یافته های نوین کشاورزی
سال چهارم- شماره ۱- پاییز ۱۳۸۸

بررسی ژنوتیپ های برتر خارجی و داخلی گلرنگ از نظر عملکرد دانه و روغن و سایر خصوصیات مهم زراعی در شریط آبیاری محدود

محمد شریف مقدسی*، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه
امیر حسن امیدی، پژوهشگر موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

چکیده

در این تحقیق ٤٨ ژنوتیپ داخلی و خارجی گلرنگ به همراه رقم جدید گلدشت به عنوان شاهد در قالب یک طرح لاتیس ساده (۷×۷)، به منظور بررسی وضعیت عملکرد دانه و اجزای آن و همچنین تنوع موجود بین صفات در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه مورد مقایسه قرار گرفتند. بین ژنوتیپ ها از نظر تمامی صفات در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری وجود داشت. نتایج نشان داد رقم گلدشت با عمکرد ۱۷۰۰ کیلوگرم در هکتار دانه و رقم پدیده با ٤۳۳ کیلوگرم روغن در هکتاردر بالاترین و کمترین کلاس آماری قرار گرفتند. ضرایب تغییرات فنوتیپی برای اکثر صفات بالا بود که نشان از تنوع بالای صفات مورد بررسی داشت. نتایج همبستگی های دو به دوی صفات مشخص نمود که بین عملکرد دانه با تعداد غوزه، عملکرد روغن، بیوماس و تعداد شاخه های فرعی همبستگی مثبت و معنی دار ی وجود دارد. نتایج تجزیه علیت بر روی عملکرد دانه نشان داد تعداد غوزه در بوته اثر مستقیم مثبت و بالا ۰/٦۱۰ و پس از آن تعداد شاخه های فرعی و تعداد دانه در غوزه با ضرایب مسیر ۰/٤۸ و۰/۳۰ اثرا تی مثبت و مستقیم بر عملکرد دانه داشتند.

واژه های کلیدی: گلرنگ داخلی و خارجی، عملکرد دانه، عملکرد روغن

* نویسنده مسئول:: E-mail:memo1340@ yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/٦/۳۰

مقدمه

روند افزایش مصرف سرانه روغن نباتی و افزایش واردات آن و صرف هزینه ای معادل ۸۰۰ میلیون دلار در سال برای تامین کسری روغن نباتی و کنجاله دانه‌های روغنی، از جمله عوامل مهمی هستند که ضرورت توسعه کشت دانه‌های روغنی و گسترش برنامه‌های علمی و تحقیقاتی را در این زمینه نشان می دهد. گلرنگ به عنوان یک گیاه بومی کشور ایران، تحمل نسبتاً بالایی به شوری و خشکی نشان می دهد. همچنین دارا بودن روغنی با کیفیت عالی می تواند نقش مهمی در گسترش سطح زیر کشت نباتات روغنی در کشور ایفا کند در این صورت دسترسی به ارقام متحمل به خشکی می تواند توسعه کشت این گیاه را در شرایط اقلیمی خشک فراهم سازد. نتایج بررسی های بسیاری از گیاهان زراعی در مکان ها و سال های مختلف حاکی از اثرات متقابل ژنوتیپ ها با محیط‌های مورد آزمایش می باشد. هنرپروران (۱۳۷۲) در بررسی خود بر روی ارقام نخود نتیجه گیری نمود که اثرات سال و رقم و اثرات متقابل آن ها معنی دار بوده و دو رقم نخود پایداری بالایی به شرایط محیطی از خود نشان داده اند. صدری وسمیع زاده (۱۳۷۳) اثرات متقابل سال× رقم × مکان را در ارقام لوبیا معنی داردانسته و با قرار دادن ارقام از نظرعملکرد دانه در چهار گروه، رقم ۱۸-۶۰-۱۸ را به عنوان رقمی با عملکرد بالا و سازگاری خوب معرفی نمودند.

هنر نژاد و همکاران (۱۳۷٦) میزان پایداری عملکرد دانه و سازگاری ۱۱ رقم برنج را ارزیابی و مشخص نمودند که مقادیر واریانس رقم و همچنین محیط (خطی) وانحرافات از خط رگرسیون معنی دار ورقم ٤۲۳ با دارا بودن بالاترین عملکرد، ضریب رگرسیون معادل یک وکمترین انحراف از خط رگرسیون به عنوان پایدارترین رقم شناخته شده است. دهرارو و همکاران (۱۹۹۱) در بررسی ۱۹۹ گلرنگ کلکسیون جهانی درکشور اسپانیا که از۳۷ نقطه مختلف جهان جمع آوری شده بودند، نتیجه گیری نمودند که شرایط آب و هوایی وعوامل ژنتیکی بر روی میزان روغن دانه و به خصوص میزان روغن دانه و به خصوص میزان اسید اولئیک موثر است. لانگ کوی (۱۹۹۳) به بررسی سازگاری رقم FO2 در شرایط مختلف آب و هوایی در ایالت سین چانگ چین پرداخت و نتیجه گیری نمود که رابطه مستقیم و معنی داری بین میزان عملکرد دانه و طول روز وجود دارد. مارچیون (۱۹۹۳) در کشور ایتالیا میزان سازگاری ۱۳ واریته گلرنگ را در سه منطقه و طی سه سال ارزیابی به وجود اثرات متقابل بین محیط و ژنوتیپ و همچنین رابطه مستقیم و معنی دار (r = ۰/۹) بین میزان بارندگی در ماه های اردیبهشت و خرداد و میزان عملکرد دانه اشاره نموده است. امیدی وهمکاران (۱۳۷۹) به منظور تعیین سازگای و واکنش ارقام و لاین های گلرنگ زمستانه به شرایط مختلف محیطی تعداد ۱۰ رقم ولاین گلرنگ زمستانه در سه منطقه کرج، اصفهان و داراب فارس به مدت سه سال بررسی نمودند. نتایج حاصله از آزمایش

فوق نشان داد که اثر متقابل ژنوتیپ × محیط معنی دار بوده و لاین L.R.V.51.51 با سازگاری عمومی خیلی خوب در تمام محیط ها با عملکردی بالا به عنوان ژنوتیپ مطلوب انتخاب گردید.

امیدی (۱۳۷۹) طی سال های ۷۷-۱۳۷۹ در مرکز کرج تعداد ۱۳۰ ژنوتیپ داخلی وخارجی گلرنگ را در دو مرحله کشت بهاره و پاییزه مورد ارزیابی قرار داد. درسال اول این بررسی ودرکشت پاییزه تعداد ۲۸۰ تک بوته مقاوم به سرما با خصوصیات مطلوب زراعی نظیر تعداد غوزه بالا، درشتی غوزه، رنگ گل، بی خاری، عملکرد دانه و روغن بالا و در سال دوم نیز از میان ۲۸۰ ژنوتیپ فوق تعداد ١٤ لاین بی خار و١٤ لاین خاردار سلکسیون گردید. مهاسی (۲۰۰۵) در بررسی ٣٦ ژنوتیپ خارجی گلرنگ در کشور کنیا گزارش نمود که تعداد شاخه های فرعی و وزن هزاردانه مهمترین عامل برای انتخاب در مزرعه و دست‌یابی به عملکرد بالا می باشد. کاماس (۲۰۰۵) در تحقیقی در کشور ترکیه گزارش نمود که بالاترین عملکرد دانه از رقم ١٥٤-٥ با ۱۵۳۰ کیلو گرم در هکتار به دست آمده است. امیدی (١٣٨٤) در بررسی مقدماتی ۲۵۰ رقم گلرنگ مکزیکی بر اساس عملکرد دانه و اجزای عملکرد تعداد ٤٨ ژنوتیپ برتر را برای آزمایش های پیشرفته تر انتخاب نمود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه به اجرا در آمد. منطقه یاد شده دارای عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و۲۱ دقیقه شرقی و ارتفاعی معادل ۱۰۵۵ متر از سطح دریا می باشد. متوسط میزان بارندگی در سال معادل ۲۵۰ میلی متر بوده است. در این بررسی تعداد ٤٩ رقم داخلی و خارجی گلرنگ در قالب یک طرح لاتیس ساده ۷×۷ مورد ارزیابی قرار گرفتند. عملیات تهیه بستر کاشت با شخم، دیسک، تسطیح و ایجاد فارو انجام گردید. هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف سه متری با فاصله بوته ۱۰ سانتی متر بوده است. قبل از کاشت برای مبارزه با علف های هرز از علف کش ترفلان به میزان ۲/۵ در هزار استفاده شد. در طول داشت مزرعه فوق در سه نوبت با سم متاسیستوکس برای مبارزه با آفت مگس گلرنگ سم پاشی و همچنین در شش مرحله بعد از کشت، بعد از جوانه زنی، رشد سریع ساقه، شروع گل، ۵۰ ٪ گل، پایان گل آبیاری گردید و بر اساس آزمون خاک مقدار ٦٩ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 خالص و ۲۳ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به زمین آزمایش اضافه شد و به همین مقدار نیتروژن هم به صورت سرک مورد استفاده قرار گرفت. در طول فصل رشد صفات مهم زراعی نظیر تاریخ سبزکردن، تعداد بوته در واحد سطح، شروع گلدهی، ۵۰ ٪ گلدهی، پایان گلدهی، رسیدن کامل، ارتفاع بوته و تعداد غوزه در هر بوته و تعداد دانه در غوزه یادداشت برداری شد. برداشت از دو ردیف میانی صورت پذیرفت و سپس نسبت به تعیین عملکرد دانه و روغن در کرت اقدام به عمل آمد.

تجزیه‌های آماری توسط نرم افزارهای SAS و SPSS انجام شد و مقایسه میانگین ها صفات تیمارها توسط آزمون دانکن صورت پذیرفت. جهت تعیین همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی ابتدا تجزیه کوواریانس بر روی صفات انجام پذیرفت و سپس با مشخص شدن منابع تغییرات و استفاده از میانگین مربعات تیمار (MST)، خطا (MSE)، بلوک (MSB) و تعداد تیمار در بلوک (K) نسبت به محاسبه واریانس فنوتیپی و ژنوتیپی بر اساس ارزش های مورد انتظار مربوطه و با استفاده از فرمول های زیر به دست آمدند:

$$\sigma_g^2 = \frac{(MSt - MSe) - [(MSb - MSe)(2/k+1)]}{2} \quad (۱)$$

$$\sigma_p^2 = \sigma_g^2 + MSe/r \quad (۲)$$

همچنین برای تعیین کو واریانس فنوتیپی و ژنوتیپی از فرمولی مشابه به فرمول فوق و با بهره گرفتن از کوواریانس های تیمار، بلوک، خطا، به جای میانگین مربعات استفاده شد. هبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی بر اساس فرمول های:

$$\gamma_p = \frac{COV_p(x,y)}{\sigma_{px}\sigma_{py}} \quad (۳)$$

$$\gamma_g = \frac{COV_g(x,y)}{\sigma_{gx}\sigma_{gy}} \quad (٤)$$

محاسبه شدند. از نسبت انحراف معیار های فنوتیپی و ژنوتیپی به میانگین به ترتیب ضرایب تغییرات فنوتیپی (PCV) و ژنوتیپی (GCV) و همچنین از نسبت واریانس ژنوتیپی به واریانس فنوتیپی میزان وراثت پذیری صفات تعیین گردیدند.

نتایج و بحث

ژنوتیپ و محیط دو عامل مهم و موثر بر عملکرد گیاهان زراعی هستند که در این میان ژنوتیپ ضامن ظرفیت و پتانسیل تولید محصول و عوامل محیطی نیز تعیین کننده میزان نهایی استفاده از این ظرفیت بالقوه هستند (۷ و ۱۲).

عملکرد دانه در گیاه روغنی گلرنگ نظیر اکثر گیاهان زراعی تابعی از میزان کل ماده خشک تجمع یافته تا مرحله گرده افشانی بوده و به میزان انتقال مواد فتوسنتزی بعد از این مرحله بستگی دارد (٦).

نتایج این بررسی نشان داد که بین ژنوتیپ ها در سطح آماری ۱٪ از نظرعملکرد دانه و روغن در هکتار (عملکرد اقتصادی) اختلاف معنی داری وجود دارد. به طوری که تیمار شاهد (گلدشت) به ترتیب با عملکردهای دانه و روغن ۱۷۰۰ و ٤۳۳ و لاین زرقان ۲۷۹ با ۷۱٦ و ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب دارای بیشترین و کمترین عملکرد دانه و روغن می باشند (جدول۱).

ورزلا و همکاران (۱۹٦٤) در آزمایش مقایسه ارقام گزارش کردند که عملکرد دانه گلرنگ بین ۲۲۲۸ تا ۳۰۵۰ کیلوگرم در هکتار است. همچنین در آزمایش نصر و همکاران (۱۹۷۸) عملکرد بین ۱۹۸۹ تا ۳٦٤۳ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. در بررسی اثر رقم و فصل روی عملکرد دانه کوتروباس و همکاران (۲۰۰٤) نتیجه گرفتند که عملکرد گلرنگ زمستانه بین ۲۳۱۰ تا ٤٦۰۰ کیلوگرم در هکتار متفاوت است. در تحقیقی عملکرد ارقام مختلف گلرنگ شامل زرقان۲۷۹، اراک۲۸۱۱، داراب۲۹۵و لاین شماره۱۰ به ترتیب ۲۳۲۲- ۳۷٤٦- ۲۹۹٦و ۳۰۷۱ کیلوگرم در هکتار بود (۹). وانگ و دا (۲۰۰۱) اعلام کرده اند که دانه های کوچک معمولاً درصد پوست کمتری نسبت به دانه های بزرگتر دارند و بنابراین دارای درصد روغن بیشتری هستند. لیوبل و همکاران (۱۹٦۵) در این زمینه معتقدند که تغییر شرایط آب و هوایی در زمان تشکیل دانه و پر شدن آن موجب تفاوت زیادی در میزان روغن دانه گلرنگ شده است. آن ها طول دوره پر شدن دانه را عامل دیگری بر افزایش میزان روغن گزارش نمودند.

معمولاً هر شاخه اصلی یا فرعی به یک غوزه ختم می شود. همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود که بیشترین میزان تعداد غوزه (۲۰) و کمترین آن ۳/۵ می باشند که مربوط به تیمار های S.82-1 و k.h.21 می باشند. در آزمایش باقری و همکاران (۱۳۸۰ب) تعداد غوزه دربوته گلرنگ به طور متوسط ۱٦/۱۰عدد بود همچنین نصر و همکاران (۱۹۷۸) گزارش کردند که تعداد غوزه در گلرنگ بین ۹/۵ تا ۲۷/٤ متغیر است.افزایش تعداد غوزه به تاریخ کاشت، تراکم کاشت و تیپ گیاه بستگی دارد (٦).

یوگوی و همکاران (۱۹۹۳) عملکرد گلرنگ را تابعی از تعداد بوته در واحد سطح، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه و وزن هزار دانه ذکر کرده اند، از طرف دیگر صفاتی مانند تعداد شاخه فرعی، ارتفاع بوته، قطر غوزه و حجم رشد بوته از مهمترین ویژگی هایی هستند که به طور غیر مستقیم در تعیین عملکرد دانه نقش دارند. از نظر تعداد دانه در غوزه ارقام مطابق اطلاعات جدول ۱ بیشترین میزان تعداد دانه در غوزه ٤۳ و کمترین آن ۱۷ می باشد که مربوط به تیمار های گلدشت و k.h.33 می باشند.

به نظر میر سد تعداد دانه در متر مربع از طریق افزایش تعداد دانه در غوزه، تعداد غوزه در بوته و افزایش مطلوب تعداد بوته در واحد سطح افزایش می یابد. زیرا در این آزمایش از آن جایی که تیمار دارای بالاترین تعداد غوزه در بوته و تعداد دانه در غوزه بوده بنابراین دارای بیشترین تعداد دانه در متر مربع نیز بود. نصرو همکاران (۱۹۷۸) اظهار کردند که تعداد دانه در غوزه گلرنگ بین ۲۷/۲ تا ۳۱/۹ متغیر است در آزمایش باقری و همکاران (۱۳۸۰ب) تعداد دانه در غوزه به طور میانگین حدود٤۸/۷۰ عدد بود، بیشترین

وزن هزار دانه ٤٧ گرم و مربوط به رقم گلدشت می باشد. در آزمایش باقری و همکاران (۱۳۸۰) وزن هزار دانه به طور میانگین حدود ۳٤/۷۰ بود.

جدول ۱: برآورد پارامتر های فنوتیپی و ژنوتیپی صفات

صفات	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات	وراثت پذیری	ضریب تغییرات فنوتیپی	ضریب تغییرات ژنوتیپی	واریانس ژنوتیپی
عملکرد دانه در هکتار	۱۲۰۳	۷۱٦-۱۷۰۰	۱٦/۳	۷۹/۸	۳۹/٤	۳۰/۹	٦۰۷/۸
بیوماس	۳٦/۷	۲۲-۵۷	۱۷/۷	۸٦/۲	۱۹	۱۷/۷	٤۲/٤
وزن هزار دانه	۳۲/۲۰	۲۰-٤۷	٤/٤	۷۳/٦	۱٦/٤	۱٤/۳	۲۰/۹
تعداد غوزه	۱۱/۳	۳/۵-۲۰	۱۵/٦	۸۰/٦	۲۹/٤	۲٦/٤	۹
دانه در غوزه	۳۲/۷	۱۷-٤۳	۱۹/۹	۷۷/۳	۱٦/۸	۱۵/۹	۲٦/۹
تعداد شاخه های فرعی	۸/۵	۳-۱۳	۱۳/۷	۸۰/۸	۲٤/۵	۲۲/۲	۳/۵۲
ارتفاع	٦۷/۲	۳۹-۹۹	۱۵/۳	۹۰/۱	۲۰/٦	۲۰/۱	۱۸۱/٤
روز تا غنچه	۵۲/۲	٤۸-۵٦	۳/۳	۵۹/۷	۵/۷	۳/۷	۳/٦۳
روز تا گل	٦۷/۲	٦۱-۷۵	٤/۷	٦۰/۱	٦/۳	۲/٤	۸/٤
روز تا ۵۰ ٪ گل	۷۷/٦	٦۲-۸٦	۵/۲	٦۵/۹	۵/۹	٤/۳	۱۰/۸
روز تا پایان گل	۸۸/٤	۷٦-۹۷	٦/٦	۷۰/۲	٤/۹	۳/۹	۱۲/۲
روز تا رسیدن	۱۰۹/۹	۱۰۰-۱۲۰	۳/۸	٦۹/۹	٤/٦	۳/۳	۱۳
درصد روغن	۳۰	۲۳-٤۰	۳/۱	۷۸/۸	۵/۲	۹/۹	۸/۹
عملکرد روغن در کرت	۳۲۳	۱۷۰-٤۳۳	۱٤/٤	۸۸/۹	۳٦	۳۲/۷	۵۱۹/۷

بالاترین میزان ارتفاع در این بررسی مربوط به رقم K.F.721 به میزان ۹۹ سانتی متر بود. ارتفاع می تواند جذب نور، تبادل گازها و در نتیجه بیوماس را در گلرنگ تحت تأثیر قرار دهد و یکی از خصوصیات ارقام پر محصول داشتن رشد فعال تر در ابتدای دوره رویش است که در نتیجه آن تشعشع خورشیدی با کارآیی بیشتری مورد استفاده قرار می گیرد.

مطالعه برادران (۱۳۷٤) مشخص نمود که ارتفاع گیاه گلرنگ اثر مستقیم و غیر مستقیمی بر عملکرد دانه دارد. افزایش ارتفاع در جامعه گیاهی به دلیل تشکیل برگ های بیشتر و کارآتر موجب افزایش جذب نور خورشید می شود و از طریق افزایش تولید مواد فتوسنتزی و بالا رفتن توان رقابتی در مزرعه باعث محصول دهی بهتر نیز می شود.

و با مطالعه ضریب تغییرات (CV) صفات مشخص می گردد که این پارامتر در محدوده ای بین ۳/۱ و ۱۹/۹ برای درصد روغن و تعدا د دانه در غوزه قرار گرفته است. با توجه به نتایج مربوط به ضرایب تغییرات فنوتیپی(PCV) و ژنوتیپی (GCV) مشاهده می شود ضریب تغییرات فنوتیپی در محدوده ای از ٤/٦ برابر روز تا رسیدن و ۳۹/٤ برای عملکرد دانه قرار گرفته است و ضریب تغییرات ژنوتیپی نیز از ۳/۳

برای روز تا رسیدن تا ۳۲/۷ برای عملکرد روغن در هکتار قرار گرفته است. نتیجه گیری می گردد که ضریب تنوع فنوتیپی برای تمامی صفات بیش از ضریب تنوع ژنوتیپی بوده است که علت آن تاثیر عوامل محیطی است. در این تحقیق بالاترین میزان توارث پذیری مربوط به صفت ارتفاع و کمترین آن متعلق به روز تا غنچه است. با توجه به میزان توارث پذیری صفات چنین به نظر می رسد که در این آزمایش می توان لاین های را با صفات مطلوب نظیر عملکرد بالا انتخاب نمود (جدول۱).

با توجه به جدول٤ مشخص می شود که در بررسی رگرسیونی بر روی عملکرد دانه در بوته سه صفت تعداد غوزه، تعداد شاخه های فرعی و تعداد دانه در غوزه به مدل وارد شده اند که با توجه به تجزیه واریانس رگرسیونی مشاهده می شود که حداقل یکی از ضرایب رگرسیونی معنی دار و مخالف صفر است (جدول۳). در بررسی ضرایب رگرسیونی مشاهده شد که ضریب رگرسیونی صفات در سطح یک درصد آماری معنی دار است. مدل برازش یافته دارای ضریب تبینی معادل ٨٤/٦ ٪ است که نشان از توجیه ٨٤/٦ ٪ تغییرات موجود در عملکرد دانه به وسیله رابطه خطی این صفات دارد.در بین صفات بیشترین ضریب تبیین جزیی مربوط به صفت تعداد غوزه به میزان ٧٥/٦ ٪ است که نشان می دهد که تعداد غوزه در تبیین عملکرد نقش مهمی را داراست و بعد از آن تعداد شاخه های فرعی نقش مهمی را در بالا بردن عملکرد دانه را دارا بوده است. همان طوری که از ضرایب رگرسیونی مشاهده می شود این ضرایب از نظر تاثیری که بر روی عملکرد دانه دارد با ضرایب همبستگی فنوتیپی(از نظر معنی دار بودن) در توافق است.

در این بررسی مشخص گردید که عملکرد دانه همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی مثبت ومعنی داری با صفات عملکرد روغن، تعداد غوزه، تعداد دانه در غوزه، تعداد شاخه های فرعی و بیوماس می باشد، که در این بین بالاترین همبستگی مربوط به صفت عملکرد دانه و عملکرد روغن به میزان ۰/۸۷ می باشد این بدین معنی است که با افزایش عملکرد دانه عملکرد روغن نیز افزایش می یابد نتیجه فوق با نتایج به دست آمده توسط ابل، کوتروباس و همکاران (١٩٧٦) در توافق است. همچنین مشخص گردید که ضمن وجود تطابق خوب بین همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی میزان همبستگی ژنوتیپی در اکثر صفات بالاتر از همبستگی فنوتیپی است.وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین میزان تعداد غوزه و عملکرد دانه می تواند در انتخاب تک بوته هایی با تعداد غوزه بالا در جهت افزایش عملکرد دانه بسیار موثر باشد.

با توجه به همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد روغن وعملکرد دانه از یک طرف و عملکرد دانه و تعداد غوزه از طرف دیگر می توان نتیجه گیری نمود که هرچه عملکرد دانه از طریق تعداد غوزه در بوته افزایش یابد، عملکرد روغن نیز افزایش خواهد یافت (جدول۲).

جدول ۲: همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین صفات گلرنگ بهاره

صفت	(۱)	(۲)	(۳)	(٤)	(٥)	(٦)	(۷)
عملکرد دانه (۱)	–						
بیوماس (۲)	۰/٤٦**	–					
	(۰/٤۹)**						
وزن هزار دانه (۳)	۰/۱٤	۰/۱٤	–				
	(۰/۱٥)	(۰/۱٥)					
تعداد غوزه (٤)	۰/۸۰ **	۰/٦٥ **	۰/۱۱	–			
	(۰/۸۳)**	(۰/۷٥)**	(۰/۱۲)				
تعدا شاخه های فرعی (٥)	۰/۷۹ **	۰/۷۱**	۰/۰۳	۰/۷۹**	–		
	(۰/۷۹)**	(۰/۸۰)**	(۰/۱٥)	(۰/٦٥)**			
دانه در غوزه (٦)	۰/٦۷ **	۰/۰۷۰	۰/۰۷۰	۰/۳۰	۰/۰۷۰	–	
	(۰/۷۱)**	(۰/۱٥۰)	(۰/۰٥۰)	(۰/۲٥)	(۰/۱٥۰)		
عملکرد روغن (۷)	۰/۸۷ **	۰/۲۹*	۰/۱۷۰	۰/۲۱۰	۰/۱۷۰	۰/۲۰	–
	(۰/۸۹)**	(۰/۳٥)**	(۰/۱٥)	(۰/۱۹)	(۰/۱۱)	(۰/۱۰)	

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ٥ ٪ و ۱ ٪ می باشند

جدول ۳: تجزیه واریانس رگرسیونی عملکرد دانه بر اساس مدل رگرسیونی گام به گام

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
رگرسیون	۳	٥٦٤/۷	۱۸۲/۲	۳٦/۳
خطا	٤٥	۲۳۹/۳	٥/۳	
کل	٤۸	۳۰۳/۳۰		

در بررسی تجزیه علیت ابتدا متغیر عملکرد دانه در بوته به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته و اثر متغیر های مستقل تعداد غوزه، تعداد شاخه های فرعی و تعداد دانه در غوزه بر روی آنها بررسی گردید. صفات فوق بر اساس نتایج رگرسیون پله ای و میزان همبستگی صفات انتخاب گردیدند به طوری که میزان اثر باقی مانده آن ها در تجزیه علیت پایین باشد. در ضمن صفاتی که باعث منفی شدن اثر باقی مانده در تجزیه علیت می شدند، حذف شدند. نتایج نشان داد که بالاترین اثر مستقیم مربوط به تعداد غوزه می باشد که نشان از اثر مستقیم و بالای این متغیر (۰/٦۱۰) بر روی عملکرد دانه است. میزان باقی مانده در این تجزیه پایین بود (۰/۲۸۱) که تاکیدی برای انتخاب درست صفات موثر بر عملکرد دانه است.پس از آن تعدا د شاخه های فرعی و تعداد دانه در غوزه با ضرایب مسیر ۰/٤۸ و۰/۳۰ اثرا تی مثبت بر عملکرد دانه داشتند (جدول ٥).

جدول ٤: ضرایب رگرسیونی صفات موثر بر عملکرد دانه بر اساس مدل رگرسیونی

صفت وارده	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	F	R^2 جزیی	R^2 مدل
عرض از مبدا	-٤/٩٧٨٨	١/٤٩٥٥٤			
تعداد غوزه	٠/٢٧٩٨٩	٠/٠٤٤٥٧	٧/٠١**	٧٥/٦	٧٥/٦
تعداد شاخه های فرعی	٠/٥١٢٤٧	٠/٠٧٩٩٨	٦/٠٢٢**	٧/٠١	٨٢/٦١
تعداد دانه در غوزه	٠/٣٣٢١٢٤	٠/٠٩٠٤٤	٣/٦٨**	١/٩٩	٨٤/٦

جدول ٥: ضرایب مستقیم و غیر مستقیم روی عملکرد دانه بر اساس همبستگی های ژنوتیپی

صفت	تعداد غوزه	تعدا شاخه های فرعی	تعداد دانه در غوزه	همبستگی با عملکرد دانه
تعداد غوزه	٠/٦١٠	٠/١٢	٠/١٠	٠/٨٣
تعدا شاخه های فرعی	٠/١٢	٠/٤٨	٠/١٩	٠/٧٩
تعداد دانه در غوزه	٠/٢٢	٠/١٩	٠/٣٠	٠/٧١

میزان اثرباقی مانده=٠/٢٨١

منابع

١- امیدی، ا. ح. ١٣٨٤. بررسی ارقام خارجی گلرنگ. کارنامه نتایج طرح های تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

٢- امیدی، ا. ح. ١٣٧٩. بررسی خصوصیات کمی و کیفی ژنوتیپ های بهاره وپائیزه – گزارش نهائی طرح تحقیقاتی – بخش تحقیقات دانه های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

٣- امیدی، ا. ح.، احمدی، م.، شهسواری، م.، وکریمی، س. ١٣٧٩. بررسی پایدار عملکرد دانه و روغن در ارقام و لاین های گلرنگ زمستانه نهال و بذر جلد شماره ٢.

٤- باقری، ا.، یزدی صمدی، ب.، تائب، م. و احمدی، م. ر.١٣٨٠ب. بررسی تنوع ژنتیکی درجمعیت های بومی گلرنگ ایران.مجله علوم کشاورزی ایران.٣٢(٢). صفحه ٤٤٧-٤٥٦.

٥- برادران، ر. ١٣٧٤. بررسی رابطه ژنتیکی عملکرد و اجزای آن در مطالعه همبستگی صفات مهم زراعی در گلرنگ از طریق تجزیه علیت. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

٦- زاهدی، ح. ١٣٨٣. بررسی اختلاف های مورفولوژیکی و عملکرد دانه و روغن ارقام گلرنگ بهاره در منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

٧- سرمدنیا، غ. ح. و کوچکی، ع. ١٣٦٦. جنبه های فیزیولوژیکی گیاهان زراعی.(ترجمه).انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.٤٢٤ ص.

٨- صدری، ب. و سمیع زاده، ح. ١٣٧٣. بررسی و مقایسه عملکرد و تعیین درجه سازگاری ارقام لوبیا چشم بلبلی. سومین کنگره معلوم زراعت واصلاح نباتات ایران – تبریز.

۹- کشیری، م.، لطیفی، ن. و قاسمی، م.۱۳۸۰. تجزیه و تحلیل رشد ارقام گلرنگ با آرایش های مختلف کاشت در شرایط دیم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.۱۰(٤):۸۵-۹۵.

۱۰- هنرپروران، م. ع. ۱۳۷۳. بررسی و مقایسه عملکرد و تعیین سازگاری ارقام نخود سفید در زرقان فارس. نهال و بذر۱۰ (٤ و۳).

۱۱- هنرنژ اد، ر.، درستی، ح.، صالح، م. و ترنگ، ع. ر. ۱۳۷٦. تعیین پایداری وسازگاری ارقام برنج در شرایط محیطی مختلف نهال و بذر ۱۳(٤).

12- Abel, G. H. 1976. Effect of irrigation regimes, Planting dates. Nitrogen Levels and row spacing on safflower cultivars.Agronomy Journal.68:448-451.

13- Camas, N., Kemal, A. and Cira, C. 2005. Relationship between seed yield and some characters of safflower under the middle black sea conditions. VI International Safflower Confrance Turkey.

14- Dehard, A. M., Rio, D., Lopez, J. C., Garica, A., Palmores, M. J. and Fernandez, J. l991. Evaluation of the world collection of safflower for oil quality and other seed characters. Sesame and Safflower 6 94-99.

15- Koutrobas, S. D., Papakosta, D. K. and Doitsinis, A. 2004. Cultivar and seasonal effects on the contribution of pre-anthesis assimilates to safflower yield. Field Crops Res. 90: 263-274.

16- Lueble, R. E., Yermanson, D. M., Laag, A. E. and Burge, W. D. 1965. Effect of planting date of seed yield,oil content and water requirement of safflower.Agro.J.57:162-164.

17- Longqu, I. M. l993. The adaptation of safflower to the natural condition in Jin chugh area. Proceeding of third international safflower con. China. 553-3550.

18- Mahasi, M. J., Pathak, R. S., Wachira, F. N, Riungu, T. C. and Kamundia, J. W. 2005. Development and evaluation of safflower cultivars for the marginal rainfall areas of Keneya.VI International Safflower Confrance Turkey.

19- Mrchions,V. C. l993. Yield and oil of safflower varieties in different environmental of souther, Italy. Proceeding of third International Safflower Conf. China .529-572.

20- Nasr, H. G., Kathuda, N. and Tannir, L. 1978. Effects of N fertilization and population rate-spacing on safflower yield and other characteristices.Agron.J.70:638-385.

21- Wang, Z. and Da, L. 2001. Current situation and prospects of safflower productes development in China. Abstracts from the Fifth International Safflower Conference. http:// www. sidney. ars. usda. gov/state/safflon/.

22- Worzilla, W. W., Abu-Shakra, S. and Nasr, H. 1964. Varietal and cultural trials with small grains and oil crops in the Beqas Lebanon, 1958-1963.American Univ.of Beirut,Fac. Agric. Sci. Publ. No. 23.

23- Yoguoy, J., Dingming, K., Yunfen, J. and Jikeng, Z. 1993. The analysis of the growth of safflower.III. Int.Safflower Conf. Bijing. China. p. 481-488.