یافته های نوین کشاورزی
سال دوم- شماره٤- تابستان ۱۳۸۷

تاثیر تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ بهاره در اراک

حسن طهماسبی زاده *، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
ناصر خدابنده، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
حمید مدنی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
ایمان فراهانی، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیـــده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف نیتـروژن روی گلرنـگ بهـاره رقـم محلی اصفهان آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸٦ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکـرار اجـرا شـد. تیمارهای آزمایشی شامل دو تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۲۰ خرداد و سطوح مختلف نیتروژن شـامل ٤٦، ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره و تراکم هـای گیـاهی٤۰۰ و ۸۰۰ هـزار بوتـه در هکتـار بودند. نتایج نشان داد بالاترین میزان عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشـت ۲۰ اردیبهـشت مـاه، مـصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم گیاهی ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۳۰۵۲ کیلوگرم درهکتـار بـوده اسـت. کمترین میزان عملکرد به میزان ۱۲٦۲ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار تاریخ کشت ۲۰ خرداد، مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد. نتایج نـشان داد تـاخیر درکـشت تاثیر مهمی در کاهش عملکرد گلرنگ بهاره در شرایط آب و هوایی اراک دارد. بر اسـاس نتـایج بـه دسـت آمده تاریخ کشت ۲۰ اردیبهشت نسبت به کشت تاخیری در اراک زمان مناسب برای کشت و تولید گلرنـگ بهاره است. گلرنگ محلی اصفهان نمی تواند به عنوان کشت دوم در تناوب هـای زراعـی منطقـه عملکـرد مناسبی داشته باشد.

واژه های کلیدی: گلرنگ، تاریخ کاشت، تراکم بوته و نیتروژن

---

* نویسنده رابط: E-mail: h_tahmasbi2@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۲/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۳۰

مقدمه

افزایش روز افزون جمعیت جهان در چند دهه اخیر، محدودیت شدید منابع انرژی غذایی را به دنبال داشته است، اگرچه ذخایر غذا به طور معمول با تکیه بر گندم، برنج، حبوبات و ذرت به عنوان غذاهای اصلی، مورد بحث قرار می گیرند، اما دانه های روغنی در مقام دوم منابع مهم انرژی غذایی برای انسان به شمار می آیند (٨ و١٣). محصولات دانه های روغنی، یعنی روغن های خوراکی و کنجاله های مقوی پروتئینی که حاصل فرایند روغن کشی هستند، بخشی از غذای روزانه انسان و دام را تشکیل می دهند، علاوه بر این ، دانه های روغنی مصارف صنعتی، دارویی و غیره دارند (١٣).

کشت دانه های روغنی همیشه بخش مهمی از فعالیت های کشاورزان را تشکیل می داده است (٤). گلرنگ زراعی گیاهی یکساله و از خانواده مرکبان می باشد و از بین کشورهای تولید کننده گلرنگ، هندوستان با داشتن حدود ٦٠ درصد سطح زیر کشت جهانی بالاترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است (١). ایالات متحده آمریکا با عملکرد ١٤٨٥ کیلوگرم در هکتار بیشترین متوسط عملکرد جهانی را در بین کشورهای تولید کننده گلرنگ داراست (١٨). متوسط عملکرد دانه گلرنگ در ایران حدود ٧٠٠ کیلوگرم در هکتار برآورد گردیده است (٤). در گذشته کشت گلرنگ بیشتر به منظور تهیه کارتامین یا رنگدانه قرمز رنگ که از گلچه های این گیاه قابل استخراج است و استفاده از آن در رنگرزی البسه و نیز به عنوان رنگ غذا صورت می گرفت (١). امروزه این گیاه در گروه گیاهان روغنی جا گرفته و به این منظور کشت می شود (١٢). نژاد شاملو (١٣٧٥) نشان داد در بهار تاریخ کشت زودتر به گیاه امکان تولید در اکثر اندام رویشی را داده و گیاه به خاطر داشتن ذخیره غذایی کافی در مرحله رویشی اقدام به تولید اندام های زایشی زیادتری می کند (١١). از نظر تراکم گیاهی بالاترین میزان عملکرد دانه گلرنگ در حالتی به وجود آمد که تراکم مزرعه ٤١٦ هزار بوته در هکتار طراحی گردیده بود که در این تراکم عملکرد دانه معادل ٢٣٢٤ کیلوگرم در هکتار گردید و عملکرد دانه در سایر تراکم علی رغم این که از تراکم ٤١٦ هزار بوته در هکتار کمتر بود اختلاف معنی داری با هم نداشتند (٢).

در این تحقیق اهدافی مانند تعیین مناسب ترین مقادیر مصرف کود نیتروژن و رسیدن به بیشینه عملکرد کمی و نیز انتخاب تراکم و تعیین بهترین روش کاشت یک یا دو ردیفه بر روی هر ردیف برای دستیابی به عملکرد بالا و در آخر تعیین و بررسی بهترین تاریخ کاشت برای رسیدن به حداکثر عملکرد کمی گلرنگ در شهر اراک مد نظر بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ١٣٨٧ به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی

واحد اراک واقع در ۵ کیلومتری جنوب شرقی اراک اجرا شد. طول و عرض جغرافیایی محل مورد آزمون ۳٤ درجه و ۳ دقیقه عرض شمالی و ٤۹ درجه و ٤۸ دقیقه طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۲۱۹۲ متر می باشد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب بلوک کامل تصادفی، در ٤ تکرار و ٤۸ کرت اجرا شد. طول هر کرت ٦ متر و شامل ۵ ردیف ، با فواصل ٦۰ سانتی متر و فاصله هر کرت با کرت های مجاور ۱۲۰ سانتی متر بود فواصل تکرارها ۳ متر در نظر گرفته شد. هر تکرار شامل ۱۲ کرت متشکل از سه تیمار، تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه (S_1) و ۲۰ خرداد ماه به عنوان تاخیری (S_2) و تراکم های مختلف کاشت شامل ٤۰۰ هزار بوته در هکتار (D_1) و ۸۰۰ هزار بوته در هکتار (D_2) بود. تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به صورت آرایش کاشت دو ردیف روی پشته انجام شد. سطوح نیتروژن نیز شامل ٤٦(N_1)، ۹۲ (N_2) و ۱۳۸(N_3) کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بود که از منبع اوره تامین شد خاک مزرعه تحقیقاتی، مورد آزمایش قرار گرفت و با توجه به میزان تاخیر نیتروژن سه سطح از آن در آزمایش استفاده شد. زمین مورد آزمایش سال قبل آیش بود که در پاییز با شخم نیمه عمیق و دیسک آماده سازی گردیده بود. بافت خاک مورد آزمایش رسی بود. نتایج حاصل از آزمون خاک در جدول ۱ نشان داده شده است.

صفات مورد بررسی شامل عملکرد دانه، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد قوزه در بوته، تعداد دانه در قوزه، تعداد قوزه نابارور در بوته وقطر ساقه بود داده های حاصل از نمونه برداری ها، توسط نرم افزار MSTAT-C تجزیه و سپس مقایسه میانگین ها با کمک آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند. از نرم افزار Excel برای رسم نمودار ها استفاده شد.

جدول۱: نتایج آزمون خاک محل آزمایش

عمق	درصد اشباع	هدایت الکتریکی	اسیدیته گل اشباع	درصد مواد خنثی شونده	کربن آلی %	ازت کل **total N%**	فسفر قابل جذب **P(ava) p.p.m**	پتاسیم قابل جذب	ماسه **% Sand**	سیلت **% Silt**	رس **% Clay**	بافت
۳۰-۰	۳۸/۸	۱/۷	۷/۷	۱٦/۰	۰/۸۷	۰/۰۹	۱٦/۸	۲۲۰	۲٦/۰	۳۸/۰	۳٦/۰	CL

نتایج و بحث

عملکرد دانه

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) عملکرد دانه در این بررسی تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تفاوت میان تاریخ های کاشت در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شده جدول مقایسه میانگین (جدول ۳) نشان می دهد تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه با میانگین ۲۱۹۷۸ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را تولید کرد و بین سطوح مختلف نیتروژن در سطح احتمال آماری ۵ درصد تفاوت ها

بود. معنی دار و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین تولید دانه به میزان ۲۱٦٦ کیلوگرم در هکتار بیشترین تاثیر را داشته است و عامل تراکم بوته در واحد سطح هم در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی داری را نشان داد در این بررسی تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۲۱۷۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را تولید کرد. صفت عملکرد دانه تحت برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار نگرفت. برهمکنش نیتروژن و تراکم بوته بر صفت عملکرد دانه در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شد و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با تولید ۲۸٤۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را تولید کرد. همچنین عملکرد دانه تحت تاثیر بر همکنش تاریخ کاشت و نیتروژن و تراکم قرار گرفت (در سطح احتمال آماری ۵ درصد) تیمار تاریخ کاشت اردیبهشت ماه و مصرف، ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار توانست ۳۰۵۲ کیلوگرم در هکتار دانه را به عنوان بالاترین عملکرد دانه تولید کند. در این بررسی اثر کود نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال آماری ۱درصد معنی دار بود (۲۵).

بررسی های شارما و ورما (۲۰۰۲) نشان داد با مصرف ٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش معنی دار در عملکرد دانه گلرنگ در مقایسه با سایر مقادیر مصرفی تولید کرد. نصر و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند مصرف ۸۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای عملکرد مطلوب دانه و روغن گلرنگ مناسب بود. گوبلز و ددیو (۲۰۰٤) اعلام کردند با مصرف نیتروژن ، مقدار روغن دانه گلرنگ و رشد گیاهی افزایش یافت و بیشترین عملکرد دانه با مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. سوندا (۱۹۸۹) واکنش گلرنگ به نیتروژن را به طورکلی نسبت به فسفر و پتاسیم بیشتر دانسته است. ورکنیون و ماسانتینی (۱۹٦۷) اعلام کردند مصرف ۸٤ کیلوگرم نیتروژن در هکتار سبب افزایش قابل توجه محصول گلرنگ در شرایط آبی شد. بوهرا (۲۰۰۰) اعلام نمود کاربرد سطوح مختلف نیتروژن سبب افزایش عملکرد دانه گلرنگ شده است و بیشترین عملکرد دانه را میزان ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتاربدست آورد. آلسی و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند عملکرد دانه تحت تاثیر تراکم بوته قرار نمی گیرد و در تراکم های بوته مختلف عملکرد دانه یکسانی حاصل می شود.

همچنین زوپ و همکاران (۱۹۹۹) عنوان کردند با کاهش تراکم از ۳۳ بوته در مترمربع به ۱۱ بوته در مترمربع عملکرد دانه در ارقام مختلف از ۲۲٦۷ کیلوگرم به ۱۷٦۱ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. در مطالعه ای در هندوستان چنین عنوان شد که با کاهش فاصله ردیف ها از ۷۵ سانتی متر به ٦۰ سانتی متر، عملکرد دانه گلرنگ افزایش می یابد، ولی پس از آن با کاهش فاصله ردیف ها تا ٤۵ سانتی متر ، تفاوت معنی داری پیدا نمی کند (۲۳).

وزن صد دانه

براساس نتایج تجزیه واریانس وزن صد دانه، می توان اظهار داشت این صفت تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و در سطح احتمال آماری ۵ درصد معنی دار شد، به طوری که در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه وزن صد دانه با میانگین ۲/۸ گرم بیشترین مقدار را داشت. وزن صد دانه گلرنگ نیز تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن قرار گرفت و این تفاوت ها در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار بود به طوری که مصرف تیمار ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بیشترین وزن صد دانه با میانگین ۳/۰۷ گرم را تولید کرده در این بررسی وزن صد دانه تحت تاثیر اثر متقابل تاریخ کاشت و نیتروژن قرار نگرفت همچنین وزن صد دانه تحت تاثیر تراکم بوته قرار گرفت و تفاوت های این صفت در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شد. تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین وزن صد دانه ۲/۹۸ گرم بیشترین مقدار را داشت. در این رابطه اثر تاریخ کاشت در تراکم بوته بر وزن صد دانه معنی دار نشد. وزن صد دانه تحت تاثیر اثرات متقابل نیتروژن و تراکم قرار گرفت (در سطح احتمال آماری ۱درصد) و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بیشترین وزن صد دانه را تولید کردند.

همچنین وزن صد دانه تحت تاثیر متقابل تاریخ کاشت ، نیتروژن و تراکم قرار گرفت و در سطح احتمال آماری ۵ درصد نشان داد که بیشترین وزن صد دانه در تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و کاربرد تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۳/۲٦ گرم بود.

هوگ و همکاران (۲۰۰٤) اعلام کردند با افزایش تعداد بوته در واحدسطح، وزن صد دانه گیاه گلرنگ را کاهش داد.

تعداد دانه در قوزه

در این بررسی صفت تعداد دانه در قوزه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (در سطح احتمال آماری ۵ درصد) به طوری که تاریخ کاشت ۲۰ خرداد ماه با میانگین ۲۳/۲ دانه در قوزه بیشترین تعداد دانه را تولید کرد . تعداد دانه در قوزه تحت تاثیر نیتروژن قرار نگرفت و معنی دار نشد . برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن بر روی تعداد دانه در قوزه در سطح احتمال آماری ۵ درصد معنی دار شد و تاریخ کاشت ۲۰ خرداد ماه با مصرف ، ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بالاترین تعداد دانه در قوزه را داشت.

نتایج نشان داد تعداد دانه در قوزه تحت تاثیر تراکم قرار گرفت و در سطح احتمال آماری ۵ درصد معنی دار شد. تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۲۳/۲ دانه در قوزه بیشترین تعداد را نشان داد. صفت تعداد دانه در قوزه تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت در تراکم قرار نگرفت تاثیر برهمکنش نیتروژن در تراکم در سطح احتمال آماری ۵ درصد معنی دار شد و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۲۵ دانه در قوزه بیشترین تعداد را داشت.

برهمکنش تاریخ کاشت، نیتروژن و تراکم بوته بر تعداد دانه در قوزه در سطح احتمال آماری ٥ درصد معنی دار و تاریخ کاشت ٢٠ خرداد ماه و مصرف، ٩٢ کیلوگرم نیتروژن با تراکم گیاهی ٨٠٠ هزار بوته در هکتار بیشترین میانگین را به تعداد ٢٦ دانه در قوزه به وجود آورد.

احدی و امیری (١٣٧٣) و اشری و همکاران (١٩٧٤) متوسط تعداد دانه در قوزه را به ترتیب ٢٨ و ٣١/٩ عدد گزارش کردند. تفاوت تعداد دانه در قوزه می تواند ناشی از تفاوت طول دوره پر شدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت و اختلاف در تراکم و آرایش کاشت باشد. اثر فواصل بین ردیف کاشت بر روی تعداد دانه در قوزه در سطح احتمال یک درصد، معنی دار شد. احتمالاً دلیل کاهش تعداد دانه در قوزه در تراکم های بالا، محدودیت در عوامل محیطی است (٥).

تعداد قوزه در گیاه

تعداد قوزه در بوته گلرنگ در این بررسی تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و در سطح احتمال آماری ١ درصد معنی دار شد. تاریخ کاشت ٢٠ اردیبهشت ماه با تولید میانگین ٥/٩ قوزه در بوته بیشترین تعداد را تولید کرد. همچنین تحت تاثیر نیتروژن قرار گرفت و مصرف ١٣٨ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ٧/٤ بیشترین تعداد قوزه در بوته را تولید کرد. برهمکنش تاریخ کاشت و نیتروژن برای این صفت معنی دار نشد. تاثیر تراکم بر تعداد قوزه در سطح احتمال آماری ١ درصد معنی دار شد و تراکم ٤٠٠ هزار بوته در هکتار با میانگین ٦/٦ بیشترین تعداد قوزه در بوته را به دست آورد. تعداد قوزه در بوته تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت در تراکم قرار نگرفت. اما تحت تاثیر برهمکنش نیتروژن در تراکم قرار گرفت و در سطح احتمال آماری ١ درصد معنی دار شد، مصرف ١٣٨ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در تراکم ٤٠٠ هزار بوته در هکتار با میانگین ٧/٩ بیشترین تعداد قوزه در بوته را نشان داد، برای این صفت، تفاوت های میان نتایج در رابطه با اثر متقابل تاریخ کاشت و نیتروژن معنی دار نشد. اشری و همکاران (١٩٧٤) در مطالعه ٩٠٣ لاین گلرنگ از نقاط مختلف جهان، متوسط تعداد قوزه در گیاه را ٢٢/٧ عدد گزارش کردند. بیچ و نورمن (٢٠٠٢) گزارش نمودند تعداد قوزه گلرنگ آبی از ٢٢٠ عدد در متر مربع در تیمار شاهد یا عدم مصرف نیتروژن به ٢٦٠ عدد در متر مربع با مصرف ١٥٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن رسید (١٦). همچنین نصر و همکاران (٢٠٠٣) گزارش کردند در شرایط دیم، تعداد قوزه گلرنگ در متر مربع از ٩٥ عدد در متر مربع در تیمار شاهد بدون مصرف نیتروژن به ١٤٠ عدد در متر مربع با مصرف ٤٦ کیلوگرم در هکتار نیتروژن رسید (٢١). میرزاخانی (١٣٨١) تعداد قوزه در گیاه در تاریخ کاشت زودتر را معادل ١٦ قوزه در گیاه اعلام نمود که نسبت به دو تاریخ کاشت بعدی از برتری محسوسی برخوردار بود (٩). در مطالعه اثرات فاصله بین و روی ردیف بر عملکرد دانه و اجزاء آن در گلرنگ در منطقه اصفهان، اثر فاصله بین ردیف کاشت بر تعداد قوزه در گیاه فاقد اختلاف معنی دار و اثر فواصل بین بوته ها در روی ردیف کاشت را بر تعداد قوزه در گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی دار

گزارش شد (۳). طی مطالعات انجام شده، اثر تراکم های بوته مختلف بر تعداد قوزه در گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود و بیشترین تعداد قوزه در گیاه در تراکم ١٦٦ هزار بوته در هکتار حاصل شد (۵). در مطالعه اثرهای فواصل مختلف ردیف کاشت بر رشد و عملکرد ارقام گلرنگ، مشاهده شد که با کاهش تراکم بوته از آرایش کاشت ۱۰ ۳۰ سانتی متر (۳۳۳ هزار بوته در هکتار) به آرایش کاشت ۲۰ ٤۵ سانتی متر (۱۱۱ هزار بوته در هکتار)، تعداد قوزه در گیاه، تعداد دانه در قوزه و وزن هزار دانه به طور معنی داری افزایش یافت (۲۷). افزایش تراکم بوته تاثیر معنی داری بر تعداد قوزه در گیاه و وزن هزار دانه داشت، در حالی که تعداد دانه در قوزه تحت تاثیر تراکم کاشت واقع نشد (۸). با افزایش تراکم بوته تا حد متوسط ۸۰ تا ۱۷۵ هزار بوته در هکتار، تعداد قوزه و تعداد دانه در قوزه افزایش می یابد(۱۲).

قطر ساقه

مطابق با نتایج تجزیه واریانس در این بررسی صفت قطر ساقه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شد تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه با میانگین ٤/۱ میلی متر بیشترین قطر ساقه را تولید کرد. همچنین قطر ساقه تحت تاثیر نیتروژن قرار گرفته و در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شد. مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بیشترین قطر ساقه با میانگین ٤/۷ میلی متر را بوجود آورد. در این بررسی قطر ساقه، تحت تاثیر اثرات متقابل تاریخ کاشت و نیتروژن قرار نگرفت. این صفت تحت تاثیر تراکم قرار گرفته و در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار شد. تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ٤/۳ میلیمتر بیشترین قطر ساقه را تولید کرد. در این بررسی قطر ساقه تحت تاثیر اثرات متقابل تاریخ کاشت و تراکم گیاهی قرار نگرفت. همچنین قطر ساقه تحت تاثیر اثرات متقابل نیتروژن و تراکم در سطح احتمال آماری ۱ درصد قرار گرفت، به طوری که مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار بیشترین تاثیر را با میانگین ۵ میلی متر بر قطر ساقه گلرنگ داشته است.

نتایج به دست آمده از این تحقیق بیانگر آن است که بر اثرات متقابل تاریخ کاشت، نیتروژن و تراکم بر قطر ساقه در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار بوده و تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت، مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و تراکم گیاهی ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۵/۱ میلی متر بیشترین قطر ساقه را تولید کرد. محمدی نیکپور (۱۳۷٤) نشان داد در تراکم های بالای بوته، ساقه ها باریک تر شده و تعداد شاخه های جانبی کمتر و قوزه ها در سطح فوقانی گیاه متمرکز می شوند. در مطالعه ای مشخص گردید که تراکم بوته اثر معنی داری بر قطرساقه ندارد، اما با افزایش تراکم بوته، قطر ساقه اصلی کاهش یافت، به طوری که قطر ساقه در تراکم های ١٦/۷و۲۵و۵۰ بوته در مترمربع به ترتیب ۱۲/۳و۱۰/٤و۱۰ میلی متر بود (۸). تاثیر تیمارهای مختلف تراکم بوته گلرنگ بر قطر ساقه گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. همچنین در مطالعه ای اثر فاصله بین ردیف کاشت بر قطر ساقه فاقد

اختلاف معنی دار بود (٣). محمدی نیکپور(١٣٧٤) اظهار داشت با افزایش تراکم بوته، قطر ساقه گلرنگ کاهش می یابد (٨).

تعداد قوزه نابارور در بوته

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد قوزه ناباور در بوته نشان داد تاریخ کاشت بر تعداد قوزه نابارور تاثیر معنی داری را نشان نداد، اما این صفت تحت تاثیر مصرف مقادیر مختلف نیتروژن قرار گرفت. به طوری که مصرف ١٣٨ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالاترین تاثیر را در کاهش قوزه نابارور با میانگین ٠/٧٣ عدد داشته است، تاثیر تراکم بر تعداد قوزه نابارور در سطح احتمال آماری ١درصد معنی دار بوده است و تراکم ٤٠٠ هزار بوته در هکتار بالاترین تعداد قوزه نابارور در بوته را با میانگین ١/٤ عدد تولید کرد. اثرات متقابل نیتروژن در تراکم های مختلف تعداد قوزه نابارور در بوته را در سطح احتمال آماری ١درصد تحت تاثیر قرار دارد. مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن با تراکم ٤٠٠ هزار بوته در هکتار بیشترین تعداد قوزه نابارور در هر بوته را با میانگین ١/٨ قوزه نابارور در بوته بوجود آورد، اثر متقابل تاریخ کاشت، نیتروژن و تراکم بوته بر تعداد قوزه نابارور در بوته اختلاف معنی داری را نشان نداد. بین بررسی های میرزاخانی (١٣٨٠) نشان داده است که تاریخ کاشت زود با تولید ٢/٨٦ عدد قوزه نابارور در گیاه در گروه اول و تاریخ های کاشت دوم و سوم با ٢/٣ عدد قوزه نابارور در گروه دوم قرار داشتند.

جدول ٢: نتایج تجزیه واریانس صفت های مورد آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		عملکرد دانه	وزن صد دانه	تعداد قوزه در بوته	تعداد دانه در قوزه	قطر ساقه	تعداد قوزه نابارور در بوته
تکرار	٣	١٦٠١٧/٢١٤^{ns}	٠/٠١٨^{ns}	٠/٠٨٢	١/٤١٠^{ns}	٠/٠٥٦^{ns}	٠/٠٠٣
تاریخ کاشت	١	٥١٤٤٥٧/١٧١**	٠/١٥١*	٢/٠٣٨**	١١/٠٢١*	٠/٣٠٩**	٠/٠٠٧^{ns}
نیتروژن	٢	٨٩٠٨٧/٩٧٦*	١/٤٧٣**	٣٦/٢٥١**	١/١٨٨^{ns}	٥/٩٠٨**	٢/١٢٣**
تاریخ کاشت × نیتروژن	٢	٩٠٦٦/٧١٢^{ns}	٠/٠١٥^{ns}	٠/٠٤٠^{ns}	٧/٨٩٦*	٠/١٠٥^{ns}	٠/٠٧٣^{ns}
خطا (a)	١٥	٣٠٣٩٣/٦٦٧	٠/٠١٩	٠/١١٩	١/٨٢٦	٠/٠٣٥	٠/٠٧٦
تراکم	١	٢٨٨٤٢٤/٠٤٠**	٢/٢٢٣**	٣٠/٣٨**	١٧/٥٢١*	٥/٦٩٣**	٤/٢٠١**
تاریخ کاشت تراکم	١	٢٦٥٨/١٦١^{ns}	٠/٠٣٨^{ns}	٠/٠٠١^{ns}	٤/٦٨٨^{ns}	٠/٠٠٢^{ns}	٠/١٦٣^{ns}
نیتروژن تراکم	٢	٨٥٨٥٩٤٢/٧٠٦**	٠/٣٦٢**	٠/٠٣١**	٥٢/٢٧١**	٠/١٨٨**	٠/٥٦٣**
تاریخ کاشت× نیتروژن × تراکم	٢	٨٥١٤٨/٩٠٢*	٠/٠٨٧*	٠/٢٩٦^{ns}	١١/٣١٢*	٠/٢١٥**	٠/١٢^{ns}
خطا (b)	١٨	١٧٣٣٩/٤٨٧	٠/٠١٩	٠/٠٩٨	٢/٢٢٩	٠/٠٢٤	٠/٠٥٦
ضریب تغییرات(٪)	-	١٦/٢٩	١٤/٩٩	١٥/٤٣	١٦/٥٨	٩/٨٦	٢٠/٥٠

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ٥ درصد و ١ درصد می باشند

بر اساس نتایج فوق انتخاب تاریخ های مختلف کاشت سبب برخورد مراحل رشد، رویش و زایش گیاه گلرنگ بهاره با دما، تشعشع خورشیدی و طول روز متفاوت می گردد و از این طریق بر رشد، نمو و عملکرد بوته تأثیر می گذارد. در کاشت بهاره گلرنگ اغلب با افزایش دما و طول روز طی دوران رشد رویش و زایش گیاه و در نتیجه با تسریع نمو همراه می باشد ولی تأخیر بسیار زیاد درکشت بهاره گلرنگ می تواند طول فصل رشد را به شدتً کاهش داده، سبب برخورد دوران گلدهی و دانه بندی با دمای پایین شده و در نهایت موجب شود که محصول به رسیدگی کاملی نرسد.

جدول۳: مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	وزن صد دانه (gr)	تعداد قوزه در بوته	تعداد دانه در قوزه	قطر ساقه (cm)	تعداد قوزه نابارور دربوته
تاریخ کاشت (S)						
S1	۲۱۹۷/۸۰٤a	۲/۸۲۷a	۵/۹۷۵a	۲۲/۲۰۸b	٤/۰۹۰a	۱/۱٦۳a
S2	۱۹۹۰/۷۵۰b	۲/۷۱۵b	۵/۵٦۳b	۲۳/۱٦۷c	۳/۹۳۰b	۱/۱۳۸b
نیتروژن (N)						
N1	۲۰٤۵/۳۷۵b	۲/٤٦۹b	٤/٤۰۱c	۲۲/۵٦۳a	۳/۵۸۰c	۱/ ۳۲۵a
N2	۲۰۷۱/٦۹۷b	۲/۷٦٦a	۵/۵۲۵b	۲۲/۵۰۰a	۳/۷٤٤b	۱/۳۹٤a
N3	۲۱٦۵/۷۵۹a	۳/۰۷٦c	۷/۳۸۱a	۲۳/۰۰۰b	٤/۷۰۵a	۷۳۱/۰b
اثر متقابل تاریخ کاشت در نیتروژن (S×N)						
S1N1	۲۱۵۰/۱۲۵a	۲/٤۹۸c	٤/۵۸۸c	۲۲/۲۵۰ab	۳/٦۰۵b	۱/٤۱۳a
S1N2	۲۱۹۸/۳۹٤a	۲/۸۵۵b	۵/۷۸۸b	۲۱/۲۵۰b	۳/۹۱۷b	۱/۳۵a
S1N3	۲۲٤٤/۸۹٤a	۳/۱۲۸a	۷/۵۵a	۲۳/۱۲۵a	٤/۷٤۸a	۰/۷۲۵b
S2N1	۱۹٤۰/٦۲۵b	۲/٤٤۱c	٤/۲۱٤c	۲۲/۸۷۵a	۳/۵۵۵b	۱/۲۳۸a
S2N2	۱۹٤۵b	۲/٦۷۸b	۵/۲٦۳b	۲۳/۷۵۰a	۳/۵۷۱b	۱/٤۳۸a
S2N3	۲۰۸٦/٦۲۵a	۳/۰۲۵a	۷/۲۱۲a	۲۲/۸۷۵a	٤/٦٦۳a	۰/۷۳۸b
تراکم (D)						
D1	۲۰۱٦/۷٦۰b	۲/۹۸٦a	٤/۹۷۳b	۲۳/۲۹۲a	۳/٦٦۵	۰/۸۵٤b
D2	۲۱۷۱/۷۹٤a	۲/۵۵۵b	٦/۵٦۵a	۲۲/۰۸۳b	٤/۳۵٤	۱/٤٤٦b
اثر متقابل تراکم در تاریخ کاشت (S×D)						
S1D1	۲۱۲۷/۷۲۹a	۳/۰۷a	۵/۱۷۵b	۲۲/۵ab	۳/۷۲۵b	۰/۹۲۵b
S1D2	۲۲٦۷/۸۷۹a	۲/۵۸۳b	٦/۷۷۵a	۲۱/۹۱۷b	٤/٤۲۷a	۱/٤a
S2D1	۱۹۰۵/۷۹۲b	۲/۹۰۲a	٤/۷۷۲c	۲٤/۰۸۳a	۳/۵۷۸b	۰/۷۸۳b
S2D2	۲۰۷۵/۷۰۸a	۲/۵۲۸b	٦/۳۵٤a	۲۲/۲۵ab	٤/۲۸۱a	۱/٤۹۲a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می باشند.

ادامه جدول٣:

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	وزن صد دانه(gr)	تعداد قوزه در بوته	تعداد دانه در قوزه	قطر ساقه (cm)	تعداد قوزه نابارور دربوته
اثر متقابل نیتروژن در تراکم (N×D)						
N1D1	١٥٦٣/٥١٢d	٢/٧٤b	٣/٣٢f	٢١/١٢٥b	٣/١١e	٠/٨٢٥cd
N1D2	٢٥٢٧/٢٣٨c	٢/١٩c	٥/٤٨d	٢٤/٠a	٤/٤٩c	١/٢٥a
N2D1	٢٨٣٩/٧٨١a	٣/٠٩a	٤/٨١e	٢٣/٧٥a	٣/٧٤d	١/١٣٨b
N2D2	١٣٠٣/٦١٣e	٢/٤٤c	٦/٢٣c	٢١/٢٥b	٤/١٥c	١/٦٥a
N3D1	١٦٤٦/٩٨٨d	٣/١٢a	٦/٧٨b	٢٥/٠a	٤/١١b	٠/٦d
N3D2	٢٦٨٤/٥٣١b	٣/٠٣a	٧/٩٧a	٢١/٠b	٤/٩٩a	٠/٨٦٣c
اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم در نیتروژن (S×N×D)						
S1N1D1	١٦١٠/٠٢٥d	٢/٨٣cd	٣/٤f	٢٠/٢٥d	٣/١٣٧f	٠/٨٧de
S1N1D2	٢٦٩٠/٢٢٥b	٢/١٦f	٥/٧٧de	٢٤/٢٥ab	٤/٠٧٢d	١/٩٥a
S1N2D1	٣٠٥٢/٤٣٨a	٣/٢٦a	٥/٢٢de	٢١/٥cd	٣/٧٧٢e	١/٢٢ cd
S1N2D2	١٣٤٤/٣٥٠ef	٢/٤٥e	٦/٣٥cd	٢١/d	٤/٠٦٣d	١/٤٧٥ c
S1N3D1	١٧٢٠/٧٢٥d	٣/١١ab	٦/٩c	٢٥/٧٥a	٤/٣٤٨c	٠/٦٧٥f
S1N3D2	٢٧٦٩/٠٦٣b	٣/١٤ab	٨/٢a	٢٠/٥d	٥/١٤٧a	٠/٧٧٥e
S2N1D1	١٥١٧/٠٠de	٢/٦٥d	٣/٢٤f	٢٢bcd	٣/٠٨٥f	٠/٧٧٥e
S2N1D2	٢٣٦٤/٢٥٠c	٢/٢٢f	٥/١٨e	٢٣/٧٥abc	٤/٠٢٥d	١/٧ b
S2N2D1	٢٦٢٧/١٢٥b	٢/٩٢bc	٤/٤ef	٢٦a	٣/١٧٥f	١/٠٥ d
S2N2D2	١٢٦٢/٨٧٥f	٢/٤٣e	٦/١٢d	٢١/٥cd	٣/٩٦٨de	١/٨٢٥ Ab
S2N3D1	١٥٧٣/٢٥٠d	٣/١٢ab	٦/٦٧cd	٢٤/٢٥ab	٤/٤٧c	٠/٥٢٥ f
S2N3D2	٢٦٠٠/٠b	٢/٩٢bc	٧/٧٥b	٢١/٥cd	٤/٨٥b	٠/٩٥ d

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ٥ درصد می باشند

S1 : تاریخ کاشت اول (٢٠ اردیبهشت)، S2: تاریخ کاشت دوم (٢٠ خرداد)، D1: ٤٠٠ هزار بوته در هکتار، D2: ٨٠٠ هزار بوته در هکتار، N1: ٤٦ کیلوگرم نیتروژن خالص، N2: ٩٢ کیلوگرم نیتروژن خالص و N3: ١٣٨ کیلوگرم نیتروژن خالص

به هر حال تسریع رشد و نمو، سبب کاهش فرصت رشد رویشی، تولید سطح برگ مناسب برای فتوسنتز کافی و مواد فتوسنتزی لازم برای تشکیل و رشد اجزای عملکرد گردیده و در نهایت عملکرد را کاهش می دهد. همچنین مصرف ٩٢ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٨٠٠ هزار بوته در هکتار بهترین عملکرد گلرنگ را به دنبال را داشت بنابراین توصیه می شود جهت کشت گلرنگ بهاره با توجه به دمای پایه و مورد نیاز گلرنگ در بهار هر چه سریع تر اقدام به کشت شود زیرا تاثیر مستقیم در عملکرد را به همراه دارد.

منابع

۱- **احمدی، م. و امیـدی. ح. ۱۳۸۰.** شـناخت گلرنـگ و بررسـی مقـدماتی سـاختار تولیـد آن در ایـران. وزارت جهـاد کشاورزی، معاونت زراعت.

۲- **احمدی، م. و امیدی. ح. ۱۳۷۳.** گزارش تحقیقات گلرنگ. موسسه تحقیقات اصلاح نهال و بذر کرج.

۳-**اسمی، ر. ۱۳۷٦.** بررسی اثرات فاصـله بـین ردیـف و روی ردیـف کاشـت بـر عملکـرد و اجـزای عملکـرد و سـایر خصوصیات زراعی دو رقم گلرنگ بهاره در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کـشاورزی دانـشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان.

٤- **زینلی، ا. ۱۳۷۸.** گلرنگ (شناخت تولید و مصرف)، چاپ اول، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

٥- **عمارت پرداز، ج. ۱۳٦۷.** بررسی مناسب ترین تراکم و رقم برای کاشت گلرنگ در تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

٦- **فتحی بزچلوئی، ح. ۱۳٦۹.** دانه های روغنی و روغنهای خوراکی. از سری انتشارات بازار جهانی.

۷- **کاظمی شیرازی، ر. و کراتز. اچ. ۱۳٥۸.** کنجاله گلرنگ به عنوان یک منبع پروتئینی در جیره های غذاییی طیور. مجله علوم کشاورزی ایران . جلد سوم. ۷٤- ٦٦.

۸- **محمدی نیکپور، ع. ر. ۱۳۷٤.** 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.

۹- **میرزاخانی، م. ۱۳۸۰.** بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی.

۱۰- **میرزاخانی، م. ۱۳۸۰.** بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد ، اجزای عملکرد و آنالیز رشد ارقـام گلرنـگ بهـاره در استان مرکزی . پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت . دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۱۱- **نژاد شاملو، ع. ر. ۱۳۷٥.** بررسی خـصوصیات مورفولـوژیکی ، فیزیولـوژیکی و عملکـرد ارقـام گلرنـگ بهـاره در اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان).

۱۲- **یزدی صمدی، ب. و عبد میشانی. س. ۱۳۷۰.** اصلاح نباتات زراعی. مرکز نشر دانشگاهی تهران.

13- Able, G. H., Driscoll, M. F. 1976. Sequential trait development and breeding for high yield in safflower. Crop Sci: 16: 213-216.

14- Alessi, j., Power, j. F. and Zimmerman, D. C. 2000. Effect of seeding date and population on water-use efficiency and safflower yield. Agron.J. 73: 783-

15-Ashri, A., Zimmer, D. E., Urie, A. L., Cahaner, A . and marni, A . 1974. Evaluate of the word conection of safflower (carthamust in ctoriusl) IV . Yield and Yield components and their relationships. Cropsci . 14 : 799-802.

16-Beech, D. F. and Norman, M. j. T. 2002. The effect of time of planting on yattributes of varieties of safflower. Aust. j. Exp. Agric, Anim. Husb. 3: 140 -148.

17- Bohra, G. 2000. Effect of levels of nitrogen and row spacing in safflower. Vol 63. No 23. P: 652.

18- FAO. 1993. Production year book 1992. Vol 46. FAO, UN, Rome, Italy.

19- Gubbles, G. H., and Dedio, W.2004. Effect of plant density and soil fertility and oil seed safflower genotypes. Canadian J.Plant Sci. 66: 521-527.

20-Hoag, B. k., Zubriski, J. C. and Geiszler, G. N. 2004. Effect of fertilizer treatment a row spacing on yield, quality and physiological response of safflower. Agron.J. 75:198 - 200.

21-Nasr, H. G., Katkhud, N. and Tannir, L. 2003. Effect of fertilization and papulation rate- spacing on safflower yield and other characteristics. Agron. J. 72: 683-684.

22-sharma, K. and Verma. A. 2002. Effect of plant population and row spacing on sunflower agronomy. Can. J. plant Sc. 75 *491-499.*

23-Singh, H. S. B., hauhum, Y. S. C. and Verma, G. S. 1992. Effect of row spacing and nitrogen level on yield of safflower in salt affected soils. Indian, J. Agron. 37:90-92.

24-Sounda, G. 1989. Effect of levels of nitrogen and plant papulations, yield crop Abs. Vol 42(11):801.

25-Werkniven, C. H. E. and Massantini, F. 1967. Effect of phosphorus and nitrogen placement on safflower growth and phosphorus absorbtion. Agron. J. 59: 169-171.
26-Yazdi-Samadi, B. and Zafar, M. 1980. Planting date, plant densities soil cultivation practices and irrigation regimes as factors in Ron irrigation safflower production. Indian. J. Agric. Res. 14: 65-72
27-Zope, R. E., Parlekar, D. S., Ghorpade, D. S. and Tambe, S. i. 1999. Effect of different row spacing on the growth and yield of safflower. Third Int. Safflower Conf. Beijing. China. PP: 34-39