

بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی

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

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

چکیده

این مطالعه در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ در دو کیلومتری اراک بر روی ارقام گلرنگ بهاره اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. طول هر کرت آزمایشی 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. کاشت در تاریخ‌های پنج اردیبهشت، ۲۰ اردیبهشت و چهار خرداد انجام شد. در این آزمایش از ارقام بهاره گلرنگ به نام‌های ژیلا، UC-1، نیراسکا-۱۰، اراک-۲۸۱۱ و رقم محلی اصفهان استفاده شد. در طول مراحل آزمایش علاوه بر یادداشت برداری تاریخ سبز شدن، ارتفاع بوته، ارتفاع ساقه‌های فرعی، تعداد ساقه‌های فرعی، تعداد غوزه در گیاه، تعداد غوزه‌های نابارور در هر گیاه، تعداد دانه در هر غوزه، وزن هزاردانه، محصول بیولوژیک، درصد روغن دانه، محصول روغن و شاخص محصول اندازه‌گیری شدند. رقم اراک-۲۸۱۱ با عملکرد ۲۵۷۳ و رقم محلی اصفهان با عملکرد ۲۴۴۰ کیلوگرم در هکتار در بین سایر ارقام برتری محسوسی نشان دادند. بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم اراک-۲۸۱۱ در تاریخ کاشت اول با ۳۵۹۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم ژیلا در تاریخ کاشت سوم با ۱۴۷۹ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به زودرس بودن رقم ژیلا، در صورتی که بخواهیم در منطقه اقدام به کشت دوم بنمائیم، می‌توان بعد از برداشت کشت‌های پاییزه از جمله جو اقدام به کشت رقم ژیلا نمود و قبل از برخورد با آب و هوای نامناسب اوایل پاییز، عملکرد قابل قبولی را نیز برداشت کرد.

واژه‌های کلیدی: گلرنگ، تاریخ کاشت، عملکرد و اجزای عملکرد.

مقدمه

گلرنگ به دلیل قابلیت‌هایی نظیر قدرت سازگاری بالا، تحمل به سرما، تحمل نسبی به خشکی، شوری و قلیائیت بالای خاک و موارد مصرف متعدد در بسیاری از کشورها به‌طور گسترده کشت می‌شود. روغن این گیاه کیفیت قابل ملاحظه‌ای دارد، میزان اسید لینولئیک آن بین ۷۳ تا ۸۵ درصد است (بالاترین مقدار در بین گیاهان

روغنی می‌باشد). روغن گلرنگ به عنوان ماده خام جهت افزودن به مواد رنگی، ورنی، جوهر چاپ و فیلم، نوار مغناطیسی، روغن جلا و ... به کار می‌رود. گلچه‌های این گیاه به عنوان ماده اولیه جهت استخراج پیگمان‌های رنگی به منظور افزودن به مواد غذایی به کار می‌رود. گلچه‌های گلرنگ حدود ۳۰ درصد پیگمان زرد دارند که به طور قابل ملاحظه‌ای

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.

مواد و روش ها

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 نصف النهار گرینویچ با ارتفاع ۱۷۵۷ متر از سطح دریا و در خاکی از نوع شنی لومی با طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. طول هر کرت هفت متر و شامل چهار ردیف به فاصله ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته ها روی هر ردیف پنج سانتیمتر در نظر گرفته شد تا تراکم ۴۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آید. کرت های اصلی به تاریخ کاشت، در سه سطح و کرت های فرعی در پنج سطح به ارقام اختصاص یافت.

رقم ژیلدا: در سال ۱۹۵۸ در مرکز آزمایش های کشاورزی ایالت آریزونا آمریکا اصلاح و معرفی شده است. برگ های این رقم نسبتاً خاردار، و گل های آن نارنجی می باشد، رقمی متوسط رس بوده و طول دوره رویش آن در کشت بهاره 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 می باشد. این رقم نسبت به پوسیدگی فیتوفترایی ریشه، مقاومت خوبی نشان می دهد. در شرایط خوب ۸۰۰ الی ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار روغن تولید می کند (احمدی و امید، ۱۳۷۱). UC-1: رقمی زودرس، با دوره زندگی ۱۲۰ روز، خاردار، با گل های زرد، ارتفاع متوسط این رقم حدود ۶۵ سانتیمتر است. دارای ۳۷ درصد روغن، به فیتوفترا (Phytophthora) حساس و محصول نسبتاً کمی می دهد (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 کم آبی 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 نوشیدنی ها و ... می توان به کار برد. یکی از عمده ترین 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 تفاوت ها با عملکرد بالقوه آن ها، در افزایش بیشتر عملکرد در برنامه های بهزرایی آتی اهمیت بسیار دارد. در حال حاضر معیارها و روش های جدید انتخاب مانند بهره گیری از خصوصیات مورفولوژیک به کمک روش های رایج در اصلاح نباتات آمده است و امید آن می رود که از این طریق بتوان در آینده به پیشرفت های بیشتری دست یافت (Dunphy et al., 1979). علاوه بر این، از آن جایی که در گلرنگ بر خلاف سایر دانه های روغنی مشکل ریزش دانه وجود ندارد، می توان آن را به آسانی با کمباین غلات بدون احتیاج به تغییرات چندانی در اندازه ها و فواصل کوبنده و ضد کوبنده و الک های 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 مهم ترین فاکتورهای زراعتی برای حصول عملکرد کمی و کیفی بالا می باشد، 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 بهاره 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 آن ها با عملکرد دانه.

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 معنی‌دار بودن آن‌ها تعیین گردید.

نتایج و بحث

تعداد غوزه در گیاه:

در جدول ۱ اثر تاریخ کاشت و اثر رقم بر روی تعداد غوزه در گیاه در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. هم چنین اثر متقابل بین تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد غوزه در گیاه در سطح احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار 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

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

تعداد دانه در هر غوزه:

در جدول ۱ اثر تاریخ کاشت و رقم بر صفت تعداد دانه در هر غوزه در سطح ۱٪ معنی دار می باشد. ولی اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر این صفت فاقد اختلاف آماری است. طبق جدول ۲ بیشترین تعداد دانه در غوزه (۳۴/۱۲ عدد) مربوط به تاریخ کاشت اول است که نسبت به دو تاریخ کشت بعدی دارای اختلاف معنی دار می باشد. در تاریخ کشت دوم و سوم، اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود زیرا تفاوت چشمگیری در شرایط محیطی (خصوصاً درجه حرارت) بین این دو تاریخ کاشت وجود نداشته است، تا بتواند اختلاف معنی داری را به وجود آورد. تعداد کمتر غوزه در گیاه در تاریخ های 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 معنی داری در سطح ۱٪ بودند (جدول ۲). وجود اختلافات ژنتیکی و قابلیت سازگاری با محیط دلیل خوبی برای واکنش ارقام مختلف نسبت به تاریخ کاشت می باشد (جدول ۳). رقم ژیلا با ۳۶/۲۸ عدد دانه در هر غوزه در تاریخ کاشت سوم بیشترین، و رقم UC-1 با ۲۵/۶۴ 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 می رسد 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 (۱۳۷۵) 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 معنی دار ($r = -0.80^{**}$) بیان نموده است. هم چنین برزگر (۱۳۷۸) نیز همبستگی بین تعداد دانه در غوزه با تعداد غوزه در گیاه را منفی و معنی دار ($r = -0.71^{**}$) بیان نموده است. اشری و همکاران (Ashri et al., 1974) با ارزیابی تعداد زیادی از لاین های گلرنگ دریافت که در گلرنگ بین تعداد

دوم و سوم نیز دارای اختلاف آماری بودند. به نظر می رسد که در تاریخ کاشت اول گیاهان توانسته اند 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 معنی داری وجود دارد. به طوری که رقم محلی اصفهان با میانگین ۱۴/۷۸ 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٪ معنی دار می باشد. و بیشترین تعداد غوزه در گیاه (۲۱/۸۵ عدد) از رقم محلی اصفهان و در تاریخ کاشت اول به دست آمد.

نژاد شاملو (۱۳۷۵) در مطالعه خود بیان داشت که متوسط تعداد غوزه در گیاه در ارقام مورد بررسی معادل ۱۳ عدد بوده و ارقام ندر دست و N-2004 به ترتیب با متوسط ۱۸/۵ و ۹/۱ عدد غوزه در گیاه بیشترین و کمترین تعداد غوزه را داشتند. اشری و همکاران (Ashri et al., 1974) در مطالعه ۹۰۳ لاین گلرنگ از نقاط مختلف جهان، متوسط تعداد غوزه در گیاه را ۲۲/۷ عدد گزارش کرده اند. محمدی نیکپور (۱۳۷۴) و صمدانی و دانشور فرزنانگان (۱۳۷۰) در مطالعه رقم پائیزه ورامین در مشهد و اصفهان متوسط تعداد غوزه در گیاه را به ترتیب ۱۵/۱ و ۲۱/۲ عدد گزارش کرده اند. هم چنین باقری (۱۳۷۴) متوسط تعداد غوزه در گیاه را برای ارقام مورد بررسی در شرایط اصفهان ۸/۱ عدد گزارش نموده است که این اختلاف بیانگر آن است که ارقام مورد بررسی در شرایط مختلف اقلیمی و زراعی (مثلاً تاریخ های مختلف کاشت) اجزاء عملکرد متفاوتی را نشان می دهند. به طوری که می توان کاهش یا افزایش تعداد غوزه در گیاه را با تغییر تعداد شاخه های 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 (۱۳۶۳) و باقری (۱۳۷۴) نیز گزارش شده است.

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	41.72bcdef	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.

به ترتیب ۲۹/۴ و در ۲۸/۲ ذکر کرده اند. احمدی و امید (۱۳۷۳) در کرج و اشری و همکاران (Ashri et al., 1974) مطالعه کلکسیون جهانی، متوسط این صفت را به ترتیب ۲۸ و ۳۱/۹ عدد گزارش کرده اند. 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.

وزن هزار دانه:

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

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) طی تحقیقات خود در مشهد متوسط تعداد دانه در غوزه را

گرم و خشک را علت این کاهش ذکر کرده است و هم چنین کاهش رطوبت ذخیره شده در خاک در طی پر شدن دانه‌ها 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 می‌دهد که رقم UC-1 نسبت به سایر ارقام مقدار مواد فتوسنتزی بیشتری را به سوی دانه‌ها فرستاده است. یعنی دانه‌ها در زمان پر شدن قدرت رقابت بیشتری نسبت به سایر مخازن گیاه داشته‌اند و سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی را به سوی خود جذب کرده‌اند. 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 می‌شود. سایر محققین نیز به وجود این رابطه منفی اشاره نموده‌اند (Guo and Lianlu, 1992; Khidir, 1974).

اشری و همکاران (Ashri et al., 1974)، برزگر (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 ($r = -0/54$) می‌باشد. این همبستگی با تعداد دانه در بوته نیز جزئی و منفی بود ($r = -0/41$). این امر نشان می‌دهد که با افزایش تعداد غوزه در بوته نیز، وزن صد دانه کاهش می‌یابد ($r = 0/64$)، زیرا سهم انتقال مواد فتوسنتزی به هر غوزه و به هر دانه کاهش پیدا می‌کند. 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

(۴۲/۵۸ گرم) متعلق به تاریخ کاشت دوم است که با تاریخ کاشت اول اختلاف معنی‌داری ندارد. با توجه به این که افزایش عملکرد در هر گیاهی منتهی به سقف معینی می‌شود 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 پایین‌تر بودن وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول می‌تواند بالا بودن تعداد دانه در هر غوزه، تعداد غوزه در گیاه و تعداد شاخه فرعی در گیاه باشد. که مجموعه این عوامل سبب شده‌اند که تعداد دانه‌ای 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 پایین‌ترین وزن هزار دانه مربوط به رقم ژیلا می‌باشد (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 هزار دانه به مقدار ۴۵/۷۶ گرم در رقم UC-1 در تاریخ کاشت اول به دست آمد (جدول ۲).

طی آزمایش تومار (Tomar, 1992) در کشت‌های تأخیری، مقدار متوسط وزن دانه بیش از سایر صفات تحت تأثیر قرار گرفت و کاهش یافت. وی وزش بادهای

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 گرده افشانی 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 می باشد، که توانسته به خوبی از شرایط مناسب محیطی استفاده کند و عملکرد قابل قبولی داشته باشد. از طرفی عدم تفاوت معنی دار بین عملکرد ارقام ژیلا و محلی اصفهان با رقم اراک حاکی از آن است که این دو رقم نیز می توانند 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 می رسد که کشت های 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 اندام های زایشی می کند. 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، 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

تعداد دانه ناچار کاهش وزن دانه را به همراه خواهد داشت. نژاد شاملو (۱۳۷۵) متوسط وزن صد دانه ارقام مورد بررسی را برابر با ۳/۷۹ گرم، اشری و همکاران (Ashri et al., 1974) در مطالعه کلکسیون جهانی گلرنگ، متوسط وزن ده دانه را ۴۱۵/۲ میلیگرم ذکر کرده اند. محمدی نیکپور (۱۳۷۴) متوسط وزن هزار دانه رقم پائیزه ورامین در شرایط مشهد را ۲۱/۵ گرم گزارش کرده است.

باقری (۱۳۷۴) متوسط وزن هزار دانه ارقام مورد بررسی در اصفهان را ۳۶/۵ گرم ذکر نموده است و در مطالعه خود متوسط وزن هزار دانه ارقام اراک- ۲۸۱۱ و نبراسکا - ۸۲۵ را به ترتیب معادل ۳۷/۷ و ۴۰/۳ گرم گزارش نموده است. ولی بر اساس گزارش احمدی و امید (۱۳۷۱) در شرایط کرج متوسط وزن هزار دانه این دو رقم معادل ۳۳ و ۴۰ گرم بوده است. اختلاف در گزارش های بالا را می توان ناشی از تفاوت طول دوره پُر شدن و شرایط آب و هوایی متفاوت و هم چنین اختلاف در تراکم کاشت و غیره دانست.

عملکرد دانه:

نتایج جدول تجزیه واریانس، اختلاف بین عملکرد دانه را در تاریخ های کاشت پنج اردیبهشت، ۲۰ اردیبهشت و چهار خرداد در سطح ۱٪ معنی دار نشان می دهد. ولی هیچ گونه اختلاف معنی داری بین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم به دست نیامد. بیشترین مقدار عملکرد، معادل ۳۰۶۲ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت پنج اردیبهشت، که از لحاظ آماری با عملکرد تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت، با میانگین عملکرد ۲۳۳۰ کیلوگرم در هکتار نیز اختلاف معنی داری 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

به تاریخ کاشت دوم می باشد 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 نا مناسب 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 می توان 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 موفق تر عمل نموده و دارای بالاترین شاخص برداشت می باشد. در جدول تجزیه واریانس اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می باشد. 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 می دهد. شاخص برداشت غوزه دارای همبستگی مثبت و معنی داری ($r = 0.74^{**}$) با عملکرد دانه می باشد. این امر حاکی از آن است که توانایی ارقام در انتقال و انباشتگی مواد فتوسنتزی به ویژه از غوزه

(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، می توان 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 نمی باشند و به خوبی در دماهای پایین مقاومت نشان می دهند، به نظر می رسد برای دستیابی به عملکرد بالا می بایست در اولین فرصت که رطوبت خاک اجازه ورود به مزرعه و انجام عملیات کاشت را می دهد 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 گرده افشانی با شرایط نامطلوب محیطی از قبیل درجه حرارت بالا، مصادف نگردد.

شاخص برداشت:

شاخص برداشت یا ضریب انتقال و یا شاخص کشاورزی، کارایی توزیع مواد فتوسنتزی تولید شده در گیاه به دانه‌ها را نشان می دهد. شاخص برداشت گیاه بیانگر درصد انتقال مواد فتوسنتزی از اندام‌های رویشی گیاه (مبدأ) به دانه‌ها (مقصد) می باشد. نحوه توزیع ماده خشک بین قسمت‌های مختلف گیاه تعیین کننده میزان عملکرد اقتصادی است آرنون (۱۳۶۶). در جدول ۱ اختلاف معنی دار 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 میانگین‌ها بین سه تاریخ کاشت اختلاف معنی دار دیده می شود. بیشترین مقدار شاخص برداشت متعلق

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 تاریخ‌های کاشت مختلف اظهار داشت که متوسط درصد روغن ارقام آزمایش بین ۳۶/۲۷ الی ۳۳/۹۸ درصد بوده است. ارقام مورد بررسی از نظر درصد روغن دارای اختلاف آماری معنی‌داری 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 معنی‌داری نداشتند و متوسط درصد روغن و عملکرد روغن را به ترتیب ۲۹/۶ درصد و ۵۶۳/۶ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده است. منصوری‌فر (۱۳۷۵) طی تحقیق خود در کرمانشاه، بیشترین درصد روغن را ۳۲/۵ درصد مربوط به رقم LRV-۵۱-۵۱ 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 فرزنانگان (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 نموده است. 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 معنی‌داری با وزن صد دانه دارد ($r = 0.63^*$). این امر می‌تواند به دلیل افزایش درصد پوست و بالطبع کاهش درصد روغن در دانه‌های درشت باشد.

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 می‌شود. 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 می‌گیرد تزار (۱۳۷۳). در گلرنگ، غوزه و براکته‌های 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 فرزنانگان (۱۳۷۰). زند (۱۳۷۴) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه در گلرنگ با تداوم سطح براکته‌های 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 معنی‌دار ($r = 0.77^{**}$) 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 معنی‌دار 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.

درصد روغن:

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

را ۵۷۴ کیلوگرم در هکتار گزارش نموده است. 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.

نتیجه گیری

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 ژیلای نیز استفاده کرد.

سپاسگزاری

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.

اشری و همکاران (Ashri et al., 1974) همبستگی 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.

عملکرد روغن:

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 (حدود $\frac{1}{3}$ 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، ژیلای 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 LRV-01-01

منابع مورد استفاده

References

- 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. امید. 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 فرزنانگان. 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.