

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۱۰، شماره ۱، سال ۱۴۰۰

## بررسی اثرات فواصل ردیف و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام گلرنگ در شرایط آبی

### Effects of row-spacing and plant density on seed yield and yield components of safflower cultivars under irrigated conditions

امیرحسین امیدی<sup>۱</sup>، حمید جباری<sup>۱</sup> و زهره رضانی<sup>۲</sup>

۱ و ۲- به ترتیب، استادیار و کارشناس، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۷

#### چکیده

امیدی، ا.ح.، جباری، ح.، رضانی، ز. ۱۴۰۰. بررسی اثرات فواصل ردیف و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام گلرنگ در شرایط آبی. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۰ (۱): ۳۲-۲۳.

به منظور بررسی تاثیر فواصل ردیف و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گلرنگ جدید پاییزه، یک بررسی طی دو سال زراعی ۱۳۹۴-۹۵ و ۱۳۹۵-۹۶ در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام شد. در این بررسی از آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده شد. فاکتورهای آزمایش به ترتیب شامل سه رقم گلرنگ به نام‌های پدیده، گل‌مهر و گلدشت، دو فاصله ردیف کاشت ۳۰ و ۶۰ سانتی‌متر (یک خط کشت روی پشته و دو خط کشت روی پشته) و دو تراکم بوته (۴۰ و ۶۰ بوته در متر مربع) بودند. در این تحقیق اثر ساده فاصله ردیف بر عملکرد و اجزای عملکرد، اثر ساده تراکم بر عملکرد دانه، عملکرد روغن و تعداد دانه در غوزه و اثر متقابل فاصله کاشت × تراکم بوته بر تعداد دانه در غوزه معنی‌دار بود. همچنین سه رقم گلرنگ از نظر ارتفاع بوته، عملکرد دانه و عملکرد روغن تفاوت معنی‌دار داشتند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر (۲۳۱۲ کیلوگرم در هکتار) و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع (۲۲۶۳ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. همچنین ارقام گلدشت و گل‌مهر عملکرد دانه بیشتری در مقایسه با رقم پدیده داشتند. بدین ترتیب بهترین توصیه برای الگوی کاشت ارقام گلرنگ در مناطق معتدل سرد برای کشت پاییزه فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر (دو خط کشت روی پشته) و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع است.

واژه‌های کلیدی: ارقام، تراکم بوته، فاصله ردیف، گلرنگ

## مقدمه

گلرنگ یکی از گیاهان تیره آستراسه (Asteraceae) است. ۲۵ گونه مختلف این گیاه از اسپانیا تا شمال آفریقا و غرب آسیا و هندوستان پراکنده شده‌اند. وجود تیپ‌های مختلف وحشی که در سراسر کشور پراکنده‌اند نشان از سازگاری بالای این گیاه روغنی با آب و هوای کشور ما دارد (۴).

روغن گلرنگ با دارا بودن بیش از ۹۰ درصد اسیدهای چرب غیراشباع بخصوص اسید لینولئیک و اولئیک همواره به عنوان یک روغن با ارزش مطرح بوده است. روغن گلرنگ امروزه در مصارف غذایی، تهیه سالاد و کره مارگارین در شمال آمریکا کاربرد فراوان دارد و همچنین به عنوان یک روغن زود خشک شونده در تهیه روغن جلا مصرف دارد (۱).

در محصولات زراعی تراکم مناسب بوته موجب جذب و بهره‌وری بیشتر از عوامل محیطی می‌گردد که منجر به افزایش عملکرد می‌شود. کاهش فاصله‌های ردیف کاشت سبب می‌شود که مزرعه زودتر به شاخص نهایی سطح برگ رسیده و مقدار بیشتری مواد فتوسنتزی برای رشد رویشی دریافت نماید که این امر به افزایش عملکرد دانه منتهی می‌گردد (۵، ۶ و ۸).

نتایج بررسی سازگاری و عکس‌العمل ارقام و لاین‌های گلرنگ زمستانه به شرایط محیطی مختلف در سه منطقه داراب، اصفهان و کرج طی سال‌های ۷۶ تا ۷۹ نشان داد که در مناطق و سال‌های مورد بررسی بین ارقام تفاوت

معنی‌داری وجود داشته است. گروه‌بندی ارقام براساس شیب رگرسیون و میانگین عملکرد دانه و روغن و همچنین انحراف از خط رگرسیونی نشان داد که رقم LRV 51-51 دارای سازگاری عمومی زیاد در تمام محیط‌ها و عملکرد بالا (۲۲۰۵ کیلوگرم در هکتار) بود (۲).

مطالعات انجام شده بر روی گلرنگ نشان داد که در اثر کاهش فاصله ردیف کاشت، عملکرد دانه بیشتر شد. هر چند که اگر فاصله بوته روی ردیف کاشت ثابت نگه داشته شود و فاصله ردیف‌های کاشت کاسته شود، تراکم بیش از حدی که بوجود می‌آید سبب افزایش رقابت شده و منجر به کاهش تعداد غوزه در بوته، دانه در غوزه و وزن هزار دانه می‌گردد (۱۰ و ۱۳). آذری و خواجه‌پور (۳) گزارش کردند که افزایش فاصله ردیف و تراکم بوته سبب تسریع اکثر مراحل نمو گلرنگ شد. آنها نتیجه گرفتند که بیشترین عملکرد دانه با فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر و تراکم ۴۰ بوته در مترمربع به دست آمد. در تحقیق دیگری در هندوستان بیشترین عملکرد با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر و مصرف ۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد (۱۲).

در یک تحقیق مزرعه‌ای دو ساله در هندوستان از چهار تراکم بوته شامل ۷۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰۰، ۱۵۰۰۰۰ و ۲۲۵۰۰۰ بوته در هکتار استفاده شد و نتایج نشان داد که تراکم ۲۲۵۰۰۰ بوته در هکتار بیشترین عملکرد را تولید نموده است (۹). در یک بررسی، اقتصادی‌ترین

عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گلرنگ در کشت پاییزه در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام شد.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات ردیف‌های مختلف کشت بر عملکرد دانه و روغن سه رقم گلرنگ آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با موقعیت طول جغرافیایی ۷۵° و ۵۰° شرقی و عرض جغرافیایی ۵۹° و ۳۵° شمالی و ارتفاع ۱۳۱۳ متر از سطح دریا به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در طی دو سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ و ۹۶-۱۳۹۵ اجرا شد. بر اساس سیستم طبقه‌بندی کوپن، منطقه کرج دارای اقلیم معتدل سرد نیمه خشک با متوسط بارندگی سالیانه ۲۴۳ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بافت خاک مزرعه آزمایش، لومی رسی بود و مشخصات خاک محل آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

فاکتورهای آزمایش به ترتیب شامل سه رقم گلرنگ به اسامی پدیده، گلدشت و گل‌مهر، دو

عملکرد گلرنگ را با مصرف ۷۸ کیلوگرم ازت در هکتار و تراکم ۱۲۸۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد (۱۲). در تحقیق دیگری تراکم ۲۶۶۶۶۷ بوته در هکتار بیشترین محصول (۳/۴۱ تن در هکتار) را تولید نمود (۱۱). گیراس و همکاران (۹) نشان دادند که میزان محصول گلرنگ در تراکم ۲۲۲۰۰۰ بوته در هکتار نسبت به سایر تیمارها از افزایش بیشتری برخوردار بوده ولی تراکم بوته بر میزان روغن و کود ازت بر ارتفاع گیاه تأثیر معنی‌داری نداشته است.

در آزمایش دیگری، تأثیر سه فاصله ردیف (۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر) و سه سطح ازت (۰، ۷۵ و ۱۵۳ کیلوگرم در هکتار) بر عملکرد و میزان روغن گلرنگ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از افزایش محصول در نتیجه افزایش فاصله ردیف کاشت و افزایش سطوح ازت بود (۷). اصلاح گیاه روغنی گلرنگ اصولاً بر اساس یافتن ارقامی با عملکرد دانه بالا، افزایش کمی و کیفی روغن، زودرسی، مقاومت به بیماری‌ها و آفات و بی‌خاری استوار است (۱۲). با توجه به اهمیت میزان تراکم بذر و تعداد ردیف بر عملکرد دانه و عملکرد و کیفیت روغن آزمایشی با هدف بررسی تأثیر فواصل ردیف و تراکم کاشت بر

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

عمق خاک	بافت خاک	اسیدیته خاک (pH)	درصد کربن آلی	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر مربع)	درصد نیتروژن کل	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	درصد شن	درصد رس	درصد سیلت
۰-۳۰	لومی-رسی	۷/۲۴	۰/۵۸	۲/۲۲	۰/۰۶	۱۲/۶	۲۵۶	۲۴	۲۷	۴۹

وزن هزار دانه، عملکرد دانه و روغن اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی، ۱۰ بوته بطور تصادفی از نقاط مختلف هر کرت انتخاب و یادداشت برداری از این بوته‌ها انجام شد. درصد روغن دانه نیز با استفاده از دستگاه رزونانس مغناطیسی هسته‌ای (NMR) اندازه‌گیری شد.

همچنین برای تعیین عملکرد دانه پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت، محصول دو خط وسط برداشت شد. تجزیه واریانس مرکب برای صفات مورد نظر انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد صورت گرفت.

### نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و روغن و اجزای عملکرد بیانگر اثر معنی‌دار فاصله ردیف بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد و تراکم بوته در متر مربع بر عملکرد دانه، عملکرد روغن و تعداد دانه در غوزه بود (جدول ۲). بررسی نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت معنی‌داری از نظر ارتفاع بوته، عملکرد دانه و عملکرد روغن برای ارقام گلرنگ مورد مطالعه وجود دارد. در این بررسی اثر متقابل فاصله ردیف × تراکم بوته تنها بر تعداد دانه در غوزه معنی‌دار بود (جدول ۲).

بیشترین میزان عملکرد دانه و روغن از رقم گلدشت به ترتیب با مقادیر ۲۲۱۹ و ۵۶۷ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (جدول ۳).

فاصله ردیف کاشت ۳۰ و ۶۰ سانتی‌متر (یک خط کشت روی پشته و دو خط کشت روی پشته) و دو میزان تراکم ۴۰ و ۶۰ بوته در مترمربع تعیین شدند. زمین مورد نظر پس از دو شخم عمود بر هم و دیسک با لولر مسطح شد. نیتروژن مورد نیاز این آزمایش به مقدار ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (معادل ۱۵۰ کیلوگرم اوره) همراه با ۱۷ کیلوگرم فسفر (معادل ۸۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل) و ۳۵ کیلوگرم پتاسیم (معادل ۸۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم) مصرف شد. نیتروژن در سه قسط مصرف شد و ثلث آن در مرحله پیش کشت و دو ثلث دیگر به ترتیب در مرحله شروع ساقه‌دهی و نیز مرحله غنچه‌دهی مصرف شد. کودهای فسفره و پتاس به عنوان کود پایه قبل از کاشت به زمین اضافه شدند. کاشت به صورت دستی و در دو سال زراعی ۱۳۹۴-۹۵ و ۹۶-۱۳۹۵ به ترتیب در تاریخ‌های ۱۱ و ۱۳ مهرماه انجام شد. آبیاری طبق نیاز گیاه در مراحل مختلف رشد شامل سبز شدن، ساقه‌دهی، غنچه‌دهی، شروع گلدهی، پایان گلدهی و دانه‌بندی صورت گرفت. در هر دو سال آزمایش زمان رسیدگی در رقم گلدشت در دهه اول تیرماه و در ارقام گل مهر و پدیده در دهه سوم تیرماه ثبت شد. در طول اجرای آزمایش از مراحل مختلف رشد و نمو شامل تاریخ‌های سبز شدن، ساقه‌دهی، غنچه‌دهی، شروع گلدهی، پایان گلدهی و دانه‌بندی یادداشت برداری انجام و صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه،

مجموع این عوامل باعث افزایش طول میانگره (افزایش ارتفاع) شده است. از آنجا که عملکرد دانه و روغن در گیاه گلرنگ تابعی از اجزای آن یعنی تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه و وزن هزار دانه می باشد تغییرات عملکرد به تغییر در اجزای آن مربوط می شود. نتایج این آزمایش نشان داد که کاهش فاصله ردیف و کشت دو خط روی پشته با افزایش تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه، وزن هزار دانه و به دنبال آن افزایش عملکرد دانه (۲۳۱۲ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن (۸۴۳ کیلوگرم در هکتار) همراه است (جدول ۴). همچنین در این تحقیق مشخص شد که بیشترین عملکرد دانه و روغن از بیشترین مقدار بذر در واحد سطح (تراکم ۶۰ بوته در مترمربع) حاصل شد.

نتایج اثر متقابل فاصله ردیف × تراکم بر تعداد دانه در غوزه نشان داد که در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع هیچ گونه تفاوت معنی داری از نظر تعداد دانه در غوزه در فاصله ردیف های ۳۰ و ۶۰ سانتی متر مشاهده نشد. در مقابل در تراکم ۶۰ بوته در متر مربع، تعداد دانه در غوزه در فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر به طور معنی داری بیشتر از تعداد دانه در غوزه در فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر بود (شکل ۱). به نظر می رسد افزایش تعداد غوزه در مترمربع در تیمار ۶۰ بوته در متر مربع (به دلیل افزایش تعداد بوته در واحد سطح)، کاهش تعداد دانه در غوزه را در کشت های متراکم جبران کرده است و در نهایت سبب افزایش عملکرد دانه شده است (جدول ۴ و شکل ۱).

همچنین بیشترین ارتفاع بوته در رقم گل مهر مشاهده شد و رقم پدیده نیز از این نظر تفاوت معنی داری با رقم گل مهر نداشت (جدول ۳) این در حالی است که تفاوت معنی داری از نظر سایر صفات (تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه) در ارقام مورد بررسی مشاهده نشد (جدول ۳).

نتایج این تحقیق نشان داد بیشترین مقدار عملکرد دانه و روغن (۲۳۱۲ و ۸۴۳ کیلوگرم در هکتار) در فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر حاصل شد (جدول ۴). همچنین بیشترین میزان عملکرد دانه و روغن (۲۲۶۳ و ۵۷۵ کیلوگرم در هکتار) در تراکم ۶۰ بوته در مترمربع به دست آمد (جدول ۴). در این بررسی بیشترین میزان عملکرد دانه از کشت ارقام در فواصل ردیف ۳۰ سانتی متر و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع حاصل شد (جدول ۴). در این شرایط با وجود کاهش عملکرد دانه در تک بوته به دلیل افزایش رقابت بین بوته ها، عملکرد دانه در هکتار به سبب افزایش محسوس تعداد بوته در متر مربع افزایش یافت. به علاوه در چنین شرایطی برخورد مستقیم نور به فضای بین ردیف کاهش یافته و از میزان تبخیر غیر مفید جلوگیری شده است. همانطور که انتظار می رفت با کمتر شدن فواصل ردیف ارتفاع بوته افزایش یافت (جدول ۴) که این امر می تواند به دلیل ایجاد شرایط مساعد رشد رویشی از جمله رطوبت نسبی بالاتر داخل تاج پوشش، عدم تابش نور مستقیم و وجود نور غیرمستقیم به عنوان یک عامل موثر در رشد رویشی در بخش هایی از ساقه که در سایه قرار دارد باشد.

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ در فواصل ردیف و تراکم‌های متفاوت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد دانه	عملکرد روغن	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن هزار دانه
سال	۱	۳۶۱۸۱۶/۸ <sup>ns</sup>	۳۱۲۰۷/۹ <sup>ns</sup>	۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۳۴۷ <sup>ns</sup>	۴/۰۱ <sup>ns</sup>
اشتباه ۱ (تکرار / سال)	۴	۳۰۸۱۹۰۴/۰۹	۱۶۵۷۱۰/۴۱	۳۰/۷۳	۲/۷۷۸	۶۱/۰۹
فاصله ردیف	۱	۲۹۶۴۶۱۲/۵۰*	۲۱۶۵۱۳/۷۹*	۳۷۳/۵۵*	۵۸/۶۸۱*	۱۶۵/۰۱**
فاصله ردیف × سال	۱	۱۴۵۸۰۰ <sup>ns</sup>	۱۳۹۶۷/۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۰۵۶ <sup>ns</sup>	۲۵/۶۸۱ <sup>ns</sup>	۰/۶۸۱ <sup>ns</sup>
تراکم	۱	۱۵۰۲۲۲۲/۲*	۱۰۰۴۰۵/۰۱*	۱/۳۸۹ <sup>ns</sup>	۳۹/۰۱۴*	۱/۶۸۱ <sup>ns</sup>
تراکم × سال	۱	۱۵۳۱۲/۵ <sup>ns</sup>	۱۲۳۷/۶ <sup>ns</sup>	۰/۸۸۹ <sup>ns</sup>	۲/۳۴۷ <sup>ns</sup>	۷/۳۴۷ <sup>ns</sup>
فاصله ردیف × تراکم	۱	۲۹۲۸۲ <sup>ns</sup>	۱۵۴۲/۴۳ <sup>ns</sup>	۱۸ <sup>ns</sup>	۴۸/۳۴*	۸/۶۸۱ <sup>ns</sup>
فاصله ردیف × تراکم × سال	۱	۲۲۵۴۲/۷ <sup>ns</sup>	۲۷۷۸/۲۲ <sup>ns</sup>	۱/۳۸ <sup>ns</sup>	۱۷/۰۱ <sup>ns</sup>	۶/۱۲۵ <sup>ns</sup>
رقم	۲	۷۶۵۷۵۸۶۶*	۳۵۸۲۱/۶*	۳/۹۳۱ <sup>ns</sup>	۲۸/۱۲ <sup>ns</sup>	۲/۶۸۱ <sup>ns</sup>
رقم × سال	۲	۱۶۹۹۹۷/۶۸ <sup>ns</sup>	۱۱۷۰۷/۶۷ <sup>ns</sup>	۰/۲۹۲ <sup>ns</sup>	۳/۷۶ <sup>ns</sup>	۵/۲۶ <sup>ns</sup>
رقم × فاصله ردیف	۲	۱۶۶۳۴۳/۶۲ <sup>ns</sup>	۱۰۰۱۵ <sup>ns</sup>	۷/۰۹۷ <sup>ns</sup>	۳/۳۴ <sup>ns</sup>	۳/۰۱۴ <sup>ns</sup>
رقم × فاصله ردیف × سال	۲	۵۱۱۲۸/۳۷ <sup>ns</sup>	۵۷۶۸/۲۲ <sup>ns</sup>	۰/۱۸۱ <sup>ns</sup>	۱۸/۷۶ <sup>ns</sup>	۰/۴۳۱ <sup>ns</sup>
رقم × تراکم	۲	۳۶۲۷۵/۰۱ <sup>ns</sup>	۲۹۱۳/۷۱ <sup>ns</sup>	۲/۴۳۱ <sup>ns</sup>	۱۱/۷۶ <sup>ns</sup>	۲/۳۴ <sup>ns</sup>
رقم × تراکم × سال	۲	۱۲۴۳۶۵/۰۴ <sup>ns</sup>	۶۱۲۱/۰۴ <sup>ns</sup>	۳/۳۴۷ <sup>ns</sup>	۲۴/۳۴ <sup>ns</sup>	۱/۰۹۷ <sup>ns</sup>
رقم × تراکم × فاصله ردیف	۲	۹۳۵۳۱/۵۴ <sup>ns</sup>	۴۸۵۵/۸۱ <sup>ns</sup>	۹/۰۴۲ <sup>ns</sup>	۱۱/۹۳ <sup>ns</sup>	۱/۳۴۷ <sup>ns</sup>
رقم × تراکم × فاصله ردیف × سال	۲	۲۶۲۰۳/۱۸ <sup>ns</sup>	۳۰۹۵/۹۹ <sup>ns</sup>	۲/۶۸ <sup>ns</sup>	۱۵/۸۴ <sup>ns</sup>	۲/۳۷۵ <sup>ns</sup>
اشتباه ۲	۴۴	۵۲۴۸/۶۴	۳۸۲۷/۵۱	۳/۶۳	۱۰/۲۶۳	۳/۱۴ <sup>ns</sup>
درصد ضریب تغییرات	-	۱۰/۸۱	۱۱/۵۲	۱۵/۹۱	۱۹/۳۷	۵/۷۲

\* و \*\*: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد، ns: غیر معنی‌دار

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات زراعی در ارقام گلرنگ با تراکم کاشت و فاصله ردیف متفاوت در سال‌های زراعی ۱۳۹۴-۹۵ و ۱۳۹۵-۹۶

ارقام	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن هزاردانه (گرم)	ارتفاع (سانتی‌متر)
پدیده	۱۹۴۱b	۴۹۳b	۱۱/۸a	۱۷/۱۷a	۳۱/۷a	۱۷۵/۳ab
گلمهر	۲۱۹۷a	۵۵۱a	۱۱/۶a	۱۵/۳a	۳۱/۸a	۱۸۰/۳a
گلدشت	۲۲۱۹a	۵۶۷a	۱۲/۴a	۱۷/۲a	۳۰/۵a	۱۷۰/۶b

اختلاف میانگین‌های هر ستون در هر گروه تیماری که دارای حرف مشترک است با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های صفات زراعی در سطوح مختلف فاصله ردیف و تراکم بوته در مترمربع برای ارقام گلرنگ در سال‌های زراعی ۱۳۹۴-۹۵ و ۱۳۹۵-۹۶

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن هزاردانه (گرم)	ارتفاع (سانتی‌متر)
فاصله ردیف (سانتی‌متر)	۳۰	۲۳۱۲a	۸۴۳a	۱۴/۲۵a	۳۲/۶a	۱۷۵a
۶۰	۱۹۱۶b	۵۹۳b	۹/۶۹b	۱۵/۶۳b	۲۹/۳b	۱۶۲b
۴۰	۱۹۷۵b	۵۰۰b	۱۱/۸۳a	۱۵/۸b	۳۱a	۱۶۸/۲a
تراکم (تعداد بوته در مترمربع)	۶۰	۲۲۶۳a	۵۷۵a	۱۲/۱۱a	۳۰a	۱۶۹/۳a

اختلاف میانگین‌های هر ستون در هر گروه تیماری که دارای حرف مشترک است با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

ارقام پدیده و گل‌مهر ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود. برای کشت دو ردیف بر روی پشته‌های ۶۰ سانتی‌متری می‌توان از بذر کارهای مرسوم غلات با مسدود نمودن لوله سقوط میانی و کشت دو خط کناری استفاده کرد.

رقم گلدشت یک رقم بهاره گلرنگ با خصوصیت تحمل به سرما است که در مناطق معتدل سرد مثل کرج برای کشت پاییزه و در مناطق سرد برای کشت بهاره مناسب است. این رقم با ارتفاع بوته متوسط، بدون خار زودرس بوده و دارای گل‌های قرمز رنگ می‌باشد.

رقم گل‌مهر یک رقم زمستانه گلرنگ است که در مناطق معتدل سرد مثل کرج برای کشت پاییزه مناسب می‌باشد. این رقم دیررس و بدون خار بوده و رنگ گل‌های آن قرمز است.

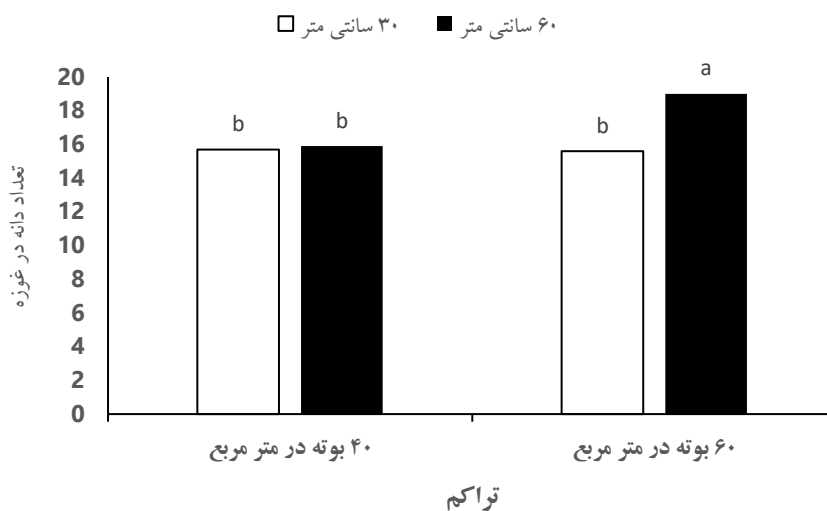
رقم پدیده به عنوان یک رقم زمستانه دیررس برای کشت پاییزه در مناطق سرد و معتدل سرد توصیه شده است. این رقم دیررس، خاردار بوده و دارای گل‌های نارنجی رنگ می‌باشد.

در این بررسی عملکرد روغن همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشت (جدول ۵). همچنین وزن هزار دانه و ارتفاع بوته با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۵). این نتایج نشان می‌دهد که فارغ از تراکم بوته در متر مربع و فاصله ردیف در کاشت در ارقام گلرنگ عملکرد روغن تابعی از عملکرد دانه می‌باشد.

### توصیه ترویجی

به‌طور کلی در منطقه کرج و مناطقی با شرایط اقلیمی مشابه (مناطق معتدل سرد) برای کشت پاییزه گلرنگ برای دستیابی به بیشترین عملکرد دانه و روغن فواصل ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر با تراکم ۶۰ بوته در مترمربع توصیه می‌شود. کشت گلرنگ با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر به صورت کاشت یک خط روی پشته‌ها انجام می‌شود درحالی‌که در الگوی کشت با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر، دو خط کاشت روی دو طرف پشته‌ها صورت می‌گیرد. بر این اساس برای دستیابی به تراکم ۶۰ بوته در مترمربع مقدار بذر مصرفی توصیه شده برای رقم گلدشت ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار و در





شکل ۱- مقایسه میانگین صفت تعداد دانه در غوزه در سطوح مختلف فواصل ردیف و تراکم‌های مختلف بوته در مترمربع

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات زراعی ارقام مورد بررسی در فواصل ردیف و تراکم‌های بوته

عملکرد دانه	عملکرد روغن	تعداد غوزه	تعداد دانه در غوزه	وزن هزاردانه	ارتفاع
عملکرد دانه	۱				
عملکرد روغن	۰/۹۵**	۱			
تعداد غوزه	۰/۱۹ <sup>NS</sup>	۰/۱۳ <sup>NS</sup>	۱		
تعداد دانه در غوزه	۰/۱۴ <sup>NS</sup>	۰/۱۳ <sup>NS</sup>	-۰/۲۳ <sup>NS</sup>	۱	
وزن هزاردانه	۰/۶۳**	۰/۵۵ <sup>NS</sup>	۰/۳۰ <sup>NS</sup>	۰/۱۴ <sup>NS</sup>	۱
ارتفاع	۰/۴۰*	۰/۴۷ <sup>NS</sup>	۰/۳۸ <sup>NS</sup>	۰/۱۷ <sup>NS</sup>	۰/۲۷ <sup>NS</sup>

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد  
NS: غیرمعنی دار

### منابع

- ۱- امید، ا. ح. و جاویدفر، ف. ۱۳۹۱. گیاه روغنی گلرنگ. نشر آموزش کشاورزی. ۱۲۸ صفحه.
- ۲- امید، ا. ح.، شهبواری، م. ر. و کریمی، س. ۱۳۷۹. بررسی پایداری عملکرد دانه و روغن در ارقام و لاین‌های گلرنگ زمستانه. خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۳ - ۱۶ شهریور ۱۳۷۹. دانشگاه مازنداران. بابلسر. صفحه ۱۴۱.
- ۳- آذری، ا. و خواجه‌پور، م. ر. ۱۳۸۲. اثر آرایش کاشت بر رشد و نمو، اجزای عملکرد و عملکرد دانه گلرنگ، توده محلی کوسه اصفهان در کشت بهاره. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. (۱): ۱۶۷-۱۵۵.

۴- پورداد، س. ۱۳۸۵. گلرنگ. نشر سپهر. ۱۲۳ صفحه.

۵- گنجعلی، ع، ملک‌زاده، س. و باقری، ع. ۱۳۷۹. بررسی تراکم بوته و آرایش کاشت بر روند تغییرات شاخص‌های رشد نخود تحت شرایط فاریاب در منطقه نیشابور. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۱۴ (۲): ۳۳-۴۱.

6. **Abo-Shetaia, A. M. 1990.** Responses of yield and yield components of safflower (*Carthamustinctorius*) to increasing levels of nitrogen and phosphorus under two levels of plant stand density. *Annals Agric. Sci. Cario.* 35 (1): 223-241.
7. **Ahadi, K., Jafarzadeh, M. and Rokhzadi, A. 2011.** Effects of swing date and plant density on growth and yield of safflower cultivars as second crop. *Adv. Environ. Biol.* 5(9): 2756-2760.
8. **Board, J. and Harville, B. G. 1996.** Growth dynamics during the vegetative period affects yield of narrow-row, late-planted soybean. *Agron. J.* 88: 567-572.
9. **Girase, P. D., Wani, A. G. and Deokar, A. B. 1980.** Responses of safflower varieties to plant densities and nitrogen levels. *J. Maharashtra Agric. Univ.* 5 (1): 53-55.
10. **Joshi, M. D. and Veer, R. V. 1993.** Effect of levels of nitrogen and plant density on growth and yield of safflower under protective irrigation. *PKV Res. J.* 17 (2): 215-216.
11. **Mane, V. S. and Jadhav, A. S. 1994.** Effects of fertilizers and plant densities on growth and yield of irrigated safflower (*Carthamus tinctorius*). *Ind. J. Agron.* 39 (1): 79-82.
12. **Mundel, H., Morrison, R. J., Entz, T. R., Blackshaw, E. B., Roth, T. F. and Vanenberg, A. 1994.** Row spacing and seeding rates to optimize safflower yield on the canadian prairies. *Can. J. Plant Sci.* 74: 319-321.
13. **Nasr, H. G., Katkhuda, N. and Tannir, L. 1978.** Effects of N fertilization and population rate-spacing on safflower yield and other characteristics. *Agron. J.* 70 (4): 683-685.