

ارزیابی ژنوتیپ‌های گلرنگ از نظر فنولوژی رشد، عملکرد بذر، روغن و اجزای آن در منطقه کرج

قاسم عجم^۱، محمد جواد میرهادی^۱، سلمان دستان^۲، امیر حسن امیدی^۳ و حسن ولی‌نژاد^۱

چکیده

دانه روغنی گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) به دلیل سازگاری وسیع با عوامل محیطی می‌تواند در تامین دانه‌های روغنی کشور بسیار سهم باشد. به منظور ارزیابی ژنوتیپ‌های گلرنگ از نظر فنولوژی رشد، عملکرد بذر، روغن و اجزای آن، آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه پژوهشی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج بخش تحقیقات دانه‌های روغنی در پاییز سال ۱۳۸۸ اجرا شد. نتایج نشان داد بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد روز تا غنچه‌دهی، تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، عملکرد بذر، درصد روغن و عملکرد روغن تفاوت معنی‌دار بود. حداکثر تعداد روز تا غنچه‌دهی، تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی برای ژنوتیپ DK-376 به دست آمد. بیشترین عملکرد بذر برای ژنوتیپ گلدشت و بیشترین عملکرد روغن به ترتیب برای ژنوتیپ‌های گلدشت و DK-411 حاصل شد. عملکرد روغن با عملکرد بذر و درصد روغن همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد. بنابراین ژنوتیپ گلدشت به علت داشتن بالاترین عملکرد بذر و روغن به عنوان رقم برتر دیده شد.

کلمات کلیدی: روغن، صفات فنولوژیک، عملکرد بذر و گلرنگ.

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۳۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۳۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تهران، ایران.

۲- مدرس بخش علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران (نویسنده مسئول).

E- mail: sdstan@srbiau.ac.ir

۳- محقق بخش دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.

مقدمه و بررسی منابع علمی

با توجه به روند رو به افزایش مصرف روغن‌های نباتی و هزینه زیاد تامین روغن مورد نیاز کشور از طریق واردات، توسعه کشت دانه‌های روغنی سازگار با شرایط اقلیمی کشور و همچنین گسترش برنامه‌های تحقیقاتی در این زمینه حائز اهمیت است، بومی بودن گلرنگ و سازگاری آن با شرایط اقلیمی ایران از جمله امتیازات آن در توسعه کشت برای کشور محسوب می‌شود (Zeinali, 1999). در ایران با توجه به گسترش روز افزون سطح زیر کشت این محصول، برداشت و فرآوری ارقام که با شرایط اقلیمی و آب و هوایی ایران همخوانی دارند، اهمیت زیادی دارد (Khajehpour, 2009). ارقام گلرنگ موجود در کشور از تنوع و پتانسیل تولید مناسبی برخوردار هستند (Khajehpour, 2009). هدف اصلی کشت گلرنگ، استخراج روغن از دانه‌های آن می‌باشد، کیفیت بالای روغن گلرنگ به علت وجود بیش از ۹۰ درصد اسیدهای چرب غیر اشباع به ویژه اسید اولئیک و اسید لینولئیک است. همچنین بعضی از ژنوتیپ‌های گلرنگ تقریباً حاوی ۷۵ تا ۸۰ درصد اسید اولئیک است که از لحاظ کیفیت با روغن زیتون قابل مقایسه می‌باشند (Khajehpour, 2009). تعداد طبق در گیاه، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه اجزای اصلی عملکرد در گلرنگ می‌باشند (Salankhe and Desai, 1988). بررسی ۱۴ ژنوتیپ گلرنگ در کشور آرژانتین مشخص کرد عملکرد دانه ارقام از ۱۵۲۰ تا ۳۴۰۰ کیلوگرم در

هکتار متغیر بود (Mirrasson et al., 2001). تنوع ژنتیکی صفات تعداد روز تا رسیدگی و وزن هزار دانه بسیار پایین ولی تنوع ژنتیکی تعداد طبق و تعداد دانه در طبق بسیار زیاد است (Patil et al., 2002). در مطالعه ارقام مختلف گلرنگ، به برتری رقم Yenice-538 با عملکردی حدود ۲۰۱۳ کیلوگرم در هکتار اشاره شد (Kolsarici, 2002). در مطالعه کلکسیون ارقام گلرنگ در کشور کانادا به برتری ارقامی نظیر اوکر و هارتمن، از نظر عملکرد دانه و عملکرد روغن اشاره شد (Mundel and Hung, 2005). در بررسی ارقام گلرنگ مناطق مختلف دنیا تفاوت ژنتیکی ژرم‌پلاسماهای جمع آوری شده از آسیا با استفاده از روش AFLP گزارش شد (Gohnson et al., 2005). مقایسه هفت رقم گلرنگ در کشت پاییزه دیم نشان داد که ارقام ۲۸۱۱ و ۶۹۷ بالاترین عملکرد را داشتند (Poordad, 1997). مقایسه ۲۸ رقم گلرنگ پاییزه در شرایط دیم در سال ۸۰-۱۳۷۹ نشان داد که ارقام *Danger* و *PI-199877* دارای بالاترین عملکرد دانه بودند (Poordad and Hatamzadeh, 2003). وزن بذر در غوزه، قطر غوزه، ارتفاع گیاه، تعداد بذر در غوزه و تعداد غوزه در گیاه همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه دارند (Zheng et al., 2001; Bagheri et al., 1993). افزایش عملکرد روغن در ابتدا به افزایش عملکرد دانه مربوط می‌باشد که خود تحت تاثیر بیوماس و تعداد طبق در گیاه قرار می‌گیرد (Omid-Tabrizi, 2001; Emaratpardaz and Khorshidi Benam, 2004).

قبل از کاشت مقدار ۶۹ کیلوگرم در هکتار کود خالص $P205$ و ۲۳ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن دار خالص و همچنین بعد از کاشت و در مرحله رشد سریع ساقه در بهار به میزان ۲۳ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن دار به صورت سرک به زمین اضافه شد. برای کنترل علف‌های هرز نیز از علف‌کش ترفلان با غلظت دو لیتر در هکتار که قبل از انجام دیسک روی خاک پنخس شد و سپس توسط دیسک سریعاً با خاک مخلوط شد. پس از تهیه زمین و ایجاد فارو زمین به چهار تکرار به طول سه متر و با فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر و فواصل بوته در حدود پنج سانتی‌متر کشت شدند و بلافاصله پس از کاشت، آبیاری صورت گرفت. در مراحل ساقه‌دهی، شروع غنچه‌دهی، شروع گلدهی، ۵۰ درصد گلدهی، پایان گلدهی و دانه‌بندی آبیاری انجام شد. با توجه به حساسیت نسبی بوته‌های جوان گلرنگ به بیماری‌های قارچی بذر کلیه ژنوتیپ‌ها قبل از کاشت با قارچ‌کش کاپتان به میزان دو در هزار ضد عفونی شدند. همزمان با تنک کردن مزرعه، وجین علف‌های هرز صورت گرفت که در این زمان بوته‌ها دارای ۴ تا ۶ برگ حقیقی بودند. برای مبارزه با آفات به ویژه مگس گلرنگ، مزرعه با سم متاسیستوکس با غلظت دو در هزار سمپاشی شد. پس از رسیدگی فیزیولوژیکی، برداشت از دو خط میانی انجام شد. برای برداشت بوته‌ها ۵۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای هر کرت جهت حذف اثرات حاشیه‌ای در نظر گرفته شد. سرانجام صفات تعداد روز تا شروع غنچه‌دهی، تعداد روز تا شروع

هدف اساسی از این تحقیق ارزیابی ژنوتیپ‌های گلرنگ جهت گزینش ژنوتیپ‌های برتر از نظر فنولوژی رشد، عملکرد بذر و روغن در کشت پاییزه برای منطقه کرج و مناطقی با شرایط اقلیمی مشابه با استفاده از ۱۷ ژنوتیپ بود.

مواد و روش‌ها

آزمایشی به صورت طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، بخش تحقیقات دانه‌های روغنی با عرض جغرافیائی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیائی ۵۱ درجه شرقی و با ارتفاع ۱۲۳۱ متر از سطح دریا در سال ۱۳۸۸ اجرا شد.

خاک محل آزمایش لومی رسی بود و نمونه‌برداری از خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر انجام شد. بر اساس نتایج آزمون تجزیه خاک، در خاک محل اجرای آزمایش $pH=7/4$ ، هدایت الکتریکی $0/76$ میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی برابر $1/2$ درصد و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با $10/3$ و 182 میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر $0/22$ درصد بود. ژنوتیپ‌های (کردستان، DK-411، DK-386، 27-N-825، PI-258417، C-44، DK-376، 386 S-62، PI-59239، P-357697، P-27-41/1، S-62-366-697 و S6-697، سینا، زرقان ۲۷۹، پدیده، گلدشت) مطالعه شدند. عملیات خاک‌ورزی، شخم و دیسک در پاییز سال ۱۳۸۷ صورت پذیرفت و

کامل شدن غوزه، گلدهی و رسیدگی به ترتیب در حدود ۵، ۱۴، ۶۶، ۷۸، ۹۴، ۱۲۴ روز پس از کاشت روی می‌دهد (Nejadshamloo, 1996). به عبارتی هر چه تعداد روز تا غنچه دهی افزایش یابد به دنبال آن شاهد افزایش تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد در صد گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی و همچنین طول دوره گلدهی خواهد بود.

تعداد روز تا گلدهی: بین ژنوتیپ‌های

مورد مطالعه از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ۱). بیشترین تعداد روز تا گلدهی (۲۶۰/۳ روز) برای ژنوتیپ DK-376 و کمترین تعداد روز تا گلدهی (۲۴۵/۳ روز) برای ژنوتیپ DK-386 به دست آمد (جدول ۲). در بررسی‌های به عمل آمده مشخص شد اگر دمای مرحله گلدهی در دامنه ۳۲-۲۴ درجه سانتی‌گراد باشد، بیشترین محصول تولید می‌شود، بنابراین زمان کاشت در حد امکان بایستی طوری تنظیم گردد که مرحله گلدهی با دمای فوق در منطقه منطبق باشد، کاهش یا افزایش دما در مرحله گلدهی تاثیر سویی بر عملکرد بذر می‌گذارد، از سوی دیگر به دلیل دگرگرده‌افشانی کامل گلرنگ در شرایط وفور حشرات، انطباق فعالیت حشرات با دامنه دمایی مزبور می‌تواند بر عملکرد تاثیر مثبتی داشته باشد (Alyari and Shekari, 2000).

تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی: از نظر

این صفت بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ۱). حداکثر تعداد روز تا ۵۰ درصد

گلدهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، تعداد روز تا مرحله رسیدگی عملکرد دانه، عملکرد روغن دانه و درصد روغن دانه بررسی شد. برای محاسبه عملکرد روغن، درصد روغن توسط دستگاه N.M.R در آزمایشگاه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اندازه‌گیری شد. برای این منظور ابتدا حدود سه گرم از بذرها کاملاً تمیز شده توسط ترازوی بسیار دقیق اندازه‌گیری شد. سپس این بذرها در داخل لوله آزمایش مخصوص دستگاه قرار گرفتند و بعد از آن در داخل دستگاه قرار داده شدند، سپس با وارد کردن وزن دقیق بذرها به کامپیوتر متصل به دستگاه، درصد روغن قرائت و میزان عملکرد روغن نیز از حاصل ضرب درصد روغن در میزان عملکرد دانه محاسبه شد. برای تجزیه آماری داده‌های حاصل از این آزمایش با نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد روز تا غنچه‌دهی: از نظر این صفت

بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). حداقل تعداد روز تا غنچه‌دهی (۲۳۰/۵ روز) برای ژنوتیپ DK-386 و حداکثر آن (۲۴۳/۵ و ۲۴۴/۸ روز) به ترتیب برای ژنوتیپ‌های کردستان و DK-376 حاصل شد (جدول ۲). مراحل نمو گلرنگ شامل سبز شدن، ساقه رفتن، غنچه‌دهی،

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. اهدایی و نورمحمدی (Ehdaie and Noormohamadi, 1984) افزایش دما طی مراحل پایانی فصل رشد را عامل کاهش عملکرد بذر در اثر تأخیر در کاشت دانسته‌اند که با نتایج باقری (Bagheri, 1995) مطابقت داشت. در نتیجه می‌توان گفت ژنوتیپ گلدشت به دلیل زودرس بودن توانسته است از عوامل محیطی استفاده بهتری نموده و در نهایت نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها عملکرد بذر بالاتری را به دست آورد. هم‌چنین کاهش ارتفاع بوته در رشد رویشی و در نتیجه کاهش پتانسیل عملکرد بذر هم‌چنین شرایط نامساعد حرارتی در انتهای فصل رشد علل افت شدید عملکرد بذر، در کاشت دیر هنگام ذکر شده است (Ehdaie and Noormohamadi, 1984).

درصد روغن دانه: بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر صفت درصد روغن اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱). بیشترین درصد روغن (۳۰/۲۵ درصد) برای ژنوتیپ 324-S6-697 و حداقل درصد روغن برای ژنوتیپ DK-386 و پدیده حاصل شد که به ترتیب برابر ۲۳ و ۲۳ درصد است (جدول ۲). تحقیقات متعددی نشان می‌دهد که درصد روغن بستگی به میزان پوست دانه دارد (Ahmadi and Omidi, 1994). دانه‌های کوچک معمولاً درصد پوست کمتری نسبت به

گلدهی (۲۸۰ روز) برای ژنوتیپ DK-376 و حداقل تعداد روز تا گلدهی (۲۶۲/۳ روز) برای ژنوتیپ DK-376 حاصل شد (جدول ۲). این مدت بستگی به ژن‌های مربوطه و محیط نیز دارد وجود حرارت‌های بیشتر و خشکی این دوره را کاهش می‌دهد ولی شرایط آب و هوایی خنک و مرطوب به افزایش دوره گلدهی کمک می‌نماید (Sarmadnia and Koocheki, 2005).

تعداد روز تا رسیدگی: بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد روز تا رسیدگی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). حداقل تعداد روز تا رسیدن (۲۹۶ روز) برای ژنوتیپ DK-386 و حداکثر تعداد روز تا رسیدن (۳۱۱/۸ روز) برای ژنوتیپ DK-376 حاصل شد (جدول ۲). در مطالعه‌ای روی ۱۰۰ لاین گلرنگ در هندوستان مشاهده شد بین عملکرد بوته با تعداد روز تا رسیدگی همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد (Pandya et al., 1996).

عملکرد بذر: نتایج آزمایش نشان داد از نظر عملکرد بذر بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). بیشترین عملکرد بذر (۲۱۶۳ کیلوگرم در هکتار) برای ژنوتیپ گلدشت و کمترین عملکرد دانه (۱۲۲۰ کیلوگرم در هکتار) برای ژنوتیپ C-44 حاصل شد (جدول ۲). وضعیت مطلوب شاخه‌بندی و غوزه‌های بسیار درشت نشان دهنده استفاده مطلوب ژنوتیپ گلدشت از مواد غذایی، نور و به دنبال آن تثبیت CO₂ است. ژنوتیپ و

دانه از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد روغن و تابعی از این دو عامل است. مهم‌ترین صفت جهت بالا بردن عملکرد روغن، عملکرد دانه است، جهت افزایش عملکرد روغن ابتدا باید عملکرد دانه را افزایش داد که البته این صفت نیز تابعی از تعداد غوزه است، بدین لحاظ در انتخاب مزرعه باید تاکید بیشتر به اجزای غیره مستقیم موثر بر عملکرد نمود تا بدین وسیله عملکرد روغن و دانه بیشتری حاصل شود. نتایج به دست آمده با نتایج رائو و همکاران (Rao et al., 1997) مطابقت دارد. معمولا عملکرد روغن در گلرنگ با عملکرد بذر همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد. متوسط مقدار روغن در دانه ارقام بهاره ۳۱/۹ درصد و متوسط عملکرد روغن ۱۰۱۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد، همچنین متوسط عملکرد روغن در ارقام نبراسکا ۸۲۵ و اراک ۲۸۱۱ به ترتیب معادل ۹۵۳ و ۱۱۷۸ کیلوگرم در هکتار با درصد ۳۱/۹ و ۳۲/۸ روغن در دانه گزارش شد (Ahmadi and Omid, 1994). در بررسی ۲۶ لاین گلرنگ پاییزه در کرج، بالاترین عملکرد روغن به میزان ۱۰۶۰ کیلوگرم در هکتار از رقم V-50-338 به دست آمد (Bagheri, 1995). در مقایسه ۱۰ رقم گلرنگ در کرمانشاه تفاوت معنی‌داری از نظر درصد روغن و میزان تولید گلرنگ در واحد سطح گزارش شد (Mansoorifar, 1996).

دانه‌های بزرگتر دارند و بنابراین دارای درصد روغن بیشتری هستند، چون مقدار روغن ذخیره شده بر حسب درصد از کل وزن دانه مشخص می‌شود و طی ذخیره سازی بسته به اندازه دانه درصد پوست و مقدار روغن ذخیره شده در جنین بذر متغیر است. از جمله دلایل تغییرات کم درصد روغن در ارقام مختلف گلرنگ وراثت کمی آنها است که با تعداد زیادی ژن کنترل می‌شود و بنابراین احتمال تغییر و یا تاثیر ژن‌های کنترل کننده بسیار بعید است (Yazdi Samadi and Abdmishyani, 1991; Hashemi-Dezfouli, 1994; Kumar, 1991). میزان بالای پوسته در بذر به دلیل این که درصد روغن و پروتئین را کاهش می‌دهد از لحاظ تجاری صفت نامطلوبی است هم‌چنین بین اندازه بذر و درصد پوست همبستگی وجود ندارد، ضمن این که برای افزایش درصد روغن در دانه گلرنگ باید از طریق روش‌های به نژادی برای کاهش پوسته بذر و افزایش روغن در مغز دانه اقدام کرد.

عملکرد روغن دانه: از نظر صفت عملکرد روغن بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). حداقل عملکرد روغن (۳۲۶/۸ کیلوگرم در هکتار) برای ژنوتیپ C-44 و حداکثر عملکرد روغن برای ژنوتیپ‌های DK-411 و گلدشت حاصل شد که به ترتیب برابر ۵۹۲ و ۵۹۵/۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). عملکرد روغن

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های گلرنگ.

Table 1- Mean square of measuring traits in safflower genotypes.

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	روز تا غنچه‌دهی Days to blooming	روز تا گلدهی Days to flowering	روز تا ۵۰ درصد گلدهی Days to 50% flowering	روز تا پایان گلدهی Days to end of flowering	روز تا رسیدگی Days to maturity	عملکرد بذر Seed yield	درصد روغن Oil percentage	عملکرد روغن Oil yield
Replication	2	15.5	19.2	41.1	1135.9	20.3	23838.4	0.2	1554.6
Genotype	16	51.5*	65.1*	82.4**	1439.5	96.8**	251355.5**	21.4**	21431.6**
Error	48	25.3	32.0	32.1	1302.9	23.7	10218.6	1.2	1104.7
C.V. (%)	-	2.11	2.2	2.09	12.4	1.6	6.24	4.08	7.55

* و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

** and * respectively significant in 1% and 5% level.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده روی ژنوتیپ‌های گلرنگ.

Table 2- Mean comparison of measuring traits in safflower genotypes.

ژنوتیپ	روز تا غنچه‌دهی Days to blooming	روز تا گلدهی Days to flowering	روز تا ۵۰ درصد گلدهی Days to 50% flowering	روز تا رسیدگی Days to maturity	عملکرد بذر Seed yield (kg ha ⁻¹)	درصد روغن Oil percentage	عملکرد روغن Oil yield (kg ha ⁻¹)
Kordestan	243.5 a	275 ab	274.5 ab	310.8 ab	1340 hi	28 cdf	375.3 ef
DK-411	237.3 abc	250.5 bcd	267.8 bcd	300.5 d-g	1973 b	30 ab	592 a
DK-386	230.5 c	245.3 d	262.3 d	296 g	1743 c	23.5 h	409.5 de
DK-376	244.8 a	260.3 a	280 a	311.8 a	1717 c	27.5 de	472.8 bc
C-44	240.3 ab	255.5 ab	274.3 ab	305.5 a-e	1220 i	26.75 ef	326.8 f
PI-258417	236.5 abc	250.5 bcd	272 abc	308.3 a-d	1417 fgh	29.5 abc	416.8 de
27-N-825	241.8 ab	252.3 abc	272.3 abc	303 b-e	1658 cde	24.5 gh	405.8 de
S-62	237.3 abc	250.5 bcd	267.8 bcd	300.5 d-g	1690 cd	28 cde	472.8 bc
P-27-41/1	241.3 ab	256.5 b	275.3 ab	307.5 a-d	1537 def	24.25 gh	372.5 ef
P-357697	238.5 abc	250 bcd	270.5 bcd	302.5 c-g	1505 efg	25.25 fg	380.5 e
PI-59239	239.3 ab	253 bcd	268.8 bcd	299.3 efg	1533 def	29.5 abc	452.3 cd
366-S6-697	240.8 ab	256 ab	275.8 ab	309.5 abc	1495 fgh	28.25 b-e	422.3 cde
324-S6-697	240 ab	254.8 abc	274.5 ab	305.3 a-f	1690 cd	30.25 a	511.5 b
Sina	233.5 bc	246 cd	263.5 cd	296.5 g	1509 efg	28 cde	422.5 cde
Zarghan 279	234.8 bc	250.5 bcd	272.8 abc	307.3 a-e	1350 ghi	29 a-d	391.5 e
Padideh	240 ab	255 abc	270 bcd	303.5 b-g	1998 b	23 h	459.5 cd
Goldasht	237.5 abc	250.8 a-d	268.3 bcd	298f g	2163 a	27.5 de	595.3 a

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد با آزمون دانکن می‌باشد.

Values within a column followed by same letter are not significantly different at Duncan ($P \leq 0.05$).

ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد

مطالعه: تعداد روز تا گلدهی با تعداد روز تا غنچه‌دهی ($r^{**} = 0.94$) همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی با صفات تعداد روز تا غنچه‌دهی ($r^{**} = 0.85$) و تعداد روز تا گلدهی ($r^{**} = 0.89$) همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد. بین تعداد روز تا پایان گلدهی با تعداد روز تا غنچه‌دهی ($r^{**} = 0.74$) همبستگی مثبت و

معنی‌داری وجود داشت، هم‌چنین تعداد روز تا رسیدگی با صفات تعداد روز تا گلدهی ($r^{**} = 0.74$) و تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی ($r^{**} = 0.87$) همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد ولی با عملکرد دانه ($r^{**} = -0.33$) همبستگی منفی در سطح احتمال پنج درصد نشان داد. عملکرد روغن با عملکرد دانه ($r^{**} = 0.85$) همبستگی مثبت و معنی‌دار و با درصد روغن ($r^{**} = 0.39$) همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد. بین عملکرد بذر با عملکرد روغن همبستگی

جمع‌بندی کلی

وضعیت مطلوب شاخه‌بندی و غوزه‌های بسیار درشت نشان دهنده استفاده مطلوب ژنوتیپ گل‌دشت از مواد غذایی، نور و به دنبال آن تثبیت CO_2 است. ژنوتیپ گل‌دشت دارای بالاترین عملکرد بذر و روغن بود و ژنوتیپ *DK-411* به علت بی‌خار بودن در برداشت راحت‌تر می‌باشد و حتی دارای حداکثر عملکرد روغن نیز بود که به عنوان ژنوتیپ برتر دیده شد. اصلی‌ترین عامل در تعیین عملکرد روغن، عملکرد بذر بود.

مثبت و معنی‌داری وجود داشت، وجود رابطه مثبت و معنی‌دار بین عملکرد بذر و عملکرد روغن نشان دهنده این است که مهم‌ترین عامل در افزایش عملکرد روغن در گیاه روغنی گلرنگ عملکرد بذر است (Ahmadi and Omid, 1994).

جدول ۳- ضرایب همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های گلرنگ.

Table 3- Correlation between measuring traits in safflower genotypes.

8	7	6	5	4	3	2	1	Correlation	همبستگی
							1	Seed yield	۱- عملکرد بذر
						1	-0.16	Oil percentage	۲- درصد روغن
					1	0.39*	0.85**	Oil yield	۳- عملکرد روغن
				1	-0.06	-0.05	-0.04	Days to blooming	۴- روز تا غنچه‌دهی
			1	0.94**	-0.10	-0.11	-0.06	Days to flowering	۵- روز تا گلدهی
		1	0.89**	0.85**	-0.014	0.05	-0.18	Days to 50% flowering	۶- روز تا ۵۰ درصد گلدهی
	1	0.08	0.09	0.74**	-0.07	-0.06	-0.05	Days to end of flowering	۷- روز تا پایان گلدهی
1	0.09	0.87**	0.74**	0.08	-0.26	0.08	-0.33*	Days to maturity	۸- روز تا رسیدگی

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

** and * respectively significant in 1% and 5% level.

References

منابع مورد استفاده

- ✓ Ahmadi, M. R., and A. H. Oimidi. 1994. Studies of grain yield and affect of harvest timing on oil rate of safflower cultivars. Final report of seed and plant improvement institute, Karaj. 65 Pp.
- ✓ Alyari, H., and F. Shekari. 2000. Oil seed crops (crop production and physiology). Amidi Publisher. 182 Pp.
- ✓ Bagheri, A., B. Yazdi Samadi., M. Taeb, and M. R. Ahmadi. 2001. Studies correlation between yield and qualities and quantities traits of safflower. Iranian Journal of Agriculture Science. 2 (32): 295- 307.
- ✓ Bagheri, M. 1995. Effects of planting date on yield and yield components of safflower cultivars. M.Sc. thesis of Agronomy. Agriculture College, Isfahan University of Technology, 85 Pp.

-
- ✓ Baradaran, R., and H. Zeinali Khanghah. 1996. Studies relation between yield and its component and correlation between important traits. 4th Iranian Crop Science Congress. Isfahan University of Technology. 240 Pp.
 - ✓ Ehdai, B., and Gh. Noormohamadi. 1984. Effect of planting date on seed yield and other agronomical traits of safflower. Journal of Agriculture College of Shahid Chamran University, Ahwaz. 9: 42- 54.
 - ✓ Emaratpardaz, J., and M. B. Khorshidi Benam. 2004. Studies effect of density on yield and yield components of three safflower cultivars in Tabriz. 8th Iranian Crop Science Congress, University of Guilan. 255 Pp.
 - ✓ Gohnson, R. C., T. Kisha., C. Foiles, and V. Bradley. 2005. Characters of safflower germplasm with AFLP molecular markers. VI International safflower conf. Turkey.
 - ✓ Hashemi-Dezfouli, A. 1994. Growth and yield of safflower as affected by drought stress. Crop. Res. 7 (3): 313- 319.
 - ✓ Khajehpour, M. R. 2009. Principles and fundamentals of crop production (Third edition). Isfahan University of Technology. 631 Pp.
 - ✓ Kolsarici, O. G. 2002. Effects of different row distance and various nitrogen does on the yield components of safflower variety. Sesame and safflower news letter. 17: 108- 112.
 - ✓ Kumar, B. V. 1991. Response of safflower to irrigation and nitrogen. Orissa Journal of Agriculture Research. 4 (1/2): 70- 72.
 - ✓ Mansoorifar, S. 1996. Studies phonological traits and yield compare of 10 autumn safflower cultivars in Kermanshah region. 4th Iranian Crop Science Congress, Isfahan University of Technology. 240 Pp.
 - ✓ Mirrasson, H., I. R. Palomo., R. E. Brevedan, and M. N. Fiorehi. 2001. Safflower production in Argentina, future prospects. V int. safflower conf. Montana U.S.A July. 23- 27.
 - ✓ Mundel, H., and H. Hung. 2005. Control of safflower by breeding for resistance and using cultural practices. 6th International safflower conf. Turkey.
 - ✓ Nejadshamloo, A. R. 1996. Studies morphologic and physiological characteristics and yield of spring safflower cultivars in Isfahan. M.Sc. thesis, Islamiz Azad University of Khorasgan. 86 Pp.
 - ✓ Omid-Tabrizi, A. H. 2001. Correlation between traits and path analysis seed and oil yield in spring Safflower. 5th International Safflower Conference, Williston, N. D. USA, July 23- 27. 75.
 - ✓ Pandya, N. K., S. C. Gupta, and A. K. Nagda. 1996. Path analysis of some yield Contributing traits in Safflower. Crop. Res. Hisar. 11: 313- 318
 - ✓ Pascual-Villalobos, M. J., and N. alburquerque. 1996. Genetic variation of a safflower germplasm collection grown as a winter crop in southern Spain. Euphytica. 92: 327- 332.
 - ✓ Patil, A. J., D. R. Murumarkar, and S. I. Tambe. 2002. Genetic variability studies in safflower germplasm screen for early situations. Sesame and safflower newsletter. 17: 85- 89.
 - ✓ Poordad, S. S. 1997. Final report of oil seed document. Agricultural Research Center of Kermanshah. 167: 14- 22.
 - ✓ Poordad, S. S., and H. Hatamzadeh. 2003. Results of oil seed improvement in dry farming. Pp: 8- 12.
 - ✓ Rao, V., M. Ramachandram, and V. Arunachalam. 1997. An analysis of association of component of yield and oil in safflower. Gene. 50: 185- 191.
 - ✓ Salankhe, D. K., and B. B. Desai. 1988. Post harvest biotechnology of oil seeds. CRC. Press Inc. Northern Great Plains and intermountain region. 5th International Safflower Conference, Williston, N. D. USA, July. 23- 27.75.

-
- ✓ Sarmadnia, Gh., and A. Koocheki. 2005. Crop physiology. Iranian Academic Center of Education, Mashhad. 400 Pp.
 - ✓ Yazdi Samadi, B., and S. Abdemishyani. 1991. Crop breeding, Center for Academic Publication, Tehran. 283 Pp.
 - ✓ Yoguoy, J., K. Dingming., J. Yunfen, and Z. Jikeng. 1993. The analysis of the growth of safflower. 3th International Safflower Conference, Bijing. China. Pp: 481- 477.
 - ✓ Zeinali, A. 1999. Safflower (Characteristics, production and utilization). Agricultural Sciences and Natural Resources University of Gorgan.
 - ✓ Zheng, N., C. Futang., S. Xinchun, and W. Yancia. 1993. Path analysis of correlated characters on flower yield of safflower individuals. 3th International Safflower Conference, Bijing. China. Pp: 582- 588.