

Effects of planting date on yield and yield components of spring safflower cultivars in Markazi province

محمد میرزاخانی^۱، محمد رضا اردکانی، امیرحسین شیرانی راد^۳، احمد رضا عباسی فر^۴

UC-1

گیاهان روغنی می باشد). روغن گلرنگ به عنوان ماده خام جهت افزودن به مواد رنگی، ورنی، جوهر چاپ و فیلم، نوار مغناطیسی، روغن جلاء و ... به کار می رود. گلچه های این گیاه به عنوان ماده اولیه جهت استخراج پیگمان های رنگی به منظور افزودن به مواد غذایی به کار می رود. گلچه های گلرنگ حدود ۳۰ درصد پیگمان زرد دارند که به طور قابل ملاحظه ای

گلرنگ به دلیل قابلیت های نظیر قدرت سازگاری بالا، تحمل به سرما، تحمل نسبی به خشکی، شوری و قلیائیت بالای خاک و موارد مصرف متعدد در بسیاری از کشورها به طور گسترده کشت می شود. روغن این گیاه کیفیت قابل ملاحظه ای دارد، میزان اسید لینولئیک آن بین ۷۳ تا ۸۵ درصد است (بالاترین مقدار در بین

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۱/۷/۲۷

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۴- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اراک.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۰/۱۰/۲۵

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

۳- استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر - کرج.

این آزمایش در بهار سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ در ایستگاه تحقیقاتی سازمان کشاورزی استان مرکزی، واقع در دو کیلومتری شمال شهرستان اراک با مختصات جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ با ارتفاع ۱۷۵۷ متر از سطح دریا و در خاکی از نوع شنی لومی با طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. طول هر کرت هفت متر و شامل چهار ردیف به فاصله ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی هر ردیف پنج سانتیمتر در نظر گرفته شد تا تراکم ۴۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آید. کرت‌های اصلی به تاریخ کاشت، در سه سطح و کرت‌های فرعی در پنج سطح به ارقام اختصاص یافت.

رقم ژیلدا: در سال ۱۹۵۸ در مرکز آزمایش‌های کشاورزی ایالت آریزونا آمریکا اصلاح و معرفی شده است. برگ‌های این رقم نسبتاً خاردار، و گل‌های آن نارنجی می‌باشد، رقمی متوسط رس بوده و طول دوره رویش آن در کشت بهار ۱۳۰ روز است. وزن هزار دانه آن حدود ۳۷ گرم، مقدار روغن آن ۳۵ تا ۳۷ درصد و عملکرد آن بین سه تا چهار تن در هکتار می‌باشد. این رقم نسبت به پوسیدگی فیتوفترایی ریشه، مقاومت خوبی نشان می‌دهد. در شرایط خوب ۸۰۰ الی ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار روغن تولید می‌کند (احمدی و امید، ۱۳۷۱). UC-1: رقمی زودرس، با دوره زندگی ۱۲۰ روز، خاردار، با گل‌های زرد، ارتفاع متوسط این رقم حدود ۶۵ سانتیمتر است. دارای ۳۷ درصد روغن، به فیتوفترا (Phytophthora) حساس و محصول نسبتاً کمی می‌دهد (احمدی و امید، ۱۳۷۱).

نبراسکا-۱۰: رقمی متوسط رس با طول دوره ۱۲۷ روز، نسبتاً پر محصول، خاردار، به مرض فیتوفترا و هم چنین سرما کمی حساس است و مقاومت آن به کم‌آبی بیش از سایر ارقام بوده و به عنوان یک رقم دیم معرفی شده است. این رقم در شرایط دیم محصولی در

در مواد غذایی و نوشیدنی‌ها و ... می‌توان به کار برد. یکی از عمده‌ترین دلایل پایین بودن سطح زیر کشت گلرنگ، کم بودن عملکرد و عدم رقابت آن با سایر گیاهان روغنی و غلات است (اهدایی و نورمحمدی، ۱۳۶۳). برخی دیگر از محققان از جمله دانفی و همکاران (Dunphy et al., 1979) بر این باورند که شناخت بهتر اختلاف بین ارقام و چگونگی روابط این تفاوت‌ها با عملکرد بالقوه آن‌ها، در افزایش بیشتر عملکرد در برنامه‌های بهزرایی آتی اهمیت بسیار دارد. در حال حاضر معیارها و روش‌های جدید انتخاب مانند بهره‌گیری از خصوصیات مورفولوژیک به کمک روش‌های رایج در اصلاح نباتات آمده است و امید آن می‌رود که از این طریق بتوان در آینده به پیشرفت‌های بیشتری دست یافت (Dunphy et al., 1979). علاوه بر این، از آن جایی که در گلرنگ بر خلاف سایر دانه‌های روغنی مشکل ریزش دانه وجود ندارد، می‌توان آن را به آسانی با کمباین غلات بدون احتیاج به تغییرات چندانی در اندازه‌ها و فواصل کوبنده و ضد کوبنده و الک‌های کمباین برداشت نمود (احمدی، ۱۳۷۱). در اجرای این تحقیق موارد زیر مد نظر قرار گرفته است:

- ۱- نظر به این که در استان مرکزی کار تحقیقاتی زیادی بر روی گلرنگ نشده و از طرفی تاریخ کاشت گلرنگ یکی از مهم‌ترین فاکتورهای زراعتی برای حصول عملکرد کمی و کیفی بالا می‌باشد، بنابراین تعیین و توصیه تاریخ کاشت مناسب به کشاورزان و رعایت بهترین تاریخ کاشت توسط کشاورزان در افزایش عملکرد محصول و ارزش اقتصادی و رغبت بیشتر کشاورزان به کشت این گیاه نقش بسیار مهمی دارد.
- ۲- بررسی پتانسیل عملکرد ارقام مختلف گلرنگ بهار در شرایط اقلیمی استان مرکزی و انتخاب رقم و یا ارقامی با پتانسیل عملکرد بالا و انعطاف پذیری مناسب در برابر عوامل اقلیمی منطقه و توصیه آن به کشاورزان.
- ۳- بررسی اجزاء عملکرد و تعیین ارتباط آن‌ها با عملکرد دانه.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس

Table 1. Variance analysis of characters

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	تعداد غوزه No. of boll	تعداد دانه در غوزه No. of grain/boll	وزن هزار		شاخص برداشت HI	درصد روغن Oil%	عملکرد روغن Oil yield
					دانه 1000	عملکرد دانه Grain yield			
Replication	تکرار	3	0.151 ^{ns}	4.963 ^{ns}	6.505 ^{ns}	26652.728 ^{ns}	1.661 ^{ns}	2.930 ^{ns}	790.172 ^{ns}
Planting date (T)	تاریخ کاشت	2	313.418 ^{**}	130.927 ^{**}	10.978 ^{ns}	10503406.117 ^{**}	575.709 ^{**}	2.42 ^{ns}	954295.826 ^{**}
Error (Ea)	خطا	6	0.351	4.462	4.869	15781.828	6.714	1.927	10588.114
Cultivar (V)	رقم	4	47.454 ^{**}	100.569 ^{**}	48.833 ^{**}	3650252.808 ^{**}	93.7 ^{**}	17.423 ^{**}	66527.87 ^{**}
(T.V)	تاریخ کاشت × رقم	8	16.774 ^{**}	10.736 ^{ns}	11.640 ^{**}	193348.596 ^{ns}	63.227 ^{**}	1.5 ^{ns}	22911.114 [*]
Error (Eb)	خطا	36	0.279	16.072	2.710	88895.044	5.378	1.714	9475.656
%CV.	ضریب تغییرات		4.61	12.79	3.94	12.77	9.91	4.53	14.35

ns, * and **: Non significant, significant at the 5% and 1% levels of probability respectively.

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ احتمال.

کاشته و در همان روز آبیاری شدند. مبارزه با علف‌های هرز به روش دستی و در مواقع ضروری انجام شد. بررسی صفات مرفولوژیک و اجزاء عملکرد در مرحله رسیدگی و هنگام برداشت صورت گرفت. بدین صورت که ده بوته از بین بوته‌هایی که از مساحت دو متر مربع برای تخمین عملکرد نهایی پس از حذف اثرات حاشیه‌ای از ردیف‌های دوم و سوم هر کرتچه، به طور تصادفی انتخاب شدند. این خصوصیات عبارتند از:

- تعداد غوزه در گیاه • تعداد دانه در غوزه
- وزن هزار دانه • درصد روغن • شاخص برداشت
- عملکرد دانه • عملکرد روغن

برای اندازه‌گیری عملکرد نهایی هر رقم، در هر کرت از دو ردیف میانی پس از حذف اثرات حاشیه‌ای (از طرفین یک ردیف کاشت و یک متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها حذف شد)، سطحی به مساحت دو متر مربع برداشت شد و پس از کوبیدن و توزین، عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار بر اساس ده درصد رطوبت تعیین گردید. پس از انجام محاسبات آماری، میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند. هم چنین کلیه ضرایب همبستگی صفات، محاسبه شد و معنی دار بودن آن‌ها تعیین گردید.

:

در جدول ۱ اثر تاریخ کاشت و اثر رقم بر روی تعداد غوزه در گیاه در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف معنی دار می‌باشد. هم چنین اثر متقابل بین تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد غوزه در گیاه در سطح احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی دار می‌باشد. با توجه به جدول میانگین تعداد غوزه در گیاه در تاریخ کاشت اول معادل ۱۵/۹۱ غوزه در گیاه بوده است که نسبت به دو تاریخ کاشت بعدی از برتری محسوسی برخوردار بود. هم چنین میانگین تعداد غوزه در گیاه در تاریخ کاشت دوم و سوم نیز دارای اختلاف آماری بودند. به نظر

حدود یک تن در هکتار تولید می‌کند (احمدی و امید ۱۳۷۱).

رقم اراک - ۲۸۱۱: این رقم از توده‌های محلی منطقه اراک انتخاب گردیده است. برگ‌های این رقم کمی خاردار و گل‌های آن نارنجی متمایل به قرمز است. این رقم نسبتاً دیررس بوده و طول دوره رویش آن در کشت بهار به ۱۳۸ روز می‌رسد. وزن هزار دانه آن حدود ۳۵ گرم، مقدار روغن آن حدود ۳۱ تا ۳۳ درصد و عملکرد آن بین ۳ تا ۳/۵ تن در هکتار می‌باشد. مقاومت آن در برابر بوته میری چندان زیاد نیست. ولی تا حدودی به فیتوفترا مقاوم است (احمدی و امید، ۱۳۷۱).

رقم محلی اصفهان: این رقم مربوط به منطقه اصفهان می‌باشد. رقمی بدون خار (تنها رقم بدون خار در این آزمایش) با گل‌های قرمز و دیررس است که طول دوره رشد آن حدود ۱۳۸ روز می‌باشد. از نظر رشد رویشی بسیار خوب، دارای ارتفاع بلند و تولید تعداد زیادی شاخه فرعی و با عملکرد بالا می‌باشد.

زمین مورد آزمایش در سال قبل زیر کشت یونجه بود، در بهار به منظور تهیه بستر کاشت یک شخم عمیق زده شد. با توجه به آزمایش خاک و توصیه کارشناسان بخش خاک و آب مرکز تحقیقات استان مرکزی کودهای ازته و فسفره به ترتیب ۲۸ کیلوگرم ازت خالص و ۷۰ کیلوگرم فسفر خالص (کود فسفات آمونیم) در هنگام کاشت و مقدار ۶۵ کیلوگرم در هکتار ازت خالص (کود اوره ۴۶٪) در دو نوبت شروع ساقه‌دهی و آغاز غوزه‌دهی به صورت سرک به زمین مورد نظر داده شد. در تاریخ ۱۳۷۹/۲/۵ اولین تاریخ کاشت به صورت خشکه کاری انجام شد. عمق کاشت حدود چهار سانتیمتر در نظر گرفته شد. بذرها با تراکم زیاد کشت شدند ولی در مرحله چهار تا شش برگی، برای رسیدن به تراکم ۴۰۰ هزار بوته در هکتار (هر پنج سانتیمتر یک بوته)، عمل تنک انجام شد. تاریخ‌های کاشت بعدی به فاصله هر ۱۵ روز یک بار به ترتیب در ۱۳۷۹/۲/۲۰ و ۱۳۷۹/۳/۴ به همین ترتیب

می‌رسد که در تاریخ کاشت اول گیاهان توانسته‌اند با استفاده مطلوب از عوامل طبیعی تعداد غوزه بیشتری به وجود آورند. در جدول ۲ بین ارقام نیز از نظر تعداد غوزه در گیاه اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به طوری که رقم محلی اصفهان با میانگین $14/78$ عدد غوزه در گیاه در مجموع سه تاریخ کاشت نسبت به ارقام دیگر بالاترین تعداد غوزه را دارد. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد غوزه در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. و بیشترین تعداد غوزه در گیاه $(21/85)$ عدد از رقم محلی اصفهان و در تاریخ کاشت اول به دست آمد.

نژاد شاملو (1375) در مطالعه خود بیان داشت که متوسط تعداد غوزه در گیاه در ارقام مورد بررسی معادل ۱۳ عدد بوده و ارقام ندردست و $N=2004$ به ترتیب با متوسط $18/5$ و $9/1$ عدد غوزه در گیاه بیشترین و کمترین تعداد غوزه را داشتند. اشری و همکاران $(Ashri et al., 1974)$ در مطالعه 903 لاین گلرنگ از نقاط مختلف جهان، متوسط تعداد غوزه در گیاه را $22/7$ عدد گزارش کرده‌اند. محمدی نیکپور (1374) و صمدانی و دانشور فرزنانگان (1370) در مطالعه رقم پائیزه ورامین در مشهد و اصفهان متوسط تعداد غوزه در گیاه را به ترتیب $15/1$ و $21/2$ عدد گزارش کرده‌اند.

هم چنین باقری (1374) متوسط تعداد غوزه در گیاه را برای ارقام مورد بررسی در شرایط اصفهان $8/1$ عدد گزارش نموده است که این اختلاف بیانگر آن است که ارقام مورد بررسی در شرایط مختلف اقلیمی و زراعتی (مثلاً تاریخ‌های مختلف کاشت) اجزاء عملکرد متفاوتی را نشان می‌دهند. به طوری که می‌توان کاهش یا افزایش تعداد غوزه در گیاه را با تغییر تعداد شاخه‌های جانبی که خود تحت تأثیر عوامل ارثی و محیطی است مربوط دانست. این موضوع توسط پراساد و همکاران $(Prasad et al., 1992)$ ، اهدایی و نورمحمدی (1363) و باقری (1374) نیز گزارش شده است.

در جدول ۱ اثر تاریخ کاشت و رقم بر صفت تعداد دانه در هر غوزه در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. ولی اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر این صفت فاقد اختلاف آماری است. طبق جدول ۲ بیشترین تعداد دانه در غوزه $(34/12)$ عدد مربوط به تاریخ کاشت اول است که نسبت به دو تاریخ کشت بعدی دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. در تاریخ کشت دوم و سوم، اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود زیرا تفاوت چشمگیری در شرایط محیطی (خصوصاً درجه حرارت) بین این دو تاریخ کاشت وجود نداشته است، تا بتواند اختلاف معنی‌داری را به وجود آورد. تعداد کمتر غوزه در گیاه در تاریخ‌های کاشت دیرتر منجر به افزایش اندکی، در تعداد دانه در هر غوزه گردیده است. ارقام مورد مطالعه نیز از نظر تعداد دانه در هر غوزه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ بودند (جدول ۲). وجود اختلافات ژنتیکی و قابلیت سازگاری با محیط دلیل خوبی برای واکنش ارقام مختلف نسبت به تاریخ کاشت می‌باشد (جدول ۳). رقم ژیلا با $36/28$ عدد دانه در هر غوزه در تاریخ کاشت سوم بیشترین، و رقم UC-1 با $25/64$ عدد در تاریخ کاشت دوم کمترین تعداد دانه در هر غوزه را دارد. از آن جایی که رقم UC-1 کم‌ترین تعداد دانه را تولید نموده است به نظر می‌رسد که تولید تعداد بیشتر غوزه در هر گیاه ممکن است دلیلی دیگر برای کاهش تعداد دانه در هر غوزه در این رقم باشد. نژاد شاملو (1375) همبستگی بین تعداد دانه در غوزه با عملکرد دانه را مثبت و بسیار بالا $(r=0/94^{**})$ و همبستگی بین تعداد دانه در غوزه و تعداد غوزه در گیاه را منفی و معنی‌دار $(r=-0/80^{**})$ بیان نموده است. هم چنین برزگر (1378) نیز همبستگی بین تعداد دانه در غوزه با تعداد غوزه در گیاه را منفی و معنی‌دار $(r=-0/71^{**})$ بیان نموده است. اشری و همکاران $(Ashri et al., 1974)$ با ارزیابی تعداد زیادی از لاین‌های گلرنگ دریافت که در گلرنگ بین تعداد

جدول ۲- مقایسه میانگین های اثرات اصلی و متقابل صفات

Table 2. Mean comparison of main and interaction effects of characters

تیمار Treatment	تعداد غوزه Number of boll	تعداد دانه در غوزه Number of grain/boll	وزن هزار دانه 1000 GW (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)	شاخص برداشت Hi (%)	درصد روغن Oil (%)	عملکرد روغن Oil yield (kg/ha)
(79/2/5) T1	15.91 a	34.12 a	41.14 b	3061 a	26.20 a	29.17 a	896.80 a
(79/2/20) T2	10.14 b	29.08 b	42.58 a	2330 b	26.78 a	29.06 a	677.90 b
(79/3/4) T3	8.33 c	30.86 b	41.56 ab	1612 c	17.22 ab	28.52 a	460 c
(Gila) V1	11.73 b	34.95 a	39.59 c	2315 abc	24.30 b	29.37 a	683.40 bc
(Uc-1) V2	10.49 c	27.21 c	44.49 a	2196 bc	21.40 c	26.86 b	590.10 d
(Nebraska) V3	9.74 d	30.24 bc	41.20 b	2150 c	19.78 c	28.85 a	619.90 cd
(Arak-2811) V4	10.56 c	32.81 ab	43.14 a	2573 a	26.81 a	29.83 a	771 a
(Esfahan) V5	14.78 a	31.56 ab	40.38 bc	2440 ab	24.71 b	29.65 a	726.9 ab
T1V1	17.58 b	35.66 ab	39.41 fg	3027 b	25.18 cd	30.37 a	919.2 bc
T1V2	11.70 e	29.96 abcde	45.76 a	2656 cde	26.76 c	26.75 cd	712.1 de
T1V3	13.52 d	35.20 abc	37.61 g	2804 bcd	19.21 ef	28.7 abc	805.4 cd
T1V4	14.90 c	34.25 abc	42.96 bcd	3596 a	32.55 a	30.31 a	1090 a
T1V5	21.85 a	35.56 ab	39.97 efg	3226 ab	27.32 bc	29.68 ab	957.3 ab
T2V1	10.18 f	32.92 abcd	40.31 def	2439 def	32.72 a	28.90 abc	703.6 de
T2V2	10.02 fg	25.64 e	43.35 abc	2210 efg	19.74 ef	27.59 bcd	607.4 ef
T2V3	8.22 h	27.03 de	44.28 ab	2070 fgh	22.35 de	28.57 abc	592.8 efg
T2V4	9.20 g	30.74 abcde	44.25 ab	2370 def	30.57 ab	29.88 a	707.6 de
T2V5	13.07 d	29.06 bcde	40.72 cdef	2562 cde	28.54 bc	30.35 a	778.4 cd
T3V1	7.42 h	36.28 a	39.05 fg	1479 i	15.01 g	28.85 abc	427.4 h
T3V2	9.75 fg	26.05 e	44.35 ab	1722 hi	17.72 fg	26.24 d	450.8 fgh
T3V3	7.74 h	28.47 cde	41.72 bcdef	1576 i	17.78 fg	29.26 ab	461.5 fgh
T3V4	7.54 h	33.45 abcd	42.22 bcde	1753 ghi	17.31 fg	29.30 ab	515.2 fgh
T3V5	9.42 fg	30.08 abcde	40.45 def	1532 i	18.26 fg	28.93 abc	444.9 gh

تیمارهای آزمایشی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف آماری معنی دار در سطح ۵٪ ندارند.

Experimental treatments which have common letter are not significant at the 5% level.

طی تحقیقات خود در مشهد متوسط تعداد دانه در غوزه را به ترتیب ۲۹/۴ و در ۲۸/۲ ذکر کرده‌اند. احمدی و امید (۱۳۷۳) در کرچ و اشری و همکاران (Ashri et al., 1974)

مطالعه کلکسیون جهانی، متوسط این صفت را به ترتیب ۲۸ و ۳۱/۹ عدد گزارش کرده‌اند. اختلاف در گزارش های یاد شده را می توان ناشی از تفاوت طول دوره پر شدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت و هم چنین اختلاف در تراکم کاشت دانست.

در جدول تجزیه واریانس بین تاریخ های مختلف کاشت از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری وجود

غوزه در گیاه و تعداد دانه در هر غوزه همبستگی منفی وجود دارد و میزان این همبستگی منفی در لاین های ایرانی بیشتر است.

نژاد شاملو (۱۳۷۵) تعداد دانه در غوزه را بین ۴۵/۳ در رقم اراک-۸۱۱ تا ۵/۹ عدد در رقم ندر دست متغیر بیان نموده است. طبق گزارش برزگر (۱۳۷۸) تفاوت ارقام مورد مطالعه از نظر تعداد دانه در غوزه در کل گیاه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. تعداد دانه در غوزه از ۲۳/۸۹ عدد مربوط به رقم زرقان-۲۷۹ تا ۱۴/۷ عدد مربوط به رقم ۵۱-۵۱ LRV- متغیر بوده است و متوسط تعداد دانه در غوزه را ۱۹/۲۸ عدد گزارش نمود. هم چنین زند (۱۳۷۴) و محمدی نیکپور (۱۳۷۴)

ندارد ولی بین ارقام مختلف و هم چنین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت از نظر وزن هزار دانه در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار وجود دارد. بیشترین مقدار وزن هزار دانه (۴۲/۵۸ گرم) متعلق به تاریخ کاشت دوم است که با تاریخ کاشت اول اختلاف معنی داری ندارد. با توجه به این که افزایش عملکرد در هر گیاهی منتهی به سقف معینی می شود ناچار افزایش و یا کاهش یک یا چند جزء عملکرد با افزایش یا کاهش یک یا چند جزء دیگر عملکرد همراه خواهد بود. بنابراین در تاریخ کاشت دوم و سوم با وجود کاهش تعداد غوزه در گیاه و تعداد دانه در غوزه، وزن هزار دانه نسبت به تاریخ کاشت اول کاهش نیافته است. (از طرفی با عنایت به تمایل هر گیاه برای بقای نسل خود، در بین اجزاء عملکرد وزن هزار دانه معمولاً کمترین تأثیر را در صورت برخورد گیاه با شرایط نامساعد محیطی خواهد داشت. در صورتی که اجزاء دیگر عملکرد بیشترین تأثیر را در صورت مواجه شدن گیاه با شرایط نامساعد محیطی دارد). علت پایین تر بودن وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول می تواند بالا بودن تعداد دانه در هر غوزه، تعداد غوزه در گیاه و تعداد شاخه فرعی در گیاه باشد. که مجموعه این عوامل سبب شده اند که تعداد دانه ای که در هر گیاه تشکیل شده است بیشتر باشد و در نتیجه، وزن هزار دانه کاهش پیدا کند.

در جدول مقایسه میانگین وزن هزار دانه ارقام، بیشترین وزن هزار دانه مربوط به ارقام UC-1 و اراک - ۲۸۱۱ و پایین ترین وزن هزار دانه مربوط به رقم ژیلا می باشد (جدول ۲). کم بودن وزن هزار دانه در رقم ژیلا ممکن است به دلیل بالا بودن تعداد دانه در هر غوزه، هم چنین تعداد غوزه بالا در گیاه باشد. به عبارت دیگر کم بودن وزن هزار دانه رقم ژیلا توسط دو عامل تعداد دانه در هر غوزه و تعداد غوزه در بوته جبران شده است. بیشترین وزن هزاردانه به مقدار ۴۵/۷۶ گرم در رقم UC-1 در تاریخ کاشت اول به دست آمد (جدول ۲).
 طی آزمایش تومار (Tomar, 1992) در کشت های

تأخیری، مقدار متوسط وزن دانه بیش از سایر صفات تحت تأثیر قرار گرفت و کاهش یافت. وی وزش بادهای گرم و خشک را علت این کاهش ذکر کرده است و هم چنین کاهش رطوبت ذخیره شده در خاک در طی پر شدن دانه ها علت دیگر این کاهش عنوان شده است. در این آزمایش رقم UC-1 در هر سه تاریخ کاشت بالاترین وزن هزار دانه را نسبت به سایر ارقام دارد و نشان می دهد که رقم UC-1 نسبت به سایر ارقام مقدار مواد فتوسنتزی بیشتری را به سوی دانه ها فرستاده است. یعنی دانه ها در زمان پر شدن قدرت رقابت بیشتری نسبت به سایر مخازن گیاه داشته اند و سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی را به سوی خود جذب کرده اند. نژاد شاملو (۱۳۷۵) همبستگی وزن صد دانه با عملکرد دانه را ($r = 0/46$) و با تعداد دانه در غوزه را ($r = 0/59$) و با تعداد دانه در غوزه را ($r = -0/54$) ذکر نموده است. وی بیان داشت که دلیل کم شدن وزن صد دانه، مربوط به تعداد زیاد دانه در غوزه است که در این حالت، به علت محدود بودن مواد فتوسنتزی ذخیره شده کاهش یافته است ولی در نهایت عملکرد دانه با افزایش مواجه می شود. سایر محققین نیز به وجود این رابطه منفی اشاره نموده اند (Guo and Lianlu, 1992; Khidir, 1974).

اشری و همکاران (Ashri et al., 1974)، بزرگر (۱۳۷۸) اختلاف ارقام را از نظر وزن صد دانه در سطح ۱٪ معنی دار گزارش نمود. متوسط وزن صد دانه ارقام مورد بررسی طی مطالعات وی ۳/۹ گرم بود. ضریب همبستگی بین وزن صد دانه و تعداد غوزه در بوته منفی و غیر معنی دار ($r = -0/54$) می باشد. این همبستگی با تعداد دانه در بوته نیز جزئی و منفی بود ($r = -0/41$). این امر نشان می دهد که با افزایش تعداد غوزه در بوته نیز، وزن صد دانه کاهش می یابد ($r = 0/64$)، زیرا سهم انتقال مواد فتوسنتزی به هر غوزه و به هر دانه کاهش پیدا می کند. اسمی (۱۳۷۶) نیز به همین نتایج اشاره کرده است. برخی از محققین در بررسی همین رابطه در غلات گزارش

کرده‌اند که چون حداکثر عملکردی که در یک شرایط محیطی معین می‌توان تولید کرد دارای سقف معینی است که از آن مقدار نمی‌توان تجاوز نمود، بنابراین افزایش تعداد دانه ناچار کاهش وزن دانه را به همراه خواهد داشت. نژاد شاملو (۱۳۷۵) متوسط وزن صد دانه ارقام مورد بررسی را برابر با $3/79$ گرم، اشری و همکاران (Ashri et al., 1974) در مطالعه کلکسیون جهانی گلرنگ، متوسط وزن ده دانه را $415/2$ میلی‌گرم ذکر کرده‌اند. محمدی نیکپور (۱۳۷۴) متوسط وزن هزار دانه رقم پائیزه ورامین در شرایط مشهد را $21/5$ گرم گزارش کرده است.

باقری (۱۳۷۴) متوسط وزن هزار دانه ارقام مورد بررسی در اصفهان را $36/5$ گرم ذکر نموده است و در مطالعه خود متوسط وزن هزار دانه ارقام اراک-۲۸۱۱ و نبراسکا - ۸۲۵ را به ترتیب معادل $37/7$ و $40/3$ گرم گزارش نموده است. ولی بر اساس گزارش احمدی و امید (۱۳۷۱) در شرایط کرج متوسط وزن هزار دانه این دو رقم معادل 33 و 40 گرم بوده است. اختلاف در گزارش‌های بالا را می‌توان ناشی از تفاوت طول دوره پُر شدن و شرایط آب و هوایی متفاوت و هم چنین اختلاف در تراکم کاشت و غیره دانست.

نتایج جدول تجزیه واریانس، اختلاف بین عملکرد دانه را در تاریخ‌های کاشت پنج اردیبهشت، ۲۰ اردیبهشت و چهار خرداد در سطح 1% معنی‌دار نشان می‌دهد. ولی هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم به دست نیامد. بیشترین مقدار عملکرد، معادل 3062 کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت پنج اردیبهشت، که از لحاظ آماری با عملکرد تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت، با میانگین عملکرد 2330 کیلوگرم در هکتار نیز اختلاف معنی‌داری دارد.

در تاریخ کاشت اول چون میانگین درجه حرارت شبانه روز بیشتر از مقدار صفر فیزیولوژیکی گلرنگ (۵ درجه سانتیگراد) بوده، در نتیجه گیاه به راحتی به رشد و نمو خود ادامه داده و دوره رشد طولانی تری

نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر داشته است و با برخورداری از درجه حرارت مناسب در دوران رشد رویشی توانسته است حداکثر استفاده را از شرایط مساعد محیطی ببرد و با پشتوانه خوبی از رشد رویشی و تشکیل حداکثر اجزاء عملکرد نسبت به دو تاریخ کاشت بعدی، وارد مرحله زایشی شود و با توجه به عدم بر خورد مراحل گلدهی و گرده‌افشانی با درجه حرارت بالا، گیاه توانسته است عملکرد بیشتری را تولید نماید. طبق نظر محققین دوره رویش طولانی همراه با مرحله روزت طویل ارتباط مستقیمی با افزایش عملکرد در گیاه دارد (Able, 1975, 1979; Alessi, 1974 and Tomar, 1992).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام در جدول ۲ نشان داده شده است. بالا تر بودن عملکرد رقم اراک-۲۸۱۱ نسبت به سایر ارقام با توجه به این که منشاء اصلی این رقم از منطقه اراک-۲۸۱۱ است، بیانگر سازگاری مناسب این رقم با شرایط آب و هوایی (طول روز و درجه حرارت) محل آزمایش می‌باشد، که توانسته به خوبی از شرایط مناسب محیطی استفاده کند و عملکرد قابل قبولی داشته باشد. از طرفی عدم تفاوت معنی‌دار بین عملکرد ارقام ژیلا و محلی اصفهان با رقم اراک حاکی از آن است که این دو رقم نیز می‌توانند در منطقه کشت شوند و عملکرد مناسبی تولید نمایند. با توجه به سازگاری خوب ارقام ژیلا، محلی اصفهان و به خصوص رقم اراک-۲۸۱۱ به منطقه اراک، به نظر می‌رسد که کشت‌های زودتر به گیاه امکان تولید حداکثر اندام رویشی را داده و گیاه به خاطر داشتن ذخیره غذایی کافی در مرحله رویشی با اطمینان بیشتر اقدام به تولید اندام‌های زایشی می‌کند. کاهش شدید عملکرد (حدود نصف) در تاریخ کاشت سوم احتمالاً به دلیل کوتاه شدن دوره روزت و رشد رویشی گیاه بوده است که در فرصت کم، گیاه قبل از این که بتواند رشد رویشی کافی داشته باشد، تحت فشار شرایط محیطی به خصوص درجه حرارت وارد فاز زایشی شده است،

میانگین‌ها بین سه تاریخ کاشت اختلاف معنی دار دیده می‌شود. بیشترین مقدار شاخص برداشت متعلق به تاریخ کاشت دوم می‌باشد که این خود حاکی از آن است که درجه حرارت محیط در بهترین حالت، برای انتقال مواد فتوسنتزی از مبدأ به مقصد بوده است ولی به دلیل عدم تولید اجزای عملکرد به نسبت تاریخ کاشت اول در دوره رشد رویشی، عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم با وجود بالا بودن شاخص برداشت، کمتر از عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول شده است. گیاه در تاریخ کاشت دوم سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی ساخته شده را توانسته است به دانه‌ها منتقل کند. ولی در تاریخ کاشت سوم نامناسب بودن شرایط محیطی، (مخصوصاً درجه حرارت) در زمان پر شدن دانه باعث تغییر نامطلوب در نسبت فتوسنتز به تنفس و به نوبه خود موجب کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها شده است. از طرف دیگر در تاریخ کاشت اول چون شرایط رشد رویشی مطلوب بوده، در نتیجه گیاه امکان بیشتری برای تولید اندام‌های رویشی داشته است، لذا شاخص برداشت تاریخ کاشت اول از شاخص برداشت تاریخ کاشت دوم کمتر شده است.

رقم اراک- ۲۸۱۱ با شاخص برداشت ۲۶/۸۱ درصد، بیشترین شاخص برداشت را دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با وجود یکسان بودن شرایط محیطی برای هر پنج رقم، رقم اراک- ۲۸۱۱ نسبت به سایر ارقام در انتقال مواد فتوسنتزی از مبدأ به مقصد موفق‌تر عمل نموده و دارای بالاترین شاخص برداشت می‌باشد. در جدول تجزیه واریانس اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می‌باشد. پایین بودن شاخص برداشت در این گیاه نسبت به سایر گیاهان زراعی از جمله غلات، اهمیت تمرکز تحقیقات بر روی پارامترهایی که بدون کاهش در تولید بیوماس کل، بتوانند شاخص برداشت را افزایش دهند را مورد تأکید قرار می‌دهد. شاخص برداشت غوزه دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r = 0.74^{**}$) با عملکرد دانه می‌باشد. این امر حاکی از آن است که توانایی ارقام

بدون این که بتواند اجزاء عملکرد مناسبی را نسبت به تاریخ کاشت اول تولید نماید و در نتیجه عملکرد آن شدیداً کاهش یافته و به مقدار ۱۶۱۲ کیلوگرم در هکتار (تقریباً نصف ۳۰۶۲ کیلوگرم در هکتار) رسیده است. با توجه به این که در این مطالعه میزان آب و کودی که به زمین داده شد برای کلیه تیمارها یکسان بوده است، می‌توان نتیجه گرفت که، کشت اول از بازده آبی و کودی بالاتری برخوردار بوده و امکان استفاده بهینه از منابع بیشتر، برای گیاهان فراهم شده است. این نتایج با یافته‌های آلسی و (Alessi, 1974) مطابقت دارد.

از آن جایی که ارقام مورد مطالعه نسبت به دماهای پایین حتی کمتر از درجه حرارت پایه گیاه (پنج درجه سانتیگراد) حساس نمی‌باشند و به خوبی در دماهای پایین مقاومت نشان می‌دهند، به نظر می‌رسد برای دستیابی به عملکرد بالا می‌بایست در اولین فرصت که رطوبت خاک اجازه ورود به مزرعه و انجام عملیات کاشت را می‌دهد اقدام به کشت نمود تا گیاه بتواند با استفاده از شرایط محیطی مناسب، رشد رویشی و زایشی مطلوب و در نتیجه تولید اجزاء عملکرد بالاتری داشته باشد. ضمن آن که مراحل حساس رشدی از قبیل گلدهی و گرده‌افشانی با شرایط نامطلوب محیطی از قبیل درجه حرارت بالا، مصادف نگردد.

شاخص برداشت یا ضریب انتقال و یا شاخص کشاورزی، کارایی توزیع مواد فتوسنتزی تولید شده در گیاه به دانه‌ها را نشان می‌دهد. شاخص برداشت گیاه بیانگر درصد انتقال مواد فتوسنتزی از اندام‌های رویشی گیاه (مبدأ) به دانه‌ها (مقصد) می‌باشد. نحوه توزیع ماده خشک بین قسمت‌های مختلف گیاه تعیین کننده میزان عملکرد اقتصادی است آرنون (۱۳۶۶). در جدول ۱ اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ بین تاریخ‌های کاشت از نظر تأثیر بر شاخص برداشت وجود دارد. هم چنین اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم نیز دارای اختلاف آماری هستند. در جدول مقایسه

در انتقال و انباشتگی مواد فتوسنتزی به ویژه از غوزه به دانه‌ها از عوامل مهم افزایش عملکرد در گلرنگ است. الگوی پراکنش و انباشتگی شیره پرورده علاوه بر آن که به فتوسنتز جاری بستگی دارد، توسط قدرت و نزدیکی مقصد های مختلف نیز تعیین می شود. چنان چه برای مثال تأمین مواد هر گل آذین در گیاهان با گل آذین جانبی مانند سویا و پنبه عمدتاً به وسیله برگ در برگیرنده همان گل آذین صورت می گیرد تزار (۱۳۷۳). در گلرنگ، غوزه و براکنه‌های خارجی زیر غوزه نزدیک ترین اندام‌های فتوسنتز کننده بوته به مقصد (دانه‌ها) هستند و هم چنین تنها اندام‌های سبز در مراحل نهایی پر شدن دانه‌ها هستند آرنون (۱۳۶۶). و از آن جایی که انتقال مجدد مواد ذخیره شده حدود ۲۵٪ از کل عملکرد دانه را تشکیل می‌دهد، بنابراین در تعیین عملکرد دانه نقش عمده‌ای دارند صمدانی و دانشور فرزندگان (۱۳۷۰). زند (۱۳۷۴) همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه در گلرنگ با تداوم سطح براکنه‌های خارجی زیر غوزه به دست آورده است که مؤید مطالب بالاست.

نژاد شاملو (۱۳۷۵) در بررسی گلرنگ بهاره همبستگی بین عملکرد دانه و شاخص برداشت غوزه را $(r=0.90^{**})$ گزارش کرده است. برزگر (۱۳۷۸) رابطه بین شاخص برداشت بوته با عملکرد دانه را مثبت و معنی دار $(r=0.77^{**})$ بیان نموده است. چنین ارتباطی در گلرنگ توسط باقری (۱۳۷۴) برادران (۱۳۷۴) و نژاد شاملو (۱۳۷۵) نیز گزارش شده است. هم چنین همبستگی مثبت و معنی دار بین شاخص برداشت و عملکرد دانه توسط کریمی و صدیق (Karimi and Siddique, 1991) و نکویی (۱۳۷۱) در گندم و عبدی (۱۳۷۰) در سورگوم گزارش شده است.

در این آزمایش درصد روغن دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت و هر سه تاریخ کاشت از نظر درصد روغن دانه فاقد اختلاف آماری بودند. ولی درصد روغن دانه تحت تأثیر رقم قرار داشت و از نظر آماری در سطح

۱٪ اختلاف در بین ارقام مشاهده شد. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم نیز بر روی درصد روغن دانه اختلاف آماری نداشت. این آزمایش نشان می‌دهد که در صورت تغییر تاریخ کاشت، اختلاف آماری درصد روغن ایجاد نخواهد شد. به نظر می‌رسد که درصد روغن موجود در دانه بیشتر تحت تأثیر ژنوتیپ گیاه قرار دارد. ذاکری (۱۳۷۵) در بررسی خود بر روی ارقام بهاره گلرنگ در اصفهان، ضمن بیان عدم اختلاف معنی دار درصد روغن دانه در تاریخ های کاشت مختلف اظهار داشت که متوسط درصد روغن ارقام آزمایش بین ۲۷/۲۷ الی ۳۳/۹۸ درصد بوده است. ارقام مورد بررسی از نظر درصد روغن دارای اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال ۱٪ هستند. برزگر (۱۳۷۸) در بررسی رقم گلرنگ پائیزه در اصفهان اظهار داشت که ارقام مورد بررسی از نظر درصد روغن و عملکرد روغن اختلاف معنی داری نداشتند و متوسط درصد روغن و عملکرد روغن را به ترتیب ۲۹/۶ درصد و ۵۶۳/۶ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده است. منصوری فر (۱۳۷۵) طی تحقیق خود در کرمانشاه، بیشترین درصد روغن را ۳۲/۵ درصد مربوط به رقم ۵۱-۵۱-LRV و کمترین آن را ۲۷/۵ درصد متعلق به رقم زرقان - ۲۷۹ گزارش نموده است. احمدی و امیدی (۱۳۷۳) در کرج بالاترین درصد روغن را در ارقام بهاره و پائیزه گلرنگ به ترتیب معادل ۲۹/۹ و ۳۴/۱ درصد گزارش کرده‌اند. صمدانی و دانشور فرزندگان (۱۳۷۰)، درصد روغن رقم ورامین را در اصفهان ۳۲/۹ درصد ذکر کرده‌اند. این در حالی است که محمدی نیکپور (۱۳۷۴) درصد روغن همین رقم را در مشهد ۳۰/۹ درصد ذکر نموده‌است. باقری (۱۳۷۴) در اصفهان متوسط درصد روغن را در ارقام بهاره گلرنگ ۳۱/۹ درصد گزارش نموده است. برزگر (۱۳۷۸) بیان داشته که درصد روغن همبستگی منفی و معنی داری با وزن صد دانه دارد $(r = 0.63^*)$. این امر می تواند به دلیل افزایش درصد پوست و بالطبع کاهش درصد روغن در دانه‌های درشت باشد. اشری و همکاران (Ashri et al., 1974) همبستگی

نژاد شاملو (۱۳۷۵) اظهار داشته است که درصد روغن با عملکردهای روغن و پروتئین دارای همبستگی مثبت و معنی دار می باشد، ولی همبستگی آن با درصد پروتئین معنی دار نمی باشد. به نظر می رسد ارقامی که تولید عملکرد بیولوژیکی بیشتری در طول دوره رشد دارند، تحت تأثیر تعداد غوزه بیشتر و شاخص برداشت بوته و غوزه بالاتر، مواد غذایی بیشتری را در زمان پُر شدن دانه ها منتقل کرده، عملکرد دانه و در نتیجه عملکرد روغن بیشتری خواهند داشت. عملکرد روغن با وزن صد دانه همبستگی منفی داشت ($r = 0/61^{**}$). نانگ زیاجی (Nongxiagi, 1988) نیز همبستگی منفی و معنی داری را بین این دو صفت گزارش نموده است.

با توجه به این که تاریخ کاشت اول عملکرد بالاتری نسبت به تاریخ های کاشت بعدی دارد به نظر می رسد تاریخ کاشت زودتر از طریق افزایش طول دوره رشد و نمو گیاه با افزایش عملکرد رابطه مستقیمی دارد. بنابراین توصیه می شود در اولین فرصت که امکان انجام عملیات کاشت توسط ماشین آلات میسر باشد در منطقه اقدام به کاشت نمود. هر چه تاریخ کاشت به تعویق بیفتد عملکرد کاهش خواهد یافت. از بین ارقام مورد بررسی بالاترین عملکرد مربوط به رقم اراک - ۲۸۱۱ می باشد که خود بیان کننده سازگاری مناسب این رقم با شرایط منطقه می باشد. البته در کنار این رقم می توان از ارقام محلی اصفهان و ژیلا نیز استفاده کرد.

بدینوسیله از زحمات پرسنل محترم مرکز تحقیقات کشاورزی اراک و بخش دانه های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح نهال و بذر کرج و شرکت توسعه کشت دانه های روغنی که در انجام این تحقیق ما را صمیمانه یاری دادند، تشکر و قدردانی می نمایم.

References

منفی بین مقدار روغن با درصد پوست و وزن دانه را گزارش نموده اند. زند (۱۳۷۴) طی تحقیق خود اظهار داشت که عملکرد روغن دارای همبستگی مثبت و معنی دار با تعداد غوزه در بوته ($r = 0/79^{**}$)، عملکرد دانه ($r = 0/90^{**}$)، طول دوره پر شدن دانه ($r = 0/64^{**}$) و شاخص برداشت غوزه ($r = 0/66^{**}$) دارد. نژاد شاملو (۱۳۷۵) نیز نتایج مشابهی را گزارش نموده است.

با توجه به جدول تجزیه واریانس، اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد روغن در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می باشد. هم چنین اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد روغن به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ دارای اختلاف معنی داری می باشد. در تاریخ کاشت اول به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی برای رشد و نمو، ارقام گلرنگ توانسته اند عملکرد دانه نسبتاً زیادی در مقایسه با تاریخ کاشت دوم و سوم حاصل نمایند که به تبع آن عملکرد روغن بالاتری نسبت به تاریخ کاشت دوم و سوم به دست آمده است. وجود همبستگی فوق العاده بالا و مثبت بین عملکرد دانه و عملکرد روغن ($r = 0/98^{**}$) مؤید این مطلب است که هر چه عملکرد دانه افزایش پیدا کند با توجه به متوسط درصد روغن که برابر ۲۸/۹ درصد (حدوداً) عملکرد دانه به روغن تبدیل می شود، عملکرد روغن نیز افزایش پیدا می کند. عملکرد روغن با درصد روغن و عملکرد دانه رابطه مستقیمی دارد. می توان گفت که بالا بودن عملکرد روغن منحصراً مربوط به بالا بودن عملکرد دانه است. مثلاً رقم اراک - ۲۸۱۱ که داری بیشترین عملکرد روغن می باشد، دارای بیشترین عملکرد دانه نیز هست در حالی که درصد روغن آن با ارقام محلی اصفهان، ژیلا و نبراسکا تقریباً یکسان است. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم نیز بر روی عملکرد روغن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار می باشد. مطلبی پور (۱۳۷۶) طی انجام آزمایش خود در زرقان فارس، عملکرد روغن رقم ۵۱-۵۱- LRV را ۵۷۴ کیلوگرم در هکتار گزارش نموده است.

- احمدی، م. ر. ۱۳۷۱. اصلاح گلرنگ. پژوهش و سازندگی، فصلنامه علمی، تحقیقاتی و آموزشی جهاد سازندگی، سال ۵ شماره ۱۶. صفحات ۳۶-۳۹.
- احمدی، م. ر. و ا. ح. امیدی. ۱۳۷۳. بررسی عملکرد دانه و تأثیر زمان برداشت بر میزان روغن ارقام بهاره و پائیزه گلرنگ. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.
- اسمی، ر. ۱۳۷۶. بررسی اثرات فواصل بین ردیف و روی ردیف کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و سایر خصوصیات زراعی دو رقم گلرنگ بهاره در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان).
- اهدائی، ب. و ق. نورمحمدی. ۱۳۶۳. اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی ارقام گلرنگ. مجله علمی کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز. شماره ۹، صفحات ۴۲-۲۸.
- باقری، م. ۱۳۷۴. اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- برادران، ر. ۱۳۷۴. بررسی رابطه ژنتیکی عملکرد و اجزای آن در مطالعه همبستگی صفات مهم زراعی در گلرنگ از طریق تجزیه علیت. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد کرج.
- برزگر، ا. ب. ۱۳۷۸. بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و الگوی توزیع آن در گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان).
- ذاکری، ح. ۱۳۷۵. اثر تاریخ کاشت بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تربیت مدرس.
- زند، ا. ۱۳۷۴. مبانی مورفولوژیک و فیزیولوژیک اختلاف عملکرد در گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. (۱۳۶۶). جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم. ترجمه: آرنون، آی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۲۴ صفحه.
- صمدانی، ب. و ف. دانشور فرزنگان. ۱۳۷۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و سایر صفات زراعی ارقام گلرنگ پائیزه در منطقه اصفهان. گزارش پژوهشی. دانشکده علوم دانشگاه اصفهان.
- عبدی، م. ۱۳۷۰. بررسی عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیک و مورفولوژیکی رقم سورگوم در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- تزار، ام. بی. ۱۳۷۳. مبانی فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان (مجمع علوم زراعی آمریکا). ترجمه: ع. کوچکی، م. ح. راشد محصل، م. نصیری و ع. ر. صدرآبادی. انتشارات آستان قدس رضوی مشهد ۴۰۴ صفحه.
- گوپتا، اس. آی. آرنون. ۱۳۶۶. جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم. ترجمه: سرمدنیا غ. ح. ع. کوچکی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ۴۲۴ صفحه.
- محمدی نیکپور، ع. ر. ۱۳۷۴. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در منطقه مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- مطلبی پور، ش. ۱۳۷۶. مقایسه عملکرد ارقام گلرنگ پائیزه. ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان. مرکز کشاورزی فارس.

منصوری فر، س. ۱۳۷۵. بررسی خصوصیات فنولوژیکی و مقایسه عملکرد ۱۰ رقم گلرنگ پائیزه در منطقه کرمانشاه. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۴۰ صفحه.

نژاد شاملو، ع. ر. ۱۳۷۵. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان). ۱۳۱ صفحه.

نکوئی، الف. ۱۳۷۱. بررسی شاخص های رشد ارقام گندم در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی. دانشکده علوم دانشگاه اصفهان.

Able, G.H. 1975. Growth and yield of safflower in three temperature. *Agron. j.* 67: 639 - 642

Able, G.H. 1979. Effect of irrigation regimes, Planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars. *Agron. J.* 68:448-451.

Alessi, 1974. Evaluation of world collection of safflower (*Carthamus tinctorius*) yield and components and their relationship. *Crop Sci.* 14:799 - 802.

Ashri, A., D.E. Zimmer, A.L. Urie, A. Cahaner, and A. Marani. 1974. Evaluate of the world collection of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) IV. Yield and yield components and their relationships. *Crop Sci.* 14:799- 802.

Dunphy, E.J., J.J. Hangwag, and D.S. Green. 1979. Soybean yield in relation to day between specific developmental stages. *Agron. J.* 1:917 - 920.

Guo Yulia, X. and L. Lianlu. 1992. The relations between yield formation and development of flowering parts as well as growth of branches and leaves. *Third Intl. Safflower Conf. Beijing, China.* PP:465-477.

Karimi, M. M., and K. H. M. Siddique. 1991. Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat cultivars. *Aust. J. Agric. Res.* 42:13 - 20.

Khidir, M. O. 1974. Genetic variability and in their relationship of some quantitative characters in safflower. *J. Agris. Sci., Camb.* 83:197-202.

Nongxiaogi, R. 1988. An analysis of correlation between safflower individual character and its yield and oil content of seed crops. *A Special Issue on Safflower. Boise District Institute of Agric. Sci. no. 34.*

Prasad, S., R.K. Agrawal, and B.K. Chaudhary. 1992. Correlation and path coefficient studies in hybrids. *Third International Safflower Conf. Beijing, China.* pp: 69-75. Safflower.

Tomar, S. S. 1992. Effect of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. *Third Intl. Safflower Conf., Beijing, China.* PP. 714-729.

Effects of planting date on yield and yield components of spring safflower cultivars in Markazi province

M. Mirzakhani¹, M.R. Ardakani², A.H. Shiranirad³, A.R. Abbasifar⁴

ABSTRACT

In order to evaluate the effects of planting date on yield and yield components of spring safflower cultivars, this study was carried out in Arak, Iran, in year 2000. A split-plot arrangement of treatment in a randomized complete block design with four replications was used. Planting date were assigned in the main plots and cultivars were arranged in the subplots. Seed were sown by hand (without preplanting irrigation) on April 24, May 9 and May 24, 2000. Five cultivars of spring safflower including Gila, UC - 1, Nebraska - 10, Arak -2811 and Esfahan local cultivar were used. Each subplot consisted of 4 rows, 7 m long with 50 cm between rows and 5 cm between plants on the rows. In this study, grain yield and its related characteristics such as: date of emergence, plant height, branching height, number of branches, number of bolls per plant, number of infertile bolls per plant, number of seed per boll, 1000 seed weight, biological yield, seed oil percentage, oil yield and harvest index were assessed. Results indicated that Arak - 2811 and Esfahan local cultivars were significantly superior to the other cultivars. Considering the earliness of Gila cultivar, it could be included in a crop rotation after barley without concern of unsuitable weather of autumn, and an acceptable grain yield could be harvested.

Key words: Safflower, Date of Planting, Yield and Yield Components.

1- Faculty member I. A. Univ. Arak, Iran.

2- Assist. Prof. I. A. Univ. Karaj, Iran.

3- Research Assist. Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.

4- Scientific member, Agricultural Research Center, Arak, Iran.