

## اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه و روغن چهار رقم گلرنگ در منطقه ورامین

### Effect of Sowing Date on Seed and Oil Yields of Four Safflower Cultivars in Varamin Region of Iran

بصیر صمدی فیروزآبادی<sup>۱</sup> و فیروزه یزدانی<sup>۲</sup>

۱- پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، ورامین (نگارنده مسئول)

۲- دانشجوی دکتری پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، ورامین

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۹/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۲۵

#### چکیده

صمدی فیروزآبادی، ب. و یزدانی، ف. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه و روغن چهار رقم گلرنگ در منطقه ورامین. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۸ (۴): ۴۷۰-۴۵۹.

به منظور بررسی و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و تاثیر آن بر عملکرد دانه ارقام گلرنگ، آزمایشی به مدت دو سال در ورامین به اجرا در آمد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ اجرا شد. تاریخ کاشت به عنوان کرت‌های اصلی در چهار سطح (پانزده آبان، سی آبان، پانزده آذر و سی آذر) و چهار رقم به عنوان کرت‌های فرعی (رقم محلی اصفهان، رقم گلدشت (IL-111)، پدیده (LRV-5151) و رقم سینا (PI-53.75.98)) در نظر گرفته شد. تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر متقابل رقم  $\times$  تاریخ کاشت در اکثر صفات مورد بررسی به استثنای تعداد دانه در غوزه، در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم گلدشت (IL-111) در تاریخ کاشت پانزده آبان دارای بیشترین عملکرد دانه (۳۳۹۵ کیلوگرم در هکتار)، بیشترین وزن هزار دانه (۴۰/۶ گرم)، بیشترین تعداد شاخه (۱۶/۶ شاخه) بود. رقم محلی اصفهان نیز در تاریخ کاشت پانزده آذر بیشترین تعداد روز تا گلدهی (۱۹۱ روز)، بیشترین عملکرد روغن در هکتار (۸۳۲/۴ کیلوگرم در هکتار) و در تاریخ کاشت سی آبان بیشترین تعداد غوزه در بوته (۳۹ غوزه) را دارا بود.

واژه‌های کلیدی: گلرنگ، تعداد شاخه در گیاه، تعداد غوزه در بوته، تعداد روز تا گلدهی و وزن هزار دانه.

## مقدمه

خاک‌هایی با حاصلخیزی کم دارند، رشد موفق‌تری دارد (Koutroubas *et al.*, 2005). همچنین گلرنگ در سال‌های اخیر به عنوان یک گیاه مناسب جهت کاشت علوفه مورد توجه قرار گرفته است (Landau *et al.*, 2005).

گلرنگ به دلیل تحمل بالا به سرما، خشکی و شوری برای کاشت در مناطق دیم مناسب است. گلرنگ در مناطق خشکی در مرکز آناتولی ترکیه و نواحی اطراف آن که بارندگی کافی ندارند قابل کشت است (FAO, 2006). سطح زیر کشت گلرنگ در جهان در سال ۲۰۱۰ حدود ۷۷۲۷۰۵ هکتار با میانگین عملکرد ۸۲۳ کیلوگرم در هکتار و سطح زیر کشت آن در ایران ۷۴۰ هکتار با میانگین تولید ۶۳۵ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (FAO, 2006).

از دلایل عملکرد پایین این گیاه می‌توان به وجود آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز، عدم وجود ارقام مناسب و اصلاح شده، عدم کاربرد توصیه‌های به‌زراعی و اطلاع‌رسانی کافی اشاره کرد. هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه یک گیاه است، به طوری که مجموعه عوامل محیطی موجود در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه‌ها مناسب باشد، ضمن اینکه گیاه حتی‌الامکان در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب روبرو شود و با شرایط نامساعد محیطی نیز برخورد نکند

گلرنگ گیاهی است از خانواده مرکبان Asteraceae با نام علمی *Carthamus tinctorius* که از سالیان دور در سطوح کوچک و برای حفاظت از محصولات، در حاشیه کرت‌ها کشت می‌گردیده و هم‌اکنون نیز در مناطقی از هندوستان در کشت مخلوط با گندم کشت می‌شود (Mirzakhni and Omid, 2008).

گلرنگ از اولین گیاهانی است که در خاور نزدیک، ایران، افغانستان، پاکستان، هند، چین و ژاپن کشت می‌شده است. در ایران علاوه بر گونه زراعی، گونه‌های وحشی آن نیز در بسیاری مناطق به وفور یافت می‌شود. ایران از لحاظ ذخایر ژنتیکی گلرنگ یکی از غنی‌ترین مناطق جهان است. گلرنگ از دیرباز در خراسان، آذربایجان و اصفهان به صورت زراعت فرعی و با هدف تهیه رنگ از گل آن کشت گردیده است (Khajehpour, 2004). ماده رنگی کارتامین موجود در گلچه‌های گلرنگ به عنوان رنگ غذا و رنگ آمیزی پارچه و ابریشم استفاده می‌شده است (Esendal, 2001).

امروزه هدف اصلی از تولید گلرنگ استخراج روغن از دانه آن است. درصد روغن دانه در بعضی ارقام و در شرایط مساعد تولید تا ۴۰ درصد می‌رسد. اما میزان روغن دانه در اکثر ارقام گلرنگ حدود ۳۰ درصد است. این گیاه در مناطقی که درجه حرارت پایین و

(Askari and Moradi Daliny, 2007).

تاریخ کاشت مناسب در مورد محصولات زمستانه اهمیت خاصی دارد، زیرا در کاشت بسیار زود و بسیار دیر، گیاه به ترتیب با سرمای زمستانه و گرمای بهاره روبرو شده که در نهایت موجب عدم رسیدگی و کاهش عملکرد می شود (Khajehpour, 2004). چنانچه سرمای زمستان منطقه‌ای بیش از حد تحمل گیاه گلرنگ باشد، ناچار باید اقدام به کاشت بهاره نمود، اما در مناطقی که زمستان ملایمی دارند، کشت پاییزه بر کشت بهاره ارجحیت دارد. به طور کلی پتانسیل عملکرد در کشت پاییزه بیشتر از کشت بهاره است. کاشت پاییزه گلرنگ با مشکلاتی مانند: رقابت علف‌های هرز، غرقاب شدن گیاهچه‌ها در بارش‌های زمستانه و خسارت سرما مواجه می‌شود.

هنگامی که حرارت خاک در عمق کاشت در حدود ۵ درجه سانتی‌گراد باشد، گلرنگ طی دو هفته سبز می‌شود (Khajehpour, 2004). گلرنگ اگر به ساقه نرفته باشد می‌تواند درجه حرارت‌های خیلی پایین را به خوبی تحمل نماید. از طرف دیگر کشت زود هنگام گلرنگ تولید شاخه‌های زیادی کرده و در نتیجه عملکرد بالا می‌رود به عبارتی در شرایط مشابه عملکرد گلرنگ با کاشت زود رابطه مستقیم دارد. بیماری‌های قارچی مانند (فیتوفترا و سفیدک) نیز به کاشت‌های زود کمتر صدمه می‌زند و برخی آفات مانند کارادرینا نیز به کشت‌های زود صدمه نمی‌زنند و بیشتر

کشت‌های دیر را مورد حمله قرار می‌دهد.

نتایج آزمایشات لیوبس و همکاران (Luebs *et al.*, 1965) نشان داد که تنش‌های شدید رطوبتی ناشی از کاشت دیر هنگام گلرنگ موجب کاهش چشم‌گیر عملکرد گردید. همچنین در شرایط وجود رطوبت کافی به ازای هر ۴ تا ۶ هفته تاخیر در کاشت نسبت به اولین تاریخ کاشت، عملکرد دانه بین ۱۷۰ تا ۳۴۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. آبل (Abel, 1976) در بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد، اجزاء عملکرد و مراحل رشد و نمو ارقام مختلف گلرنگ گزارش کرد که تأخیر در کاشت گلرنگ موجب کاهش ارتفاع بوته‌ها، فاصله کاشت تا گلدهی، طول دوره گلدهی، عملکرد دانه، درصد روغن و وزن هزار دانه می‌گردد.

آلسی و همکاران (Alessi *et al.*, 1981) طی یک آزمایش چهار ساله اثر تاریخ کاشت و تراکم جمعیت گیاهی بر راندمان مصرف آب و عملکرد دانه گلرنگ را تحت شرایط دیم مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج به دست آمده از این آزمایش، بیشترین عملکرد دانه و درصد روغن متعلق به اولین تاریخ کاشت بود. تاخیر در کاشت، کاهش عملکرد دانه و درصد روغن را به خصوص در شرایط دیم به همراه داشت. تأخیر در کاشت و همزمان شدن دوره پرشدن دانه با دمای بالا نیز باعث کاهش عملکرد دانه و روغن گلرنگ می‌شود (Ahmadi and Omid, 1996).

سطح دریای آزاد اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. چهار تاریخ کاشت (پانزده آبان، سی آبان، پانزده آذر و سی آذر) به عنوان کرت‌های اصلی و چهار رقم محلی اصفهان، رقم گلدشت (IL-111)، پدیده (LRV-5151) و رقم سینا (PI-53.75.98) به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند.

هدف از اجرای این پژوهش تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و تاثیر آن بر عملکرد دانه ارقام گلرنگ در منطقه ورامین بود.

#### مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی ورامین با طول جغرافیایی ۴۰ و ۵۱ درجه شرقی و عرض ۱۹ و ۳۵ درجه شمالی و ارتفاع ۱۰۰۰ متر از

جدول ۱- کمینه و بیشینه دما و میزان بارش به ماه‌های آبان و آذر در ورامین در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶  
Table 1. Maximum and minimum temperatures and precipitation during November and December in 2006 and 2007 in Varamin region

سال Year	کمینه درجه حرارت (سانتی‌گراد) Minimum Temperature (°C)		بیشینه درجه حرارت (سانتی‌گراد) Maximum Temperature (°C)		بارش (میلی‌متر) Precipitation (mm)	
	November	December	November	December	November	December
2006	8.6	-0.1	21.0	10.2	9.6	5.1
2007	6.9	2.6	22.9	12.6	12.5	39.5

فاصله پنجاه سانتی‌متر بود میزان بذر مصرفی ۲۰ الی ۲۵ کیلوگرم در هکتار بود. آبیاری به صورت معمول و در مراحل حساس به کمبود آب انجام شد. جهت کنترل علف‌های هرز از علف کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار استفاده شد که قبل از کاشت با خاک مخلوط گردید. همچنین در مرحله داشت از علف کش گالانت به میزان دو و نیم لیتر در هکتار برای کنترل علف‌های هرز نازک برگ و از وجین دستی نیز جهت تمیز کردن ردیف‌های کاشت استفاده شد.

اندازه‌گیری صفات بر روی شش خط میانی

عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم عمیق، دو دیسک عمود بر هم و تسطیح زمین بود. میزان کود مصرفی بر اساس آزمون خاک و به میزان ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفاته خالص از منبع سوپر فسفات تریبل و ۲۰۰ کیلوگرم کود پتاسه خالص از منبع سولفات پتاسیم قبل از کاشت مشخص گردید و کود نیتروژن نیز بر اساس ۱۵۰ کیلو نیتروژن خالص (۳۰۰ کیلو کود اوره) به صورت ۱/۳ هنگام کاشت، ۱/۳ هنگام خروج از مرحله ریز و ۱/۳ قبل از شروع گلدهی تعیین شد.

هر کرت شامل ده خط به طول پنج متر و

مقایسه میانگین ارقام نیز نشان داد که رقم گلدشت (IL-111) با میانگین ۲۲۰۵/۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین و رقم محلی اصفهان با میانگین ۲۰۳۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را دارا بودند (جدول ۲). بررسی اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت نشان داد که رقم گلدشت (IL-111) در تاریخ کاشت پانزده آبان دارای بیشترین عملکرد دانه (۳۳۹۵ کیلوگرم در هکتار) بود. در حالیکه کمترین عملکرد دانه از رقم گلدشت (IL-111) در تاریخ کاشت سی آذر با میانگین ۱۶۸۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۳).

یکی از دلایل کاهش عملکرد در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام، کاهش طول دوره رشد از طریق تسریع در تقویم زمان رسیدگی گیاهان است (Mirzakhni and Omid, 2008). امیدی تبریزی و همکاران (Omid Tabrizi et al., 2000) با ارزیابی ارقام و لاین‌های گلرنگ پاییزه، مشاهده کردند که بین ارقام و لاین‌های مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه و روغن اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد دانه و روغن ارقام و لاین‌های برتر گلرنگ پاییزه در سه منطقه کرج، اصفهان و داراب نشان داد که رقم پدیده (L.R.V. 5151) با سازگاری عمومی بالا در تمام محیط‌های مورد بررسی، از نظر عملکرد دانه و درصد روغن ژنوتیپ برتر بود.

و پس از حذف نیم متر از هر دو انتهای خطوط کاشت به طول چهار متر انجام شد. برای تعیین اجزاء عملکرد دانه، از هر کرت پنج بوته به طور تصادفی انتخاب و میانگین تعداد غوزه در بوته، تعداد بذر در غوزه، ارتفاع نهایی گیاه و تعداد شاخه فرعی اندازه‌گیری شد. همچنین وزن هزار دانه از ده نمونه صدتایی که به طور تصادفی از هر تیمار شمارش شدند، به دست آمد. در طول فصل رشد از مراحل فنولوژی گیاه شامل تعداد روز از کاشت تا سبز شدن، تعداد روز از کاشت تا گلدهی، شروع و پایان گلدهی، تاریخ رسیدن فیزیولوژیک و طول دوره رشد یادداشت‌برداری شد.

تجزیه واریانس مرکب به منظور تعیین اثر اصلی عوامل آزمایش و اثر متقابل آن‌ها انجام شد. با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۵ انجام شد.

### نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو ساله نشان داد اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (نتایج ارائه نشده است). بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۲۲۶۲ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت پانزده آبان و کمترین عملکرد از تاریخ کاشت سی آذر با میانگین ۱۹۹۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف برای تاریخ کاشت‌های مختلف و چهار رقم گلرنگ  
Table 2. Mean comparison for different traits of four safflower cultivars in different planting dates

		روز تا شروع گلدهی	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	تعداد شاخه در گیاه	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
		Days to flowering	Plant height (cm)	Number of branch plant <sup>-1</sup>	Head plant <sup>-1</sup>	Seed head <sup>-1</sup>	1000 seed weight (g)	Seed yield (kg ha <sup>-1</sup> )	Oil yield (kg ha <sup>-1</sup> )
		تاریخ کاشت Sowing date							
06 Nov.	پانزده آبان	180.78a	57.31b	13.70a	20.90c	42.78a	32.78a	2262.47a	587.55b
21 Nov.	سی آبان	169.28b	63.81a	12.71b	28.37a	46.06a	32.59ab	2143.63b	589.44b
06 Dec.	پانزده آذر	157.40c	56.42b	11.25c	26.15ab	43.65a	32.49b	2164.69ab	650.04a
21 Dec.	سی آذر	151.84d	55.28b	11.61c	24.40b	44.56a	32.60ab	1999.50c	569.98b
		رقم Cultivar							
L.R.V. 5151	پدیده	161.75a	57.60b	12.23a	26.62a	42.68a	32.15b	2191.13a	604.04a
IL-111	گلدشت	167.31a	56.18b	12.26a	23.68ab	43.00a	32.52b	2205.88a	605.99a
PI-53.75.98	سینا	166.25a	57.04b	12.58a	22.37b	45.68a	32.65ab	2143.00a	605.31a
Local Isfahan	محلی اصفهان	164.00a	61.98a	12.21a	27.15a	45.68a	32.79a	2030.28b	581.66a

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۳- میانگین اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت صفات مختلف گلرنگ

Table 3. Mean of interaction effect of cultivar × sowing date on different traits of safflower

	روز تا شروع گلدهی	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	تعداد شاخه در گیاه	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
	Days to flowering	Plant height (cm)	Number of branch plant <sup>-1</sup>	Head plant <sup>-1</sup>	Seed head <sup>-1</sup>	1000 seed weight (g)	Seed yield (kg ha <sup>-1</sup> )	Oil yield (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>L.R.V. 5151</b>								
06 Nov.	175.63ab	57.38a	12.44bcde	21.75cdef	42.75a	31.97b	2030.6de	596.64efg
21 Nov.	158.25ab	52.75a	13.00bcd	24.6bcdef	48.88a	40.24a	2774.6b	680.47bcd
06 Dec.	152.00ab	57.69a	11.11cde	27.63bcde	36.25a	31.64b	2006.3de	525.30gh
21 Dec.	161.13ab	62.63a	12.38bcde	22.9bcdef	42.88a	26.21c	1953.0e	613.74def
<b>LI-111</b>								
06 Nov.	173.50ab	44.88a	16.63a	16.63ef	46.25a	40.56a	3395.1a	744.53b
21 Nov.	167.88ab	66.00a	10.50e	23.6bcdef	40.00a	31.59b	1965.5e	606.62ef
06 Dec.	169.25ab	69.50a	11.18cde	33.50ab	43.00a	26.11c	1783.0ef	556.30fgh
21 Dec.	158.63ab	44.38a	10.75de	21.00def	42.75a	31.86b	1679.9f	516.51h
<b>PI-53.75.98</b>								
06 Nov.	182.75ab	61.06a	13.25bc	22.4bcdef	38.88a	32.02b	1826.5ef	497.77h
21 Nov.	185.00ab	67.25a	11.18cde	26.5bcdef	40.00a	26.56c	2015.0de	647.69cde
06 Dec.	156.75ab	53.50a	11.13cde	24.6bcdef	42.88a	31.83b	2220.6d	686.17bc
21 Dec.	140.50b	46.36a	11.59cde	16.00f	53.25a	40.21a	2509.9c	589.62efg
<b>Local Isfahan</b>								
06 Nov.	191.25a	65.94a	12.50bcde	22.9bcdef	43.75a	26.59c	1797.6ef	511.25h
21 Nov.	166.00ab	69.25a	13.00bcd	38.75a	47.13a	32.00b	1819.4ef	422.97h
06 Dec.	151.63ab	45.00a	11.63cde	18.88def	53.50a	40.41a	2648.9bc	832.39a
21 Dec.	147.13ab	67.75a	11.75cde	28.13bcd	39.38a	32.16b	1855.3ef	560.04fgh

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 1% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

سبک شدن دانه‌ها و افت عملکرد می‌شود (Paseban Eslam, 2004). بنابراین بالا بودن وزن هزار دانه و پایداری آن از ویژگی‌های مطلوب یک ژنوتیپ به حساب آمده و یکی از عوامل افزایش عملکرد است.

امیدی تبری‌زی و همکاران (Omidi Tabrizi et al, 2000) نیز وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و وزن هزار دانه را در گلرنگ گزارش کردند.

تجزیه واریانس داده‌های تعداد شاخه در گیاه نشان داد که بین تاریخ کاشت‌های مورد بررسی از این نظر تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (نتایج ارائه نشده است). به طوریکه بیشترین تعداد شاخه در گیاه مربوط به تاریخ کاشت پانزده آبان (۱۳/۷) شاخه) و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت پانزده آذر (۱۱/۲۵) بود (جدول ۲).

بین ارقام مورد بررسی از نظر تعداد شاخه در گیاه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر روی تعداد شاخه در گیاه نشان داد که بیشترین تعداد شاخه در گیاه متعلق به رقم گلدشت (IL-111) در تاریخ کاشت پانزده آبان (میانگین ۱۶/۶۲ شاخه) و کمترین تعداد شاخه در گیاه متعلق به رقم گلدشت (IL-111) در تاریخ کاشت سی آبان (میانگین ۱۰/۵ شاخه) بود (جدول ۳).

میرزاخانی و امیدی (Mirzakhani and Omidi, 2008) وجود تعداد

پاسبان اسلام (Paseban Eslam, 2004) گزارش کرد که در ارزیابی ژرم‌پلاسم گلرنگ پاییزه در شرایط دیم مشخص گردید که بالا بودن عملکرد دانه در ارقام پر محصول به علت بالا بودن یکی از اجزای 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 بود. نتایج آزمایش وی رقم پدیده (L.R.V. 5151)، دارای بیشترین عملکرد دانه، وزن هزار دانه و تعداد شاخه بود.

تجزیه واریانس مرکب داده‌های وزن هزار دانه نشان داد که اثر سال و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم روی این ویژگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (نتایج ارائه نشده است). مقایسه میانگین‌های دو سال نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه متعلق به رقم محلی اصفهان (۳۲/۷۹ گرم) و بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت پانزده آبان (۳۲/۷۸ گرم) بود (جدول ۴). بررسی اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت نیز نشان داد که رقم گلدشت (IL-111) در پانزده آبان بیشترین وزن هزار دانه (۴۰/۵۶ گرم) و کمترین وزن هزار دانه متعلق به رقم گلدشت (IL-111) در تاریخ کاشت پانزده آذر (۲۶/۱۱ گرم) بود (جدول ۳).

در گلرنگ از بین اجزای عملکرد، وزن هزار دانه از اهمیت قابل توجه‌ای برخوردار است. زیرا بسیاری از عوامل تنش‌زای محیطی که در دوره پرشدن دانه‌ها بروز می‌کند، با ایجاد پوکی دانه به رغم اندازه معمول آنها باعث



درصد معنی دار بود (نتایج ارائه نشده است). به طوری که رقم محلی اصفهان در تاریخ کاشت پانزده آذر بیشترین تعداد روز تا گلدهی (۱۹۱ روز) و رقم سینا (PI-53.75.98) در تاریخ کاشت سی آذر کمترین تعداد روز تا گلدهی (۱۴۱ روز) را داشتند (جدول ۳).

تعداد غوزه در بوته نیز تحت تأثیر رقم و تاریخ کاشت قرار گرفت (نتایج ارائه نشده است). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد غوزه در بوته مربوط به تاریخ کاشت سی آبان (۲۸ غوزه) می‌باشد و کمترین آن در تاریخ کاشت پانزده آبان ماه (۲۱ غوزه) بود (جدول ۳). بین ارقام مختلف نیز از نظر این تعداد غوزه در بوته تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد وجود داشت (نتایج ارائه نشده است). بیشترین غوزه در بوته (۲۷ غوزه) و کمترین غوزه در بوته (۲۲ غوزه) به ترتیب مربوط به ارقام محلی اصفهان و سینا (PI-53.75.98) بود (جدول ۲).

مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم روی تعداد غوزه در بوته نشان داد که بیشترین تعداد غوزه در بوته (۳۹ غوزه) از رقم محلی اصفهان در تاریخ کاشت سی آبان و کمترین آن (۱۶ غوزه) از رقم سینا (PI-53.75.98) در تاریخ کاشت سی آذر به دست آمد (جدول ۳).

تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو ساله برای ارتفاع گیاه نشان داد که ارقام مورد مطالعه از این نظر با یکدیگر تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشتند (نتایج ارائه

شاخه در گیاه بیشتر در گیاهانی که زودتر کاشته شده بودند را مربوط به طولانی‌تر بودن دوره روزت دانستند. در این دوره گیاه به علت رشد بسیار کند آغازین‌های شاخه بیشتری توصیه می‌کند. از سوی دیگر خنکی هوا در هنگام رشد سریع گیاه، شرایط مناسب برای تولید شاخه در گیاه بیشتر را فراهم می‌نماید. برزگر (Barzegar, 1999) تعداد شاخه در گیاه را بین ۶/۷ مربوط به رقم پدیده (L.R.V. 5151) تا ۴/۱ مربوط به رقم ورامین-۲۹۵ گزارش نمودند. تحقیقات کاماس (Camas et al, 2007) که روی سه رقم گلرنگ در پنج منطقه مختلف در دو سال متوالی نشان داد که از نظر تعداد شاخه در گیاه، تفاوت معنی داری بین ارقام گلرنگ و مناطق مختلف کاشت وجود داشت، به طوریکه رقم Dincer با میانگین ۵/۹۰ شاخه در گیاه و رقم Remzibey با میانگین ۶/۷۸ شاخه در گیاه به ترتیب کمترین و بیشترین تعداد شاخه در گیاه را به خود اختصاص دادند.

تجزیه واریانس مرکب داده‌های تعداد روز از کاشت تا گلدهی نشان داد که تاریخ‌های مختلف کاشت از این نظر اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشتند (نتایج ارائه نشده است). به طوریکه بیشترین تعداد روز از کاشت تا گلدهی مربوط به تاریخ کاشت پانزده آبان (۱۸۱ روز) و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت سی آذر (۱۵۲ روز) بود (جدول ۲).

اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت بر تعداد روز از کاشت تا گلدهی در سطح احتمال یک

روغن نیز از تاریخ کاشت پانزده آبان (۵۸۷/۶ درصد) به دست آمد (جدول ۲).

مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم روی عملکرد روغن نشان داد که بیشترین عملکرد روغن متعلق به رقم محلی اصفهان در تاریخ کاشت پانزده آذر (۸۳۲/۴ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد روغن متعلق به همان رقم محلی اصفهان در تاریخ کاشت سی آبان (۴۲۲/۹۷ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۴). بررسی دقیق‌تر نتایج نشان می‌دهد که ارقام دیگر نیز در صورتی که در زمان مناسب کشت گردند می‌توانند عملکرد روغن قابل قبولی تولید کنند. رقم پدیده (L.R.V. 5151) در تاریخ سی آبان (۶۸۰/۴۷ کیلوگرم در هکتار)، رقم گل‌دشت (LI-111) در تاریخ پانزده آبان (۷۴۴/۵۳ کیلوگرم در هکتار) و رقم سینا (PI-53.75.98) در تاریخ پانزده آذر (۶۸۶/۱۷ کیلوگرم در هکتار) عملکرد روغن مناسبی داشتند.

نشده است). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بلندترین ارتفاع گیاه مربوط به رقم محلی اصفهان با ۶۱/۹۸ سانتیمتر و کوتاه آن متعلق به رقم گل‌دشت (IL-111) با ۵۶/۱۸ سانتیمتر بود (جدول ۲). بین تاریخ‌های کاشت مختلف نیز از نظر ارتفاع گیاه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (نتایج ارائه نشده است). به طوری که بیشترین ارتفاع بوته (۶۳/۸۱ سانتیمتر) از تاریخ کاشت سی آبان و کمترین ارتفاع بوته (۵۵/۲۸ سانتیمتر) از تاریخ کاشت سی آذر به دست آمد (جدول ۲). کاهش ارتفاع گیاه در اثر تأخیر در کاشت احتمالاً با تغییرات درجه حرارت و طول روز در دوره نمو رویشی و زایشی بستگی دارد (Askari and Moradi Daliny, 2007).

اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت بر عملکرد روغن در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (نتایج ارائه نشده است). مقایسه میانگین پها نشان داد که بیشترین عملکرد روغن از تاریخ کاشت پانزده آذر (۶۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین میزان عملکرد

## References

- Abel, G. H. 1976. Effects of irrigation regimes, planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars. *Agronomy Journal* 68: 448-451.
- Ahmadi, M. R., and Omid, A. H. 1996. Evaluation of grain yield and the effect of harvest time on oil content of spring cultivars. *Journal of Crop Sciences* 27(4): 29-37 (In Persian).
- Alessi, J., Power, J. F., and Zimmerman, D. C. 1981. Effects of seeding date and population on water use efficiency and safflower yield. *Agronomy Journal* 73: 783-787.

- Askari, A., and Morad Daliny, A. 2007.** Evaluation of yield, yield components and vegetative characters of safflower cultivars in different planting dates in Haji Abad of Hormozgan. *Seed and Plant* 23: 419-430 (In Persian).
- Barzegar, A. B. 1999.** Evaluation of yield, yield components and its distribution pattern in safflower. M. Sc. Thesis., Khorasgan Branch Islamic Azad University. 174 pp. (In Persian).
- Camas, N., Cirak, C., and Esendal, E. 2007.** Seed yield, oil content and fatty acids composition of safflower (*Carthamus tintorius*) grown in Northern Turkey conditions. *Journal of Faculty of Agriculture* 22(1): 98-104.
- Esendal, E. 2001.** Safflower production and research in Turkey. Pp. 203-206. In: Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Safflower Conference.
- FAO. 2006.** [http://www.fao.org/waicent/portal/statistic\\_en.asp](http://www.fao.org/waicent/portal/statistic_en.asp).
- Firouzeh, F., Shirani Rad, A. H., Rezaie, A., Naderi, M. R., and Bani Taba, S. A. 2006.** Effect of planting pattern on grain yield and its components in spring safflower in Isfahan. *Iranian Journal of Crop Sciences* 8 (3): 256-267 (In Persian).
- Khajehpour, M. R. 2004.** Industrial plants. Isfahan University of Technology. 571 pp. (In Persian).
- Koutroubas, S. D., Papadoska, D. K., and Doitsinis, A. 2005.** Cultivar and seasonal effects on the contribution of pre-anthesis assimilate to safflower yield. *Field Crops Research* 90: 263-274.
- Landau, S., Molle, G., Foish, N., Friedman, S., Barkai, D., Decandia, M., Cabiddu, A., Dvasha, L., and Sitzia, M. 2005.** Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) as a novel pasture species for dairy sheep in the Mediterranean conditions of Sardinia and Israel. *Small Ruminant Research* 59: 239-249.
- Luebs, R. E., Yermanos, D. M., Iag, A. E., and Burge, W. D. 1965.** Effect of planting date on seed yield, oil content and water requirement of safflower. *Agronomy Journal* 57: 162-164.
- Mirzakhani, M., and Omid, A. H. 2008.** Tolerance chilling stress of winter and spring safflower cultivars for grain yield in Farahan region. *Dynamic Agriculture* 5(2): 173-190 (In Persian).
- Omid Tabrizi, A. H., Ahmadi, M. R., Shahsavari, M. R., and Karimi, S. 2000.** Evaluation of grain and oil stability on some of winter safflower cultivars. *Seed and Plant* 16(2): 130-145 (In Persian).

**Paseban Eslam, B. 2004.** An evaluation of yield and yield components in new spineless genotypes of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Iranian Journal of Crop Sciences 35 (4): 869-874. (In Persian).