دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

ارزیابی عملکرد و برخی صفات کمی در ژرم پلاسم گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) ایران تحت شرایط دیم

مهدی فیضی[1] و لیلا فهمیده[2]

۱- دانشجوی دکتری، دانشگاه زابل
۲- استادیار، دانشگاه زابل، (نویسنده مسوول: l.fahmideh@uoz.ac.ir)
تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش:۹۴/۳/۲۳

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی برای عملکرد و اجزای آن و نیز برخی صفات کمی در ژرم پلاسم گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) ایران، آزمایشی با ۸۹ ژنوتیپ در پائیز سال زراعی ۸۹ - ۱۳۸۸ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور اجرا شد. صفات تعداد شاخه اصلی، تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق در بوته، ارتفاع بوته، وزن طبق، عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق، وزن صد دانه و درصد سبز ارزیابی شدند. تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۱٪ بود. صفات تعداد شاخه فرعی و تعداد شاخه اصلی به ترتیب بیشترین و کمترین میزان ضریب تغییرات ژنتیکی و فنوتیپی را نشان دادند. از نظر میزان وراثت‌پذیری، صفات تعداد شاخه اصلی (۷۰٪) و تعداد طبق در بوته (۷۳٪)، بیشترین میزان را به خود اختصاص داده و ارتفاع بوته با مقدار ۵۵٪ کمترین میزان وراثت‌پذیری را داشت. ژنوتیپ‌های پا بلند از عملکرد دانه بهتری در مقایسه با پا کوتاه‌ها برخوردار بودند. ضریب همبستگی معنی‌داری بین عملکرد دانه، تعداد طبق در بوته و وزن طبق به ترتیب برابر ۰/۸۴۹، ۰/۲۳۷ و ۰/۲۶۶ بدست آمد ولی رابطه عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق غیر معنی‌دار بود. تجزیه خوشه‌ای بر اساس کلیه صفات به روش UPGMA و با استفاده از فاصله اقلیدسی، ژنوتیپ‌ها را در ۵ خوشه گروه‌بندی کرد که لاین‌های موجود در کلاستر اول و سوم از نظر صفات عملکرد دانه و عملکرد روغن، از ارزش بالاتری نسبت به میانگین کلیه ژنوتیپ‌ها برخوردار بودند. تنوع موجود می‌تواند در تولید جمعیت‌های در حال تفکیک برای استفاده در پروژه‌های اصلاح نبات، تولید لاین‌های جدید و نیز در مکان‌یابی ژن‌های کنترل کننده صفات مزبور مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه خوشه‌ای، ژرم پلاسم، گلرنگ، وراثت‌پذیری، همبستگی

مقدمه

دانه‌های روغنی از محصولات با ارزش بخش کشاورزی به شمار می‌روند که به عنوان ماده اولیه صنایع روغن‌کشی و تأمین‌کننده نیازهای چربی، پروتئین و ویتامین در حیات موجودات زنده نقش اساسی را ایفا می‌کنند. جهت تولید ارقام مطلوب، سازگار و مقاوم به شرایط نامساعد، بررسی تنوع ژنتیکی و شناخت دقیق ژرم پلاسم از اولین اولویت‌ها می‌باشد. برای شناسایی تنوع ژنتیکی موجود در ژرم پلاسم از روش‌های مختلفی از جمله توزیع جغرافیایی مورفولوژیکی، آیزوزایم‌ها، بررسی‌های سیتولوژیکی، اطلاعات شجره‌ای و نشانگرهای DNA استفاده می‌شود (۲۶).

در بین گیاهان متداول روغنی، گلرنگ بومی کشور بوده و ایران به عنوان یکی از مراکز تنوع آن شناخته شده است. سازگاری وسیع این دانه روغنی به شرایط مختلف آب و هوایی به اثبات رسیده و گونه‌های وحشی آن در سراسر کشور مشاهده می‌شوند (۲۱).

توده‌های بومی گلرنگ زراعی در اکثر مناطق ایران وجود دارد. در گذشته از گلچه‌های این گیاه برای تهیه رنگ خوراکی و صنعتی استفاده می‌شد و دانه آن نیز به مصرف ماکیان می‌رسید، اما با وارد شدن رنگ‌های شیمیایی ارزان قیمت به بازار، کشت آن محدود شد و تنها به عنوان یک گیاه روغنی مورد توجه قرار گرفت. در سال‌های اخیر مضرات رنگ‌های خوراکی شیمیایی آشکار شده و گرایش به سمت استفاده از رنگ‌های طبیعی بیشتر شده است (۲۲).

در بین دانه‌های روغنی، روغن گلرنگ کیفیت بالایی داشته و از روغن‌های خشک شونده با درصد بالایی از اسید لینولئیک است که یکی از سالم‌ترین روغن‌های نباتی به شمار می‌رود (۲۰).

آگاهی از زمان وقوع هر یک از مراحل رشد و نمو گیاه باعث می‌شود تا بتوان شرایط مورد نیاز هر مرحله را ارزیابی کرده و آن را به شرایط گیاه نزدیک نمود که این امر در نهایت موجب افزایش عملکرد محصول خواهد شد. به همین لحاظ بررسی تغییرات حیاتی گیاه شامل مراحل رشد رویشی و زایشی نسبت به زمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۲۸). بررسی‌های مختلف نشان داده است که عملکرد دانه در واحد بوته در گلرنگ توسط مقدار طبق در گیاه، تعداد بذر در طبق، قطر طبق و وزن بذر از طریق عوامل مختلف ژنوتیپی و محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (۲۴).

به جز اجزای اصلی عملکرد، صفاتی مانند تعداد شاخه‌های فرعی، ارتفاع بوته، قطر طبق و حجم نهایی بوته از مهم‌ترین ویژگی‌هایی هستند که به طور غیرمستقیم در تعیین عملکرد دانه نقش دارند (۱۹). با وجود این‌که بعضی از گزارش‌ها اعلام کرده‌اند که تعداد دانه در طبق یکی از مهم‌ترین صفاتی است که بر عملکرد دانه تأثیر می‌گذارد (۲۰)، ولی در آزمایش اشری و همکاران (۵) در غالب لاین‌های مورد بررسی این جزء عملکرد در تعیین عملکرد نهایی اهمیت زیادی نشان نداد. اگرچه آنها اهمیت این صفات را در تعیین میزان عملکرد دانه لاین‌های ایران مهم‌تر گزارش کردند (۵).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-07-15]

در تحقیقات به‌نژادی، ژنوتیپی را می‌توان پایدار دانست که در شرایط مختلف محیطی دارای عملکرد و هم زمان پایداری بالائی باشد. از این نظر برآورد اثر متقابل ژنوتیپ × محیط ضروری است و تعیین پارامترهای پایداری و سازگاری و وضعیت عملکرد محصول به انتخاب ارقام برتر و سازگار کمک می‌کند. از روش‌های مختلفی برای مطالعه پایداری عملکرد دانه و روغن استفاده شده است که روش رگرسیون خطی بیشترین کاربرد را داشته است هرچند که تلفیق پایداری با عملکرد برای گزینش ژنوتیپ‌های پایدار محصول مناسب‌تر است (۱۴).

تاکنون بررسی‌های مختلفی در خصوص ارزیابی ژرم پلاسم ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ صورت گرفته است. پورداد (۲۳) با ارزیابی ژرم پلاسم‌های گلرنگ پاییزه در شرایط دیم گزارش کرد که بالابودن عملکرد دانه در ارقام پرمحصول به علت یکی از اجزاء عملکرد نبوده و در این مورد حاصل ضرب سه جزء اصلی عملکرد دانه، یعنی تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه دارای اهمیت است.

کامبل و همکاران (۱۵) بین تعداد دانه، وزن صد دانه همبستگی قوی مشاهده کردند. همچنین بین عملکرد و تعداد دانه در طبق و عملکرد و تعداد طبق همبستگی مثبت مشاهده نمودند و این به این معنی است که سلکسیون در جهت افزایش عملکرد را با انتخاب بوته‌های دارای تعداد طبق بیشتر و نیز دانه‌های درشت‌تر می‌توان پیش برد. بررسی ژرم‌پلاسم گلرنگ موجود در مجموعه IBPGR در چین که ۲۷۸۴ نمونه را شامل می‌گردد منابع زودرسی را مشخص نموده است این منابع می‌توانند مستقیماً کشت شده و یا در برنامه‌های دو رگ‌گیری جهت ایجاد تنوع ژنتیکی و انجام سلکسیون شجره‌ای، تک بذر، تلاقی برگشتی مورد استفاده قرار گیرند.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۸۹–۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور با ارتفاع ۱۷۳۰ متر بالاتر از سطح آب‌های آزاد و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی اجرا شد.

مواد گیاهی مورد ارزیابی در این آزمایش شامل ۸۹ ژنوتیپ داخلی و خارجی گلرنگ می‌باشد که از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات دیم کشور تهیه شد. هرکرت آزمایشی شامل ۲ ردیف ۲ متری به فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر و فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متر در ۳ تکرار کشت گردید. نمونه‌های درون هر تیمار به صورت تصادفی انتخاب شده و از میانگین صفات در بررسی ارتباط آنها و نیز گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها استفاده شد در مورد چهار صفت تکرار دار تعداد شاخه اصلی، تعداد شاخه فرعی، ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته نمونه‌ها به صورت تصادفی از درون هر کرت انتخاب شد و همچنین صفاتی نظیر درصد سبز شدن، وزن طبق، تعداد دانه در طبق، وزن صد دانه و عملکرد دانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای بررسی ارتباط بین صفات، ضرایب همبستگی پیرسون محاسبه گردید. به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، تجزیه خوشه‌ای با بهره‌گیری از ماتریس میانگین داده‌های استاندارد شده برای همه متغیرها به روش UPGMA و ضرایب فاصله اقلیدسی انجام شد (۱۶). به منظور انجام محاسبات آماری از نرم‌افزار GenStat و SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفاتی که بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی بررسی شده‌اند در جدول شماره (۱) آورده شده است. اختلاف بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر این صفات، در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود که نشان دهنده تنوع ژنتیکی بالا در بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ صفات مورد بررسی است. تنوع موجود می‌تواند در تولید جمعیت‌های در حال تفکیک برای استفاده در پروژه‌های اصلاح نباتات، تولید لاین‌های جدید و نیز در مکان‌یابی ژن‌های کنترل کننده صفات مزبور مورد استفاده قرار گیرد.

جدول شماره (۲)، مقادیر ضریب تغییرات ژنتیکی، ضریب تغییرات فنوتیپی و میزان وراثت‌پذیری صفات مورد ارزیابی را نشان می‌دهد. صفت تعداد شاخه فرعی بیشترین میزان ضریب تغییرات ژنتیکی و فنوتیپی را داشت. این امر می‌تواند به ماهیت تغییرپذیری این صفت مرتبط باشد. همچنین اختلاف ضریب تغییرات ژنتیکی و فنوتیپی در صفت مذکور، کمترین بود. از نظر میزان وراثت‌پذیری نیز، صفات تعداد شاخه اصلی و تعداد طبق در بوته، بیشترین میزان را به خود اختصاص داده و ارتفاع بوته با مقدار ۵۵٪ کمترین میزان وراثت‌پذیری را داشت.

در این بررسی بین لاین‌ها از نظر صفت تعداد طبق در بوته، اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. با توجه به اینکه تعداد طبق در بوته، مهم‌ترین جزء تعیین کننده عملکرد دانه و روغن در گلرنگ می‌باشد و با عنایت به وجود تنوع ژنتیکی درون توده‌ای نسبتاً زیاد برای این صفت، امکان اصلاح آن وجود دارد (۴،۲۱،۵). پالیوال و همکاران (۱۹) در بررسی روی یازده جزء عملکرد در شش والد متنوع گلرنگ اعلام کردند که تعداد طبق در بوته از وراثت‌پذیری عمومی و پیشرفت ژنتیکی بالایی برخوردار است. تعدادی از محققان به این نتیجه رسیدند که ارتفاع گیاه به سبب وراثت پذیری بالا تأثیر چندانی از محیط نمی‌پذیرد (۱۳، ۹،۱۰،۱۱،۷).

در مطالعه بررسی تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های بومی گلرنگ که با ۱۲۱ ژنوتیپ در قالب طرح لاتیس مربع ساده توسط پورداد (۲۲) انجام گرفت، بیشترین ضریب تنوع ژنتیکی برای تعداد دانه در طبق و وزن دانه‌های تک طبق دربوته بدست آمد وجود ضرایب تنوع ژنتیکی بالا در این صفات نشان دهنده بستر مناسب برای کارهای اصلاحی بوده و نشان داد که ایران یکی از مراکز تنوع گلرنگ در جهان می‌باشد.

در بررسی‌های مختلف عملکرد دانه، ارتفاع گیاه، ارتفاع اولین شاخه و وزن هزار دانه، ۸۰ درصد تنوع موجود را توجیه کردند (۲۵، ۱۷). ویس (۲۸) بالاترین ضریب تنوع را برای صفت تعداد دانه در طبق و بعد از آن برای صفات وزن

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-07-15]

دانه‌های تک طبق و تعداد طبق در بوته ذکر کرد. در حالیکه کمترین ضریب تنوع مربوط به صفت درصد پروتئین دانه بود.

بدلیل وجود اثر متقابل محیط و ژنوتیپ ممکن است در بین صفات مورد ارزیابی، وراثت‌پذیری صفتی بیش از حد واقعی برآورد شود. صفت تعداد طبق در بوته بدلیل داشتن تنوع ژنتیکی و وراثت‌پذیری نسبتاً بالا در ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی، به عنوان یکی از صفات مناسب برای انجام کارهای اصلاحی شناخته شد. بطور کلی وجود تنوع ژنتیکی بین و داخل توده‌ای برای صفات زراعی و کیفیت دانه نشان می‌دهد که انتخاب و تهیه لاین‌های مطلوب از لحاظ صفات زراعی و کیفیت دانه از ژرم پلاسم موجود امکان‌پذیر و بسیار امید بخش بوده و می‌تواند منجر به تولید واریته‌های اصلاح شده گردد (۱۹،۲۶).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات تکراردار در ۸۹ ژنوتیپ گلرنگ

Table 1. The results of analysis of variance for repeated traits in 89 Safflower genotypes

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد شاخه اصلی	تعداد شاخه فرعی	تعداد طبق دربوته	ارتفاع بوته
بلوک	۲	۴۵/۱۹**	۹۶/۷۵**	۱۱۴/۱۶**	۸۸/۱۹**
تیمار	۸۸	۲۷**	۵۷/۸۹**	۵۶**	۴۱/۵۷**
خطای آزمایشی	۱۷۶	۲۱/۱۴	۳۲/۴۱	۳۱/۱۱	۱۵/۲۴
ضریب تغییرات (CV)		۷/۵	۹/۱۲	۱۲/۱۴	۶/۱۹

**: به مفهوم معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۲- مقادیر واریانس ژنتیکی، واریانس فنوتیپی، ضریب تغییرات ژنتیکی و فنوتیپی و وراثت‌پذیری عمومی صفات تکراردار در ۸۹ ژنوتیپ گلرنگ

Table 2. The values of genetic variance, phenotypic variance, coefficient of variation of genetic and phenotypic and heritability for repeated traits in 89 Safflower genotypes

صفت	واریانس ژنتیکی	درصد ضریب تغییرات ژنتیکی	واریانس فنوتیپی	درصد ضریب تغییرات فنوتیپی	وراثت‌پذیری عمومی
تعداد شاخه اصلی	۰/۱۳۶	۱۵/۷۲	۰/۱۹۵	۱۸/۸۲	۰/۷
تعداد شاخه فرعی	۰/۰۲۸	۳۶/۷۸	۰/۰۴۵	۴۶/۶۲	۰/۶۲
تعداد طبق دربوته	۰/۲۳۱	۲۹/۹۵	۰/۳۱۷	۳۵/۰۸	۰/۷۳
ارتفاع بوته	۰/۴۷	۱۸/۰۲	۰/۸۶	۲۴/۳۸	۰/۵۵

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۱٪ انجام گرفت. مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها برای صفت تعداد شاخه اصلی نشان می‌دهد که حدود ۵۰٪ ژنوتیپ‌ها بالاتر از میانگین جامعه هستند. بیشترین تعداد شاخه اصلی مربوط به ژنوتیپ شماره ۱۴ با میانگین ۱۴/۶۶۷ بود و ژنوتیپ شماره ۶۱ با میانگین ۰/۳۳۳ کمترین تعداد شاخه اصلی را به خود اختصاص داد. داشتن تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی بیشتر و در نتیجه تعداد طبق‌های بیشتر می‌تواند در نهایت عملکرد دانه بیشتری را برای گیاه تولید کند. بیشترین تعداد شاخه فرعی متعلق به ژنوتیپ شماره ۸۹ با ۱۱/۳۳۳ شاخه و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ شماره ۳۰ بود که شاخه فرعی نداشت. صفت شاخه فرعی نیز همانند شاخه‌های اصلی می‌تواند بر عملکرد دانه موثر باشد. اشری و همکاران (۴) نیز تعداد شاخه‌های فرعی را در تعیین عملکرد دانه گلرنگ موثر دانسته‌اند.

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد طبق دربوته، اختلاف معنی‌دار قابل ملاحظه‌ای را نشان داد. به طوریکه ژنوتیپ شماره ۸۹ با ۱۹ طبق در بوته بیشترین و ژنوتیپ ۶۱ با ۱ طبق، کمترین تعداد طبق را به خود اختصاص دادند. میانگین ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در حدود ۶۶ سانتی‌متر و دامنه تغییرات آن از ۵۱ سانتی‌متر تا ۸۸ سانتی‌متر می‌باشد. از نظر این صفت ژنوتیپ شماره ۱۰ و ۶۱ به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. عموماً ژنوتیپ‌های پا بلند از عملکرد دانه بهتری در مقایسه با پا کوتاه‌ها برخوردار بودند. علیزاده و همکاران (۳) رابطه مستقیمی بین ارتفاع بوته و عملکرد دانه در شرایط دیم گزارش نمودند. همچنین برادران (۶) گزارش نمود که ارتفاع گیاه گلرنگ، اثر مستقیم و غیر مستقیم مثبتی بر عملکرد دانه دارد. افزایش ارتفاع در گیاهان به دلیل تشکیل برگ‌های بیشتر و کارآتر، باعث افزایش جذب نور خورشید می‌شود و از طریق افزایش تولید مواد فتوسنتزی، موجب محصول‌دهی بهتر می‌گردد (۱).

همبستگی فنوتیپی بین صفات

ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه در جدول (۳) آورده شده است. همبستگی عملکرد دانه با کلیه صفات به جزء ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد دانه در طبق و وزن صد دانه معنی‌دار بود. همبستگی عملکرد دانه با تعداد طبق و درصد سبز معنی‌دار و به ترتیب برابر ۰/۸۳۳ و ۰/۶۸۸ بوده و افزایش وزن طبق باعث افزایش عملکرد دانه (۰/۲۶۶) شد. تعداد طبق در بوته با ارتفاع، تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت که نشان می‌دهد با افزایش تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی، تعداد طبق در بوته افزایش یافته که در نهایت موجب افزایش عملکرد

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-07-15]

دانه گردیده است. دکار و همکاران (۱۲) نیز به این موضوع اشاره کرده‌اند. در این تحقیق همبستگی وزن صد دانه فقط برای صفات تعداد شاخه اصلی و تعداد دانه در طبق، معنی‌داری بود. برای افزایش میزان عملکرد دانه، افزایش تعداد طبق در بوته، عملکرد بیولوژیک و وزن طبق اهمیت بالایی دارد. در پژوهش‌های متعددی وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد دانه با صفات تعداد طبق، تعداد دانه در طبق، تعداد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک و تعداد شاخه فرعی به گزارش شده است (۷). رائو و راما چاندرام (۲۴) و کاساتو و همکاران (۸) گزارش نمودند که بین تعداد طبق و وزن هزار دانه با عملکرد دانه همبستگی مستقیم مثبت وجود دارد و صفات تعداد طبق، وزن طبق و نازکی پوست بیشترین اهمیت را در اصلاح عملکرد دانه و روغن دارند. به جز اجزای اصلی عملکرد، صفاتی همچون تعداد شاخه‌های فرعی، ارتفاع بوته، قطر طبق و حجم نهایی بوته از مهمترین ویژگی‌هایی هستند که به طور غیرمستقیم در تعیین عملکرد دانه نقش دارند (۲۹).

همبستگی تعداد شاخه فرعی با تعداد طبق، مثبت و معنی‌دار (۰/۴۷۷) و با تعداد دانه در طبق منفی و غیر معنی‌دار (۰/۰۳-) بدست آمد. برخی از بررسی‌ها نشان داد که همبستگی تعداد شاخه فرعی با تعداد دانه در طبق، منفی و با تعداد طبق، مثبت بوده است (۷).

وزن صد دانه در طبق اصلی به طور منفی و معنی دار با تعداد دانه در طبق (۰/۲۵۸-) همبستگی داشت. بروکار (۷) نیز گزارش نمودند که وزن هزار دانه با تعداد دانه در طبق و ارتفاع بوته همبستگی منفی و معنی‌داری دارد. در مجموع یافته‌های اکثر محققین نشان داده است که عملکرد دانه با اکثر صفات از جمله تعداد طبق، وزن طبق، تعداد شاخه فرعی، عملکرد بیولوژیک و غیره همبستگی مثبت و معنی‌دار داشته که می‌تواند به علت تأثیر مجموعه ژن‌های واحد روی صفات مورد بررسی، پیوستگی ژنی و یا تأثیر هماهنگ عوامل محیطی روی آن‌ها باشد. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین وزن طبق و عملکرد دانه می‌تواند در انتخاب تک بوته‌هایی با وزن طبق بالا، جهت افزایش عملکرد دانه، موثر و نوید دهنده این موضوع باشد که با اصلاح برای وزن طبق، پیشرفت عملکرد دانه را نیز می‌توان فراهم نمود مگر اینکه سایر صفات یا عوامل محیطی در این میان نقش باز دارنده‌ای داشته باشند.

جدول ۳- نتایج ضریب همبستگی فنوتیپی بین صفات مورد مطالعه در ۸۹ ژنوتیپ گلرنگ

Table 3. The results of correlation coefficient between studied traits in 89 Safflower genotypes

ردیف	صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	ارتفاع بوته	۱								
۲	تعداد شاخه‌های اصلی	۰/۱۶۲	۱							
۳	تعداد شاخه فرعی	۰/۰۵۱	۰/۴۰۲*	۱						
۴	درصد سبز	۰/۰۰۴-	۰/۰۹۷-	۰/۰۲۶-	۱					
۵	تعداد دانه طبق	۰/۰۲۱	۰/۰۳۷	۰/۰۳-	۰/۰۵۱	۱				
۶	وزن طبق	۰/۰۵۳	۰/۱۸۷	۰/۰۶۹	۰/۰۴۷	۰/۸۶۱**	۱			
۷	تعداد طبق در بوته	۰/۲۷۸**	۰/۵۸۴**	۰/۴۷۷**	۰/۰۰۳-	۰/۰۰۶	۰/۱۱۵	۱		
۸	وزن صد دانه	۰/۲۰۲	۰/۲۱۸*	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۲۵۸-*	۰/۱۰۱	۰/۱۵۵	۱	
۹	عملکرد دانه	۰/۲۲	۰/۲۲۸*	۰/۱۳۳	۰/۶۸۸**	۰/۱۳۵	۰/۲۶۶*	۰/۲۳۷*	۰/۱۸۲	۱

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات مورد ارزیابی

تجزیه خوشه‌ای ۸۹ ژنوتیپ بر اساس صفات مورد ارزیابی و با استفاده از روش UPGMA و بر مبنای فاصله اقلیدسی انجام شد. قابل ذکر است که نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA و WARD مشابه بود. بر اساس تجزیه تابع تشخیص در نقاط مختلف برش، بیشترین تمایز بین گروه‌ها با پنج خوشه حاصل شد (جدول ۴). شکل (۱)، دندروگرام گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها را بر اساس میانگین کلیه صفات مورد بررسی، نشان می‌دهد. با برش دندروگرام در فاصله ۱۲/۷ واحد، پنج کلاس حاصل شد. خوشه اول شامل ۳۵ ژنوتیپ، خوشه دوم شامل ۲۸، خوشه سوم شامل ۹، خوشه چهارم شامل ۱۵، و خوشه پنجم شامل ۲ ژنوتیپ بود. بنابراین می‌توان اظهار نمود که تقریباً رابطه منطقی بین تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی وجود نداشت و در برخی موارد، مناطقی که از نظر جغرافیایی دور بودند، در یک فاصله اقلیدسی قرار گرفتند. بدیهی است برای ایجاد خزانه ژنی دارای حداکثر واریانس ژنتیکی از حیث سازگاری ارقام با محیط‌های مختلف، می‌توان از تلاقی نمونه‌های واقع در خوشه‌های مختلف استفاده نمود.

گروه اول از نظر تعداد طبق در بوته، عملکرد دانه، درصدسبز، عملکرد بیولوژیک، وزن صد دانه، ارزشی بالاتر از میانگین کل ژنوتیپ‌ها داشت. این گروه بدلیل برخورداری از بیشترین درصد انحراف از میانگین کل در جهت مثبت از نظر عملکرد دانه و درصد سبز در جهت منفی از نظر تعداد دانه در طبق، بهترین خوشه از نظر عملکرد دانه شناخته شد. ژنوتیپ‌های گروه دوم از لحاظ صفات تعداد شاخه اصلی و فرعی، ارتفاع بوته و تعداد دانه در طبق، ارزشی بالاتر از متوسط کل ۸۹ ژنوتیپ را داشتند. بیشترین درصد انحراف از میانگین کل جمعیت در جهت مثبت مربوط به صفت تعداد دانه در طبق و در جهت منفی عملکرد دانه و درصد سبز بود، بنابراین می‌توان اظهار نمود که ژنوتیپ‌های موجود در این خوشه، از نظر عملکرد دانه و نیز صفات مرتبط با عملکرد دانه همچون درصد سبز، تعداد طبق و همچنین بدلیل دیررس

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-07-15]

بودن، لاین‌های مناسب جهت پروژه‌های اصلاحی عملکرد دانه نمی‌باشند. ارزش صفاتی همچون عملکرد دانه، وزن طبق، تعداد دانه در طبق، درصد سبز، در خوشه سوم، بالاتر از میانگین کل بود. بیشترین مقدار انحراف از میانگین کل در این خوشه در جهت مثبت مربوط به صفت تعداد دانه در طبق بود. ژنوتیپ‌های موجود در گروه چهارم از نظر اکثر صفات، بویژه صفات مرتبط با عملکرد دانه همچون وزن طبق، تعداد دانه در طبق، وزن صد دانه و نیز خود عملکرد دانه، پایین‌تر از میانگین کل بودند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ژنوتیپ‌های موجود در این گروه، لاین‌های ضعیفی از نظر کلیه صفات بوده و نبایستی از آن‌ها در پروژه‌های اصلاحی افزایش عملکرد، بهره جست. در دو ژنوتیپ خوشه پنجم، به غیر از صفت تعداد دانه در طبق، انحراف مثبت برخی صفات همچون تعداد طبق، وزن طبق، نسبت به میانگین کل جامعه، اندک بود. در این خوشه ژنوتیپ‌ها از نظر صفات عمکرد دانه، درصد سبز و وزن صد دانه، پایین‌تر از میانگین کل ۸۹ ژنوتیپ قرار داشتند. بنابراین می‌توان اظهار نمود که ژنوتیپ‌های موجود در این کلاس نیز، فاقد ارزش لازم جهت استفاده در پروژه‌های اصلاحی بهبود عملکرد می‌باشند.

احمدی و همکاران (۲) ضمن مطالعه هفت صفت روی ۱۶۱۸ ژنوتیپ ایرانی و آمریکایی و تجزیه خوشه‌ای آن‌ها به این نتیجه رسیدند که ژنوتیپ‌های مطالعه در پنج گروه جای می‌گیرند که عبارتند از: الف) آمریکا، ب) ایرانشهر، ج) مرند ارومیه، مغان، فارس و واریته‌های محلی ایران، د) اصفهان و ه) جیرفت. آن‌ها نتیجه گرفتند که تطابقی بین تنوع جغرافیایی و الگوی خوشه‌بندی وجود ندارد. پژوهش دیگری که به منظور بررسی صفات زراعی و مورفوفیزیولوژیکی و کاربرد آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی گلرنگ با ۲۷۰ ژنوتیپ انجام گرفت، حاکی از تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای در ژرم پلاسم مورد مطالعه بوده است. نتایج نشان داد که از لحاظ کلیه صفات می‌توان ژنوتیپ‌ها را در ۵ گروه تقسیم بندی نمود. بهترین ژنوتیپ‌ها از نظر درصد روغن دانه، عملکرد روغن، و اجزای عملکرد در گروه اول و زودرس‌ترین ژنوتیپ‌ها در گروه پنجم قرار گرفتند (۲۲).

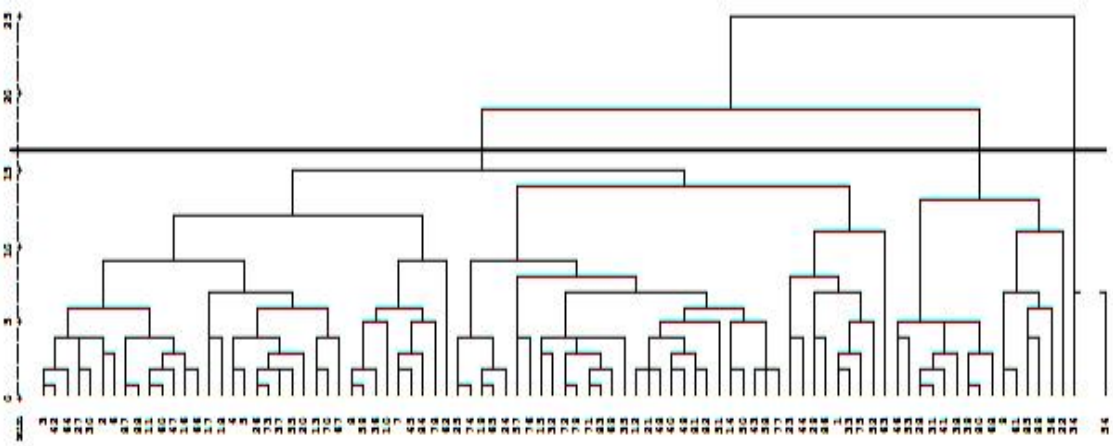
نتایج این مطالعه نشان داد که تنوع ژنتیکی برای صفات مورد مطالعه در بین ژنوتیپ‌های گلرنگ وجود داشت و از صفت تعداد طبق در بوته، که از وراثت‌پذیری ژنتیکی نسبتاً خوبی برخوردار بود، می‌توان در گزینش مواد گیاهی مطلوب در برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود.

همچنین وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین وزن طبق و عملکرد دانه می‌تواند در انتخاب تک بوته‌هایی با وزن طبق بالا، جهت افزایش عملکرد دانه، موثر و نوید دهنده این موضوع باشد که با اصلاح برای وزن طبق، پیشرفت عملکرد دانه را نیز می‌توان فراهم نمود، مگر اینکه سایر صفات یا عوامل محیطی در این میان نقش باز دارنده‌ای داشته باشند.

جدول ۴- کلاس‌بندی ژنوتیپ‌های گلرنگ به روش تجزیه خوشه‌ای از نظر صفات مورد مطالعه

Table 4. Safflower genotypes classified using cluster analysis for studied traits

گروه	ژنوتیپ
۱	۳-۴۲-۶۴-۲۷-۳۰-۲-۶-۸۷-۸۸-۱۱-۶۰-۴۷-۱۶-۶۶-۱۷-۱۸
	۴-۵-۲۶-۷۳-۳۷-۵۵-۲۰-۱۳-۷۰-۶۷-۸-۵۹-۳۶-۱۰-۷-۴۵-۸۴-۷۸-۶۲
	۲۵-۷۴-۱۹-۶۵-۲۴-۵۷-۷۶-۱۵-۳۲-۷۲-۷۹-۷۱-۸۳-۶۹-۳۵
۲	۱۲-۲۱-۴۸-۴۰-۴۹-۸۱-۸۲-۵۱-۱۴-۵۰-۴۳-۵۸-۷۷
۳	۲۳-۴۴-۲۹-۸۶-۱-۳۳-۷۵-۵۲-۶۳
۴	۴۶-۵۳-۲۸-۳۱-۴۱-۳۸-۳۹-۸۰-۶۸-۹-۶۱-۸۵-۸۹-۵۶-۲۲
۵	۳۴-۵۴



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات مورد مطالعه در ۸۹ ژنوتیپ گلرنگ

Figure 1. The dandrogram of cluster analysis for studied traits in 89 Safflower genotypes

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-07-15]

منابع

1. Ahmadzadeh, A.F. 2006, Assessment of genetic diversity of spring safflower pages using molecular markers RAPD. Thesis (Ph.D.) 9 modify field crops (agricultural biotechnology orientation), Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Faculty of Agriculture and Natural Resources modify groups of plants, 113 pp (In Persian).
2. Ahmadi, M.R., A.H. Omidi, A. Pyghambari and M.R. Ghannadha. 2000. Important agronomic traits of spring safflower through multivariate statistical methods. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 4: 826-817 (In Persian).
3. Alizadeh, K.H., M.V. Eskandari and A. Shariati. 2005. The compatibility of spring safflower lines in the cold rain. Ninth Congress of Plant Science, Agriculture and modify Iran, Tehran University. pp: 547-552 (In Persian).
4. Ashri, A., D. Zimmer, A. Urie, A. Cahaner and A. Marani. 1974. Evaluation of the world collection of safflower, Carthamus tinctorius L. IV. Yield and yield components and their relationships. Crop Science, 14: 799-802.
5. Ashri, A., P.F. Knowels, L. Urie, D.E. Zimmer, A. Cahancer and A. Marani. 1977. Evaluation of the Germplasm collection of safflower, Carthamus tinctorius, III, Oil Conent and iodine value and their association with other characters. Economic Botany, 31: 38-40.
6. Baradaran, R., V.H. Zeinali and K. Hanghah. 1998. The genetic relationship between yield and its components and correlation agronomic ally important traits in safflower through path analysis. Abstracts of the Fourth Crop Science Congress. September 7-4. Faculty of Agriculture. University of Technology. 131 pp.
7. Borikar, S.T., V.G. Makne and V.D. Patil. 1985. Estimates of genetic variability and inter-relationship of yield components in safflower. Acta Agronomical Academia Sientiarum Hungaricae, 34: 143-147.
8. Cassato, E., A. Corlto and P. Ventricelli. 1997. Response of hybrid and open pollinated safflower to increasing doses of nitrogen fertility. Proceeding of the 4th International Safflower Conference, 2-7 June. Bari. Italy, 98-103.
9. Chang, C., F.T. Chen, Z. Nie and X.C. Shi. 1987. A study on the heritability, genetic correlations of the main agronomic characters in safflower. Oil Crops of china, 2: 18-22.
10. Chaudhary, V.P., V.G. Makne and V.D. Patil. 1979. Genetic variability and character association in safflower. Indian Journal of Agricultural Science, 49: 766-768.
11. Deokar, A.B. and F.B. Patil. 1978. Analysi of parameters of variability in some Indian varieties of safflower. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 3: 69-70.
12. Deoker, A.B., A.M. Patil and P.S. Patil. 1992. Character association and component analysis in safflower. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 17: 139-140.
13. Hiremath, K.G. and W. Mensinkais. 1971. Natural variability in safflower. Journal of Karnataka Universities Science, 16: 101-104.
14. Joshi, B.P. and M.V. Thombre. 1981. Correlation and path analysis in safflower narieties. Journal of Maharashtra Agriculture Agricultural Universities, 6: 191-193.
15. Kamble, T.C., T.H. Rathod, D.M. Reddy and R.S. Sakhare. 1992. Correlation and path analysis in safflower. Ne Ariculturist, 3: 209-212.
16. Moghaddam, M. 1998. Breeding supplemental instructional booklet. College of Agriculture. University of Tabriz, 220 pp (In Persian).
17. More, D.C., F.B. Patil and M.V. Thombre. 1984. Genetic divergence in safflower. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 9: 12-15.
18. Omidi Tabrizi, A.H., M.R. Ahmadi, M.R. Shahsavari and S. Karimi. 2001. Stability of grain yield and some cultivars of safflower oil in winter, pp: 817-826 (In Persian).
19. Paliwal, R. and V. Solanki. 1984. Path coefficient in safflower. Journal of Agricultural, 71: 257-258.
20. Parames Warappa, K.G. 1984. Genetic analysis of oil yield and other quantitative characters in safflower. Journal of Agricultural Science, 17: 83 pp.
21. Pascual, V., M.J. and N. Alburquerque. 1996. Genetic variation of a spain. Euphytica, 92: 327-332.
22. Pourdad, S. 2004. Safflower. Translation, publishing sphere, 123 pp (In Persian).
23. Pourdad, S. 2000. Compare autumn and spring safflower cultivars in dry conditions, the final report of the research project. Agriculture Research Center, Kermanshah, pp: 52-55 (In Persian).
24. Rao, V. and M. Ramochandram. 1997. An analysis of association of yield and oil in safflower, Fourth International safflower Conference. Italy, Bari, 2-7 June, 185-191.
25. Rezai, A., M. Karimi and N. Nejad shamlo. 1997. Phenology, growth and yield of spring safflower in Isfahan. Abstracts of the Fourth Congress of Plant Agriculture and modify. September 7-4. Faculty of Agriculture. University of Technology, 167 pp (In Persian).
26. Saidi, Gh., H.A. Tofi and F. Mirlohi. 2002. Genetic diversity and relationships between characters in a number of lines of safflower native Iran, Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 11: 107-113 (In Persian).
27. Tuncturk, M. and V.C. Vahdettin. 2004. Relationship among traits using correlation and path coefficient analysis in safflower, Asian Journal of plant Sciences, 3: 683-686.
28. Weiss, E.A. 1983. Safflower, Chapter 6, in: Oilseed crops, Tropical agriculture series, Longman, London, 216-281.
29. Yoguoy, J., K. Dingming, J. Yunfen and Z. Jikeng. 1993. The analysis of the growth of safflower, Third Intl, Safflower Conf. Bijing, China, 481-488.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-07-15]

Evaluation of Yield and Some of Quantitative Traits in Safflower (*Carthamus tinctorius*) Germplasm under Rain Fed Conditions

Mehdi Feizi[1] and Leila Fahmideh[2]

1- M.Sc. Students and Assistant Professor, University of Zabol
2- Assistant Professor, University of Zabol (Corresponding author: l.fahmideh@uoz.ac.ir)
Received: March 2, 2015 Accepted: June 13, 2015

Abstract

In order to investigate the genetic variation for yield and its components, as well as some quantitative traits in safflower (*Carthamus tinctorius*) germplasm of Iran, an experiment with 89 genotypes was performed in the fall season 2009-2010 using a completely randomized design with 3 replications in Agricultural Research Institute Dry land. Number of primary branches, number of branches, number of heads per plant, plant height, weight, grain yield, number of seeds per head, seed weight, percentage of green and flowering were measured and/or recorded. Analysis of variance showed significant differences among treatments in 1% level. Number of branches and main branches showed the highest and the lowest coefficients of genetic and phenotypic changes. Of heritability, Traits number of primary branches (%70) and number of heads per plant (%73) and plant height (55%) allocated the highest and the lowest heritability, respectively. Tall genotypes had greater grain yield than the short genotypes. Significant correlation between grain yield, number of heads per plant and weight of head were 0.849, 0.237 and 0.266, respectively. However, correlation between grain yield and number of seeds per head was non-significant. Cluster Classification using UPGMA method and Euclidean distance for all traits classified genotypes in 5 clusters so that lines in first and third clusters had higher seed yield and oil yield than the average of all the other genotypes. Consequently, the existing variation can be used for producing segregating populations in crop improvement programs, production of new lines and also, for locus identification of genes controlling the studied traits.

Keywords: Cluster analysis, Correlation, Heritability, Germplasm, Safflower

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2025-07-15]