳۴۱** | ۰/۷۱۷** | ۰/۲۵۹* | ۰/۵۳۰** |
| | $r_G$ | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | -۰/۴۱۱** | ۰/۸۴۶** | ۰/۳۱۳* | ۰/۶۲۳** |
| تعداد دانه در غلاف | $r_P$ | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | -۰/۵۶۰** | -۰/۰۳۰ | -۰/۲۷۰* |
| | $r_G$ | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | -۰/۵۶۷** | -۰/۰۳۴ | -۰/۲۷۴* |
| تعداد روز تا شروع | $r_P$ | — | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | ۰/۳۰۹** | ۰/۶۸۷** |
| گلدهی | $r_G$ | — | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | ۰/۳۱۷** | ۰/۶۸۹** |
| دوره پر شدن دانه | $r_P$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | ۰/۶۸۴** |
| (روز) | $r_G$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ | ۰/۶۹۰** |
| تعداد روز تا رسیدن | $r_P$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ |
| | $r_G$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ۱/۰۰۰ |

* و ** به ترتیب معنی‌دار بودن در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ را نشان می‌دهند.

ضریب همبستگی فنوتیپی $=r_P$ ضریب همبستگی ژنوتیپی $= r_G$

www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۴- میزان آثار مستقیم و غیر مستقیم صفات روی درصد روغن دانه بر اساس ضرایب همبستگی ژنوتیپی در ارقام سویا

| صفات | میزان آثار مستقیم صفات | میزان آثار غیر مستقیم از طریق صفات | | | | | | | همبستگی کل با درصد روغن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | درصد پروتئین | عملکرد دانه در بوته (گرم) | وزن صد دانه (گرم) | تعداد دانه درغلاف | تعداد روز تا شروع گلدهی | دوره پر شدن دانه (روز) | تعداد روز تا رسیدن | |
| درصد پروتئین | -۱/۵۵۳ | | ۰/۰۴۵ | ۰/۰۸۴ | -۰/۰۹۱ | ۰/۷۶۸ | ۰/۰۰۰۲ | -۰/۰۶۱ | -۰/۸۰۸** |
| عملکرد دانه در بوته (گرم) | -۰/۶۹۹ | ۰/۰۹۹ | | ۰/۱۰۰ | -۰/۰۶۵ | ۱/۳۶۳ | -۰/۰۱۸ | -۰/۵۴۴ | ۰/۲۳۷** |
| وزن صد دانه (گرم) | ۰/۱۷۲ | -۰/۷۶۳ | -۰/۴۰۷ | | -۰/۱۴۴ | -۰/۹۲۳ | -۰/۰۱۲ | -۰/۳۶۶ | -۰/۵۹۷** |
| تعداد دانه در غلاف | ۰/۲۰۴ | ۰/۶۹۳ | ۰/۲۲۳ | -۰/۱۲۱ | | -۰/۹۱۷ | ۰/۰۰۲ | ۰/۲۴۹ | ۰/۳۳۳** |
| تعداد روز تا شروع گلدهی | ۱/۶۱۷ | -۰/۷۳۸ | -۰/۵۸۹ | ۰/۰۹۸ | -۰/۱۱۶ | | -۰/۰۱۸ | -۰/۶۲۶ | ۰/۳۷۱** |
| دوره پر شدن دانه (روز) | -۰/۰۵۶ | ۰/۰۰۶ | ۰/۲۲۴ | ۰/۰۳۷ | -۰/۰۰۷ | ۰/۵۱۲ | | -۰/۶۲۷ | -۰/۳۵۷** |
| تعداد روز تا رسیدن | -۰/۹۰۸ | -۰/۱۰۴ | -۰/۴۱۸ | ۰/۰۶۹ | -۰/۰۵۶ | ۱/۱۱۴ | -۰/۰۳۹ | | -۰/۳۴۲** |

* و ** به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند. ۰/۴۶= اثرات باقیمانده $R^2$=۰/۷۹

همبستگی منفی و بالای درصد پروتئین دانه با درصد روغن (r=-۰/۸۰۸) در نتایج بررسی‌های سایر محققان نیز به دست آمده است (۶، ۸، ۱۰، ۱۱). حافظ (۶) میزان این همبستگی را ۰/۹۲۷-، هیموویتز و همکاران (۸) میزان آن را ۰/۶۳-، و جانسون و همکاران (۱۰) نیز همبستگی آن را در دو جمعیت جداگانه، ۰/۷۰- و ۰/۶۹- برآورد کرده‌اند. همبستگی منفی بین این دو صفت به این علت است که افزایش روغن در بذر، به دلیل ثابت بودن حجم دانه باعث کاهش پروتئین دانه می‌شود. عکس این موضوع نیز صادق است (۳) همبستگی‌های منفی و معنی‌دار صفات تعداد روز تا شروع گلدهی، طول دوره پر شدن دانه و تعداد روز تا رسیدن با درصد روغن نشان دهنده آن است که افزایش تعداد روز که در نهایت باعث دیررسی می‌شود موجب می‌گردد که درصد روغن دانه کاهش یابد و یا بالعکس، کاهش تعداد روزها که منجر به زودرسی گیاه می‌شود باعث افزایش درصد روغن می‌شود. محققان دیگر (۴، ۵، ۱۳، ۱۵) زودرسی را باعث افزایش درصد روغن دانسته‌اند. زودرسی باعث مواجه شدن دوره سنتز (ساخت) روغن با گرمای بیشتر و در نتیجه تسهیل در ساخت و حرکت آن به سمت دانه در دوره پر شدن دانه می‌شود و در نتیجه مقدار روغن دانه افزایش می‌یابد.

تجزیه علیّت بر روی درصد روغن به عنوان متغیّر وابسته بر اساس متغیّرهای مستقلی که دارای ضرایب همبستگی ژنوتیپی معنی‌داری با آن بودند، انجام گرفت. جدول ۴ میزان آثار مستقیم و غیر مستقیم صفات را بر روی درصد روغن نشان می‌دهد. صفات تعداد روز تا شروع گلدهی و درصد پروتئین به ترتیب بیشترین اثر مستقیم مثبت (۱/۶۷) و منفی (۱/۵۵۳-) را روی درصد روغن داشتند. صفات وزن ۱۰۰ دانه و دوره پر شدن دانه نیز به ترتیب دارای کمترین اثر مستقیم مثبت (۰/۱۷۲) و منفی (۰/۰۵۶-) بودند. صفت درصد پروتئین دانه با بیشترین اثر مستقیم منفی بر روی درصد روغن، دارای آثار غیر مستقیم ناچیزی از طریق صفات دیگر به جز تعداد روز تا شروع گلدهی (۰/۷۶۸) بر روی این صفت بود. رابطه مستقیم منفی و معنی‌دار بین درصد پروتئین و روغن بر طبق بررسی بورتون و بریم (۳) ناشی از رقابت آنها در اشغال فضای دانه می‌باشد. بنابراین گزینش در جهت کاهش درصد پروتئین باعث افزایش درصد روغن دانه سویا خواهد شد.

صفات عملکرد دانه و تعداد روز تا رسیدن نیز دارای آثار مستقیم منفی بر روی درصد روغن دانه بودند. تعداد روز تا شروع گلدهی دارای آثار مستقیم مثبت بر روی درصد روغن می‌باشد که این اثر به طور غیر مستقیم از طریق سایر صفات به جز وزن صد دانه که همگی آثار منفی بر روی دانه داشتند، خنثی شده و در نهایت منجر به ایجاد همبستگی منفی بین آن و درصد روغن دانه شده است. با توجه به اثر مستقیم قابل توجه منفی تعداد روز تا رسیدن بر درصد روغن، می‌توان چنین نتیجه گرفت که دیررسی باعث کاهش درصد روغن می‌شود و لذا برای افزایش درصد روغن بایستی زود رسی را ملاک گزینش قرار داد.

www.SID.ir

Archive of SID



رابطه مثبت زودرسی با درصد روغن با نتایج جانسون و همکاران (۱۹۹۵)، ایسا (۱۹۸۰)، شارما و همکاران (۱۹۸۶)، کلارک و اشنایدر (۱۹۸۹)، سانگ و همکاران (۱۹۹۶) مطابقت دارد. برای افزایش مقدار روغن علاوه بر تولید ژنوتیپ‌های زودرس، با کاشت زودتر نیز می‌توان به درجه حرارت بیشتری برای ساخت دانه در زمان پر شدن دانه دست یافت (۲، ۶).

**به طور خلاصه نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که برای گزینش ژنوتیپ‌های با درصد روغن بالا، زود رسی لاینها باید مورد توجه قرار گیرد و از تاخیر در کشت نیز جلوگیری به عمل آید تا دوره پر شدن دانه با گرمای بیشتری مواجه گردد.**

## مراجع مورد استفاده


۱. آمارنامه کشاورزی وزارت کشاورزی،سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵.

۲. آمار نامه کشاورزی استان گلستان، سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵. وزارت کشاورزی، سازمان کشاورزی استان گلستان.


## REFERENCES


3. Burton, J. W., and C. A. Brim. 1981. Recurrent selection in soybeans. III. Selection for increased oil percent. Crop Sci. 21: 31-34.
4. Clark, P. and H. Snyder. 1989. Effect of location and growing season on oil content of soybean cultivars. Arkansas Farm Research 38: 7-30.
5. Essa, T. A. 1980. Influence of planting date on yield, dry matter accumulation, and morphological characteristics of six-soybean cultivars *Glycin max* (L.) Merril. Dissertation Abstracts International, -B. 40:8, 3524B- 3525B.
6. Hafez, Y. D. 1983. Nutrient composition of different varieties strains of soybean. Nutrition Report International. 28: 6, 1197-1206.
7. FAO production yearbooks. 1996. Vol. 50. Food and agriculture organization of the United Nations Rome, 1997. FAO Statistics Series No. 135.
8. Hymowitz, T. F. I. Collins, J. Panczner, and W. M. Walker. 1972. Relationship between the content of oil, protein and sugar in soybean seed. Agron. J. 64: 5, 613-616.
9. Jasani, K. P., M. P. Patel and H. S. Patel. 1994. Response of soybean to dates of sowing and seed rates on yield and quality. Gujarat Agric. Univ. Research J. 19: 2, 108-110.
10. Johnson, H. W., H. F. Robinson and R. E. Comstock. 1995. Genotypic and phenotypic correlations in soybean and their implications in selection. Agron. J. 47: 477-483.
11. 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. Research Review (Egypt). 48: 6, 369-377.
12. Scott, R. a. and K. D. Dephart. 1997. Selection for yield, protein, and oil in soybean crosses between adapted and introduced parents. Field Crops Research 49(2/3): 177-185.
13. Sharma, S. K., N. D. Rana and H. Mehta. 1986. Genetic variability interrelationships and path coefficient analysis in a collection of small seeded soybean. Egyption J. of Genetics and Cytology. 15: 2, 273-283.
14. Shishodia, S. K. and S. S. singh. 1995. Effect of different planting dates on growth parameters, yield and quality components of three soybean cultivars. Indian J. of Environment and Toxicol. 5: 2, 77-79.
15. Song, Q. G. Junyi, and M. A. Yuhua. 1996. Canonical correlation analysis and path coefficient analysis of protein content, oil content and yield of summer soybean landrace population from milk – Yangtze River valley. Soybean Sci.


www.SID.ir

Archive of SID



Iranian, J. Agric. Sci. Vol.33, No.4, 2002

# Evaluation of Genetic Correlation of Seed Oil with Some Important Agronomic Traits in Soybean through Path Analysis

**H. ZEINALI[1], E. HEZARJARIBI[2] AND M. R. AHMADI[3]**

**1, 2, Associate Professor and Former Graduate Student, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.3, Academic member, Seed and Plant Research Institute, Karaj, Iran**

**Accepted Jan. 23, 2002**

## SUMMARY

This research was conducted using 24 lines and varieties of soybean from different maturity groups in a randomized complete block design with three replications, to evaluate the genetic correlation between department of seed oil and some important agronomic traits at Araghi Mahhaleh Agricultural Experimental Station of Gorghan in 1997. Results of analysis of variance showed significant differences among varieties in terms of traits under study at 1% probability level, which indicates the existence of genetic variations. Results of genetic correlation showed that percentage of protein, 100-seed weight (gr.), days to beginning of flowering, seed filling period and days to maturity had significant negative correlations while number of seeds/ pod had significant positive correlation with percentage of oil (P< 1%). Results of path analysis showed that increase in percentage of oil was primarily due to decrease in percentage of protein. Days to beginning of flowering and days to maturity also had direct and negative effects on percentage of seed oil. The results showed that for selecting lines with higher percentage of seed oil, it is necessary that percentage of protein and days to maturity are placed in priority and lines with low percentage protein and early in maturity be selected.

**Key words:** Soybean, Oil, Path analysis

www.SID.ir