

اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) در کشت بهاره در جلگه رخ تربت حیدریه

سید فاضل فاضلی کاخکی، رضا صدرآبادی حقیقی، احمد زارع فیض آبادی و مسعود عزت احمدی^۱

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد گلرنگ واریته IL-111 و همچنین ارزیابی امکان کشت دوم این گیاه در تربت حیدریه، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی جلگه رخ این شهرستان در سال ۱۳۸۴ انجام شد. آزمایش بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. تیمار های آزمایش شامل تاریخ کاشت بعنوان فاکتور اصلی در پنج سطح (۸۴/۱/۲۰؛ ۸۴/۲/۲۰؛ ۸۴/۳/۱۰؛ ۸۴/۳/۳۰؛ ۸۴/۴/۲۰) و تراکم کاشت بعنوان فاکتور فرعی در سه سطح (۳۰؛ ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع) بود. صفاتی چون تعداد کلپرک در متر مربع، تعداد دانه در کلپرک، وزن هزاردانه، شاخص برداشت و عملکرد دانه مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج بیشترین عملکرد دانه به مقدار ۳۳۴۷ کیلوگرم در هکتار از تاریخ کاشت اول بدست آمد و تأخیر تاریخ کاشت باعث کاهش عملکرد دانه گردید. در تاریخ کاشت ۸۴/۴/۲۰ سردی هوا سبب عدم تلقیح گلها شد و عملکرد اقتصادی صفر بود. نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه از طریق تعداد کلپرک در مترمربع و تعداد دانه در کلپرک بود و این دوفاکتور در اولین تاریخ کاشت در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت حداکثر بودند. اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه نیز معنی دار بود و افزایش تراکم باعث افزایش تعداد کلپرک در مترمربع گردید. بر اساس نتایج این آزمایش، کاشت بهاره در اولین فرصت با تراکم بوته بالا قابل توصیه است و عملکرد دانه بدست آمده در تاریخ های کشت سوم و چهارم نیز بعنوان کشت دوم قابل توجه می باشد.

واژه‌های کلیدی: گلرنگ، تاریخ کاشت؛ تراکم.

مقدمه

به دلیل تنوع آب و هوایی در ایران امکان کشت بسیاری از دانه‌های روغنی وجود دارد. در این رابطه کشت گیاهان دانه روغنی نظیر گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) که از نظر کیفیت روغن دانه و دارویی مهم هستند، دارای اهمیت است (۵ و ۶). کیفیت برتر روغن و تحمل یا مقاومت بیشتر گلرنگ نسبت به سایر دانه‌های روغنی به شرایط نامساعد محیطی نظیر خشکی (۱۳) و شوری (۵)، سبب شده تا تحقیقات وسیعی روی آن صورت پذیرد (۱۴). تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد، درصد و کیفیت روغن تأثیر بسزایی دارد.

بیج و نورمن (۸) نشان دادند که تراکم و تاریخ کاشت روی عملکرد تأثیر مستقیم داشته بطوریکه عملکرد دانه،

میزان روغن و کیفیت روغن (عدد یدی) با تاخیر زمان کشت کاهش نشان داده، با افزایش تراکم بوته تعداد کلپرک افزایش یافته و میزان روغن از ۵/۷ تا ۳۹/۷ درصد افزایش داشته است. مجد نصیری (۴) در ارزیابی عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های گلرنگ در کشت بهاره و تابستانه در اصفهان مشاهده کردند که بیشترین عملکرد دانه در هر دو تاریخ کاشت از تراکم ۴۰ بوته در مترمربع حاصل شد. باسینسکی و همکاران (۷)، در آزمایشهای خود مشاهده کردند که عملکرد گلرنگ بطور چشمگیری از ۲۲۴۲ کیلوگرم به ۴۴۸ کیلوگرم در هر هکتار با تغییر تاریخ کاشت از ماه می به آگوست کاهش نشان داد و عملکرد قویاً با تراکم بوته همبستگی داشت.

داوری و همکاران (۳) در آنالیز رشد گلرنگ بهاره در

۱ - به ترتیب: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، استاد یار گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی و مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی.

مناسب ترین تاریخ کاشت و تراکم گیاهی گلرنگ در کشت بهاره در شرایط جلگه رخ تربت حیدریه انجام گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات غلات سردسیری جلگه رخ تربت حیدریه وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی در بهار سال ۱۳۸۴ انجام شد. این ایستگاه در ۱۱۵ کیلومتری جنوب مشهد و در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۰ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۶۰ دقیقه واقع شده است. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۶۰۰ متر است. متوسط بارندگی سالیانه ۲۲۵ میلی متر، متوسط دمای سالیانه ۱۰/۷ درجه سانتی گراد، حد اکثر درجه حرارت مطلق ۳۶/۵ و حداقل درجه حرارت مطلق ۲۳- درجه سانتی گراد و متوسط تعداد روزهای یخبندان ۱۲۳ روز در سال می باشد. خاک مزرعه آزمایشی لوم -رسی بود و عملیات آماده سازی زمین شامل یک مرحله شخم با گاو آهن برگردان در بهمن ماه ۱۳۸۳ و دیسک زدن در ۱۷ فروردین ماه ۱۳۸۴ بود، میزان کود مصرفی به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره بود (۶). تمامی کود فسفات آمونیوم و یک سوم اوره قبل از کاشت و دو سوم باقیمانده اوره در زمان ساقه رفتن و به صورت سرک به هریک از کرت‌های آزمایشی داده شد. بذر ژنوتیپ مورد کشت ۱۱۱ - IL بود که جزء تیپ‌های بدون خار، با رنگ گل قرمز و بذور سفید می باشد و از لاین‌های انتخاب شده در مرکز تحقیقات دانه‌های روغنی کرج می باشد.

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید و تیمارهای آزمایشی شامل پنج تاریخ کاشت و سه تراکم بوته بود. تاریخ‌های کاشت (۸۴/۱/۲۰، ۸۴/۲/۲۰، ۸۴/۳/۱۰، ۸۴/۳/۳۰، ۸۴/۴/۲۰) در کرت‌های اصلی و تراکم‌های بوته (۳۰، ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع) در کرت‌های فرعی به صورت تصادفی اعمال شدند. اندازه کرت‌های آزمایش ۶ × ۴ متر و هر کرت شامل هشت ردیف کاشت بود. فاصله ردیف‌های کاشت در کلیه تراکم‌ها ۵۰ سانتی متر بود و تراکم‌های مختلف با تغییر فاصله گیاهان روی ردیف ایجاد

اراک مشاهده کردند که بین تراکم‌های بوته مختلف بیشترین عملکرد مربوط به تیمار کشت با فاصله ردیف‌های ۵۰ سانتی متر و فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی متر بود. نولز و میلر (۱۱)، نیز فاصله ردیف ۶۰-۴۰ سانتی متر را در شرایط دیم توصیه کرده اند و بر این عقیده بودند که در شرایط فاریاب فاصله ردیف‌ها نباید از ۷۵ سانتی متر تجاوز نماید و بیشترین عملکرد هنگامی بدست می آید که فاصله از ۶۰ سانتی متر تجاوز نکند. در بررسی اثر افزایش تراکم بوته در گلرنگ در شرایط فاریاب در استرالیا، کاهش وزن خشک کلایرکها و کم شدن تعداد بذور کلایرکهای هر بوته مشاهده شده است (۵) و در ضمن چنین نیز نتیجه گیری شد که ترکیب بذر، میزان روغن و کیفیت آن از نظر عدد یدی و اسیدهای چرب می تواند تحت تاثیر محیط باشد. استرن و بیچ (۱۷) نشان دادند که حد اکثر عملکرد دانه گلرنگ در تراکم ۶۱۰۰۰۰ بوته در هر هکتار بدست آمده و تراکم کمتر از ۲۸۸۰۰۰ بوته در هر هکتار عملکرد را کاهش می دهد.

هوواک و همکاران (۱۰) در ایالات مینوسوتای آمریکا اثر تیمارهای کودی و فواصل بین ردیف‌ها را بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ و واکنش فیزیولوژیک آن نسبت به فاکتورهای مذکور مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که عملکرد دانه گلرنگ در فواصل بوته بین ردیف ۱۵ و ۵۱ سانتی متر (۴۶ و ۳۳ بوته در متر مربع) بیش از فاصله بین ردیف ۹۱ سانتی متر (۲۴ بوته در متر مربع) بود. در بررسی سینک و همکاران (۱۶) در ایالت اوتارپرادش هندوستان مشاهده شد که با کم کردن فاصله ردیف‌ها از ۷۵ به ۶۰ سانتی متر، عملکرد گلرنگ افزایش یافت و سپس با کاهش فاصله ردیف تا ۴۵ سانتی متر تفاوت معنی داری نداشت. در آزمایش آنها با افزایش تراکم بوته گیاه در واحد سطح، تعداد طبق‌های بارور در گیاه، وزن هزار دانه و تعداد دانه در طبق کاهش نشان داد. روبیس و بلک (۱۵) در ارزیابی چهار تراکم ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ بوته در متر مربع با فاصله ردیف ۳۵/۵ سانتی متر نشان دادند که میزان ماده خشک با افزایش تراکم بوته افزایش و کل ماده خشک به حداکثر ۴۳۹ گرم در متر مربع بود. با توجه به اهمیت گلرنگ به عنوان گیاه روغنی و صنعتی ضرورت دارد امکان کشت این گیاه در شرایط مختلف آزمون گردد. لذا این آزمایش با هدف تعیین

شد و کاشت بذور به روش دستی و در عمق ۵-۳ سانتی متر انجام پذیرفت. بذور ابتدا با قارچ کش کاربوکسین تیرام به میزان دو در هزار ضد عفونی شد. بلافاصله پس از کاشت آبیاری انجام و آبیاری‌های بعدی با فاصله ۹ روز انجام شد. تنک کردن بوته‌ها جهت حصول تراکم‌های بوته مورد نظر قبل از ساقه رفتن انجام گردید (۶). جهت مبارزه با مگس گلرنگ از یک دفعه سم پاشی با سم آمبوش وبه میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده گردید. زمان برداشت برای تاریخ کاشت اول تا چهارم به ترتیب در ابتدای شهریور، اواخر شهریور، ۲۰ مهر و ۱۵ آبان بود. پس از برداشت، شاخص‌های عملکرد و اجزاء عملکرد اندازه‌گیری گردید. به منظور تعیین اجزای عملکرد پس از رسیدگی کامل تعداد ۵ بوته به صورت تصادفی از وسط هر کرت انتخاب شد و اجزای عملکرد شامل تعداد کلپرک در مترمربع، تعداد دانه در هر کلپرک و وزن هر دانه و شاخص برداشت اندازه‌گیری شد (۸ و ۲). به منظور اندازه‌گیری عملکرد دانه در زمان رسیدگی پس از حذف دو ردیف حاشیه و یک متر از بالا و پایین کرت، سطحی معادل ۴ مترمربع به ارزیابی عملکرد دانه اختصاص داده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری Mstat c تجزیه و تحلیل و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

کیلوگرم در هکتار کاهش یافت (جدول ۲). در تاریخ کاشت ۸۴/۴/۲۰ به دلیل مواجه شدن دوره تلقیح گل‌ها و یا پرشدن دانه‌ها با سرما عملکرد اقتصادی تولید نشد. در ارزیابی اجزاء عملکرد و شاخص برداشت به منظور تعیین علت کاهش عملکرد مشاهده شد که تاخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش شاخص برداشت شده است (جدول ۲) و شاخص برداشت در تاریخ‌های کاشت دوم، سوم و چهارم نسبت به تاریخ کاشت اول به ترتیب ۱۸، ۴۰ و ۴۵ درصد کاهش داشت ولی بین این صفت در تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم تفاوت آماری وجود نداشت. کاهش شاخص برداشت عمدتاً ناشی از کاهش تعداد کلپرک در متر مربع بود و تغییرات این جزء از عملکرد در رابطه با تاریخ کاشت مشابه با تغییر شاخص برداشت بود (جدول ۲). تعداد کلپرک در متر مربع در تاریخ کاشت اول به ترتیب ۵۲، ۱۵۸ و ۱۹۶ درصد بیشتر از مقدار این صفت در تاریخ‌های کشت دوم و سوم و چهارم بود. جزء دیگر عملکرد یعنی تعداد دانه در کلپرک نیز تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و اما روند تغییرات آن کاملاً مشابه با عملکرد و تعداد کلپرک در متر مربع بود (جدول ۲). تعداد دانه در کلپرک در تاریخ کاشت ۸۴/۱/۲۰ بیشترین مقدار بود و در تاریخ‌های کاشت ۸۴/۲/۲۰، ۸۴/۳/۱۰ و ۸۴/۳/۳۰ به ترتیب ۱۷، ۲۰/۹ و ۲۱/۹ درصد کمتر از تاریخ کاشت اول بدست آمد. وزن هزار دانه تحت تاثیر معنی‌دار تاریخ کاشت قرار نگرفت (جدول ۲).

نتایج این آزمایش مطابق با نتایج آقایان باسینسکی و همکاران (۷)، مجد نصیری (۴) و بیچ و نرمن (۹) بود. آقای بیچ و نرمن (۹) گزارش کرد که تاثیر تاریخ کاشت بر

نتایج و بحث

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه معنی‌دار شد (جدول ۱) و بیشترین عملکرد از تاریخ کاشت ۸۴/۱/۲۰ بدست آمد و در تاریخ‌های کاشت ۸۴/۲/۲۰، ۸۴/۳/۱۰ و ۸۴/۳/۳۰ نسبت به تاریخ فوق عملکرد به ترتیب ۱۰۷۳، ۲۲۲۷ و ۲۴۷۳

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در تاریخ‌ها و تراکم‌های مختلف کاشت

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در کلپرک	تعداد کلپرک در متر مربع	تعداد دانه در متر مربع	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تکرار	۳	۱/۲۲۷	۳۲۱۸/۸۲۵	۲۴۶۷۳۴۴/۸	۸۴/۳۸۲	۳۸۶۴۲/۶	۱۱/۹۸
تاریخ کاشت	۳	۱۶۳/۴۰۷ _{ns}	۹۰۴۷۳/۶۳۹ _{ns}	۱۴۱۴۱۹۶۴۲/۹ _{ns}	۲۱۰۲۷ _{ns}	۱۵۵۸۶۲۹۳/۸ _{ns}	۸۶۳/۶۸۷ _{ns}
خطای اول	۹	۲۶/۳۰۸	۱۰۰۷/۷۰۴	۷۹۷۱۵۲/۵	۴۹/۱۹۱	۱۱۳۲۰۷/۳	۲۲/۲۹۹
تراکم بوته	۲	۴۷/۴۱۶ _{ns}	۷۷۴۶/۸۳۶ _{ns}	۲۶۳۹۱۳۳/۲ _{ns}	۳۴/۱۹۲ _{ns}	۴۷۲۳۸۶/۴ _{ns}	۱۴/۶۸۱ _{ns}
تاریخ کاشت × تراکم	۶	۴/۰۷۰ _{ns}	۲۰۶۳/۷۳۲ _{ns}	۱۷۷۰۶۱۱/۴ _{ns}	۲/۳۶۹ _{ns}	۱۱۹۳۴۶/۵ _{ns}	۰/۳۶۲
خطای دوم	۲۴	۲/۰۹۱	۴۳/۹۳	۳۳۷۹۲۹/۵	۲/۵۷۳	۵۳۳۰۸/۳	۱/۵۷۳

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد. ns عدم تفاوت معنی‌دار

جدول ۲: مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در تاریخ های مختلف کاشت

تاریخ های کاشت	عملکرد دانه	وزن هزار دانه کیلوگرم در هکتار	تعداد دانه در گرم	تعداد کلاپرک در متر مربع	شاخص برداشت درصد	تعداد دانه در متر مربع
بیستم فروردین	۳۳۴۸/۵ _a	۳۸/۹۲ _a	۳۶/۱۵ _a	۲۸۵/۴۲ _a	۴۲/۱۳ _a	۱۰۱۸۴/۴۷ _a
بیستم اردیبهشت	۲۲۷۵/۵ _b	۴۰/۳۰ _a	۳۰/۱۰۰ _b	۱۸۶/۹۷ _b	۳۴/۵۵ _b	۵۵۹۹/۵۳ _b
دهم خرداد	۱۱۲۱ _b	۳۹/۷۶ _a	۲۸/۵۷ _b	۱۱۰/۳۳ _c	۲۵/۰۶ _c	۳۱۵۷/۷۹ _c
بیستم خرداد	۸۷۵ _c	۳۷/۲۷ _a	۲۸/۲ _b	۹۶/۱۸ _c	۲۲/۹۱ _c	۲۶۸۰/۳۳ _c

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

ویلیامز (۱۸)، رویس و بلک (۱۵) و نصر و همکاران (۱۲) مطابقت داشت. نصر و همکاران (۱۲) اظهار داشتند که با بررسی سه تراکم ۱۳۳، ۲۶۶، ۵۳۳ هزار بوته در هکتار در رقم بهاره گلرنگ US-1 مشاهده نمودند که با افزایش تراکم عملکرد دانه از ۲۶۹۶ کیلوگرم در هکتار در تراکم ۱۳۳ هزار بوته در هکتار به ۳۴۵۵ کیلوگرم در هکتار در تراکم ۲۶۶ هزار بوته در هکتار افزایش یافت.

بطور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که گلرنگ می تواند بعنوان کشت بهاره در منطقه جلگه رخ و مناطق مشابه مورد کشت قرار گیرد و کاشت زود هنگام (در اولین فرصت که شرایط آب و هوای اجازه می دهد) بیشترین عملکرد را فراهم می نماید. البته حصول عملکرد بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم در تاریخ کاشت سوم و ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت چهارم می تواند مبنای تحقیقات بیشتر برای استفاده از این گیاه بعنوان کشت دوم بخصوص بعد از جو در منطقه باشد. با توجه به اینکه بین عملکرد دانه در تراکم های بین ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع اختلاف معنی داری وجود ندارد و همچنین افزایش تراکم سبب کاهش قطر ساقه و یکنواختی رسیدگی شده و باعث سهولت برداشت مکانیزه محصول می گردد، تراکم ۵۰ بوته در متر مربع مناسب ترین تراکم به نظر می رسد.

عملکرد تاثیر مستقیم داشت، بطوریکه عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، میزان روغن و کیفیت روغن (عدد یدی) با تاخیر زمان کشت کاهش نشان داد. نتایج بررسیهای دیگر نیز حاکی از این است که عملکرد دانه و اجزاء عملکرد در تاریخ های کشت دیر تر کاهش یافته است (۱، ۲، ۵).

اثر تراکم کاشت بر عملکرد دانه معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین عملکرد در تراکم های ۵۰ و ۴۰ بوته در متر مربع بدست آمد (جدول ۳). عملکرد دانه در تراکم ۳۰ بوته در متر مربع با تراکم های فوق تفاوت چشمگیری داشت و نسبت به آنها ۱۶ و ۱۲/۷ درصد کمتر بود. افزایش عملکرد در تراکم بیشتر ناشی از افزایش تعداد کلاپرک در واحد سطح بود و این جزء از عملکرد در پاسخ به تراکم روندی مشابه با عملکرد را داشت (جدول ۳). تعداد کلاپرک در تراکم ۳۰ بوته در متر مربع در مقایسه با تراکم های ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع به ترتیب حدود ۱۷ و ۲۳ درصد کمتر بود. البته تعداد دانه در کلاپرک و وزن هزار دانه در تراکم ۳۰ بوته در متر مربع نسبت به دو تراکم دیگر افزایش یافت (جدول ۳)، ولی بین وزن هزار دانه در تراکم های ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع تفاوت معنی داری مشاهده نشد. این نتایج با نتایج آزمایشات هواگ و همکاران (۱۰)،

جدول ۳: مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در تراکم های مختلف کاشت

تراکم بوته در هکتار	عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	وزن هزار دانه گرم	تعداد دانه در کلاپرک	تعداد کلاپرک در متر مربع	شاخص برداشت درصد	تعداد دانه در متر مربع
۳۰۰۰۰	۱۷۱۲/۱ _b	۴۰/۲۰ _a	۳۲/۵۸ _a	۱۴۵/۶۹ _b	۳۱/۸۵ _a	۴۸۹۸/۶۱ _b
۴۰۰۰۰	۱۹۶۱/۳ _a	۳۹/۵۷ _a	۳۰/۵۲ _b	۱۷۴/۶۱ _a	۳۰/۹۵ _a	۵۶۰۰/۰۷ _a
۵۰۰۰۰ _a	۲۰۴۱/۷	۳۷/۴۲ _b	۲۹/۱۶ _c	۱۸۸/۸۷ _a	۲۹/۹۳ _b	۵۷۱۷/۹۱ _a

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

منابع

- ۱ - اهدایی، ب. و نورمحمدی، ق. ۱۳۶۳. اثر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی بر ارقام گلرنگ. مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. شماره ۹ صفحه ۴۸-۴۲.
- ۲ - تقی زاده. م. ص. ۱۳۷۳. بررسی اثر نسبت های مختلف بذر و تراکم گیاهی در کشت مخلوط بر عملکرد و اجزاء عملکرد و خصوصیات کیفی ارقام سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
- ۳ - داوری م. ۱۳۸۳، آنالیز رشد گلرنگ بهاره در اراک. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- ۴ - مجد نصیری. ب. ۱۳۸۳. مطالعه عملکرد، اجزاء عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیک ژنوتیپ های گلرنگ بهاره و تابستانه. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، صفحه ۱۷۹.
- ۵ - ناصری، ف. ۱۳۷۵. دانه های روغنی. ۳۶۰ - ۲۸۱. انتشارات آستان قدس - صفحه ۳۶۰ - ۲۸۰.
- ۶ - نارکی، ف. ۱۳۷۷. زراعت گلرنگ. نشریه تحقیقی ترویجی دانه های روغنی. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه و بویر احمد، یاسوج
- 18 - Abiola, S. S., E. I. Kadiri and T. T. Kareem. 2004. Effect of melon seed meal addition on some quality characteristics of chicken sausages. Journal of the Science of Food and Agriculture. 84: 423-426.
- 19 - Basinski, J., J. Beech, D., D., and L.C. Lee. 1961. Effect of time planting on yield of safflower in northern Australia. Journal of Australia Institute of Agriculture Science 27 : 156-8.
- 20 - Beech, D.F., and M.J.T Norman, 1963. The effect of planting density on reproductive structure of safflower. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 6 : 255-260.
- 21 - Beech, D.F., and M.J.T Norman. 1951. The effect of time planting on yield attributes of varieties of safflower. Australian Journal Experimental agriculture and Animal Husbandry. 3:140-148.
- 22 - Hoag, B.K., J.C.Zubriski and G.N.Geiser. 1968. Effect of fertilizer treatment and row spacing on yield quality and physiology response of safflower. Agron. J. 60 : 198-200.
- 23 - Knowles P.F., and M. D. Miler. 1965. Safflower in California. Agricultural Experimental Station. Extension Service. Circular 532.
- 24 - Nasr, H.G., N., Katkhoda and L. Taninit. 1978. Effect of N fertilization and population rate spacing on safflower yield and other characteristic. Agron. J. 70 : 683-685.
- 25 - Nelson, C. E. 1964. An Experimental with safflower under irrigation, Washington Agriculture Experimental Station, Circular, 430 p: 13.
- 26 - Pawlowski, S. H. 1961. Estimation of oil in safflower seed. Nature. 186: 772-3.
- 27 - Rubis, D.D. and D.S., Black. 1958. Gila, a new safflower variety. Arizona Agriculture Experiment Station, Bulletin No, 301.
- 28 - Singh, H.S.B., Y.S., Chauhum and G.S., Verma. 1992. Effect of row spacing and nitrogen level on yield of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) in salt affected soil. Indian J. Agron. 37:90-92.
- 29 - Stern, W.R., and D. F., Beech. 1965. The growth of safflower in low latitude environment. Australian Journal of Agriculture Research 16 : 801.
- 30 - William, J.H., 1962. Influence of plant spacing and flower position on oil content of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) Crop Sci. 2: 475-477.

The effect of sowing date and plant density on yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) in Rokh plateau .

Fazel Fazeli , Reza Sadrabadi , Ahmad Zare Faizabadi , Masoud Ezat Ahmad¹

Abstract

To investigate the effect of sowing date and plant density on yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorious*) as well as evaluating the possibility of the second sowing of the plant in Torbat Heidariyeh , a field experiment was conducted in Rokh, Cold Season Cereal Research Station 2005 . The experiment was conducted in split plot arrangement in complete randomized block design with four replications . Main plots were sowing date in five levels including 9 April, 10 May, 31 May, 20 June, 11 July and sub plots were plant density in three levels including 300000, 400000, 500000 plants per hectare. Some characteristics such as the number of capitulum per square meter, seed number in capitulum, seed weight, harvest index and seed yield was evaluated. The highest seed yield was obtained in first sowing date in 3347 kg/ha and a delay in sowing date resulted a decrease in yield. The cold weather in (05/11/2005) caused flower fertility not occurred, consequently, sowing was not successful . Results showed that the effect of sowing date on yield depends on the number of capitulum per unit area and the number of grains per capitulum. These two characteristics in the first sowing date in respect of the other dates were higher. The effect of density on yield was significant resulted on yield increase due to capitulum increase in unit area. As a result, the first sowing date with the highest density is recommended. However, The third and fourth sowing date can be considered as the second planting in a sequential cropping system .

Keywords: Safflower, sowing date, density.