

محمد بختیاری رمضانی^۱، محمد حسین لباسچی^۲ و نبی اله نعمتی^۳

e-mail: Lebaschy @ rifr-ac.ir

چکیده

به منظور بررسی اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) آزمایشی در شرایط دیم دماوند در سال ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات مراتع همد آبرسد (دماوند) به اجرا در آمد. این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تیمار و ۵ تکرار انجام شد. در این تحقیق فواصل ردیف کشت ۲۵،۳۵ و ۱۷ سانتیمتر (به ترتیب تراکمهای ۱۴، ۲۰ و ۲۹ بوته در متر مربع) تیمارها را تشکیل دادند. در این آزمایش عملکرد دانه و اجزای ۸ گانه آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده حاکی از تفاوت معنی دار عملکرد دانه در تراکم های مختلف کم، متوسط و زیاد به ترتیب برابر ۷۵۷، ۱۱۱۹ و ۱۰۴۴ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین بیوماس با ۴۱۲۰ کیلوگرم در هکتار در تراکم متوسط و بیشترین تعداد غوزه در بوته و شاخص برداشت در تراکم کم به ترتیب با ۵/۴ و ۲۹ بدست آمد. همچنین ازدیاد تراکم باعث کاهش تعداد دانه در غوزه، ارتفاع و شاخص برداشت و به طور معنی داری در تعداد غوزه در بوته شد. نتایج حاصل نشان داد که در شرایط اکولوژیکی دماوند با بارندگی ۳۲۰ میلیمتر و پراکنش نسبتا مناسب، گیاه گلرنگ می تواند با تراکم ۲۰ بوته در متر مربع عملکرد مطلوب اقتصادی در واحد سطح تولید کند.

واژه های کلیدی: *Carthamus tinctorius*، گلرنگ، تراکم، عملکرد، دیم

مقدمه

گرم دانه له شده آن در ۱۲۵ گرم آب، مصرف می شود. از قدیم از گلرنگ به عنوان محلل، نیرو دهنده سلسله اعصاب و خلط آور در بیماریهای سینه و قاعده آور استفاده می شده است. روغن این گیاه دارای اثر مسهلی است و در استعمال خارجی نیز به صورت مالیدن بر روی عضو در رماتیسم و فلج مورد استفاده قرار دارد. از گلها به عنوان ماده ای خلط آور و تسکین دهنده سرفه و نیز رنگ کردن مواد غذایی، داروها و نوشیدنیها استفاده می شود. روغن اشباع نشده دانه این گیاه برای مداوای بیماری تصلب شرایین استفاده می گردد (امید بیگی، ۱۳۷۶).

تراکم گیاهی در واحد سطح یکی از عوامل مهم ایجاد رقابت در میان گیاهان زراعی است. در زراعت دیم،

در میان دانه های روغنی، گلرنگ با داشتن حدود ۷۸٪ اسیدهای چرب غیر اشباع از کیفیت بسیار مطلوبی برای مصرف انسان برخوردار است (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹). این گیاه جدا از آنکه به عنوان یک گیاه روغنی شناخته می شود دارای خواص دارویی نیز است و به دلیل قابلیت هایی نظیر قدرت سازگاری بالا، مقاومت به سرما، شوری و قلیایی بودن بالای خاک و موارد مصرف متعدد در بسیاری از کشورها به طور گسترده کشت می شود (فروزان، ۱۳۸۰).

اندامهای گلرنگ دارای خواص دارویی می باشند. میوه (دانه) این گیاه دارای اثر مسهلی است. امولسیون مقدار ۸

بنابراین انتخاب تراکم در به حداکثر رساندن کارایی مصرف عوامل محیطی و افزایش عملکرد اهمیت به سزایی دارد (کوچکی، ۱۳۷۹).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات مراتع همدان آبرسد (دماوند) در شرایط دیم به اجرا درآمد. ایستگاه در ۵۵ کیلومتری شرق تهران با طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۵ دقیقه و ۳۵ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه و ۹۰ ثانیه شمالی قرار دارد. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۹۶۰ متر، توپوگرافی آن دشت بدون عارضه، با شیب ۴٪، بافت خاک لومی (سنگین) با pH قلیایی (۷/۷) است. بارندگی بلند مدت سالیانه حدود ۳۲۰ میلی‌متر و دوره یخبندان حدود ۵ ماه و دوره خشکی ۴ ماه می‌باشد. بارندگی در سال ۱۳۸۳ برابر ۳۱۵ میلی‌متر بود. حداقل مطلق درجه حرارت ۲۴- درجه سانتیگراد و حداکثر دما ۳۷+ درجه سانتیگراد است، متوسط تبخیر سالیانه حدود ۱۲۲۶ میلی‌متر می‌باشد.

برای اجرای این تحقیق از طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تیمار و ۵ تکرار استفاده گردید. تیمارها را فاصله خطوط در اندازه‌های ۱۷، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر (تراکم گیاهی به ترتیب ۱۴، ۲۰ و ۲۹ بوته در متر مربع) تشکیل داد و فاصله روی ردیف برای هر ۳ تیمار ۲۰ سانتی‌متر و طول هر کرت ۴ متر و عرض آن ۲ متر و ردیف‌های کشت در تیمارهای فوق به ترتیب ۱۱، ۸ و ۵ ردیف در نظر گرفته شد و کشت بذر در کف جوی انجام گرفت.

رقم IL111 به سبب مقاومت به خشکی و بیماری فیتوفترا و عملکرد بالا برای کشت انتخاب شد.

در پایان دوره رشد صفات عملکرد دانه، بیوماس، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه، وزن غوزه، وزن هزار دانه، ارتفاع، عملکرد کاکل و شاخص برداشت برای هر تیمار اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس و تحلیل آماری مؤلفه‌های مورد اندازه‌گیری با استفاده از نرم افزار آماری

استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌های سالم از نظر استفاده بهینه از ارزشهای ژنتیکی ارقام و توانمندیهای زراعی محیط از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (کوچکی و خلاقانی، ۱۳۷۴). فاصله‌های مناسب بین ردیف‌های کاشت و بین بوته‌ها در روی ردیف تعیین‌کننده فضای رشد قابل استفاده هر بوته و در نتیجه تراکم خواهد بود (نجفی و خدابنده، ۱۳۷۵).

Patel و همکاران (۱۹۹۴) بیان کردند که بیشترین عملکرد دانه در ردیف‌های ۳۰، ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر مربوط به ردیف‌های باریک ۳۰ سانتی‌متر بود. Samarthia و Muldoon (۱۹۹۷) کشت گلرنگ در فاصله‌های فوق را گزارش کردند که با کاهش فاصله ردیف، موجب افزایش عملکرد دانه گردید. Quayyum و همکاران (۱۹۹۰) در کشت دو رقم گلرنگ در فاصله‌های ردیف ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۲۰ سانتی‌متر بیشترین عملکرد را برای دو رقم در فاصله ۲۰ سانتی‌متر بیان نمودند. در بررسی Singh و همکاران (۱۹۹۲) مشاهده شد که در اثر کم کردن فاصله ردیفها از ۷۵ به ۶۰ سانتی‌متر، عملکرد گلرنگ افزایش یافت. همچنین در این آزمایش با افزایش تراکم گیاه در واحد سطح، تعداد غوزه در گیاه، وزن هزار دانه و تعداد دانه در طبق کاهش یافت. آذری و خواجه پور (۱۳۸۲) گزارش کردند که در اثر افزایش فاصله ردیف کاشت (۳۰، ۴۰، ۶۰) سانتی‌متر شمار غوزه و عملکرد در متر مربع در شرایط آبی کاهش یافت، ولی تعداد غوزه در شاخه، غوزه در بوته، عملکرد تک بوته و شاخص برداشت با افزایش تراکم کاسته شد.

Abel (۱۹۷۶) دریافت که با افزایش تراکم بوته گلرنگ از ۲۵۸ به ۴۳۰ هزار بوته در هکتار، شماره غوزه در واحد سطح افزایش یافت. ولی با افزایش تعداد غوزه در واحد سطح، وزن هزار دانه و تعداد دانه در هر بوته کاهش یافت.

Minitab انجام شد و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده گردید.

۲- اجزای عملکرد

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اجزای عملکرد نشان داد که افزایش تراکم گلرنگ به طور معنی دار موجب کاهش تعداد غوزه در بوته گردید (جدول ۱). نتایج حاصل طبق جدول ۲ برای تراکم های کم، متوسط و زیاد به ترتیب ۴/۰۶، ۵/۳۹ و ۵/۴ عدد غوزه در بوته بود.

افزایش تراکم تأثیر معنی دار بر تعداد دانه در غوزه نداشت (جدول ۱)، ولی افزایش نسبی این مؤلفه در تراکم کم نسبت به تراکم بالا مشاهده شد. تعداد دانه در غوزه ۲۱/۸، ۲۳/۶ و ۲۵/۲ به ترتیب برای تیمار های ۱۴، ۲۰، ۲۹ بوته در متر مربع بدست آمد.

وزن غوزه و وزن هزار دانه تحت تأثیر تیمارهای تراکم قرار نگرفت (جدول ۱) با این وجود کاهش وزن نسبی هر دو صفت در تراکم پایین نسبت به تراکم بالا مشاهده شد (جدول ۲) و ارتفاع های ۵۱/۸، ۵۰، ۵۰/۴ سانتیمتر بدست آمده از تیمارهای تراکم، با توجه به جدول تجزیه واریانس نشان داد که ازدیاد تراکم اثر معنی دار بر روی ارتفاع نداشت (جدول ۱ و ۲).

نتایج

۱- عملکرد

تراکم ۲۰ بوته در مترمربع سبب ازدیاد عملکرد دانه به میزان ۱۱۱۹ کیلوگرم در هکتار شد (جدول ۲). عملکرد دانه در تیمارهای ۲۹ و ۲۰ بوته در متر مربع اختلاف معنی دار با تیمار تراکم پایین نشان ندادند (جدول ۲). همبستگی بین مؤلفه های مؤثر در عملکرد نشان داد که وزن غوزه بیشترین همبستگی را در عملکرد داشته است ($r = 0.772$) (جدول ۳). عملکرد بیولوژیکی نیز تحت تأثیر معنی دار تراکم قرار گرفت (جدول ۱). ولی همانند عملکرد دانه بین تراکم زیاد و متوسط اختلاف معنی دار وجود نداشت (جدول ۲).

بین عملکرد بیولوژیکی و دانه همبستگی مثبت بالا در سطح ۰/۰۱ وجود داشت ($r = 0.872$) (جدول ۳) به طوری که تراکمی که عملکرد بیولوژیکی بیشتری داشت دارای تولید دانه بیشتر نیز بود.

ازدیاد تراکم تأثیر معنی دار بر شاخص برداشت نداشت (جدول ۱) و با کاهش تراکم مقدار شاخص برداشت بطور نسبی افزایش یافت (جدول ۲).

جدول ۱ - تجزیه واریانس عملکرد دانه، ماده خشک کل (بیوماس)، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه، وزن غوزه، وزن هزار

دانه، ارتفاع، عملکرد، کاکل و شاخص برداشت در تیمارهای مختلف تراکم کشت گلرنگ

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه در هکتار	ماده خشک کل در هکتار	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن غوزه	وزن هزار دانه	ارتفاع	عملکرد کاکل در هکتار	شاخص برداشت
		MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
تیمار	۲	۱۸۳۳۲۷*	۳۱۶۷۶۳۶**	۲/۳۵*	۷/۵ ^{ns}	۰/۰۵۴۸ ^{ns}	۳۰/۱ ^{ns}	۴/۴ ^{ns}	۷۲۰ ^{ns}	۱۴/۲ ^{ns}
تکرار	۴	۸۴۰۸۲ ^{ns}	۱۰۹۴۷۷۲ ^{ns}	۰/۵۱۱ ^{ns}	۱۵/۱ ^{ns}	۰/۱۱۲۷ ^{ns}	۲۸/۹ ^{ns}	۳/۱ ^{ns}	۳۸۶ ^{ns}	۱۷/۴ ^{ns}
اشتباه	۸	۳۸۹۷۰	۵۸۱۷۹۸	۰/۳۱۲	۱۴/۴	۰/۰۷۱۷	۱۱/۸	۱۰/۲	۲۶۷	۱۳/۵

*: معنی دار در سطح احتمال ۱٪

*: معنی دار در سطح احتمال ۵٪

ns: عدم معنی دار

تأثیر تراکم کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در شرایط دیم

جدول ۲ - مقایسه میانگین تیمارهای مختلف تراکم کشت گلرنگ از لحاظ عملکرد دانه، ماده خشک کل (بیوماس)، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه، وزن غوزه، وزن هزار دانه، ارتفاع، عملکرد کاکل و شاخص برداشت.

تیمارهای آزمایشی	عملکرد دانه Kg/h	ماده خشک کل Kg/h	تعداد غوزه در بوته	تعداد دانه در غوزه	وزن غوزه gr	وزن هزار دانه gr	ارتفاع Cm	عملکرد کاکل Kg/h	شاخص برداشت
تراکم ۲۹ بوته در متر مربع	۱۰۴۴ a	۴۰۴۱ a	۴/۰۶b	۲۱/۸ a	۲/۱۷ a	۴۰/۲ a	۵۰/۴ a	۹۳ a	۲۵/۸ a
تراکم ۲۰ بوته در متر مربع	۱۱۱۹ a	۴۱۲۰ a	۵/۳۹ a	۲۳/۶ a	۲/۳۳ a	۴۳/۹ a	۵۰ a	۹۱/۶ a	۲۶/۴ a
تراکم ۱۴ بوته در متر مربع	۷۵۷ b	۲۷۰۴ b	۵/۴ a	۲۵/۲ a	۲/۱۴ a	۳۹/۳ a	۵۱/۸ a	۷۱/۶ a	۲۹ a

میانگین‌ها در تیمارهای مختلف تراکم با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شده اند و در هر ستون تفاوت بین میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند، معنی دار نیست.

جدول ۳ - ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی در گلرنگ

شاخص عملکرد کامل برداشت	ارتفاع	وزن هزار دانه	وزن غوزه	تعداد دانه در غوزه	تعداد غوزه در بوته	ماده خشک کل عملکرد دانه برداشت	
عملکرد دانه	۱						
ماده خشک کل	۰/۸۷۲**	۱					
تعداد غوزه در بوته	۰/۳۸۶ ^{ns}	۰/۳۶۴ ^{ns}	۱				
تعداد دانه در غوزه	۰/۲۹۴ ^{ns}	۰/۰۳۷ ^{ns}	۰/۲۴ ^{ns}	۱			
وزن غوزه	۰/۷۷۲**	۰/۶۳۷**	۰/۴۲۷ ^{ns}	۰/۶۲۱**	۱		
وزن هزار دانه	۰/۳۲۶ ^{ns}	۰/۰۷۷ ^{ns}	۰/۳۱۴ ^{ns}	-۰/۲۵۱ ^{ns}	۰/۰۶۸ ^{ns}	۱	
ارتفاع	۰/۱۸۱ ^{ns}	-۰/۰۷۵ ^{ns}	۰/۱۴۱ ^{ns}	۰/۶۰۴*	۰/۳۰۷ ^{ns}	۰/۱۰۶ ^{ns}	
عملکرد کاکل	۰/۶۹۸**	۰/۸۳۶**	۰/۱۵۲ ^{ns}	۰/۱۸۱ ^{ns}	۰/۵۱۶*	-۰/۲۷۳ ^{ns}	
شاخص برداشت	-۰/۰۰۴ ^{ns}	-۰/۴۶۶ ^{ns}	۰/۰۵۳ ^{ns}	۰/۴۴۶ ^{ns}	۰/۰۸۲ ^{ns}	۰/۳۸۱ ^{ns}	
						۰/۴۸۵ ^{ns}	
							۰/۴۶۹ ^{ns}

ns: معنی دار نشد * : معنی دار در سطح احتمال ۵٪ ** : معنی دار در سطح احتمال ۱٪

بحث

دلیل کاهش عملکرد دانه در تراکم ۱۴ بوته در متر مربع وجود تعداد بیشتر گیاهان در تراکم‌های بالا به رغم کاهش تعداد غوزه در بوته در واحد سطح می باشد. به طوری که تراکم بالا، کاهش ناشی از اجزای عملکرد را جبران نموده و در نهایت عملکرد بیشتری را سبب گردیده است. نتیجه بدست آمده با نتایج Quayyum و همکاران (۱۹۹۰) و Samarthia و Muldoon (۱۹۹۷) مطابقت دارد.

افزایش تراکم سبب افزایش عملکرد بیولوژیکی شد. در تراکم های بالا گر چه از وزن تک بوته کاسته شد، اما

عملکرد کاکل به طور معنی دار تحت تأثیر تراکم قرار نگرفت (جدول ۱)، ولی با افزایش تراکم عملکرد کاکل به طور نسبی افزایش پیدا کرد. چنانچه عملکرد ۹۳، ۹۱/۶ و ۷۱/۶ کیلوگرم بر هکتار به ترتیب برای تیمارهای تراکم زیاد، متوسط و کم بدست آمد (جدول ۲). همبستگی بین عملکرد دانه و عملکرد کاکل، بالا و معنی دار بود. $r = 0/698$. همچنین همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد کاکل و ماده خشک کل مشاهده گردید $r = 0/836$ (جدول ۳).

عدم اختلاف معنی دار ارتفاع در تیمارهای تراکم را می توان مناسب بودن فاصله بوته ها بر روی ردیف (۲۰ سانتیمتر) و برخورداری از ۱۵۴۰ ساعت آفتابی منطقه (میانگین روزانه ۹/۶ ساعت) را در طول دوره زندگی گیاه دانست که باعث شد نور به کانوپی به حد کافی نفوذ نماید بنابراین رقابتی بین گیاهان به خصوص در تراکم بالا برای دریافت نور وجود نداشت که باعث افزایش ارتفاع در تراکم های بالا گردد. هر چند عملکرد کاکل به طور معنی دار تحت تأثیر تراکم قرار نگرفت، ولی افزایش نسبی تراکم بالا را می توان به وجود غوزه بیشتر در واحد سطح این تراکم نسبت داد.

در نهایت از نتایج بدست آمده از تیمارهای مورد آزمایش در تیمارهای تراکم چنین استنباط می شود که هر چند با افزایش تراکم عملکرد افزایش نشان داده است، ولی تراکم ۲۰ بوته در متر مربع (فاصله خطوط ۲۵ سانتیمتر) دارای عملکرد بیشتری (۱۱۱۹ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تراکم بالا می باشد. این تراکم با جمعیت گیاهی بیشتر در واحد سطح نسبت به تراکم کم در عملکرد، برتری معنی دار نشان داد و برتری نسبی اجزای عملکرد آن نسبت به تراکم زیاد موجب افزایش تولید آن شد.

مهمترین عامل افزایش عملکرد دانه و بیوماس در تراکم بیشتر مربوط به میزان بارندگی سالیانه و به ویژه پراکنش نسبتاً مناسب آن است. در سال ۱۳۸۳، ۹۹ میلیمتر در بهار و ۶۶ میلیمتر در تابستان و تانتهای مراحل رشد گلرنگ بارندگی وجود داشت که موجب رشد متعادل گلرنگ در تراکم های مختلف و عدم تفاوت معنی دار تیمارها در برخی موارد عملکرد و اجزای عملکرد گردید. در مناطق دیمکاری که پراکنش بارندگی بسیار مطلوب بوده و در اواخر رشد (تابستان) احتمال زیاد بارندگی وجود دارد (نظیر سال انجام آزمایش)، می توان تراکم های بالا را انتخاب نمود. ولی برای جلوگیری از مخاطره و دستیابی به حد اقل محصول اقتصادی در دیمکاری باید

تعداد بیشتر گیاه جبران کاهش وزن تک بوته را نمود. البته فزونی نسبی تراکم متوسط به تراکم زیاد را چه در عملکرد بیولوژیکی و چه در عملکرد دانه می توان به وجود فضای کافی جهت دریافت مواد غذایی و آب قابل دسترسی عنوان کرد. در شرایط دیم منطقه دماوند به دلیل پراکنش نسبتاً مناسب بارندگی و نزولات ۶۴ میلیمتر در تیر ماه، میزان رشد بوته های گلرنگ در تیمار متراکم مشکلی در تولید غوزه و دانه ایجاد ننمود.

افزایش نسبی شاخص برداشت تراکم پایین نسبت به تراکم بالا را می توان به تعداد غوزه بیشتر در بوته و تعداد دانه بیشتر در غوزه نسبت داد. این امر نشان دهنده افزایش نسبی شاخ و برگ در تیمارهای تراکم می باشد. نتایج شاخص برداشت بدست آمده با نتایج آذری و خواجه پور (۱۳۸۲) مطابقت دارد.

افزایش تعداد غوزه در بوته در تراکم پایین را می توان به وجود فضای کافی برای رشد بهتر هر بوته و سرشاخه های فرعی نسبت داد. نتیجه حاصل مطابق با گزارش Grisae و همکاران (۱۹۸۰) و Mane و همکاران (۱۹۹۰) می باشد.

افزایش نسبی تعداد دانه در غوزه در تراکم کم را می توان به رقابت بین بوته ای کمتر در تراکم های پایین نسبت داد که موجب افزایش تعداد گل بارور گردید و به دلیل توزیع کافی و یکنواخت نور، مواد فتوسنتزی بیشتری ساخته شده و به دانه ها اختصاص پیدا کرد. تعداد دانه در غوزه به میزان کمی تحت تأثیر تراکم قرار گرفت که با نتایج نصر و همکاران (۱۹۷۸) مطابقت دارد.

کاهش نسبی وزن غوزه و وزن هزار دانه گلرنگ در تراکم پایین نسبت به تراکم بالا با افزایش تعداد دانه در غوزه مرتبط می باشد. این ازدیاد موجب ایجاد رقابت بیشتری بین دانه ها جهت مواد فتوسنتزی می شود. وزن هزار دانه کاهش، در نتیجه وزن غوزه نیز کاهش پیدا می کند. نتیجه بدست آمده با گزارش محمدی (۱۳۸۰) همخوانی دارد.

- نجفی، ح. خدابنده، ن. پوستینی، ک. زینالی، ح. وپوردوایی، ح. ۱۳۷۵. اثر آرایش کاشت و تاریخ کاشت بر خصوصیات زراعی سویا، مجله علوم کشاورزی ایران، ۲۸: ۷۱ - ۶۵.
- Abel, G.H., 1979. Effect of irrigation regimes, planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars. *Agron. J.*, 68: 448-451.
- Grisae, P.D, wani, A.G. and Deokar, A.B. 1980 . Response of safflower varieties to plants densities and nitrogen levels. *Agric.Un.*, 5: 53-55.
- Mane, V.S., Jadhav, A.S. and pawar, A.I. 1990. Effects of fertilizers and Plant densities on the growth and yield of safflower. *Agric. Uni.*, 15: 254-256
- Nasr, H.G., Katkhoda, N. and Tannir, L., 1978. Effect of N fertilization and population rate spacing on safflower yield and other characteristics. *Agron. J.*, 70: 683- 685.
- Patel, Z.G., Menat, S.C. and Roy, V.C., 1994. Response of safflower to row spacing and nitrogen and phosphorus fertilizers in vertisol of south Gujarat. *Indian J. Agron.*, 39: 699-700.
- Quayyum, S.M, Kazi, B.R., Bhatli, M.A., Kham, W.A. and shaikm, Z.M., 1990. Effect of row spacing on the efficiency of two safflower varieties. *Field Crop Abs.*, 43: 779.
- Quayyum, S.M., 1990. Effect of different row spacing on the growth and yield of Safflower. *Field Crop Abs.*, 43: 779.
- Samartha, T.T. and Muldoon, D.K., 1997. Effect of irrigation schedules and row spacing on the yield of safflower. *Field Crop Abs.*, 50: 1258.
- Singh, H.S.B., Chauhum, Y.S. and Verma, G.S., 1992. Effect of row spacing and nitrogen level on yield of safflower on salt effected soils. *Indian J. Agron.*, 37: 90-92.

از تیمارهای مطمئن باید استفاده نمود. در این آزمایش به نظر می‌رسد که تیمار متوسط ۲۰ بوته در متر مربع بتواند در شرایط اقلیمی مختلف منطقه دماوند و مناطق مشابه، متضمن تولید اقتصادی محصول گلرنگ باشد.

منابع مورد استفاده

- آذری، آ. و خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۲. اثر آرایش گلرنگ بر رشد، نمود و اجزای عملکرد دانه گلرنگ توده محلی کوسه اصفهان در کشت بهاره. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، سال هفتم شماره اول ۱۶۶ - ۱۵۵
- آلیاری، ه. و شکاری، ف. ۱۳۷۹. دانه های روغنی، زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی تبریز.
- امید بیگی، ر. ۱۳۷۶. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد دوم). انتشارات طراحان نشر.
- فروزان، ک. ۱۳۸۰. گلرنگ. شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی.
- کوچکی، ع. ۱۳۷۹. زراعت در مناطق خشک. ترجمه و تدوین. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۲ صفحه.
- کوچکی، ع. و خلقانی، ج. ۱۳۷۴. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی (نگرشی اکوفیزیولوژیک) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- محمدی، م. ۱۳۸۰. گزارش پژوهشی طرح بررسی اثرات فاصله ردیفهای کاشت و فاصله بذر روی ردیف بر عملکرد گلرنگ در شرایط دیم نیمه گرمسیری. نتایج تحقیقات مدیریت منابع سال ۸۱ - ۸۰.

The Effects of Plant Densities on Yield and Yield Components of Safflower on Dry Farming Condition

M. Bachtari Ramezani¹, M.H. Lebaschi² and n. Neamati³

1-MS students of Islamic Azad University of Varamin

2-Academic member of Resaerch Institute of Fotrests and Rangelands, e-mail: Lebaschy @ rifr-ac.ir

3-Academic member of Islamic Azad University of Varamin

Abstract

In order to study the effects of plant density on yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius*) an experiment was conducted in Homand Research Station of Pasture under a completely randomized block design with 3 Replication in 2004. The treatment were 17, 25 and 35 Row Spacing (29, 20 and 14 Plant/m², respectively). The results showed significant difference between densities for seed and biomass yield. Stigma yield also increased with high density. Seed per pappus and harvest index were decreased and number of pappus per plant was decreased significantly with high density. Therefore, safflower could be cultivated and produced with optimum yield under dry farming of Damavand Region.

Key words: *Carthamus tinctorius*, density, yield, dryfarming.