دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

تجزیه خوشه‌ای برخی از ژنوتیپ‌های گلرنگ با استفاده از تعدادی ویژگی زراعی

محدثه غلامی[۱]، ناصر صباغ‌نیا[۲]، مجتبی نورآیین[۳]، فریبرز شکاری[۴] و محسن جان‌محمدی[۵]

۱، ۳، ۴ و ۵- دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار، استاد و دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه
۲- دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، (نویسنده مسوول: sabaghnia@maragheh.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۳

چکیده

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) تنها گیاه دانه روغنی است که بومی ایران بوده و کشور ما به‌عنوان یکی از مراکز تنوع آن شناخته می‌شود. مطالعه تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های مختلف، اطلاعات با ارزشی را درباره نگهداری و استفاده از ژرم‌پلاسم در اختیار اصلاح‌گران قرار می‌دهد تا از آن برای افزایش کارآیی برنامه‌های اصلاحی استفاده کنند. به‌منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی گلرنگ، ٦٤ ژنوتیپ گلرنگ توسط ۲۰ صفت زراعی و موفولوژیکی مورد بررسی قرار گرفت. تعداد دانه چروکیده طبق فرعی دارای بیشترین ضریب تغییرات و قطر طبق فرعی دارای کمترین ضریب تغییرات بود. همچنین صفات وزن دانه طبق فرعی، تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق شاخه فرعی، قطر طبق اصلی، عملکرد تک بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه نیز دارای ضریب تغییرات نسبتاً بالایی بودند. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای با استفاده از صفات مورفولوژیکی و بر اساس فاصله اقلیدسی و به روش وارد انجام گرفت نشان داد ۵ خوشه مختلف وجود داشت. ژنوتیپ‌های خوشه سوم از نظر صفات مهمی همچون وزن هزاردانه، عملکرد دانه و محتوای روغن برتر بودند در حالی‌که خوشه‌های دیگر از نظر تعداد طبق و شاخص برداشت حایز اهمیت بودند. تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات مورفولوژیک و زراعی نتوانست ژنوتیپ‌های گلرنگ را از لحاظ منشا جغرافیایی تفکیک نماید و ژنوتیپ‌های ایرانی در بیشتر خوشه‌ها حضور داشتند که این امر نشان‌دهنده تنوع بالای ژنوتیپ‌های ایرانی است. لذا بر اساس عدم تطابق تنوع ژنتیکی و جغرافیایی بدست آمده در این مطالعه به نظر می‌رسد که انتخاب ژنوتیپ‌ها جهت اجرای برنامه های اصلاحی در گلرنگ بهتر است با استفاده از تنوع ژنتیکی صورت گرفته و از توده‌های بومی گلرنگ زراعی ایران بعنوان یک منبع غنی ژنتیکی در برنامه‌های به‌نژادی گلرنگ استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: تجزیه واریانس چندمتغیره، تنوع ژنتیکی، گلرنگ، صفات مورفولوژیکی

مقدمه

گلرنگ زراعی (*Carthamus tinctorius* L.) از خانواده کاسنیان است که برای تولید دانه و استخراج روغن خوراکی مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. همچنین از این گیاه در تغذیه پرندگان، رنگ دادن به غذا با استفاده از گل‌ها و طب سنتی استفاده می‌گردد (۱۶). دانه گلرنگ به‌طور متوسط دارای ۳۵ درصد روغن و ۲۰ درصد پروتئین بوده و کیفیت روغن آن به علت وجود اسید چرب غیراشباع و ضروری (اسید لینولئیک) مشابه روغن زیتون است (۱،۱۵). این گیاه یکی از گیاهان شناخته‌شده قدیمی انسان است که به‌طور گسترده در خاو میانه مورد کشت قرار گرفته و ایران به‌عنوان یکی از مراکز اولیه پیدایش آن ذکر شده است (۶،۹). اگرچه گلرنگ با شرایط اقلیمی ایران سازگار است که از سالیان دور در ایران مورد کشت و کار قرار گرفته است، ولی به علت عدم وجود ارقام پرمحصول، سطح زیر کشت آن قابل‌توجه نبوده است (۱۸). جنس گلرنگ، حدود ۲۵ گونه مهم دارد که براساس رابطه موجود میان گونه‌های مختلف وحشی، موطن احتمالی گلرنگ اهلی مناطق محصور میان مدیترانه شرقی و خلیج فارس است لذا این گیاه در برابر تنش‌های خشکی و شوری متحمل بوده و با شرایط اقلیمی مناطق دیم سازگار است (۲). افزایش تولید با کیفیت مطلوب نیازمند فعالیت‌های مستمر به‌نژادی بر پایه تنوع گسترده مواد گیاهی است که بخاطر موانع جغرافیایی یا موانع ژنتیکی تلاقی‌پذیری ایجاد می‌شوند. در تغییرپذیری ژنتیکی، تفاوت‌های قابل مشاهده فنوتیپی وجود دارند ولی ممکن است الزاماً در مفهوم تنوع نبوده یا بروز فنوتیپی قابل‌مشاهده نداشته باشد (۳). آگاهی از تنوع ژنتیکی، ضمن حفظ ذخایر ژنتیکی گیاهی باعث استفاده بهتر از آنها در برنامه‌های مختلف به‌نژادی می‌شود. در چنین برنامه‌هایی، برای تشخیص صحیح ژنوتیپ‌های مطلوب، ابتدا تنوع مواد گیاهی مختلف از قبیل توده‌های بومی یا ارقام موجود مورد بررسی قرار گرفته و در صورت پیشرفت، گزینش ادامه می‌یابد (۲۴). تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های گیاهی بر اثر مجموعه‌ای از فرآیندها از قبیل جهش، نوترکیبی، مهاجرت و گزینش طبیعی یا مصنوعی ایجاد می‌گردد (۸). استفاده موثر از ذخایر گیاهان زراعی نیازمند اطلاع از تنوع، به‌عنوان یکی از گام‌های اساسی در حفاظت مواد ژنتیکی و اجرای برنامه‌های به‌نژادی است (۲). لذا ارزیابی تنوع ژنتیکی در گیاهان زراعی برای برنامه‌های امذکور و حفاظت از ذخایر توارثی از اهمیت زیادی برخوردار بوده و بدون وجود تنوع ژنتیکی، هیچ برنامه به‌نژادی قابل اجرا نیست. در ارزیابی بیش از ۲۰۰ ژنوتیپ گلرنگ مشخص گردید تنوع زیادی بین آنها از نظر صفات زراعی وجود داشته و ژنوتیپ‌های جنوب غربی آسیا دارای فاصله زیادی با ژنوتیپ‌های سایر مناطق بودند (۱۲). یورداد و سینگ (۲۱) با بررسی تعدادی از ارقام، لاین‌ها و توده‌های بومی گلرنگ در شرایط دیم نشان دادند که عملکرد با تعداد زیاد دانه در طبق و تعداد طبق در بوته ارتباط داشت و با عنایت به وجود تنوع ژنتیکی کافی در این صفات، می‌توان برای اصلاح عملکرد بالا، گزینش انجام داد. در بررسی تعدادی از ژنوتیپ‌های گلرنگ، آنها را بر اساس منشاء و برخی صفات مورفولوژیک، آنها را گروه‌بندی کرده و حدود ده درصد برترین‌ها را انتخاب کرده و نشان دادند که تنوع قابل ملاحظه‌ای برای بیشتر صفت مورفولوژیک وجود دارد که می‌تواند منبع ژنتیکی مناسبی برای اصلاح گلرنگ از نظر عملکرد، صفات کیفی و مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]

باشد (۷). تنوع ژنتیکی صفات مهم زراعی در ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ بررسی شده و تفاوت‌های بسیار معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر تمامی صفات مشاهده گردید (۱۸). صفوی و همکاران (۲۴) با ارزیابی چندین ژنوتیپ ایرانی و خارجی با چندین صفت مورفولوژیک اظهار نمودند که تنوع قابل توجهی در بین ژنوتیپ‌ها وجود دارد که منشاء تنوع گلرنگ در ایران را تائید می‌نماید. باقری و همکاران (۳) با بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت‌های بومی گلرنگ توسط ۱۴ صفت کمی و ۶ صفت کیفی نشان دادند که تنوع ژنتیکی قابل‌ملاحظه‌ای بین آنها وجود دارد ولی ارتباطی بین این تنوع با تنوع جغرافیایی وجود داشت. هدف از این مطالعه، تعیین میزان تنوع ژنتیکی صفات مورفولوژیک در تعدادی از ژنوتیپ‌های گلرنگ جهت بهره‌برداری مناسب از آنها در برنامه به‌نژادی گلرنگ و شناسایی روابط بین صفات مورفولوژیک بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۶۴ ژنوتیپ گلرنگ از بانک ژن موسسه تحقیقات کشاورزی کشور تهیه شدند که منشا آنها بسیار متفاوت بوده و نام و منشا آنها در جدول ۱ آورده شده است. این ژنوتیپ‌ها در قالب یک آزمایش لاتیس ساده ۸ × ۸ با دو تکرار بصورت بهاره و آبی مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه مراغه، با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۴ دقیقه شرقی با میانگین بارش ۳۰۰ میلی‌متر و ارتفاع ۱۴۸۵ متری از سطح دریا با اقلیم نیمه خشک و سرد مرتفع اجرا گردید. پس از عملیات آماده سازی زمین، در ۹۴/۱/۳۰ بذور در چهار ردیف به طول ۲ متر و فاصله ردیف‌ها ۰/۵ متر و فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر کشت شدند. یک روز بعد جهت استقرار بذور، کرت‌ها با آبیاش آبیاری شد و آبیاری‌های بعدی هر ۱۰ روز یکبار بصورت غرقابی انجام می‌گرفت. در طول دوره رشد و نمو علاوه بر مراقبت‌های معمول زراعی نظیر آبیاری، وجین علف‌های هرز و مبارزه با آفات برخی صفات فنولوژیکی و مورفولوژیکی اندازه‌گیری شد. صفات ارتفاع بوته (cm)، ارتفاع اولین شاخه فرعی (cm)، ارتفاع اولین طبق (cm)، قطر ساقه (mm)، تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق شاخه فرعی، تعداد طبق شاخه اصلی، تعداد دانه طبق فرعی، تعداد دانه طبق اصلی، وزن دانه طبق فرعی (g)، وزن دانه طبق اصلی (g)، قطر طبق فرعی (mm)، قطر طبق اصلی (mm)، عملکرد تک بوته (g)، تعداد دانه چروکیده طبق فرعی، تعداد دانه چروکیده طبق اصلی با استفاده از ده بوته تصادفی از هر کرت اندازه‌گیری شدند. عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه هر کرت بر حسب کیلوگرم از دو ردیف وسط با حذف ۲۵ سانتی‌متر از دو انتهای ردیف‌ها (با مساحت برداشت ۱/۵ مترمربع) اندازه‌گیری گردیدند تا اثرات حاشیه‌ای حذف گردد. وزن هزار دانه و محتوای روغن نیز با اخذ نمونه‌های تصادفی از محصول برداشت شده اندازه‌گیری شد. محتوای روغن ژنوتیپ‌های مختلف با استفاده از دستگاه NIR اندازه‌گیری شد. پس از احراز نرمال بودن داده‌های حاصل با استفاده از آزمون اندرسون- دارلینگ نرم‌افزار Minitab، آماره‌های توصیفی، تجزیه واریانس، تجزیه خوشه‌ای (تجزیه کلاستر) و تعیین نقطه برش با تجزیه واریانس چند متغیره با استفاده از نرم‌افزارهای Statistica و SPSS محاسبه گردیدند. نتایج تجزیه واریانس بر پایه یک آزمایش لاتیس ساده نشان داد کارایی این تجزیه نست به به طرح بلوک‌های کامل تصادفی در بیشتر صفات کمتر از ۱۰۵ درصد بود لذا داده‌ها بصورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه و تحلیل گردید.

جدول ۱- نام و منشا ژنوتیپ‌های ایرانی و خارجی گلرنگ مورد مطالعه

Table 1. Name and origin of the studied Iranian and foreign safflower genotypes

شماره	نام	منشا	شماره	نام	منشا	شماره	نام	منشا
۱	بی نام	ناشناخته	۲۳	Bregon	قبرس	۴۵	کردستان-۳	ایران
۲	بی نام	ناشناخته	۲۴	LRV-51-51	ایران	۴۶	301055	ترکیه
۳	زرقان	ایران	۲۵	Kimo-76	مکزیک	۴۷	38	ناشناخته
۴	12-2-14-32	ناشناخته	۲۶	Gila	آمریکا	۴۸	IL	ایران
۵	Dincer	ترکیه	۲۷	PI-250190	پاکستان	۴۹	PI-506426	چین
۶	بی نام	ناشناخته	۲۸	47	---	۵۰	44	ناشناخته
۷	c111	ایران	۲۹	PI-9884	فرانسه	۵۱	62	ناشناخته
۸	بی نام	ناشناخته	۳۰	مرند	ایران	۵۲	17	ناشناخته
۹	27/N	ناشناخته	۳۱	PI-537636-S	آمریکا	۵۳	PI-250537	مصر
۱۰	C444	ایران	۳۲	PI-537636-S	آمریکا	۵۴	کردستان-۷	ایران
۱۱	PI-405985	ایران	۳۳	اصفهان-۴	ایران	۵۵	CW-4440	آمریکا
۱۲	46	ناشناخته	۳۴	اصفهان-۱	ایران	۵۶	168-S6-5841	ناشناخته
۱۳	PI-258417	پرتغال	۳۵	کردستان-۶	ایران	۵۷	کردستان-۱	ایران
۱۴	کردستان-۹	ایران	۳۶	C115	ایران	۵۸	Hartman	آمریکا
۱۵	220	ناشناخته	۳۷	21	ناشناخته	۵۹		ناشناخته
۱۶	کردستان-۵	ایران	۳۸	324-S6-697	ناشناخته	۶۰	کردستان-۸	ایران
۱۷	376	ناشناخته	۳۹	C441	ایران	۶۱	سینا	ایران
۱۸	C4130	ایران	۴۰	60	ناشناخته	۶۲	IRV-55-295	ناشناخته
۱۹	Yimice	ترکیه	۴۱	کردستان-۷	ایران	۶۳	اراک	ایران
۲۰	Syrian	سوریه	۴۲	S-541	آمریکا	۶۴	307-S6-697	ناشناخته
۲۱	کردستان-۴	ایران	۴۳	40	ناشناخته			
۲۲	508	ناشناخته	۴۴	PI-253384	فلسطین			

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]

نتایج و بحث

آمار توصیفی صفات مورد بررسی در جدول ۲ نشان داده شده است. صفت تعداد دانه چروکیده طبق فرعی دارای بیشترین ضریب تغییرات بود در حالی‌که کمترین ضریب تغییرات مربوط به قطر طبق فرعی بود. همچنین ضریب تغییرات صفات وزن دانه طبق فرعی و تعداد دانه چروکیده طبق اصلی نیز از مقادیر بالایی برخوردار بودند. صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق شاخه فرعی، قطر طبق اصلی، عملکرد تک بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه نیز دارای ضریب تغییرات نسبتاً بالایی بودند لذا در ژنوتیپ‌های گلرنگ مورد بررسی، تنوع قابل توجهی وجود داشت که می‌تواند در برنامه به‌نژادی گلرنگ مورد استفاده قرار بگیرد. مجیدی و همکاران (۱۶) نیز بیشترین ضریب تغییرات را در صفات تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و عملکرد دانه گزارش نمودند که تا حدودی با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد. ژنوتیپ ۲۵ با منشا مکزیک دارای میانگین ۵۱/۱۱ سانتی‌متر واجد کمترین ارتفاع بوته و ژنوتیپ ۳۳ با ۸۵/۱۰ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص دادند. قربانزاده نقاب و افضل (۱۰)، دامنه تغییرات ارتفاع بوته در ۲۴ ژنوتیپ گلرنگ را در حدود ۲۰ سانتی‌متر گزارش نمودند در حالی‌که در این تحقیق این دامنه حدود ۳۴ سانتی‌متر بود. با توجه به اینکه تعداد ژنوتیپ‌های مورد استفاده در این مطالعه بیشتر بوده است لذا وجود تنوع بیشتر طبیعی بنظر می‌رشد. مجیدی و همکاران (۱۶) در بررسی صد ژنوتیپ داخلی و خارجی گلرنگ، دامنه تغییرات ارتفاع بوته از ۳۷ تا ۱۲۹ سانتی‌متر گزارش شده است که بیشتر از مشاهدات این مطالعه می‌باشد. کمترین ارتفاع اولین شاخه فرعی (۲۴/۴ سانتی‌متر) در ژنوتیپ ۲۷ و بیشترین ارتفاع اولین شاخه فرعی (۶۳/۰ سانتی‌متر) در ژنوتیپ ۳۳ مشاهده گردید. بطور مشابهی کمترین ارتفاع اولین طبق (۴۲/۹ سانتی‌متر) در ژنوتیپ ۲۷ و بیشترین ارتفاع اولین طبق (۷۶/۷ سانتی‌متر) در ژنوتیپ ۳۳ مشاهده گردید (جدول ۲). ژنوتیپ ۵۸ با منشا آمریکا دارای میانگین ۵/۷۳ میلی‌متر واجد کمترین قطر ساقه و ژنوتیپ ۳۳ با ۹/۲۳ میلی‌متر بیشترین قطر ساقه را به خود اختصاص دادند. ژنوتیپ ۶۳ با ۳/۴ شاخه فرعی و ژنوتیپ ۲۶ با ۸/۴ شاخه فرعی، به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد شاخه فرعی بودند (جدول ۲). در مطالعه تنوع ژنتیکی ۱۰۰ ژنوتیپ گلرنگ در شرایط دیم، کمترین و بیشترین تعداد شاخه فرعی به ترتیب برابر ۵/۷ و ۷/۳ بود که در مقایسه با نتایج حاصل از دامنه تغییرات کمتری برخوردار بود (۲۰). مشابه صفت تعداد شاخه فرعی، در صفت تعداد طبق شاخه فرعی نیز ژنوتیپ‌های ۶۳ و ۲۶ با دارا بودن ۳/۴ و ۱۱/۱ طبق در شاخه‌های فرعی، به ترتیب واجد کمترین و بیشترین تعداد شاخه فرعی بودند. ژنوتیپ‌های ۵۴ و ۶۰ با میانگین ۱ طبق در شاخه اصلی واجد کمترین تعداد طبق و ژنوتیپ ۱۶ با ۱/۹ طبق دارای بیشترین تعداد طبق شاخه اصلی بودند (جدول ۲). تعداد دانه در طبق‌های فرعی از ۱۹/۶ (در ژنوتیپ ۳۹) تا ۴۳/۳ (در ژنوتیپ ۳) متغیر بود در حالی‌که تعداد دانه در طبق‌های اصلی از ۲۳/۳ (در ژنوتیپ ۵۹) تا ۴۸/۲ (در ژنوتیپ ۳۳) متغیر بود (جدول ۲). قربانزاده نقاب و افضل (۱۰)، دامنه تغییرات تعداد دانه در طبق در ۲۴ ژنوتیپ گلرنگ را در حدود ۱۸ (۲۴/۷ و ۴۲/۹ به ترتیب حداقل و حداکثر) گزارش نمودند و در این تحقیق نیز این دامنه حدود ۱۵ بود. ژنوتیپ ۲۲ با میانگین ۰/۹۲ گرم واجد کمترین وزن دانه در طبق فرعی و ژنوتیپ ۳ با ۱/۹۷ گرم بیشترین وزن دانه در طبق فرعی را به خود اختصاص دادند. ژنوتیپ ۵۹ با میانگین ۱/۰۵ گرم واجد کمترین وزن دانه در طبق اصلی و ژنوتیپ ۳ با ۲/۱۹ گرم بیشترین وزن دانه در طبق اصلی را به خود اختصاص دادند. ژنوتیپ ۵۸ (رقم هارتمن از آمریکا) به ترتیب با دارا بودن میانگین ۱۹/۲۱ و ۲۱/۱۵ میلی‌متر واجد کمترین مقدار قطر طبق فرعی و اصلی بود ولی ژنوتیپ ۳ (رقم زرقان از ایران) با دارا بودن میانگین ۲۷/۰۸ میلی‌متر بیشترین قطر طبق فرعی را به خود اختصاص داد و ژنوتیپ ۷ (لاین c111 از ایران) با دارا بودن میانگین ۷۵/۹۹ میلی‌متر بیشترین قطر طبق اصلی را داشت (جدول ۲). در بررسی تنوع صفات موفولوژیک یک مجموعه بزرگ از ژنوتیپ‌های گلرنگ در هند، قطر طبق از ۱/۸ الی ۲/۸ سانتی‌متر متغیر بود (۷). میانگین عملکرد تک بوته ۷/۹۱ گرم بود که کمترین مقدار آن در ژنوتیپ ۵۹ در حدود ۵/۱۱ گرم و بیشترین مقدار آن در ژنوتیپ ۲۶ (رقم Gila از آمریکا) در حدود ۱۶/۱۹ گرم مشاهده گردید (جدول ۲). در بررسی تنوع ژنتیکی ۲۳ ژنوتیپ گلرنگ در جنوب اسپانیا، میانگین عملکرد تک بوته ۳۱/۳ گرم گزارش گردید بطوریکه کمینه و بیشینه این صفت به ترتیب ۲/۵ و ۱۰۳/۵ گرم بود (۱۹). کمترین تعداد دانه چروکیده طبق فرعی (۰/۱ عدد) در ژنوتیپ ۱۱ و بیشترین تعداد آن (۶) در ژنوتیپ ۳۶ مشاهد گردید کمترین تعداد دانه چروکیده طبق فرعی (۰/۲ عدد) در ژنوتیپ ۲ و بیشترین تعداد آن (۳/۴) در ژنوتیپ ۵۱ مشاهد گردید. واضح است که تعداد دانه چروکیده طبق فرعی بیشتر از طبق اصلی است که یکی از دلایل آن می‌تواند نزدیکی طبق اصلی به منابع اصلی فتوسنتز کننده گیاهی باشد (۴). میانگین وزن هزار دانه در ژنوتیپ‌های گلرنگ ۲۷/۰۲ گرم بود که بیشترین وزن هزار دانه در ژنوتیپ ۲ (۴۸/۸۸ گرم) و کمترین مقدار آن در ژنوتیپ ۵۷ (۱۰/۴۳ گرم) بود (جدول ۲). در مطالعه تنوع ژنتیکی ۳۲ ژنوتیپ گلرنگ، میانگین، کمینه و بیشنه این صفت به ترتیب ۲۰/۱، ۱۲/۳ و ۲۷/۸ گرم گزارش شده است (۱) که از مقادیر مشاهده شده مطالعه حاضر کمتر است. در بررسی تنوع ژنتیکی ۲۳ ژنوتیپ گلرنگ در جنوب اسپانیا، میانگین وزن هزار دانه ۳۸/۳ گرم و کمینه و بیشینه آن به ترتیب ۲۰/۴ و ۸۳/۴ گرم بود (۱۹) که از مقادیر مشاهده شده تحقیق حاضر بیشتر است. ژنوتیپ ۲ کمترین شاخص برداشت (۰/۱۲) را داشت در حالی‌که ژنوتیپ ۲۰ واجد بیشترین شاخص برداشت (۰/۴۵) بود (جدول ۲). میانگین صفت شاخص برداشت ۲۶ درصد بود. ژنوتیپ ۳۳ کمترین محتوای روغن (۱۹/۶۳) را داشت در حالی‌که ژنوتیپ ۵۷ واجد بیشترین محتوای روغن (۳۶/۱۱) بود. در بررسی تنوع ژنتیکی ۱۶ ژنوتیپ در ایران، محتوای روغن از حدود ۲۱ تا ۳۴ درصد متغیر بود (۱۱)، که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. در بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های گلرنگ در اسپانیا، میانگین

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]

محتوای روغن ۲۸/۳ درصد و کمینه و بیشینه آن به ترتیب ۱۴/۰ و ۴۴/۱ درصد بود (۱۹) که از مقادیر مشاهده شده تحقیق حاضر بیشتر است. میانگین عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مورد بررسی ۲۸۵۲/۲ کیلوگرم در هکتار بود بطوری‌که ژنوتیپ ۵۷ کمترین عملکرد دانه (۱۱۰۰/۸ کیلوگرم در هکتار) را داشت در حالی‌که ژنوتیپ ۲ واجد بیشترین عملکرد دانه (۵۱۶۰/۰ کیلوگرم در هکتار) بود. در مطالعه تنوع ژنتیکی تعدادی ژنوتیپ گلرنگ، میانگین، کمینه و بیشنه این صفت به ترتیب ۱۶۲۸، ۱۰۸۸ و ۲۱۶۸ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (۱) که از مقادیر مشاهده شده مطالعه حاضر کمتر است. تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری نشان داد اثر ژنوتیپ در تمامی صفات گلرنگ بجز صفات قطر طبق اصلی، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول ۳). اثر تکرار یا بلوک تنها در صفات ارتفاع بوته، ارتفاع اولین شاخه فرعی، ارتفاع اولین طبق، تعداد طبق شاخه اصلی، تعداد دانه چروکیده طبق اصلی و محتوای روغن معنی‌دار بود (جدول ۳). با توجه به معنی‌داری بیشتر صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های گلرنگ، وجود تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه در این مجموعه محرز است که می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی گلرنگ مورد استفاده قرار گیرد. تجزیه خوشه‌ای صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های گلرنگ بر اساس فاصله اقلیدوسی و روش ادغام وارد انجام شده و نقطه برش بر اساس تجزیه واریانس چندمتغیره و آماره لاندای ویلک تعیین گردید (شکل ۱).

جدول ۲- آماره‌های توصیفی ژنوتیپ‌های ایرانی و خارجی گلرنگ برای صفات مورد مطالعه

Table 2. Descriptive statistics of Iranian and foreign safflower genotypes for studied traits

صفات اندازه گیری شده	میانگین	کمینه	بیشینه	ضریب تغییرات
ارتفاع بوته (cm)	۶۲/۷۱	۵۱/۱۱	۸۵/۱۰	۸/۱۰
ارتفاع اولین شاخه فرعی (cm)	۴۱/۵۴	۲۴/۴۰	۶۳/۰۰	۱۳/۳۴
ارتفاع اولین طبق (cm)	۵۵/۱۷	۴۲/۹۰	۷۶/۷۰	۹/۶۲
قطر ساقه (mm)	۷/۱۲	۵/۷۳	۹/۲۳	۹/۱۵
تعداد شاخه فرعی	۴/۹۱	۳/۴۰	۸/۴۴	۱۹/۴۱
تعداد طبق شاخه فرعی	۵/۴۴	۳/۴۰	۱۱/۱۱	۲۴/۱۱
تعداد طبق شاخه اصلی	۱/۳۸	۱/۰۰	۱/۹۰	۱۶/۹۶
تعداد دانه طبق فرعی	۲۸/۵۵	۱۹/۶۰	۴۳/۳۰	۱۶/۵۰
تعداد دانه طبق اصلی	۳۳/۸۵	۲۳/۳۰	۴۸/۲۰	۱۴/۵۸
وزن دانه طبق فرعی (g)	۱/۳۷	۰/۹۲	۱/۲۷	۸۳/۲۲
وزن دانه طبق اصلی (g)	۱/۵۰	۱/۰۵	۲/۱۹	۱۵/۰۷
قطر طبق فرعی (mm)	۲۳/۴۸	۱۹/۲۱	۲۷/۰۸	۶/۴۲
قطر طبق اصلی (mm)	۲۵/۸۵	۲۱/۱۵	۷۵/۹۹	۱۸/۴۰
عملکرد تک بوته (g)	۷/۹۱	۵/۱۱	۱۶/۱۹	۲۳/۸۴
تعداد دانه چروکیده طبق فرعی	۰/۶۵	۰/۱۰	۶/۰۰	۹۸/۸۵
تعداد دانه چروکیده طبق اصلی	۱/۰۳	۰/۲۰	۳/۴۰	۶۵/۵۹
وزن هزار دانه (g)	۲۷/۰۲	۱۰/۴۳	۴۸/۸۸	۲۴/۲۰
شاخص برداشت (٪)	۰/۲۶	۰/۱۲	۰/۴۵	۱۷/۲۹
محتوای روغن (٪)	۲۷/۱۱	۱۹/۶۳	۳۶/۱۱	۱۱/۰۹
عملکرد دانه (kg)	۲۸۵۲/۲۴	۱۱۰۰/۸۰	۵۱۶۰/۰۰	۲۴/۲۰

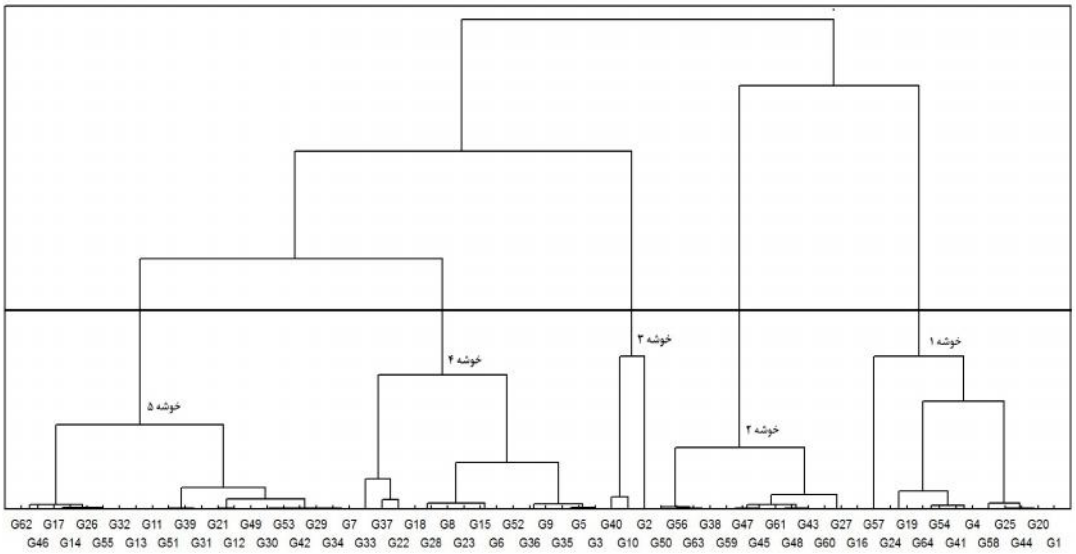
جدول ۳- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های گلرنگ

Table 3. Analysis of variance of measured traits safflower genotypes

منابع تغییرات	تکرار	ژنوتیپ	خطا	ضریب تغییرات
درجه آزادی	۱	۶۳	۶۳	--
ارتفاع بوته (cm)	۱۲/۸۵**	۵۱/۱۷**	۰/۶۰	۱/۲
ارتفاع اولین شاخه فرعی (cm)	۱۰/۶۱۲**	۶۰/۲۹۸**	۱/۴۷۲	۲/۹
ارتفاع اولین طبق (cm)	۶/۳۸۰*	۵۵/۶۶۶**	۱/۰۴۷	۱/۹
قطر ساقه (mm)	۰/۰۰۰۵^{ns}	۰/۸۴۱۷**	۰/۰۱۳۷	۱/۶
تعداد شاخه فرعی	۰/۰۰۷۶^{ns}	۱/۸۰۵۵**	۰/۰۲۵۰	۳/۲
تعداد طبق شاخه فرعی	۰/۱۴۳۰^{ns}	۳/۴۲۳۲**	۰/۰۴۸۲	۴/۰
تعداد طبق شاخه اصلی	۰/۰۱۱۶۷*	۰/۱۰۷۹۱**	۰/۰۰۱۷۶	۳/۰
تعداد دانه طبق فرعی	۱/۰۷۴^{ns}	۴۳/۸۸۷**	۰/۸۱۶	۳/۲
تعداد دانه طبق اصلی	۰/۲۰۶^{ns}	۴۷/۴۵۱**	۱/۶۶۰	۳/۸
وزن دانه طبق فرعی (g)	۰/۰۰۰۰۱^{ns}	۲/۶۰۷۲۶**	۰/۰۰۱۵۲	۲/۸
وزن دانه طبق اصلی (g)	۰/۰۰۵۲^{ns}	۰/۰۹۹۰**	۰/۰۰۴۴	۴/۴
قطر طبق فرعی (mm)	۰/۰۶۰۷^{ns}	۴/۴۹۶۱**	۰/۰۸۰۷	۱/۲
قطر طبق اصلی (mm)	۱۸/۶۲^{ns}	۲۶/۲۰^{ns}	۱۹/۱۱	۱۶/۹
عملکرد تک بوته (g)	۰/۰۰۰۰۰۰۴^{ns}	۷/۰۵۲۶۵۴۷**	۰/۱۱۵۲۹۲۳	۴/۳
تعداد دانه چروکیده طبق فرعی	۰/۳۸۴۰^{ns}	۰/۶۸۴۲**	۰/۱۴۱۳	۵۷/۹
تعداد دانه چروکیده طبق اصلی	۰/۲۱۱۳*	۰/۸۷۱۹**	۰/۰۳۶۸	۱۸/۷
وزن هزار دانه (g)	۷۹/۰۸^{ns}	۵۰/۲۱^{ns}	۳۴/۷۲	۲۱/۸
شاخص برداشت (٪)	۰/۰۰۲۰۱^{ns}	۰/۰۰۲۲۱^{ns}	۰/۰۰۱۷۹	۱۶/۴
محتوای روغن (٪)	۹/۱۸*	۱۶/۰۰**	۲/۰۶	۵/۳
عملکرد دانه (kg)	۸۸۲۷۲۱۹/۹^{ns}	۵۵۹۴۰۱/۶^{ns}	۳۸۶۸۳۷/۷	۲۱/۸

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]



شکل ۱- نمودار تجزیه خوشه‌ای برای گروه‌بندی ۶۴ ژنوتیپ‌های ایرانی و خارجی گلرنگ براساس صفات مورد مطالعه
Figure 1. Denderogram of cluster analysis for grouping of 64 Iranian and foreign genotypes based on measured traits

بر اساس نتایج حاصل، ۶۴ ژنوتیپ‌گلرنگ در ۵ خوشه مجزا قرار گرفتند. میانگین صفات اندازه‌گیری شده گلرنگ در این خوشه‌ها در جدول ۴ داده شده است که بر این اساس، ژنوتیپ‌های خوشه اول و دوم در بیشتر صفات اندازه‌گیری شده گلرنگ در حد کم یا متوسط بودند بطوریکه در خوشه اول، تنها صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق شاخه اصلی، وزن دانه طبق فرعی، قطر طبق فرعی و شاخص برداشت از مقادیر بالای برخوردار بودند (جدول ۴). در خوشه دوم نیز تنها، صفات تعداد طبق شاخه اصلی، تعداد دانه چروکیده طبق فرعی، تعداد دانه چروکیده طبق اصلی و شاخص برداشت از مقادیر بالای برخوردار بودند. این خوشه دارای تعداد دانه چروکیده زیادی در طبق‌های اصلی و فرعی بود. لذا ژنوتیپ‌های این خوشه دارای پتانسل مناسبی برای اصلاح برخی صفات مذکور و از جمله صفت شاخص برداشت می‌باشند. ژنوتیپ‌های خوشه سوم (ژنوتیپ‌های ۲، ۱۰ و ۴۰) دارای میانگین‌های بالا برای بیشتر صفات مهم و از جمله وزن هزار دانه، عملکرد دانه و محتوای روغن بودند. این خوشه دارای تعداد دانه چروکیده کم یا متوسط در طبق‌های اصلی و فرعی بود. تعداد طبق در شاخه‌های اصلی و فرعی و تعداد دانه طبق‌های اصلی و فرعی نیز در حد بالایی مشاهده گردید لذا برتری این خوشه از نظر عملکرد دانه چندان بعید بنظر نمی‌رسد زیرا در بیشتر صفات اجزای عملکرد دارای میانگین‌های بالایی بود (جدول ۴). ارتفاع اولین شاخه فرعی و ارتفاع اولین طبق از زمین نیز در این ژنوتیپ‌ها بالا بود لذا کشت و کار مکانیزه این ژنوتیپ‌ها آسانتر است. میانگین ارتفاع اولین شاخه فرعی در خوشه ۳ در حدود ۴۷ سانتی‌متر بود که از دامنه گزارش شده دویودی و همکاران (۷) که بین ۳۷ تا ۴۰ سانتی‌متر بود بیشتر است که نشانگر پتانسیل اصلاحی این خوشه برای اصلاح این صفت است. خوشه چهارم در صفات ارتفاع بوته، ارتفاع اولین شاخه فرعی، ارتفاع اولین طبق، تعداد طبق شاخه اصلی، تعداد دانه طبق اصلی، وزن دانه طبق اصلی و شاخص برداشت تظاهر بالایی نشان داد ولی در سایر صفات در حد متوسط یا ضعیف ظاهر گردید (جدول ۴). البته این خوشه در صفات مهم وزن هزار دانه، محتوای روغن و عملکرد دانه در حد متوسط بود واز این نظر می‌تواند مورد توجه واقع شود که می‌توان همزمان برای عملکرد و شاخص برداشت بالا، گزینش انجام داد. ژنوتیپ‌های خوشه پنجم از نظر صفات قطر ساقه، تعداد طبق شاخه فرعی، تعداد طبق شاخه اصلی، قطر طبق فرعی، قطر طبق اصلی، عملکرد تک بوته و شاخص برداشت دارای میانگین بالایی بودند ولی از نظر صفات مهم وزن دانه در طبق‌های اصلی و فرعی، وزن هزار دانه و عملکرد دانه تظاهر ضعیفی داشتند (جدول ۴). بطورکلی بنظر می‌رسد ژنوتیپ‌های خوشه سوم با داشتن پتانسیل قابل توجه برای بهبود صفات مهم اقتصادی از قبیل عملکرد دانه و محتوای روغن، کاندیدای مناسبی برای قرار گرفتن در برنامه اصلاحی گلرنگ باشند بویژه که ژنوتیپ‌های این خوشه در اجزای عملکرد (تعداد دانه در طبق، تعداد طبق و وزن هزار دانه) نیز دارای میانگین بالا بودند. بر اساس قربان‌زاده نقاب و افضل (۱۰) گزینش برای افزایش صفت تعداد طبق در بوته می‌تواند عملکرد دانه گلرنگ را افزایش دهد در حالی‌که بنا به گزارش بالجانی و همکاران (۴)، افزایش چندین صفت از قبیل تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن صد دانه و تعداد شاخه فرعی می‌تواند باعث بهبود عملکرد دانه شده و بایستی به عنوان شاخص‌های گزینش برای افزایش عملکرد دانه گلرنگ مد نظر قرار گیرد. در هر حال نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تنوع بالایی برای صفات مورفولوژیک در ژرم پلاسم گلرنگ وجود داشته که وجود این تنوع بالا نشان‌دهنده بستر

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]

مناسب برای کارهای اصلاحی است و پیشنهاد می‌شود که جهت افزایش عملکرد دانه و اجزاء عملکرد دانه گلرنگ از این تنوع به نحو مناسبی بهره‌برداری گردد. ژنوتیپ‌های ایرانی در داخل تمام خوشه‌ها حضور داشتند لذا توصیه می‌شود ضمن استفاده از ژنوتیپ‌های موجود در ژرم‌پلاسم گلرنگ، استفاده از توده‌های بومی کشور نیز در برنامه‌های به‌نژادی مد نظر قرار گیرد گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس صفات مورفولوژیک و زراعی نشان داد که این صفات قادر به تفکیک ژنوتیپ‌های مختلف بودند. امیدی تبریزی (۱۷) نیز گزارش کردند که شناسایی ارقام توسط صفات زراعی و مورفولوژیک امکان‌پذیر است، در حالیکه شهبازی دورباش و همکاران (۲۵) و معالی امیری و همکاران (۱۳) گزارش کردند که شناسایی ارقام توسط صفات مورفولوژیک امکان‌پذیر نیست. این نتایج با گزارشات سایر محققان (۲۲،۱۴) مطابقت دارد. نتایج حاصل حاکی از آن است که گزینش برای عملکرد دانه و محتوای روغن بالا در ژرم‌پلاسم حاضر موثر است. وجود تنوع ژنتیکی وسیع برای صفات زراعی، اجزای عملکرد، عملکرد دانه و محتوای روغن گلرنگ توسط محققان زیادی گزارش شده است (۲۳،۵).

نتایج این تحقیق نشان داد که ژنوتیپ‌های گلرنگ مورد بررسی دارای تنوع بالایی در صفات زراعی و مورفولوژیک بودند که میتوان از این پتانسیل برای اصلاح عملکرد دانه و محتوای روغن گلرنگ استفاده نمود. ۶۴ ژنوتیپ گلرنگ به ۵ خوشه مختلف طبقه‌بندی شدند که ژنوتیپ‌های خوشه سوم از نظر صفات مهمی همچون وزن هزاردانه، عملکرد دانه و محتوای روغن برتر بودند در حالیکه خوشه‌های دیگر از نظر تعداد طبق و شاخص برداشت حایز اهمیت می‌باشند.

جدول ۴- میانگین صفات اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های گلرنگ در خوشه‌های مختلف

Table 4. Mean of measured traits for safflower genotypes in different clusters

صفات اندازه گیری شده	خوشه ۱	خوشه ۲	خوشه ۳	خوشه ۴	خوشه ۵
ارتفاع بوته (cm)	۵۸/۸۶	۶۱/۶۳	۶۹/۱۲	۶۵/۷۳	۶۲/۹۶
ارتفاع اولین شاخه فرعی (cm)	۳۸/۵۱	۴۰/۲۴	۴۷/۰۰	۴۴/۵۸	۴۱/۵۰
ارتفاع اولین طبق (cm)	۵۱/۴۹	۵۲/۶۷	۶۱/۵۳	۵۸/۷۸	۵۵/۷۴
قطر ساقه (mm)	۶/۷۷۰	۶/۹۲۵	۷/۲۸۳	۷/۲۲۵	۷/۳۶۱
تعداد شاخه فرعی	۴/۹۴۸	۴/۵۸۳	۵/۴۳۳	۴/۷۷۱	۵/۰۸۸
تعداد طبق شاخه فرعی	۵/۲۳۵	۵/۰۷۵	۶/۰۳۳	۵/۲۰۷	۵/۸۶۷
تعداد طبق شاخه اصلی	۱/۳۹۲	۱/۳۸۸	۱/۱۱۹	۱/۳۹۳	۱/۳۸۵
تعداد دانه طبق فرعی	۲۷/۷۸	۲۶/۴۷	۳۲/۵۲	۲۹/۸۸	۲۸/۸۱
تعداد دانه طبق اصلی	۳۱/۷۴	۳۳/۳۸	۳۶/۵۲	۳۶/۲۵	۳۳/۵۴
وزن دانه طبق فرعی (g)	۱/۸۶۳	۱/۱۵۷	۱/۳۰۸	۱/۲۵۰	۱/۲۴۳
وزن دانه طبق اصلی (g)	۱/۴۹۷	۱/۴۸۰	۱/۴۷۹	۱/۵۵۰	۱/۴۹۵
قطر طبق فرعی (mm)	۲۳/۹۴	۲۲/۹۸	۲۲/۸۱	۲۳/۴۰	۲۳/۶۱
قطر طبق اصلی (mm)	۲۵/۸۸	۲۵/۰۱	۲۴/۸۹	۲۵/۴۴	۲۶/۷۱
عملکرد تک بوته (g)	۷/۹۰۳	۷/۵۹۵	۷/۵۸۸	۷/۵۴۹	۸/۳۷۷
تعداد دانه چروکیده طبق فرعی	۰/۵۳۷۳	۰/۷۹۱۷	۰/۶۶۶۷	۰/۷۳۲۱	۰/۵۸۶۲
تعداد دانه چروکیده طبق اصلی	۰/۸۲۶۶	۱/۰۵۴۲	۰/۴۱۶۷	۰/۹۱۷۹	۱/۳۰۰۵
وزن هزار دانه (g)	۲۱/۶۵	۲۴/۰۸	۴۱/۱۲	۳۱/۰۴	۲۷/۵۹
شاخص برداشت (٪)	۰/۲۶۸۷	۰/۲۶۹۰	۰/۱۹۹۴	۰/۲۵۴۳	۰/۲۵۷۲
محتوای روغن (٪)	۲۴/۸۹	۲۵/۶۰	۳۲/۲۱	۲۸/۷۴	۲۷/۶۳
عملکرد دانه (kg)	۲۲۸۵/۱	۲۵۴۱/۳	۴۳۴۰/۱	۳۲۷۶/۶	۲۹۱۲/۵

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]

منابع

1. Amini, F., G. Saeidi and A. Arzani. 2008. Study of genetic diversity in safflower genotypes using agro-morphological traits and RAPD markers. Euphytica, 163: 21-30.
2. Ashri, A., D.E. Zimmer, A.L. Urie and A. Marani. 1974. Evaluation of the world Collection of safflower. IV. Yield and yield components and their relationships. Crop Science, 14: 799-800.
3. Bagheri, A., B. Yazdi-samadi, M. Taeb and M.R. Ahmadi. 2001. Study of correlations and relations between plant yield and quantitative and qualitative other traits in safflower. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 32: 295-307 (In Persian).
4. Balijani, R., F. Shekari and N. Sabaghnia. 2015. Biplot analysis of trait relations of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes in Iran. Crop Research, 50: 63-73.
5. Bidgoli, A.M., G.A. Akbari, M.J. Mirhadi, E. Zand and S. Soufizadeh. 2006. Path analysis of relationships between seed yield and some morphological and phenological traits in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Euphytica, 148: 261-268.
6. Daju, L. and H.H. Mundel. 1996. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). International Plan Genetic Resources Institute, 83 pp.
7. Dwivedi, S.L., H.D. Upadhyaya and D.M. Hegde. 2005. Development of core collection using geographic information and morphological descriptors in safflower (*Carthamus tinctures* L.) germplasm. Genetic Resources and Crop Evolution, 52: 821-830.
8. Falconer, D. and F.C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. Longman Group Ltd, UK, 480 pp.
9. Feizi, M. and L. Fahmideh. 2016. Evaluation of yield and some of quantitative traits in safflower (*Carthamus tinctorius*) germplasm under rain fed conditions. Journal of Crop Breeding, 8: 24-30 (In Persian).
10. Ghorbanzadeh-Neghab, M. and R. Afzal. 2015. Evaluation of genetic diversity of Iranian populations and foreign cultivars of safflower (*Carthamus tinctorios* L.) using morphological traits and RAPD molecular markers. Journal of Molecular and Cellular Research, 28: 94-106 (In Persian).
11. Golkar, P., A. Arzani and A.M. Rezaei. 2011. Genetic variation in safflower (*Carthamus tinctorious* L.) for seed quality-related traits and inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. International Journal of Molecular Sciences, 12: 2664-2677.
12. Johnson, R.C., P.B. Ghorpade and V.L. Bradley. 2001. Evaluation of the USDA core safflower collection for seven quantitative traits. In Bergman J.W. and H.H. Mundel (Editors). Proceeding. Vth Inter. Safflower Conference Williston. North Dacota, Sidney, Montana, USA, 149-152.
13. Maali-Amiri, R.M., B. Yazdi-Samadi, M.R. Ghanadha and S. Abdmishani. 2001. Evaluation of genetic variation in different safflower using RAPD-PCR. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 2: 737-745 (In Persian).
14. Mahasi, M.J.L., F.N. Wachira, R.S. Pathak and T.C. Riungu. 2009. Genetic polymorphism in exotic safflower (*Carthamus tinctorius* L.) using RAPD markers. Journal of Plant Breeding and Crop Science, 1: 8-12.
15. Maleki-Nejad, R. and M.M. 2015. Majidi. Evaluation of Iranian and foreign safflower germplasms under normal and drought stress conditions. Journal of Crop Breeding, 7: 1-13 (In Persian).
16. Majidi, M.M., R. Dehghan-Kouhestani, R. Malekinejad and G. Saeidi. 2015. Study of genetic diversity of grain yield-associated traits in Iranian and exotic safflower (*Carthamus tinctorius*) germplasm. Journal of Crop Production and Processing, 5: 1-14 (In Persian).
17. Omidi Tabrizi, A.H. 2001. Correlation between Traits and Path Analysis for Grain and Oil Yield in Spring Safflower. Proceeding of the 5th International Safflower Conference, USA, July, 95-98.
18. Omidi, A.H., K. Hamid and H. Shao. 2009. Variation for some important agronomic traits in 100 spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 5: 791-795.
19. Pascual-Villalobos, M.J. and N. Alburquerque. 1996. Genetic varicition of safflower germplasm collection grown as a winter crop in southern Spain. Euphytica, 92: 327-332.
20. Pourdad, S.S. and M. Jamshid-Moghaddam. 2006. Evaluation of safflower genotypes (*Carthamus tinctorius* L.) under moisture stress in controlled and field conditions. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural *Resources*, 10: 155-168.
21. Pourdad, S.S. and J.B. Singh. 2002. Evaluation of germplasm collection of safflower (*Carthamus tinctorius* and C. *oxycantha*) in dryland condition of Iran. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 62: 87-88.
22. Rafeie, F. and G. Saeidi. 2005. Genetic variation for different agronomic traits in isolated lines of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) from Iranian local populations and foreign genotypes. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 9: 91-107.
23. Saeedi, G., H. Tofi and A. Mirlohi. 2004. Genetic variation and relationships among characters in some safflower land races of Iran. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 11: 116-107.
24. Safavi, S.A., S.S. Pourdad, M. Taeb and M. Khosroshahli. 2010. Assessment of genetic variation among safflower (*Carthamus tinctorius* L.) accessions using agro-morphological traits and molecular markers. Food Agriculture and Environment, 8: 616-625.
25. Shahbazi-Doorbash, S., K.H. Alizade-Dizaj, B. Sadeghzade and V. Fathi-Rezaei. 2011. Evaluation of genetic diversity in safflower landraces using agro-morphological characters and RAPD markers. Iranian Journal of Field Crop Science. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 42: 221-231.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]

Cluster Analysis of Some Safflower Genotypes using a Number of Agronomic Charachteristics

Mohadeseh Gholami[1], Naser Sabaghnia[2], Mojtaba Nouraein[3], Fariborz Shekari[4] and Mohsen Janmohammadi[5]

1, 3, 4 and 5- M.Sc. Student, Asiatant Professor, Professor and Associated Professor, Faculty of Agriculture, University of Maragheh
2- Associated Professor, Faculty of Agriculture, University of Maragheh
(Corresponding Author: sabaghnia@maragheh.ac.ir)
Receive: November 6, 2016 Accepted: May 24, 2017

Abstract

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is an only oilseed crop which, is native to Iran where, is known as its diversity center. The genetic variation study provides valuable information about maintenance and their usage of germplasm for breeders to increase efficiency of breeding programs. In the current study, sixty-four genotypes were assessed for 20 agronomic nag morphological traits for genetic variation evaluation of in safflower. The number of wizened seeds per lateral capitulum trait had the greatest CV (coefficient of variation) while the diameter of lateral capitulum trait indicated the lowest CV. Also, some traits including seed weight of lateral capitulum, number of lateral branches, number of capitula per lateral branches, diameter of main capitulum, yield of single plant, thousand seed weight and seed yield showed relatively high CV amounts. Results of cluster analysis through morphological traits and based on Euclidean distance and Ward method showed that there were five different clusters. The genotypes of the third cluster had high values in some important traits such as thousand seed weight, seed yield and oil content while the genotypes of the other clusters were high in number of capitulum and harvest index traits. Cluster analysis according to agronomic and morphological traits could not separate safflower genotypes based on their geographical origins whereas Iranian genotypes were located in different clusters which shows Iranian genotypes had high genetic variation. Therefore, regarding this mismatch of genetic variation and geographical origin, it is better to select safflower genotypes for breeding programs using genetic variation. Also, local Iranian landraces can be used as a rich genetic source for safflower for breeding programs.

Keywords: Multivariate analysis of variance, Genetic variation, Safflower, Morphologic traits

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOI: 10.29252/jcb.10.25.159]