

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و روغن ارقام گلرنگ بهاره به عنوان کشت دوم در منطقه یاسوج

مصطفی علی نقی زاده^۱، محسن موحدی دهنوی^{۲*}، هوشنگ فرجی^۳، اشکبوس دهداری^۴ و محمد عظیمی گندمانی^۵

۱-۵- اعضاء هیئت علمی دانشگاه پیام نور یاسوج

*۲- نویسنده مسئول: استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج

(Movahhedi1354@mail.yu.ac.ir)

۳-۴- استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۹ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۴

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ بهاره به عنوان کشت دوم، آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. عامل اول شامل تاریخ کاشت در چهار سطح (۲۶ اردیبهشت، ۱۱ خرداد، ۲۶ خرداد و ۱۱ تیر) و عامل دوم شامل چهار رقم گلرنگ (اراک ۲۸۱۱، اصفهان ۱۴، IL111 و PI) بودند. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت ۲۶ خرداد و ۲۶ اردیبهشت به ترتیب با میانگین ۱۳۷۲/۹ کیلوگرم در هکتار و ۱۱۲۹/۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد دانه را تولید کردند. برهمکنش ژنوتیپ و تاریخ کاشت در اکثر صفات معنی دار گردید؛ به طوری که بیشترین و کمترین عملکرد دانه (۱۵۳۳/۹ و ۸۰۹/۹ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد روغن (۳۷۴/۲ و ۱۸۴/۷ کیلوگرم در هکتار) و تعداد طبق بارور در بوته (۳۸/۴ و ۱۸/۳) به ترتیب مربوط به رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت ۱۱ تیر و رقم IL111 در تاریخ کاشت ۲۶ اردیبهشت بود. با توجه به نتایج این تحقیق، به نظر می رسد کشت رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت ۱۱ تیر، به عنوان بهترین گزینه جهت کشت دوم در منطقه یاسوج مناسب می باشد؛ ولی با توجه به مصادف شدن زمان برداشت، رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت ۱۱ تیر با زمان کاشت بعضی از کشت های پاییزه مثل کلزا، می توان تاریخ کاشت ۲۶ خرداد را به عنوان گزینه دوم برای کلیه ارقام مورد استفاده در این آزمایش معرفی نمود.

کلید واژه ها: گلرنگ، تاریخ کاشت، رقم، عملکرد، کشت دوم، روغن

مقدمه

گیاهی است که از دیر باز در مناطق خشک و نیمه خشک و نیز در هندوستان و دیگر نقاط خاورمیانه و شرق آفریقا کشت می شده است. خصوصیات مطلوب و خاص این گیاه نظیر خواص طبی، صنعتی، غذایی، میزان روغن قابل استخراج بالا (بسته به شرایط مختلف ۲۵-۴۵ درصد)، کیفیت بالای روغن به جهت وجود بیش از ۸۰ درصد اسیدهای چرب غیر اشباع، بخصوص اسیدهای

تامین بخشی از روغن مورد نیاز کشور و کاهش هزینه های سنگین در این رابطه، با گسترش کشت گلرنگ در اکثر اراضی امکان پذیر است (۲۱). با توجه به روند رو به افزایش مصرف روغن های نباتی و هزینه زیاد تامین روغن مورد نیاز کشور از طریق واردات، توسعه کشت گیاهان دانه روغنی سازگار به شرایط اقلیمی کشور و همچنین گسترش برنامه های تحقیقاتی در این زمینه حائز اهمیت است. گلرنگ

چرب لینولئیک و اولئیک، مقاومت بالا به شوری و خشکی، نیاز رطوبتی کم، سازگاری وسیع به درجه حرارت‌های پایین زمستان و بالای تابستان و فصل رشد و نمو کوتاه در کشت بهاره و تابستانه از جمله مواردی است که گلرنگ را به عنوان یک گیاه روغنی با ارزش مطرح ساخته است (۱۶ و ۳۶). با توجه به این که موطن اصلی گلرنگ، کشورهای خاورمیانه از جمله ایران و ترکیه معرفی شده است، بومی بودن این گیاه و سازگاری آن با شرایط اقلیمی ایران، از جمله امتیازات گیاه گلرنگ به منظور کشت در کشور محسوب می‌شود (۱۱) و می‌تواند در تامین دانه‌های روغنی مورد نیاز، نقش مؤثری داشته باشد. انتخاب تاریخ کاشت مناسب یکی از اصول عملیات زراعی است که با رعایت آن در صورت مهیا بودن سایر عوامل، حداکثر محصول به دست خواهد آمد. از آنجایی که طول مراحل مختلف نمو تابعی از دو عامل اصلی حرارت و طول روز است، ممکن است تاریخ کاشت را به نحوی تغییر داد که مراحل مختلف نمو گیاه با وضعیت حرارت و طول روز موجود طی فصل رشد انطباق مناسبی یابد و رشد رویشی و زایشی مطلوبی به دست آید. بدین لحاظ لازم است اطلاع صحیحی از خصوصیات رشد و نمو و نیازهای اکولوژیک محصول مورد کاشت و عوامل محیطی داشت تا بتوان تاریخ کاشت مناسبی را انتخاب نمود (۷).

کاشت دو یا چند محصول در سال، موجب استفاده مؤثرتر از منابع طبیعی موجود در بخش کشاورزی و افزایش بازدهی اقتصادی آنها می‌شود و در بسیاری از مناطق، مورد توجه قرار گرفته است. انتخاب ژنوتیپ‌های مناسب گلرنگ، از لحاظ دوره رشد کوتاه و صفات زراعی و اقتصادی مناسب، جهت کاشت به عنوان محصول دوم بسیار حائز اهمیت است. ترکیب مناسبی از ژنوتیپ و تاریخ کاشت از مهم ترین عوامل مؤثر در کسب عملکرد مطلوب و اقتصادی محسوب می‌شود. در تاریخ

کاشت مناسب، مراحل رویشی و زایشی گیاه با شرایط مطلوب محیطی منطبق می‌شود و موجب افزایش بازدهی فتوسنتز و سرانجام انتقال و ذخیره مواد فتوسنتزی به دانه‌ها و افزایش عملکرد می‌گردد (۲۴). نتایج مشابهی در گیاهان مختلف از قبیل آفتاب‌گردان (۶) و گلرنگ (۲۷) در ارتباط با برهمکنش ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و برخی خصوصیات فیزیولوژیکی آن گزارش شده است. در مواقعی که تأخیر در کاشت بهاره گلرنگ، با افزایش دما در طی دوران رشد رویشی و زایشی گیاه همراه باشد، موجب تسریع مراحل نمو می‌شود و در نهایت عملکرد و اجزای عملکرد را کاهش می‌دهد (۴ و ۳۲)؛ ولی چنانچه تأخیر در کاشت، موجب انطباق مرحله گلدهی و پر شدن دانه‌ها با هوای نسبتاً مناسب تر اواخر تابستان باشد، افزایش عملکرد دانه را نسبت به تاریخ‌های کاشت زود هنگام به دنبال خواهد داشت (۷). رشد و نمو محصولات زراعی وابسته به کلیه عوامل محیطی و اثرات متقابل آنها است؛ بنابراین جهت افزایش بهره برداری از امکانات محیطی به منظور افزایش میزان تولید محصولات زراعی لازم است به سابقه تاریخی کاشت گیاهان در مناطق و سازگاری آنها با شرایط محیطی خاص توجه کافی مبذول شود. تغییر در تاریخ کاشت می‌تواند نقش مؤثری در رشد و نمو گلرنگ داشته باشد و در این بین شناخت ارقامی که توان سازگاری بهتری با این شرایط دارند، گامی مهم در دستیابی به عملکردهای قابل قبول می‌باشد. شهرستان یاسوج از جمله مناطقی است که دارای پتانسیل کشت گلرنگ می‌باشد. با توجه به این که در ارتباط با تاریخ مناسب کاشت گلرنگ (به خصوص به عنوان کشت دوم پس از گندم و جو) در این منطقه اطلاعی در دست نبود؛ لذا با توجه به اهمیت موضوع و با هدف ارزیابی و بررسی تفاوت واکنش ارقام مختلف گلرنگ به شرایط مختلف ایجاد شده در تاریخ‌های متفاوت کاشت، این

تحقیق انجام شد تا ضمن تحقق اهداف فوق، زمینه انجام پژوهش ها و بررسی های بعدی نیز روی گلرنگ فراهم گردد.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۶ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج اجرا گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. عامل اول شامل تاریخ کاشت در چهار سطح (۲۶ اردیبهشت، ۱۱ خرداد، ۲۶ خرداد و ۱۱ تیر) و عامل دوم شامل چهار رقم گلرنگ (اراک ۲۸۱۱، اصفهان ۱۴، IL111 و PI) بودند. ارقام اراک ۲۸۱۱ و PI، ارقامی خاردار، نسبتاً دیررس، پر محصول و گل ها به رنگ قرمز می باشد؛ رقم اصفهان ۱۴ رقمی بدون خار، دیررس، پر محصول و گل ها به رنگ قرمز و همچنین رقم IL111 رقمی کم خار، زودرس، نسبتاً پر محصول و دارای گل هایی به رنگ قرمز هستند. زمین مورد نظر در سال زراعی ۱۳۸۵ به صورت آیش بود. یاسوج در منطقه اقلیم سردسیری واقع شده و دارای هوای معتدل متمایل به سرد است. خاک محل آزمایش سیلتی، رسی، شنی، EC خاک برابر ۰/۶۹۵ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته خاک معادل ۷/۸ بود. میزان نیتروژن کل خاک برابر ۰/۱۱۷ درصد و میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک به ترتیب ۲۲/۲ و ۴۴۴ قسمت در میلیون بر اساس وزن خاک خشک در عمق متوسط ۶۰-۰ سانتی متر محاسبه گردید. هر کرت آزمایشی شامل پنج ردیف کاشت به طول ۸ متر به فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر به صورت جوی و پشته و فاصله بین بوته ها روی ردیف ۴ سانتی متر انتخاب شد. عمق کاشت بذر ۳ تا ۴ سانتی متر بود. در تمامی تاریخ های کاشت، در مرحله شروع ساقه دهی معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به صورت سرک در هر کرت اعمال گردید.

صفات مورد ارزیابی شامل تعداد دانه در طبق، تعداد طبق بارور، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، درصد روغن و عملکرد روغن بود. جهت تعیین تعداد طبق های بارور، پس از شمارش تعداد طبق های بارور در هر سطح برداشتی، و تقسیم مقدار فوق به تعداد کل بوته های برداشتی در آن سطح، محاسبه گردید. همچنین به منظور تعیین تعداد دانه در طبق، پس از شمارش کلیه دانه ها در هر سطح برداشتی، و تقسیم مقدار فوق به تعداد کل بوته های برداشت شده در آن سطح، تعداد دانه در بوته محاسبه گردید؛ سپس با تقسیم تعداد دانه در بوته به تعداد طبق بارور در بوته، تعداد دانه در طبق به دست آمد. جهت اندازه گیری ارتفاع ساقه، در مرحله ی رسیدگی کامل تعداد ۱۰ بوته به صورت تصادفی از سه ردیف میانی برداشت گردید و صفت ارتفاع ساقه بر حسب سانتی متر محاسبه شد. به منظور تعیین عملکرد دانه، در هر کرت از سه ردیف میانی پس از حذف اثرات حاشیه، ۳ متر مربع برداشت گردید و عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار به دست آمد. میزان روغن دانه با استفاده از روش سوکسله اندازه گیری شد. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت و میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تعداد دانه در طبق

برهمکنش تاریخ کاشت و رقم بر تعداد دانه در طبق معنی دار بود (جدول ۱)؛ به طوری که رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت چهارم بیشترین (۳۸/۴) و رقم IL111 در تاریخ کاشت اول کمترین (۱۸/۳) تعداد دانه در طبق را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). با تأخیر کاشت، از کاشت دوم به چهارم، تعداد دانه در طبق در رقم اصفهان ۱۴ به طور بسیار معنی داری افزایش یافت. علت این افزایش را

جدول ۱- میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی ارقام گلرنگ در تاریخ کاشت های مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه دار طبق	تعداد طبق بارور در بوته	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
تکرار	۲	۲۵/۱ ^o	۰/۰۵ ^{NS}	۱۲۲/۴ ^{oo}	۱/۶۲ ^{NS}	۸۴۵۵۲/۴ ^{NS}	۰/۰۰۴ ^{NS}	۱۷۸۰۵/۴ ^{NS}	۰/۲ ^{NS}	۱۲۳۲/۴۲ ^{NS}
تاریخ کاشت	۳	۹۳/۷ ^{oo}	۰/۱۹ ^o	۱۷۷/۳ ^{oo}	۳/۴۸ ^{NS}	۱۱۱۳۸۰۰/۴ ^{oo}	۰/۰۰۸ ^{NS}	۱۳۸۹۰۷/۲ ^{oo}	۲/۰۵ ^{oo}	۵۲۱۰/۶ ^{**}
رقم	۳	۱۵۲/۸ ^{oo}	۰/۱۹ ^o	۱۵۱/۴ ^{oo}	۵۹/۲ ^{oo}	۲۷۱۹۱۱/۳ ^{NS}	۰/۰۰۹ ^{NS}	۷۰۷۶۷/۷ ^o	۵/۸ ^{oo}	۶۶۰۳/۰۱ ^{**}
رقم × تاریخ کاشت	۹	۴۲/۳ ^{oo}	۰/۸۹ ^{oo}	۱۹/۵ ^{NS}	۰/۵۶ ^{NS}	۷۹۷۸۸۲/۹ ^{oo}	۰/۰۰۷ ^{NS}	۹۱۶۷۶/۱ ^{oo}	۱/۶ ^{oo}	۵۱۴۵/۷۲ ^{**}
خطا	۳۰	۱۰/۴	۰/۰۶	۲۲/۲	۳/۰۱	۲۴۸۳۴۳/۳	۰/۰۰۳	۱۸۵۸۶/۴	۰/۵۳	۱۳۰۶/۰۶

** و * : به ترتیب نشانگر معنی دار بودن اثر عامل آزمایشی در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می باشد و NS: معنی دار نمی باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین های برهمکنش تاریخ کاشت × رقم، روی صفات مورد مطالعه گلرنگ به روش دانکن *

تاریخ کاشت	رقم	تعداد دانه در طبق	تعداد طبق بارور در بوته	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن
اراک ۲۸۱۱	۲۳/۱ ^{def}	۳/۴ ^b	۱۲۵۵/۵ ^{b-e}	۳۱۹/۱ ^{abc}	۴۰۵۶/۱ ^a	۲۵/۴ ^a	
اصفهان ۱۴	۲۶/۰ ^{de}	۳/۴ ^b	۱۱۵۴/۸ ^{def}	۲۸۶/۷ ^{bcd}	۲۹۶۲/۹ ^{cd}	۲۴/۸ ^{a-d}	
IL111	۱۸/۳ ^f	۲/۸ ^c	۸۰۹/۹ ^g	۱۸۴/۷ ^e	۲۷۹۲/۵ ^{cd}	۲۲/۸ ^{fg}	۸۶/۲/۲۶
PI	۲۲/۲ ^{def}	۴/۰ ^a	۱۲۹۷/۶ ^{bcd}	۳۲۷/۲ ^{ab}	۳۵۵۸/۴ ^{abc}	۲۵/۱ ^{abc}	
اراک ۲۸۱۱	۲۴/۳ ^{de}	۳/۲ ^b	۱۰۱۰/۷ ^{fg}	۲۵۸/۶ ^d	۳۰۹۳/۹ ^{bcd}	۲۵/۵ ^a	
اصفهان ۱۴	۲۳/۸ ^{de}	۴/۰ ^a	۱۱۶۶/۷ ^{def}	۲۹۱/۷ ^{bcd}	۳۰۴۸/۷ ^{bcd}	۲۵/۰ ^{abc}	
IL111	۲۳/۵ ^{de}	۴/۲ ^a	۱۲۳۰/۲ ^{cde}	۲۸۴/۸ ^{bcd}	۲۸۶۰/۱ ^{cd}	۲۳/۱ ^{efg}	۸۶/۳/۱۱
PI	۲۷/۱ ^{cd}	۳/۴ ^b	۱۲۵۲/۰ ^{b-e}	۲۹۹/۳ ^{bcd}	۳۵۷۹/۳ ^{abc}	۲۳/۸ ^{def}	
اراک ۲۸۱۱	۲۵/۸ ^{de}	۳/۹ ^a	۱۳۲۳/۷ ^{a-d}	۳۱۹/۳ ^{abc}	۳۸۶۸/۱ ^a	۲۴/۱ ^{cde}	
اصفهان ۱۴	۳۴ ^{ab}	۲/۶ ^c	۱۳۱۰/۶ ^{bcd}	۳۱۸/۷ ^{abc}	۳۷۸۳/۶ ^{ab}	۲۴/۳ ^{bcd}	
IL111	۲۱/۸ ^{ef}	۴/۰ ^a	۱۴۶۴/۶ ^{ab}	۳۲۸/۰ ^{ab}	۴۰۱۷/۳ ^a	۲۲/۳ ^g	۸۶/۳/۲۶
PI	۳۱/۵ ^{bc}	۳/۳ ^b	۱۳۹۲/۶ ^{abc}	۳۳۶/۱ ^{ab}	۲۸۷۸/۱ ^{cd}	۲۴/۱ ^{cde}	
اراک ۲۸۱۱	۲۲/۸ ^{def}	۳/۸ ^a	۱۰۶۹/۸ ^{ef}	۲۶۴/۸ ^{cd}	۲۶۸۱/۱ ^d	۲۴/۷ ^{a-d}	
اصفهان ۱۴	۳۸/۴ ^a	۳/۳ ^b	۱۵۳۳/۹ ^a	۳۷۴/۲ ^a	۳۵۸۱/۴ ^{abc}	۲۴/۳ ^{bcd}	
IL111	۲۵/۶ ^{de}	۳/۳ ^b	۱۰۶۱/۶ ^{ef}	۲۶۷/۲ ^{cd}	۲۷۰۹/۰ ^d	۲۵/۱ ^{abc}	۸۶/۴/۱۱
PI	۲۴/۸ ^{de}	۳/۳ ^b	۱۱۷۱ ^{def}	۲۸۵/۳ ^{bcd}	۲۷۰۳/۰ ^d	۲۴/۳ ^{bcd}	

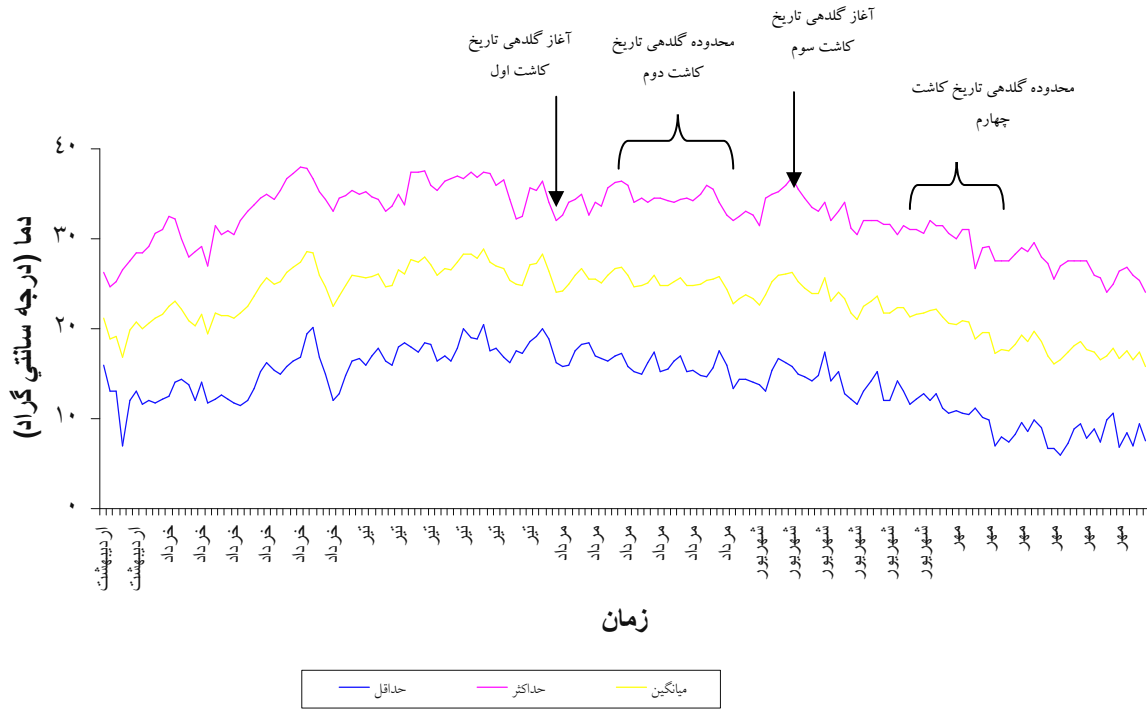
* : در هر ستون مقادیری که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

در طبق را دارا بودند (جدول ۳). سرودی (۱۲) نیز در مطالعه خود روی ارقام گلرنگ در منطقه جیرفت، بیشترین و کمترین تعداد دانه در طبق در کلیه تراکم ها، را به ترتیب متعلق به ژنوتیپهای محلی اصفهان و IL111 دانست. در نتایج این تحقیق نیز رقم IL111 کمترین تعداد دانه در طبق را داشت.

تعداد طبق بارور در بوته

برهمکنش تاریخ کاشت و رقم بر صفت تعداد طبق بارور در گیاه معنی دار گردید (جدول ۱). رقم IL111 در تاریخ کاشت اول و دوم به ترتیب کمترین (۲/۸) و بیشترین (۴/۲) تعداد طبق بارور در بوته را به خود اختصاص داد (جدول ۲). در تاریخ کاشت اول رقم PI بیشترین تعداد طبق بارور در بوته را تولید کرد و تفاوت معنی داری را با دیگر ارقام نشان داد. در تاریخ کاشت دوم ارقام اصفهان ۱۴ و IL111 تعداد طبق بارور بیشتری را به خود اختصاص دادند و تفاوت معنی داری با دیگر ارقام داشتند. در تاریخ کاشت سوم، رقم اصفهان ۱۴ کمترین تعداد طبق بارور در بوته را تولید کرد که این کاهش را می توان به همبستگی منفی و معنی دار ($r = -0.33^{**}$) تعداد طبق بارور در بوته با تعداد دانه در طبق گزارش کرد؛ به طوری که رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت سوم بیشترین تعداد دانه در طبق را تولید کرده است. در تاریخ کاشت چهارم تفاوت بین ارقام از نظر صفت مذکور کاهش یافت و تنها رقم اراک ۲۸۱۱ تعداد طبق بارور بالایی را به خود اختصاص داد (جدول ۲). برزگر و رضایی (۵) در بررسی خود روی ارقام گلرنگ، همبستگی منفی و معنی داری بین تعداد دانه در طبق با تعداد طبق در بوته را نشان دادند. آنها خاطر نشان کردند که، با افزایش تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق کاهش می یابد. همچنین اشری و همکاران^۲ (۲۳) با ارزیابی تعداد زیادی از لاین های گلرنگ پی بردند

می توان به مساعد شدن هوا و کاهش دما در مرحله گلدهی و گرده افشانی با تأخیر در کاشت و در نتیجه انجام گرده افشانی بهتر در این رقم نسبت داد (شکل ۱). ارسلان و همکاران^۱ (۲۲) نیز در بررسی خود در ارقام گلرنگ دریافتند که درجه حرارت های بالا در مرحله گلدهی و گرده افشانی، سبب ناباروری گلچه ها و در نتیجه کاهش عملکرد و اجزای عملکرد دانه می شود. داداشی و خواجه پور (۷) علت کاهش تعداد دانه در طبق گلرنگ در اثر تأخیر در کشت بهاره را کاهش دوره ی رشد و نمو طبق ها و افزایش دما در طی دوره ی گلدهی که سبب عقیم شدن دانه ها می گردد، بیان نمودند و دلیل افزایش مجدد تعداد دانه در طبق در کاشت بسیار دیر هنگام بهاره را کاهش دما در مرحله ی رشد و نمو طبق ها گزارش کردند. در تاریخ کاشت سوم ارقام اصفهان ۱۴ و PI بیشترین تعداد دانه در طبق را تولید کردند و تفاوت معنی داری را با ارقام اراک ۲۸۱۱ و IL111 داشتند (جدول ۲). تعداد دانه در طبق شدیداً تحت تأثیر تاریخ کاشت بود؛ به طوری که بیشترین تعداد دانه در طبق به ترتیب متعلق به تاریخ های کاشت سوم (۲۸/۳) و چهارم (۲۷/۹) و کمترین متعلق به تاریخ های کاشت اول (۲۲/۴) و دوم (۲۴/۷) بود (جدول ۳). در بررسی های سایر محققان (۴، ۱۸، ۲۶ و ۳۴) نیز تاریخ کاشت تأثیر معنی داری بر تعداد دانه در طبق گذاشت. ضریب همبستگی بین تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه، مثبت و معنی دار ($r = 0.64^{**}$) بود که این امر نشان دهنده تأثیر زیاد تعداد دانه در طبق در افزایش عملکرد دانه است (جدول ۴). نژاد شاملو (۱۷) نیز همبستگی بین تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه را مثبت و بسیار بالا ($r = 0.94^{**}$) بیان نمود. بین ارقام مورد مطالعه نیز ارقام اصفهان ۱۴ و IL111 به ترتیب بیشترین (۳۰/۵) و کمترین (۲۳/۳) تعداد دانه



شکل ۱- روند تغییرات حداقل، حداکثر و میانگین دما در فصل رشد

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های آثار رقم و تاریخ کاشت بر صفات مورد اندازه گیری به روش دانکن*

تیمار	تعداد دانه در طبق	تعداد طبق بارور در بوته	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن
تاریخ کاشت									
۸۶/۲/۲۶	۲۲/۴ ^b	۳/۴ ^b	۵۷ ^b	۳۳ ^a	۳۳۴۲/۵ ^{ab}	۳۴/۸ ^b	۱۱۲۹/۵ ^b	۲۸۰/۴ ^b	۲۴/۵ ^a
۸۶/۳/۱۱	۲۴/۷ ^b	۳/۷ ^a	۵۸/۸ ^b	۳۳/۵ ^a	۳۱۴۵/۵ ^b	۳۷/۷ ^{ab}	۱۱۶۴/۹ ^b	۲۸۸/۶ ^b	۲۴/۳ ^a
۸۶/۳/۲۶	۲۸/۳ ^a	۳/۴ ^b	۶۵/۶ ^a	۳۳/۸ ^a	۳۶۳۶/۸ ^a	۳۸/۷ ^{ab}	۱۳۷۲/۹ ^a	۳۲۵/۸ ^a	۲۳/۷ ^b
۸۶/۴/۱۱	۲۷/۹ ^a	۳/۴ ^b	۵۸/۴ ^b	۳۴/۳ ^a	۲۹۱۸/۶ ^b	۴۱/۲ ^a	۱۲۰۹/۱ ^b	۲۹۰/۷ ^b	۲۴/۶ ^a
رقم									
اراک ۲۸۱۱	۲۴ ^{bc}	۳/۶ ^a	۵۹/۹ ^b	۳۳/۹ ^b	۳۴۲۴/۸ ^a	۳۴/۸ ^b	۱۱۶۵ ^{cb}	۲۸۱/۹ ^b	۲۴/۹ ^a
اصفهان ۱۴	۳۰/۵ ^a	۳/۳ ^b	۶۴/۹ ^a	۳۰/۵ ^c	۳۳۴۴/۲ ^a	۳۸/۸ ^{ab}	۱۲۹۱/۵ ^a	۳۱۶/۱ ^a	۲۴/۶ ^a
IL111	۲۲/۳ ^c	۳/۶ ^a	۵۶/۷ ^b	۳۵/۶ ^a	۳۰۹۴/۸ ^a	۳۷/۲ ^{ab}	۱۱۴۱/۶ ^c	۲۷۴ ^b	۲۳/۳ ^b
PI	۲۶/۴ ^b	۳/۵ ^{ab}	۵۸/۴ ^b	۳۴/۶ ^b	۳۱۷۹/۸ ^a	۴۱/۵ ^a	۱۲۷۸/۳ ^{ab}	۳۱۳/۴ ^a	۲۴/۳ ^a

*: مقادیری که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند

جدول ۴- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی در ارقام گلرنگ

نمبار	(۱) عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	(۲) عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	(۳) ارتفاع ساقه (سانتی متر)	(۴) ارتفاع تا اولین شاخه بندی (سانتی متر)	(۵) عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم بر هکتار)	(۶) تعداد دانه در طبق (درصد)	(۷) شاخص برداشت (گرم)	(۸) وزن هزار دانه (گرم)	(۹) تعداد طبق بارور	(۱۰) درصد روغن
(۲)	۰/۹۶**									
(۳)	۰/۴۵**	۰/۴۶**								
(۴)	۰/۳۰*	۰/۳۶**	۰/۸۳**							
(۵)	۰/۴۵**	۰/۴۶**	۰/۳۷**	۰/۲۸*						
(۶)	۰/۶۴**	۰/۶۵**	۰/۴۴**	۰/۴۴**	۰/۲ ^{NS}					
(۷)	۰/۴۶**	۰/۴۳**	-۰/۰۲ ^{NS}	-۰/۰۵ ^{NS}	-۰/۵۵**	۰/۳۴**				
(۸)	-۰/۰۱ ^{NS}	-۰/۰۸*	-۰/۳۲*	-۰/۵۹**	۰/۰۳ ^{NS}	-۰/۳۶**	۰/۰۳ ^{NS}			
(۹)	۰/۲۴ ^{NS}	۰/۲۲ ^{NS}	-۰/۰۵ ^{NS}	-۰/۲۶ ^{NS}	۰/۰۱ ^{NS}	-۰/۳۳**	۰/۲۵ ^{NS}	۰/۲۵ ^{NS}		
(۱۰)	-۰/۰۱ ^{NS}	۰/۲۴ ^{NS}	۰/۰۹ ^{NS}	۰/۲۷ ^{NS}	۰/۰۶ ^{NS}	۰/۱۰ ^{NS}	۰/۰۰۴ ^{NS}	-۰/۰۴ ^{NS}	-۰/۰۴ ^{NS}	

** و * : به ترتیب نشانگر معنی دار بودن در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد و NS: عدم وجود اختلاف معنی دار می باشد.

مطالعه نیز، ارقام اراک ۲۸۱۱ و IL111 برتری معنی داری نسبت به ارقام اصفهان ۱۴ و PI از نظر این صفت داشتند (جدول ۳). در بررسی داداشی و خواجه پور (۷)، رقم اراک ۲۸۱۱ به همراه توده محلی کوسه، بیشترین تعداد طبق در بوته را داشتند. در بررسی برخی دیگر از محققان (۴، ۱۰، ۱۸، ۲۲، ۲۳ و ۲۹) نیز تعداد طبق در بوته تحت تاثیر رقم قرار گرفت.

ارتفاع بوته

اثر رقم و تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته معنی دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۳)

که بین تعداد طبق در گیاه و تعداد دانه در طبق همبستگی منفی وجود دارد. به طور کلی، تاریخ کاشت دوم برتری معنی داری در تعداد طبق بارور در بوته داشت و بین بقیه تاریخهای کاشت از نظر این صفت، اختلاف معنی دار نبود (جدول ۳)؛ محمدی نیکپور و کوچکی (۱۵) در بررسی خود در مشهد و در کشت پاییزه، گزارش کردند که با تأخیر در کاشت، تعداد طبقهای بارور در گیاه کاهش می یابد. آنها، وقوع گرمای شدید در انتهای فصل رشد در تاریخ کاشتهای دیر هنگام را عامل کاهش تعداد طبقهای بارور گزارش کردند. بین ارقام مورد

تفاوت‌های ژنتیکی برای ارتفاع بوته مطابقت دارد (۲۳ و ۳۳). سعیدی و همکاران (۱۴) در بررسی خود تفاوت معنی‌داری را بین توده‌های مورد مطالعه برای صفت ارتفاع بوته گزارش کردند و وجود تنوع ژنتیکی را عامل این اختلاف دانستند.

وزن هزار دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) بین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری نشان نداد؛ ولی بین ارقام مورد بررسی، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. رقم IL111 با میانگین ۳۵/۶ گرم بیشترین و رقم اصفهان ۱۴ با میانگین ۳۰/۵ گرم کمترین وزن هزاردانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). نتایج مرتبط با تاثیر تاریخ کاشت بر وزن دانه هماهنگ نیست. در بررسی‌های زیادی کاهش وزن دانه در اثر تأخیر در کاشت گزارش شده است (۲، ۱۸ و ۳۴)؛ ولی در برخی پژوهش‌ها (۱۵ و ۲۶)، وزن دانه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. ظاهراً این صفت از طریق تعدیل توزیع مواد فتوسنتزی بین دانه‌های تشکیل شده در بوته و از طریق تنظیم تعداد دانه در بوته (۱۰ و ۱۸)، سبب عدم تأثیرپذیری وزن دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت شده است. ضریب همبستگی (جدول ۴) بین وزن هزار دانه و تعداد دانه در طبق منفی و معنی‌دار ($r = -0.36^{**}$) بود. این امر نشان می‌دهد که با افزایش تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه کاهش می‌یابد؛ زیرا سهم انتقال مواد فتوسنتزی به هر دانه در یک طبق کاهش می‌یابد. داداشی و خواجه پور (۷) نیز نتایج مشابهی گزارش کردند. همچنین بررسی‌های زیادی (۲، ۴، ۸، ۱۸، ۱۹، ۲۳، ۲۹ و ۳۰) تأثیرپذیری وزن دانه گلرنگ را از ژنوتیپ گزارش کرده‌اند.

عملکرد بیولوژیک

برهمکنش رقم و تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک بسیار معنی‌دار گردید (جدول ۱). رقم

نشان داد که تاریخ کاشت سوم با میانگین ارتفاع بوته ۶۵/۶ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را داشت. کاهش ارتفاع بوته در تاریخ‌های کاشت اول، دوم و چهارم نسبت به تاریخ کاشت سوم، به ترتیب ۱۳/۱، ۱۰/۳ و ۱۰/۹ درصد بود (جدول ۳). تاریخ کاشت می‌تواند از طریق تغییر در شرایط محیطی از جمله دما، طول روز و رطوبت قابل دسترس در خاک در طول فصل رشد، بر میزان رشد و ارتفاع بوته تأثیرگذار باشد. در این آزمایش، دلیل افزایش ارتفاع در تاریخ کاشت سوم را می‌توان به مساعد شدن و کاهش دمای هوا در این تاریخ کاشت ارتباط داد که این امر باعث طولانی‌تر شدن طول دوره رویش گیاه و در نتیجه افزایش میزان رشد رویشی، ارتفاع بوته و ماده خشک شده است (شکل ۱). ارتفاع گیاه در گلرنگ توسط عوامل ژنتیکی و محیطی (۳۱) همچون آب و هوای منطقه، تراکم گیاهی، تاریخ کاشت، حاصل خیزی، شوری و رطوبت خاک کنترل می‌شود. در بررسی یوری و نولز^۱ (۳۵)، بین ارتفاع گیاه و طول دوره‌ی رشد همبستگی نزدیکی مشاهده شد. همچنین در این بررسی، ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r = 0.45^{**}$) با عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق ($r = 0.64^{**}$) داشت (جدول ۴). در گزارش اهدایی و نورمحمدی (۲) نیز ارتفاع بوته با عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. بین ارقام گلرنگ، رقم اصفهان ۱۴ با میانگین ارتفاع ۶۴/۹ سانتی‌متر، بیشترین ارتفاع بوته را داشت (جدول ۳). بررسی نحوه تغییرات ارتفاع گیاه در ارقام مختلف نشان داد که کاهش ارتفاع گیاه در ارقام اراک IL111، ۲۸۱۱ و PI نسبت به رقم اصفهان ۱۴ به ترتیب ۷/۶، ۱۲/۷ و ۱۰ درصد بود (جدول ۳). بخش زیادی از تنوع موجود برای ارتفاع بوته ناشی از عوامل ژنتیکی است و با گزارش‌های دیگر مبنی بر وجود

دوره گلدهی، رهایی یافته و بدین ترتیب گیاه به دور از تنش‌های محیطی، مواد فتوسنتزی بیشتری تولید می‌نماید و وزن خشک بوته افزایش می‌یابد. بین ارقام مورد مطالعه، در رابطه با عملکرد بیولوژیک تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). در بررسی احسان زاده و محمودیه^۱ (۲۸) نیز تفاوت بین ارقام از نظر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار نشد.

عملکرد دانه

برهمکنش تاریخ کاشت و رقم برای صفت عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۱)؛ به طوری که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت چهارم (۱۵۳۳/۹) کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم IL111 در تاریخ کاشت اول (۸۰۹/۹) کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۲). با تأخیر در کاشت، از کاشت اول به سوم عملکرد رقم IL111 افزایش یافت؛ ولی با تأخیر بیشتر، از کاشت سوم به چهارم، عملکرد دانه در این رقم، کاهش شدیدی را نشان داد (جدول ۲). دلیل این کاهش را می‌توان به کاهش دما در مراحل مختلف رشد و نمو گیاه در این تاریخ کاشت و حساسیت رقم فوق به کاهش درجه حرارت و تشعشع خورشیدی نسبت داد (شکل ۱). به طور کلی تاریخ کاشت سوم بیشترین (۱۳۷۲/۹) کیلوگرم در هکتار) و تاریخ کاشت اول کمترین (۱۱۲۹/۵) کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه را تولید کردند (جدول ۳). علت افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت سوم را می‌توان به بیشتر بودن ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه در طبق نسبت داد. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین صفات فوق‌الذکر با عملکرد دانه می‌تواند مؤید این مطلب باشد (جدول ۴). برخورد زمان گلدهی و گرده‌افشانی تاریخ کاشت سوم با دمای هوای مطلوب می‌تواند دلیلی بر مناسب بودن این تاریخ کاشت باشد (شکل

اراک ۲۸۱۱ در تاریخ کاشت اول و چهارم، به ترتیب بیشترین (۴۰۵۶/۱) کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۲۶۸۱) کیلوگرم در هکتار) عملکرد بیولوژیک را در مقایسه با سایر تیمارها به خود اختصاص داد (جدول ۲). ظاهراً این رقم بیشترین حساسیت را نسبت به تغییرات آب و هوایی حادث در تاریخ‌های مختلف کاشت داشته است. در تاریخ کاشت سوم ارقام اراک ۲۸۱۱، اصفهان ۱۴ و IL111 عملکرد بیولوژیک بالایی را تولید کردند و تفاوت معنی‌داری را با رقم PI داشتند. در تاریخ کاشت چهارم، رقم اصفهان ۱۴ عملکرد بیولوژیک بالایی را تولید کرد و تفاوت معنی‌داری با دیگر ارقام مورد مطالعه داشت (جدول ۲). به طور کلی، تاریخ کاشت سوم و چهارم به ترتیب بیشترین (۳۶۳۶/۸) و کمترین (۲۹۱۸/۶) عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). تاریخ کاشت سوم با دارا بودن بیشترین ارتفاع بوته و عملکرد دانه، بیشترین ماده‌ی خشک را در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت دارا بود (جدول ۳). به این ترتیب، گیاهانی دارای عملکرد بالایی خواهند بود که با توجه به شرایط رشد خود از عوامل تولید، بیشترین استفاده را ببرند و مواد فتوسنتزی بیشتری را در اندام‌های خود تجمع دهند. همچنین وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد بیولوژیک و ارتفاع بوته و عملکرد دانه مؤید این مطلب می‌باشد (جدول ۴). باقری و همکاران (۳) نیز در بررسی خود گزارش کردند که عملکرد بیولوژیک تا حد زیادی به ارتفاع بوته وابسته است و با کاهش ارتفاع بوته در گلرنگ، تعداد شاخه‌های اصلی و میزان عملکرد بیولوژیک نیز کاهش می‌یابد. اهدایی و نور محمدی (۲) در گلرنگ و سعیدی (۱۳) در بذرک نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های اصلی در بوته گزارش نمودند. داداشی و خواجه پور (۷) نشان دادند که گیاهان در تاریخ‌های کاشت چهارم (۱۸ خرداد) و پنجم (۲۱ تیر) از تنش‌های حرارتی و رطوبتی، مخصوصاً در

محمودیه (۲۸) و کازاتو و همکاران^۱ (۲۵) نیز بین وارپته‌های مختلف گلرنگ تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد دانه نشان داد.

درصد روغن

برهمکنش تاریخ کاشت و رقم بر درصد روغن معنی‌دار گردید (جدول ۱). رقم اراک ۲۸۱۱ در تاریخ کاشت اول (۲۵/۴ درصد) و دوم (۲۵/۵ درصد) بیشترین درصد روغن و رقم IL111 در تاریخ کاشت اول (۲۲/۸ درصد) و سوم (۲۲/۳ درصد) کمترین درصد روغن را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). سرودی (۱۲) نیز در بررسی خود روی ژنوتیپ‌های گلرنگ، کمترین درصد روغن را در ژنوتیپ IL111، با میانگین ۲۱/۴۷ درصد گزارش کرد. در تاریخ کاشت اول ارقام اراک ۲۸۱۱، اصفهان ۱۴ و PI درصد روغن بالایی را تولید کردند و تفاوت معنی‌دار با هم نداشتند؛ ولی رقم IL111 با میانگین ۲۲/۸ درصد اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشت. بین ارقام کاشته شده در تاریخ کاشت چهارم از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۲). به طور کلی، تاریخ کاشت سوم کمترین (۲۳/۷ درصد) درصد روغن را به خود اختصاص داد و اختلاف معنی‌داری با سایر تاریخ‌های کاشت داشت (جدول ۳). آلیاری و همکاران (۱) گزارش کردند که درصد روغن دانه یک صفت وابسته به ژنتیک است؛ ولی تحت تأثیر شرایط محیطی نیز قرار می‌گیرد. به طور کلی تغییر شرایط آب و هوایی در زمان تشکیل بذر و پر شدن دانه موجب تغییر زیاد در میزان روغن بذر گلرنگ می‌شود. آلسی و همکاران^۲ (۲۰) گزارش کردند که درصد روغن در گلرنگ تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار دارد و تأخیر در کاشت موجب کاهش درصد روغن و در نتیجه عملکرد روغن می‌شود. بین ارقام گلرنگ نیز از نظر درصد روغن، در سطح یک درصد اختلاف

۱). اهدایی و نورمحمدی (۲) افزایش درجه حرارت طی فصل رشد را علل اصلی کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت گزارش کردند. در بررسی داداشی و خواجه پور (۷) اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. به طوری که در بررسی آنها تاریخ کاشت ۱۸ خرداد بیشترین و تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت کمترین عملکرد دانه را داشتند. بنابراین به نظر می‌رسد که دو عامل طول روز و خصوصاً دمای بالا در زمان گلدهی و رسیدگی و به طور کلی در دوران رشد زایشی گیاه، جزء عوامل محدود کننده عملکرد دانه در گلرنگ باشند (۳۴). در بررسی باقری و همکاران (۳) تاریخ کاشت تابستانه (۳۱ خرداد) بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد. آنها علت افزایش عملکرد در این تاریخ کاشت را به همزمانی پر شدن دانه‌ها با هوای خنک شهریور ماه نسبت دادند که به تولید و انتقال بهتر مواد فتوسنتزی ذخیره‌ای به دانه‌ها و در نهایت افزایش عملکرد دانه منجر شده است. همچنین در بررسی‌های انجام گرفته توسط سایر محققان نیز تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه گذاشته است (۱۸ و ۳۴). بین ارقام گلرنگ نیز رقم اصفهان ۱۴ و رقم IL111 به ترتیب بیشترین (۱۲۹۱/۵ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۱۱۴۱/۶ کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). علت افزایش عملکرد دانه در رقم اصفهان ۱۴ را می‌توان به بیشتر بودن ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در بوته و تعداد دانه در طبق نسبت داد (جدول ۳). همچنین با توجه به بالا بودن ارتفاع بوته در این رقم، تشکیل طبق‌ها در قسمت‌های بالای تاج پوشش، موجب استفاده بیشتر از تشعشع خورشیدی گردیده و میزان اسیمیلایسین تولید شده را افزایش داده است. ربیعی و همکاران (۹) نیز در بررسی خود روی ارقام مختلف کلزا یکی از علت‌های افزایش عملکرد دانه را به بالا بودن ارتفاع بوته نسبت دادند. مطالعات احسان زاده و

1- Cazzota et al.

2- Alessi et al.

بین ارقام نیز، رقم اصفهان ۱۴ به همراه رقم PI بیشترین و رقم IL111 و اراک ۲۸۱۱ کمترین عملکرد روغن را تولید کردند (جدول ۳). در تاریخ کاشت سوم به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی برای رشد و نمو، ارقام گلرنگ توانستند عملکرد دانه نسبتاً زیادی را در مقایسه با تاریخ‌های کاشت اول، دوم و چهارم تولید نمایند. با توجه به رابطه مستقیم عملکرد روغن با درصد روغن و عملکرد دانه (۲۸)، می‌توان نتیجه گرفت که بالا بودن عملکرد روغن در تاریخ کاشت سوم مربوط به بالا بودن عملکرد دانه است. همچنین وجود همبستگی بالا و معنی‌دار بین عملکرد دانه و عملکرد روغن ($r=0.96^{**}$)، مؤید این مطلب است که هر چه عملکرد دانه افزایش پیدا کند، عملکرد روغن نیز افزایش می‌یابد (جدول ۴).

نتیجه گیری

با توجه به معنی‌دار شدن برهمکنش تاریخ کاشت و رقم برای اکثر صفات مورد بررسی، کشت رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت ۱۱ تیر، می‌تواند به عنوان بهترین گزینه جهت کشت دوم در منطقه یاسوج باشد؛ ولی با توجه به مصادف شدن زمان برداشت رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت ۱۱ تیر با زمان کاشت بعضی از کشت‌های پاییزه مثل کلزا، می‌توان تاریخ کاشت ۲۶ خرداد را بعنوان گزینه دوم برای کلیه ارقام مورد استفاده در این آزمایش معرفی نمود.

معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). رقم IL111 کمترین (۲۳/۳ درصد) درصد روغن را به خود اختصاص داد و با ارقام اراک ۲۸۱۱، اصفهان ۱۴ و PI اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۳). در بررسی سایر محققان (۱۵ و ۲۲) نیز درصد روغن تحت تاثیر رقم قرار گرفت.

عملکرد روغن

برهمکنش تاریخ کاشت و رقم بر روی عملکرد روغن معنی‌دار گردید (جدول ۱)؛ به طوری که رقم اصفهان ۱۴ در تاریخ کاشت چهارم بیشترین (۳۷۴/۲ کیلوگرم در هکتار) و رقم IL111 در تاریخ کاشت اول کمترین (۱۸۴/۷ کیلوگرم در هکتار) عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). در تاریخ کاشت اول ارقام PI و اراک ۲۸۱۱ عملکرد روغن بالایی را به خود اختصاص دادند. در تاریخ کاشت چهارم رقم اصفهان ۱۴ عملکرد روغن بالایی را تولید کرد و تفاوت بسیار معنی‌داری با دیگر ارقام مورد مطالعه داشت (جدول ۲). میرزاخانی و همکاران (۱۶) نیز در مطالعات خود برهمکنش معنی‌داری بین تاریخ کاشت و رقم برای عملکرد روغن گزارش دادند. به طور کلی تاریخ کاشت سوم بیشترین (۳۲۵/۸ کیلوگرم در هکتار) و تاریخ کاشت اول کمترین (۲۸۰/۴ کیلوگرم در هکتار) عملکرد روغن را تولید کردند. ولی بین تاریخ‌های کاشت اول و دوم و چهارم از نظر عملکرد روغن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳).

منابع

۱. آلیاری، ه.، شکاری، ف. ز. و شکاری، ف. د. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی، زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی، ۱۸۲ ص.
۲. اهدایی، ب. و نورمحمدی، ق. ۱۳۶۲. اثر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی دو رقم گلرنگ. مجله علمی کشاورزی، جلد ۹، صص ۲۸-۴۲.

۳. باقری، ح. ر.، سعیدی، ق. و احسان زاده، پ. ۱۳۸۵. ارزیابی صفات زراعی ژنوتیپ های انتخابی از توده های بومی گلرنگ در دو کشت بهاره و تابستانه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۰ شماره ۳، صص ۳۷۵-۳۹۰.
۴. باقری، م. ۱۳۷۴. اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۵. برزگر، ا. ب. و ع. رضایی. ۱۳۷۷. بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و الگوهای توزیع آن در گلرنگ. صفحه ۴۶۰. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. شهریور ماه، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. ۶۵۶ ص.
۶. خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۷. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. چاپ چهارم، ۲۷۴ ص.
۷. داداشی، ن. و خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۳. اثر تاریخ کاشت و رقم بر رشد، اجزای عملکرد و عملکرد گلرنگ در اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۸ شماره ۳، صص ۹۵-۱۱۱.
۸. راشد محصل، م. ح. و بهدانی، م. ع. ۱۳۷۳. بررسی اثر رقم و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*). مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۸ شماره ۲، صص ۱۱۰-۱۲۴.
۹. ربیعی، م.، کریمی، م. م. و صفا، ف. ۱۳۸۳. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات زراعی ارقام کلزا به عنوان کشت دوم بعد از برنج در منطقه کوچصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵ شماره ۱، صص ۱۷۷-۱۸۷.
۱۰. زند، ا. و کوچکی، ع. ۱۳۷۸. مبانی مرفولوژیک و فیزیولوژیک اختلاف عملکرد گلرنگ. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۱۰ شماره ۲، صص ۱۲۱-۱۳۹.
۱۱. زینلی، ا. ۱۳۷۸. گلرنگ (شناخت، تولید و مصرف). انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۴۴ ص.
۱۲. سرودی، ا. ۱۳۸۲. بررسی اثر تراکم بوته بر روی عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در منطقه جیرفت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت. ۷۸ ص.
۱۳. سعیدی، ق. ا. ۱۳۸۲. تأثیر تاریخ کاشت زود هنگام بهاره و تابستانه بر صفات زراعی ژنوتیپ های بذرك با کیفیت روغن خوراکی در اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۳، صص ۱۲۹-۱۴۴.
۱۴. سعیدی، ق.، طوفی، ح. و میرلوحی، ا. ۱۳۸۳. تنوع ژنتیکی و روابط بین صفات در تعدادی از توده های بومی گلرنگ ایران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۱ شماره ۲.

۱۵. محمدی نیکپور، ع. ر. و کوچکی، ع. ۱۳۷۸. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر شاخص های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۱ شماره ۱۳، صص ۷-۱۵.
۱۶. میرزاخانی، م.، اردکانی، م. ر.، شیرانی راد، ا. ح. و عباسی فر، ا. ر. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۴ شماره ۲، صص ۱۳۸-۱۴۹.
۱۷. نژادشاملو، ع. ر. ۱۳۷۵. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان. ۹۲ ص.
18. Able, G.H. 1975. Growth and yield of safflower in three temperature regimes. *Agronomy Journal*, 67: 639-642.
19. Able, G.H., and Driscoll, M.F. 1976. Sequential trait development and breeding for high yield in safflower. *Crop Science*, 16: 213-216.
20. Alessi, J., Power, J.F., and Zimmer, D.C. 1981. Effects of seeding date and population on water- use efficiency and safflower yield. *Agronomy Journal*, 73: 783-787.
21. Alizade, K.H. 2005. Evaluation of safflower germplasm by some agronomic characteristics and their relationships on grain yield production in the cold dry land of Iran. *International Journal of Agricultural Biotechnology*, 7(3): 389-391.
22. Arslan, B., Yildirim, B., Ilbas, A.I., Dede, O., and Okut, N. 1997. The effect of sowing date on yield and yield characters of varieties of safflower (*Carthamus tinctorius L.*). 4th international Safflower Conference, Bari, Italy, June 2-7. pp. 125-131.
23. Ashri, A., Zimmerman, D.C., Urie, A.L., Cahaner, A., and Marani, A. 1974. Evaluation of the world collection of safflower (*Carthamus tinctorius L.*). IV. Yield and yield components and their relationships. *Crop Science*, 14: 799-802.
24. Bange, M.P., Hammer, G.L., and Rickert, K.G. 1998. Temperature and sowing date effect on the linear increase of safflower harvest index. *Agronomy Journal*, 90: 324-328.
25. Cazzato, E., Borazio, L., and Corleto, A. 2001. Grain yield, oil content and earliness of flowering of hybrids and open-pollinated safflower in southern Italy. 4th International Safflower Conference, Willston, North Dakota and Sidney, Montana, USA, 2001.
26. Cholakey, L., Fernandez, E.M., Asnal, W.E., Giayetto, O., and Plevich, Y. .O. 1993. Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) sowing dates in Riocuarto (Cordoba, Argentina). pp: 395-402. 3th International Safflower Conference. Beijing, China. June 14-18.

27. De La Vega, A.J., and Hall, A.J. 2002. Effects of planting date, genotype, and their interaction on safflower yield: II. Components of oil yield. *Crop Science*, 42: 1202-1210.
28. Ehsanzadeh, P., and Mahmoudieh, R. 2004. Photosynthetic contribution of the inflorescence and adjacent green tissue to grain yield of safflower under field conditions. 13th International Congress of Photosynthesis. Abstract Book, pp: 248. August 2004, Montreal, Canada.
29. Gonzalez, J.L., Schneiter, A.A., Riveland, N.R., and Johnson, B.L. 1994. Response of hybrid and open-pollinated safflower to plant population. *Agronomy Journal*, 86: 1070-1073.
30. Johnson, C., Ghorpade, P.B., and Bradley, V.L. 2001. Evaluation of the U.S.D.A. core safflower collection for seven quantitative traits. The international safflower conference, USA.
31. Knowels, P.F. 1958. Safflower. *Advances in Agronomy*, X. PP: 289-323.
32. Mulkey, J.R., Draw, H.J., and Elledge, R.E. 1987. Planting date effects on plant growth and population on sunflower performance. *Agronomy Journal*, 76: 511-115.
33. Patel, M.Z., Reddi, M.V., Rana, B.S., Reddy, and B.J. 1989. Genetic divergence in safflower (*Carthamus tinctorius L.*). *Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, 49: 113-117.
34. Tomar, S.S. 1995. Effect of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 165: 141-152.
35. Urie, A.L., and Knowles, P.F. 1972. Safflower introduction resistant to verticillium wilt. *Crop Science*, 12: 545-546.
36. Weiss, E.A. 2000. *Oil Seed Crops*. Blackwell Science Ltd., Oxford, London.