یافته های نوین کشاورزی
سال چهارم- شماره۳- بهار ۱۳۸۹

بررسی اثرات تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و درصد روغن گلرنگ بهاره

حسن طهماسبی زاده *، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، باشگاه پژوهشگران جوان، اراک، ایران.
حمید مدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، اراک، ایران.
غلامرضا نادری بروجردی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، گروه زراعت و اصلاح نباتات، اراک، ایران.

چکیده

این مطالعه به منظوربررسی اثرات تاریخ کاشت، تراکم بوته وسطوح مختلف نیتروژن برعملکرد و درصد روغن گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان در سال ۱۳۸۹در اراک اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار و٤٨ کرت اجرا شد. تیمارها شامل دو تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۲۰ خرداد (کشت تاخیری) و سطوح مختلف نیتروژن شامل ٤٦، ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار و دو تراکم ٤۰۰ و ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بود تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به صورت دو ردیف کاشت در طرفین پشته انجام شد. نتایج حاصل نشان داد بیشترین عملکرد دانه به میزان ۳۱۰۱ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار وتراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بود. همچنین بالاترین میزان عملکرد روغن ۹۹۵/۸۵ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت، ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار می باشد. همچنین کمترین میزان عملکرد روغن٤۳۲/۳٤ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کشت ۲۰ خرداد، ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد و بالاترین درصد روغن به میزان ۳۳/٤ درصد مربوط به تیمارتاریخ کاشت ۲۰ خرداد و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار و۹۸ کیلوگرم نیتروزن در هکتار بود. بنابراین تراکم تاثیر بسیاری در عملکرد روغن گلرنگ بهاره دارد پس بر اساس نتایج فوق تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار نسبت به تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار تاثیر مسقیم در عملکرد روغن گلرنگ بهاره دارد.

واژه های کلیدی: گلرنگ، تاریخ کاشت، تراکم بوته، نیتروژن، عملکرد دانه، عملکرد روغن

---

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

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۸/۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۲/۳۰

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 (١٦ و ٢٥). 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 (٢٥). تا دهه ١٣٤٠ عمده ترین روغن مصرفی در ایران، روغن حیوانی بوده است، ولی از آن پس، قوزه آمارهای ارائه شده در ایران، مصرف روزانه روغن های نباتی طی سیزده سال (٦٣- ١٣٥١) دو برابر شده است (٢٧ و٣٥).

گلرنگ زراعی (*Carthamus tinctorius* L.) گیاهی یکساله از خانواده کاسنی. این گیاه، بومی قسمت هایی از آسیا، خاورمیانه و آفریقا است. 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، ولی امروزه این گیاه در گروه گیاهان روغنی جا گرفته و به این منظور کشت می شود (١، ٩ و ٢١). روغن این گیاه کیفیت قابل ملاحظه ای دارد. میزان اسید لینولئیک این روغن بین ٧٣ تا ٨٥ ٪ است. اسید لینولئیک موجود در روغن گلرنگ حاوی خواصی نظیر کاهش چربی خون، کلسترول و سختی رگ ها می باشد.روغن گلرنگ به عنوان ماده خام جهت افزودن به مواد رنگی، جوهر چاپ و فیلم، نوار مغناطیسی، روغن جلا بکار برده می شود. گلچه های این گیاه به عنوان ماده اولیه جهت استخراج پیگمان هایی رنگی به میزان قابل ملاحظه ای در مواد غذایی و نوشیدنی ها و غیره می توان آن را بکار برد (١٣). ایالات متحده آمریکا با عملکرد ١٤٨٥ کیلوگرم در هکتار بیشترین متوسط عملکرد جهانی را در بین کشورهای تولید کننده گلرنگ داراست (٣٢). متوسط عملکرد دانه گلرنگ در ایران حدود ٧٠٠ کیلوگرم در هکتار برآورد گردیده است (٩). طی بررسی مجد نصیری و احدی (١٣٧٩) مشخص شد که جذب نور در تمام عمق کنوپی برای همه ارقام ولاین های مورد بررسی در کشت بهاره بیشتر از کشت تابستانه بود. همچنین بیشترین میزان جذب نور را در مرحله گلدهی نشان داد. توانایی کلیه رقم های مورد بررسی در جذب تشعشعات خورشیدی متاثر از تراکم بوته بود به طوری که بیشترین تراکم بوته موجود بیشترین میزان جذب نور را به همراه داشت. میزان وزن خشک بوته و عملکرد دانه متاثر از میزان کل جذب نور بوده و تراکم های بالاتر از نور خورشید استفاده بیشتری نموده اند. پور هادیان (١٣٨٤) اعلام نمود با کاهش فاصله ردیف کاشت، آرایش کاشت به سمت آرایش مربعی نزدیک تر می شود و این امر باعث کاهش رقابت درون و برون بوته ای می گردد. این شرایط سبب بهره وری بیشتر از عوامل محیطی از جمله مواد غذایی و نور می شود و کارایی فتوسنتز افزایش می یابد. همچنین با

افزایش تعداد بوته در متر مربع، از تعداد دانه در طبق کاسته شد. اما به نظر می رسد افزایش تعداد طبق در متر مربع در اثر افزایش تراکم بوته این کاهش را تا حدی جبران کرده و سبب افزایش مختصری در عملکرد دانه شده است. همچنین اعلام نمود حداکثر وزن خشک اندام های هوایی که در زمان کوتاهی بعد از مرحله اتمام گلدهی حاصل شد، گویائی از تعداد شاخ و برگ و اندازه آنها و در نهایت معیاری از پتانسیل تولیدی گیاه می باشد (۳). بر اساس بررسی جانسون (۲۰۰۳) و یعقوب نژاد (۱۳۸۳) مشخص شد در صورت ثبات تراکم بوته، همراه با کاهش فاصله ردیف کاشت، توزیع بوته ها در واحد سطح یکنواخت تر می شود و بهره وری از عوامل محیطی بهبود می یابد.همچنین هم آهنگی بهتری بین گسترش افقی بوته ها و فاصله ردیف بوجود می آید. این شرایط سبب می شود که سرعت بسته شدن تاج پوشش افزایش یابد.

پورهادیان و خواجه پور (۱۳۸۳) گزارش کردند آرایش کاشت از طریق تاثیر بر شاخص های رشد بر عملکرد تاثیر می گذارد و با کاهش فاصله ردیف کاشت، تاج پوشش گیاهی زودتر بسته شد، دوام سطح برگ افزایش یافت و تجمع ماده خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول تا اواسط دوره رشد دانه بیشتر بود. نحوه توزیع و تراکم بوته در مزرعه می تواند بر جذب و بهره وری ازعوامل محیطی موثر بررشد و نیز رقابت برون و درون گونه ای تاثیر گذارد (۳، ۸، ۹ و ۱۵) و همچنین ممکن است برای کشت های تاخیری از کشت های زود هنگام متفاوت باشد (۵ و ٦). با کاهش فاصله ردیف کاشت، تاج پوشش زودتر بسته می شود، مزرعه زودتر به حداکثر شاخص سطح برگ برای جذب کامل تشعشع خورشیدی می رسد، مقدار بیشتری مواد فتوسنتزی برای رشد رویشی تولید شده، سرعت رشد بیشتری به دست می آید و زیر بنای لازم برای تشکیل شمار بیشتری اجزای عملکرد دانه به وجود می آید (۳، ۸ و ۹). تسریع پوشش گیاهی مزرعه و افزایش شمار ساقه وطبق در بوته در اثر کاهش فاصله ردیف های کاشت گلرنگ نشان داده شده است (۲، ۷ و ۱۵). در فاصله ردیف های کاشت نزدیک به هم توزیع بوته ها یکنواخت تر است (۱).

حیدری وآساد (۱۳۷۷) در تحقیقی با سطوح مختلف نیتروژن بر روی گلرنگ مشاهده کردند نیتروژن بر روی تمامی صفات فیزیولوژیکی، عملکرد بیولوژیک قوزه، شاخص برداشت گیاه و سرعت رشد محصول اثر معنی داری داشت حداکثر عملکرد دانه از مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمده است. همچنین دانه های کوچک معمولاً درصد پوست کمتری نسبت به دانه های بزرگتر دارند و بنابراین دارای درصد روغن بیشتری هستند (۳۹). نژاد شاملو (۱۳۷۵) 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 با اطمینان بیشتر اقدام به تولید اندام های زایشی زیادتری می کند.

نبوی (۱۳۸٤) اعلام کرد یافتن بهترین زمان کاشت هر محصول باتوجه به شرایط اقلیمی از ضروریات مدیریت زراعی می باشد همچنین تراکم مطلوب گیاه که بر اساس آن و در حداکثر رشد کنوپی بیشترین کارایی استفاده از نوردست یافت از مهمترین اهداف در مدیریت زراعی است از دیگر مواردی که به آن باید توجه خاص داشت میزان مناسب مصرف نیتروژن سبب افزایش محصول می گردد.

طهماسبی زاده (۱۳۸۷) اعلام نمود تاخیر در کشت به هر حال باعث تسریع نمو وآن نیز به نوبه خود سبب کاهش فرصت برای رشد رویشی، تولید سطح برگ مناسب برای فتوسنتز کافی و بنیان های لازم برای تشکیل و رشد اجزای عملکرد گردیده و در نهایت عملکرد را کاهش می دهد. همجنین مصرف میزان مناسب نیتروژن (۹۲ کیلوگرم در هکتار) و رعایت تراکم مناسب (۸۰۰ هزار بوته در هکتار) به علت افزایش شاخص سطح برگ و ارتفاع و عملکرد بالای بیولوژیک نسبت به سایر تیمارها از میزان سرعت رشد محصول بالاتری برخوردار بوده که این امر باعث افزایش عملکرد گردید (۱۲). بنابراین این پژوهش با هدف بررسی مناسب ترین تاریخ کاشت و تراکم گیاه و میزان نیتروژن و رسیدن به حداکثر عملکرد روغن در شرایط اقلیمی اراک انجام گردیده است که با توجه به بومی بودن گلرنگ در اراک می تواند از اهمیت بالایی برخوردار باشد

مواد و روش ها

این آزمایش در بهار و تابستان سال ۱۳۸۹ به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد دانه وروغن گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان در اراک اجرا شد. مختصات جغرافیایی محل مورد آزمون ٣٤ درجه و ۳ دقیقه عرض شمالی و ٤٩ درجه و ٤٨ دقیقه طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۲۱۹۲ متر می باشد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی، در ٤ تکرار اجرا شد. طول هر کرت ٦ متر و شامل ٥ ردیف با فواصل ٦٠ سانتی متر و فاصله هر کرت با کرت های مجاور ۱۲۰ سانتی متر و فواصل تکرارها با هم ۳ متر در نظر گرفته شد. کاشت در دو تاریخ ۲۰ اردیبهشت (S_1) و ۲۰ خرداد یا تاریخ کشت تاخیری (S2) با تراکم های مختلف کاشت شامل ٤۰۰ هزار بوته در هکتار (D1) و ۸۰۰ هزار بوته در هکتار (D_2) انجام شد. تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به صورت آرایش کاشت دو ردیف بر روی پشته انجام شد. سطوح نیتروژن مصرفی نیز شامل ٤٦ (N_1)،۹۲ (N_2) و ۱۳۸ (N_3) کیلوگرم کود نیتروژن خالص در هکتار بود که از منبع اوره ٤٦٪ تامین گردید.

نتایج حاصل از آزمون خاک در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. مزرعه مورد آزمایش سال قبل آیش بوده و در پاییز با شخم نیمه عمیق به همراه دیسک آماده سازی گردید. صفات مورد اندازه گیری عبارت بودند از: عملکرد دانه، عملکرد روغن، درصد روغن، وزن صد دانه، تعداد قوزه در بوته، تعداد قوزه

نابارور در بوته، درصد پوکی دانه و ارتفاع شاخه دهی می باشند. کلیه داده های حاصل از نمونه برداری ها، توسط نرم افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل شد و سپس مقایسه میانگین ها با کمک آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند و از نرم افزار Excel برای رسم نمودار ها استفاده شد.

جدول۱: نتایج آزمون خاک محل آزمایش

عمق (cm)	درصد اشباع	هدایت الکتریکی	اسیدیته گل اشباع	خنثی شونده	درصد مواد	کربن آلی (٪)	ازت کل (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب	ماسه (٪)	سیلت(٪)	رس (٪)	بافت
۳۰-۰	۳۰/٤	۱/۸	۸/۰	۱۸/۰	۰/۷۳	۰/۰٦	۱۹/۸	۲۲۰	۲۲/۰	۳۷/۰	۳۸/۰	CL

نتایج و بحث

عملکرد دانه

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول۲) عملکرد دانه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تفاوت میان تاریخ های کاشت در سطح احتمال آماری یک درصد معنی داربود. بر اساس جدول مقایسه میانگین (جدول۳) تاریخ کاشت۲۰ اردیبهشت ماه با میانگین ۲۲۰۵/۷ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را تولید کرد. بین سطوح مختلف نیتروژن در سطح احتمال آماری پنج درصد نیز تفاوت معنی داری بود. مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین تولید دانه به میزان ۲۱۷٦/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین تاثیر را داشت. تراکم بوته در واحد سطح نیز با احتمال آماری یک درصد اثر معنی داری بر عملکرد دانه داشت. در این بررسی تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۲۱۹۰/۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را تولید کرد. همچنین بر همکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار بوده و تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و میزان ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد را به میزان ۲۲۵۱/٤کیلوگرم در هکتار را به دست آورد. تیمار تاریخ کاشت ۲۰ خرداد و میزان ٤٦ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کمترین عملکرد دانه را به میزان ۱۹۵۷/۲٦ کیلوگرم در هکتار را به دست آورد.

عملکرد دانه تحت برهمکنش تاریخ کاشت در تراکم بوته قرار نگرفت. برهمکنش نیتروژن در تراکم بوته بر صفت عملکرد دانه در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با تولید ۲۹۰۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را تولید کرد. همچنین عملکرد دانه تحت تاثیر بر همکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم قرار گرفت (در سطح احتمال آماری پنج درصد) و تیمار تاریخ کاشت۲۰ اردیبهشت ماه و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن

در هکتار با تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار توانست ۳۱۰۱ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را تولید کند. تاخیر در کشت تاثیر مهمی در کاهش عملکرد گلرنگ بهاره در شرایط آب و هوایی اراک دارد و تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت نسبت به کشت تاخیری زمان مناسب برایکشت وتولید گلرنگ بهاره است (۱۲).

شارما و ورما (۲۰۰۲) گزارش کردند با مصرف ٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش معنی دار در عملکرد دانه گلرنگ در مقایسه با سایر مقادیر مصرفی به وجود آمد. نصر و همکاران (۲۰۰۳) نیزگزارش کردند مصرف ۸۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای عملکرد مطلوب دانه و روغن گلرنگ مناسب است. 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 نیتروژن 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 در شرایط مصرف ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست 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 (۳۳).

عملکرد روغن

طی بررسی بعمل آمده اثر سطوح مختلف نیتروژن و برهمکنش نیتروژن در تراکم با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد. بر همکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار گردید و اثر تراکم نیز در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد و اثرات تاریخ کاشت، تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت در تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم معنی دار نشد. بالاترین میزان عملکرد روغن ۹۹۹/۸۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و تیمار ۱۳۸ کیلوگرم کود نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار و کمترین میزان عملکرد روغن ٤۳۲/۳٤ کیلوگرم و مربوط به تیمار تاریخ کاشت۲۰ خرداد و ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار می باشد. با توجه به نتایج به دست آمده می توان چنین تفسیر نمود، بیشترین تاثیر برافزایش عملکرد روغن از تراکم منشا گرفته زیرا گیاه گلرنگ از لحاظ تغذیه اصولا گیاهی کم توقع است وتیمارنیتروژن به دلیل کم توقع

بودن و نمی تواند تاثیر زیادی بر عملکردروغن بگذارد که نتایج به دست آمده از جدول موئید این موضوع می باشد وبالا بودن عملکرد در واحد سطح با استفاده از افزایش تراکم وهمچنین دو ریفه بودن بر روی یک پشته در تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار یعنی نزدیک شدن به آرایش کاشت مربعی بهترین دلیل برای این موضوع می باشد. محمدی نیکپور (۱۳۷٤) اعلام کرد اثر تراکم های مختلف گلرنگ بر میزان روغن بی تاثیر بود. اثر تراکم های مختلف بوته اثر معنی داری بر میزان روغن نداشت و اعلام نمود که با افزایش تراکم بوته از ۱٦٦۰۰۰ به ۲۵۰۰۰۰ بوته در هکتار حدود ۷٤/۸ کیلوگرم به عملکرد روغن دانه اضافه شده است (۱٤). نصر و همکاران (۲۰۰۳) اعلام کردند کاهش فواصل بین ردیف های کاشت اثر معنی داری بر میزان روغن نداشت. اثر فواصل بین و روی ردیف های کاشت بر میزان روغن فاقد اثر معنی دار بود (۳).کمترین میزان روغن دانه در پایین ترین تراکم گزارش شده است (٤۰). عملکرد روغن تحت تاثیر تراکم های مختلف بوته در واحد سطح در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد. اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد روغن در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار می باشد. در تاریخ کاشت زودتر به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی برای رشد و نمو، ارقام گلرنگ توانسته اند عملکرد دانه نسبتاً زیادی در مقایسه با تاریخ کاشت دوم و سوم حاصل نمایند، که به تبع آن عملکرد روغن بالاتری نسبت به تاریخ کاشت دوم و سوم به دست آمده است (۱٦).

درصد روغن

صفت درصد روغن تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در سطح احتمال آماری پنج درصد قرار گرفته ومعنی دار شد بطریکه تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و ٤٦ کیلوگرم نیتروزن با ۳۳ درصد بیشترین میزان درصد روغن را داشت.همچنین تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت در تراکم قرار گرفته ودر سطح احتمال یک درصد معنی دار شد و تیمار تاریخ کاشت ۲۰ خرداد و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳۲/۹۸ درصد بالاترین میزان را به دست آورد. برهمکنش نیتروژن در تراکم در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شده و تیمار ٤٦ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ٤۰۰هزار بوته در هکتار به میزان ۳۳/۵۷ درصد بیشترین تاثیر را داشته است. این صفت تحت تاثیر اثرات تاریخ کاشت، نیتروژن، تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم قرار نگرفته و معنی دار نشد. میرزاخانی (۱۳۸۰) اعلام کرد با تغییر تاریخ کاشت اختلاف آماری در درصد روغن دانه گلرنگ اتفاق نیفتاد. بعضی از محققان به بالاتربودن اسیدهای چرب غیر اشباع در روغن های گیاهی که در دوره پر شدن دانه های آنها در هوای خشک صورت گرفته است اشاره کرده اند. اثر فواصل بین ردیف های کشت بر میزان روغن دانه را غیر معنی دار دانسته است (٤).

سرودی (۱۳۸۲) گزارش کرد اثر متقابل تراکم و ارقام مختلف بر روی درصد روغن غیر معنی دار بود. درصد روغن همبستگی منفی و معنی داری با وزن صد دانه دارد. این امر می تواند به دلیل افزایش درصد

پوست و در نتیجه کاهش درصد روغن در دانه های درشت باشد. همبستگی منفی بین مقدار روغن با درصد پوست و وزن دانه وجود دارد (٤١). در کرج بالاترین درصد روغن را در ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ به ترتیب معادل ۲۹/۹ و ۳٤/۱ ٪ گزارش کردند (۲).

چاکرالحسینی (۱۳۸۵) اعلام نمود بررسی میانگین درصد روغن دانه گلرنگ نشان داد که به طورکلی کاربرد نیتروژن نه تنها درصد روغن را افزایش نداده است بلکه در بعضی از تیمارها اثر کاهشی بر این ویژگی داشته است. در این رابطه تحقیقات انجام شده بر روی روغنی نشان داده است که کاربرد نیتروژن میزان پروتئین را افزایش و در مقابل میزان چربی را کاهش داده است. با توجه به نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس و جدول مقایسه میانگین ها جنین می توان نتیجه گرفت که گیاه برای رسیدن به حداکثر درصد روغن و در شرایط محیطی مختلف به یک حد بهینه از نیتروژن نیاز دارد و هرگاه مقدار نیتروژن خارج از این محدوده باشد درصد روغن کاهش می یابد. همچنین با توجه به نتایج حاصل از جدول مقایسه میانگین ها و نتایج دیگر محققان می توان گفت افزایش درصد نیتروژن بیش از حد معمول به دلیل افزایش میزان پروتئین، باعث کاهش درصد روغن می گردد.

تعداد دانه در قوزه

در این بررسی صفت تعداد دانه در قوزه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (در سطح احتمال آماری پنج درصد) به طوری که تاریخ کاشت ۲۰ خرداد ماه با میانگین ۲۳/۲۷ 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 پنج درصد معنی دار شد و تاریخ کاشت ۲۰ خرداد ماه با مصرف، ۹۲ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بالاترین تعداد دانه در قوزه راتولید کرد. نتایج نشان داد تعداد دانه در قوزه تحت تاثیر تراکم قرار گرفت و در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد. تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۲۳/۳۱ 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 یک درصد معنی دار شد و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با وجود تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۲۵/۸ دانه در قوزه بیشترین تعداد را داشت. برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم بوته بر تعداد دانه در قوزه در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار و تاریخ کاشت ۲۰ خرداد ماه و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن با تراکم گیاهی ٤۰۰ هزار بوته در هکتار بیشترین میانگین را به تعداد ۲٦ دانه در قوزه به وجود آورد.

احمدی و امیدی (۱۳۷۳) و اشری و همکاران (۱۹۷٤) متوسط تعداد دانه در قوزه را به ترتیب ۲۸ و ۳۱/۹ 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 (١٤).

تعداد قوزه در بوته

تعداد قوزه در بوته گلرنگ در این بررسی تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد. تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه با تولید میانگین ٦ قوزه در بوته بیشترین قوزه را تولید کرد. همچنین تحت تاثیر نیتروژن قرار گرفت و در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۷/۵ بیشترین تعداد قوزه در بوته را تولید کرد. برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن برای این صفت معنی دار نشد. تاثیر تراکم بر تعداد قوزه در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد و تراکم ٤۰۰ 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 یک درصد معنی دار شد، مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۸/۱ بیشترین تعداد قوزه در بوته را نشان داد، برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم در نیتروژن برای این صفت معنی دار نشد. اشری و همکاران (١٩٧٤) در مطالعه ۹۰۳ لاین گلرنگ از نقاط مختلف جهان، متوسط تعداد قوزه در گیاه را ۲۲/۷ عدد گزارش کردند. بیچ و نورمن (۲۰۰۲) گزارش نمودند تعداد قوزه گلرنگ آبی از ۲۲۰ عدد در متر مربع در تیمار شاهد یا عدم مصرف نیتروژن به ۲٦۰ عدد در متر مربع با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن رسید (۳۰). همچنین نصر و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند در شرایط دیم، تعداد قوزه گلرنگ در متر مربع از ۹۵ عدد در متر مربع در تیمار شاهد بدون مصرف نیتروژن به ١٤۰ عدد در متر مربع با مصرف ٤٦ کیلوگرم در هکتار نیتروژن رسید (۳۵). میرزاخانی (۱۳۸۰) 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.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 (١٤). در مطالعه اثرات 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 ۲۰×٤٥ 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 (٤۳). 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 (١٦). با افزایش تراکم بوته تا حد متوسط ۸۰ تا ۱۷۵ هزار بوته در هکتار، تعداد قوزه و تعداد دانه در قوزه افزایش می یابد (۲۳).

جدول ۲: تجزیه واریانس صفت های مورد آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		عملکرد دانه	عملکرد روغن	درصد روغن	وزن صد دانه در قوزه	تعداد قوزه در بوته	تعداد قوزه نابارور در بوته	درصد پوکی دانه	ارتفاع شاخه دهی
تکرار	۳	۱۸٤٥۱/۳۲^{ns}	۱۷۳۷۱/۰۸^{ns}	۱/۸۰۲^{ns}	۲/۷۹۰^{ns}	۰/۱۱۹	۰/۰٤۱	۲/۰۰۱^{ns}	۳/٤۹ ^{ns}
تاریخ کاشت	۱	٥٤/۲۸۹/۲۲**	۹۸۷۲۳/۰٥^{ns}	۹/٥۲^{ns}	۱۳/۱۳*	۳/۷٥**	۱/۰٤*	۱/٤٥*	۱/۷۸ ^{ns}
نیتروژن	۲	۹۲٥۳٦/۲٤*	۸۷٤/۱۱**	۰/۰۷^{ns}	۱/٤$^{n.s}$	٤۱/۸**	۲/٥۲**	۲/۱۳**	۹/٤٦**
تاریخ کاشت × نیتروژن	۲	۹۹۷۸/۹۱*	۱٤۳۲/٥٦*	٤/۹۰*	۱۰/۷۱*	۰/۰٦^{ns}	۰/۰۷^{ns}	۰/٦٥^{ns}	۱/٤۳ ^{ns}
خطا	۱٥	۲۸۰۲٦/۱۱	۱۳۰۱۲/۷۱	۱/۸۰	۱/۲۱	۰/۳۱	۰/۰٥	۰/۰۸	۱/۷۹
تراکم	۱	۳۱۰۳٦۱/۱۲**	۳۸۱۹٦/٤۲*	۰/۰۹^{ns}	۱۸/٤۷*	۳۳/٦٥**	٥/٤**	۱۷/٥۰**	۱۸۹/۳۲**
تاریخ کاشت × تراکم	۱	۲۸۹٤/۲۱^{ns}	۸٥۱٦/۸۷^{ns}	۹/۸۱**	٥/۲۲^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۲٦^{ns}	۰/۳۲^{ns}	۰/٥۸ ^{ns}
نیتروژن × تراکم	۲	۸۹٦۳۱۷۸/۹**	۸۷٤٦/۹۲۳**	۱٥/۷٤۱*	٥۳/٤۹٦**	۰/۱۰۲**	۰/۷٥**	۱/۰۰۱$^{n.s}$	٦٥۱/۲٤**
تاریخ کاشت × نیتروژن × تراکم	۲	۸۷٦۱۳/٦۸*	۳۸٥۳٥/۱۲^{ns}	۰/٥۱^{ns}	۱۳/٤۸*	۰/۳۱^{ns}	۰/۱۲^{ns}	۲/۷۱^{ns}	۱/۷۳ ^{ns}
خطا	۱۸	۱۹٤٥۰/٥۹	٤۱۲٦۱/۱۱	۰/۹۰	۱/۰۸	۰/۱۱	۰/۰٤	۰/۲۸	۱/٤
ضریب تغییرات (٪)		۱۷/٤۹	۱٦/۹	۱٥/۹	۱٥/۳٦	۱٤/۱٥	۱۸/٥	۱۸/۰	۱٤/۲

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ٥ ٪ و ۱ ٪ می باشند

تعداد قوزه نابارور در بوته

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد قوزه ناباور در بوته نشان داد تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال آماری پنج درصد قرار گرفته و معنی دار شد به طوری که تاریخ کاشت ۲۰ خرداد با میانگین ۱/۱۹ عدد بیشترین قوزه نابارور در بوته را داشت همچنین تحت تاثیر مصرف مقادیر مختلف نیتروژن در سطح احتمال آماری یک درصد قرار گرفت و معنی دار شد بطوریکه مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالاترین تاثیر را در کاهش قوزه نابارور با میانگین ۰/٦۹ عدد راداشته است، تاثیر تراکم بر تعداد قوزه نابارور در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار بوده است و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بالاترین تعداد قوزه نابارور در بوته را با میانگین ۱/٤ عدد تولید کرد. اثرات متقابل نیتروژن در تراکم های مختلف تعداد قوزه نابارور در بوته را در سطح احتمال آماری یک درصد تحت تاثیر قرار دارد. مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن با تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بیشترین تعداد قوزه نابارور در هر بوته را با میانگین ۱/۷٦ قوزه نابارور در بوته بوجود آورد، اثر متقابل تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم بوته بر تعداد قوزه نابارور در بوته اختلاف معنی داری را نشان نداد. بررسی های میرزاخانی (۱۳۸۰) نشان داده است که

تاریخ کاشت زود با تولید ۲/۸٦ عدد قوزه نابارور در گیاه در گروه اول و تاریخ های کاشت دوم و سوم با ۲/۳ عدد قوزه نابارور در گروه دوم قرار داشتند.

درصد پوکی دانه

تیمارهای سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بر صفت درصد پوکی دانه اثر گذاشته و با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد و تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد. برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن و برهمکنش تاریخ کاشت در تراکم، برهمکنش نیتروژن در تراکم و همچنین برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم معنی دار نشد. بالاترین میزان درصد پوکی دانه در تیمار تاریخ کاشت ۲۰ خرداد، ۹۲ کیلوگرم کود نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳/۷۰ بدست آمد.کمترین میزان نیز ۱/۵ درصد در تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت، ٤٦ کیلوگرم کود نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد. به نظر می رسد با افزایش تراکم میزان درصد پوکی دانه افزایش یافته همچنین با کاهش مصرف نیتروژن درصد پوکی افزایش می یابد. با افزایش درصد پوکی دانه ها وزن صد دانه کاهش یافته که این عامل باعث کاهش عملکرد دانه خواهد شد.

ارتفاع شاخه دهی (اولین شاخه فرعی از سطح زمین)

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول۲) مشاهده شدکه فاصله اولین شاخه فرعی از سطح خاک تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفته و معنی دار نشد. تاثیر نیتروژن بر ارتفاع شاخه دهی در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شده و تیمار ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ٤٦/٤ سانتی متر بیشترین و تیمار ٤٦ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ٤٤/۹ سانتی متر کمترین ارتفاع شاخه دهی را بدست آورده است. صفت ارتفاع شاخه دهی تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن قرار نگرفته و معنی دار نشده است اما تحت اثر تراکم قرار گرفته و در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شده است و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ٤۷/٤ سانتیمتر بیشترین ارتفاع شاخه دهی را به دست آورده است. ارتفاع شاخه دهی تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت در تراکم قرار نگرفته و معنی دار نشده است. اثر نیتروژن در تراکم بر ارتفاع شاخه دهی در سطح احتمال آماری ۱درصد معنی دار شده و تیمار ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۵۳/٤ سانتی متر بیشترین و تیمار ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۳۸/۳ سانتی متر کمترین ارتفاع شاخه دهی را دارا بودند. صفت ارتفاع شاخه دهی تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت در نیتروژن در تراکم قرار نگرفته و معنی دار نشده است. همان طور که ملاحظه شد با افزایش تراکم همراه با افزایش ارتفاع گیاه بر ارتفاع اولین شاخه فرعی افزوده می شود که علت این امر را شاید بتوان در نفوذ بیشتر نور در تراکم های کم بوته در داخل اجتماع گیاهی جستجو کرد که باعث تحریک و تولید بیشتر شاخه های جانبی می شود. در گزارشی دیگر نیز نتایج مشابهی بدست آمده، اثر فواصل روی

ردیف کشت بر فاصله اولین شاخه بندی از سطح زمین معنی دار اعلام شد. این صفت با صفات ارتفاع بوته و تعداد قوزه در بوته و شاخص بهداشت همبستگی مستقیم و معنی داری در سطح احتمال آماری یک درصد داشته و با صفات تعداد دانه در قوزه همبستگی منفی و معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشته است (۱۹).

جدول۳: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی

تیمار	عملکرد دانه (kg/h)	عملکرد روغن (g/m^2)	درصد روغن (g)	تعداد دانه در قوزه (g)	تعداد قوزه در بوته	تعداد قوزه نابارور در بوته	درصد پوکی دانه	ارتفاع شاخه دهی (cm)
تاریخ کاشت (S)								
S1	۲۲۰۵/۷٤ a	٦٦٥/٤۷۲ab	۳۰/۱۷b	/۳۱۲ab ۲۲	٦/۰۱۲a	۱/۱۲b	۲/۷۲ab	٤٥/۸۳٦a
S2	۱۹۸۸/٤۹ b	٦٥۳/۰۲۰a	۳۲/۸٤a	۲۳/۲۷٦a	٥/۷۱۲b	۱/۹۱a	۲/۹۱٤a	٤٥/٥۲۱a
نیتروژن (N)								
N1	۲۰۳۰/٦۷b	٦٥۰/۱٦۲a	۳۲/۰۱۷b	۲۲/۷۰۱a	٤/٦۱c	۱/٤۱۷a	۲/٤٤۳b	٤٤/۹۷۱c
N2	۲۰۸٤/٥۹b	٦٦۸/٤۸۸a	۳۲/۰٦۸b	۲۲/٤۹۳b	٥/۷۲۱b	۱/۳۰۱a	۳/۰۱۹a	٤٥/۸۹٦b
N3	۲۱۷٦/۳٤ a	۷۰۱/۰٤٥b	۳۲/۲۱۲b	۲۳/۰۱۲a	۷/٥۲۱a	۰/٦۹b	۲/۷۳٦b	٤٦/٤٦٥a
اثر متقابل تاریخ کاشت در نیتروژن (SN)								
S1N1	۲۱٤۰/۷۹ abc	۷۰٦/۹۷٦d	۳۳/۰۲٤۱a	۲۲/۳٥۲ab	٤/٦٤۱c	۱/٥۱۱a	۲/۱۱۷e	٤٥/۱۲b
S1N2	۲۱۹۲/٥٤ a	۷۰٤/٤٦٤c	۳۲/۱۳b	۲۱/۲۹٤b	٥/۹۱۲b	۱/۳۷a	۳/۱۸۷a	٤٦/۳۸٦a
S1N3	۲۲٥۱/۳۸ a	۷۰۸/۷۳٦d	۳۱/٤۸c	۲۳/۲۳۱a	۷/٦٤۱a	۰/۸۱a	۲/۰۱۲e	٤٦/٥۲۱a
S2N1	۱۹٥۷/۲٦d	٦۲٦/۳۲٥a	۳۲/۰۰b	۲۲/۷٥۹ab	٤/۳۱٥c	۱/۳۱۸a	۲/۱۸۱d	٤٥/۱۱۲b
S2N2	۱۹٦۸/۷۳d	٦۳۲/۹٤۷b	۳۲/۱٥b	۲٤/۲۰۱a	٥/۳۱٤b	۱/٤٤۱a	۳/۱۰٤b	٤٥/۳۹۸b
S2N3	۲۱۰٤/۷۳ c	٦۷۳/۰۹٤b	۳۱/۹۸b	۲۲/۹٤٦ab	۷/٤۱٥a	۰/٦۹۸b	۲/۸۹٦c	٤٦/٥۸۱a
تراکم (D)								
D1	۲۰۰۸/۹۱b	٦٤۱/۸٤۷a	۳۱/۹٥a	۲۳/۳۱٤a	٦/٦۱۹a	۰/۸٤۹b	۳/۳٤۹a	٤٤/۱۱۲b
D2	۲۱۹۰/۱۲a	۷۰۳/٤٦۷b	۳۲/۱۲a	۲۲/۱۰۲b	٥/۰۱۷b	۱/٤۱۹a	۲/۰۱۲b	٤۷/٤٥۱a
اثر متقابل تراکم در تاریخ کاشت (SD)								
S1 D1	۲۱۳۱/۲٥b	٦٤۱/۲٥٦c	۳۱/٥٦b	۲۲/٥٤۱ab	٥/۲۲۱b	۰/۹۱۷b	۲/۳٤۹c	٤۷/٥٤۱a
S1 D2	۲۲۸٦/۱۱a	۷۳۰/٤۱۳d	۳۱/۹٥b	۲۲/۰٤۲b	٦/۸۲٤a	۱/٤۳a	۳/۱۸۹b	٤٤/۲۲۱b
S2 D1	۱۹۱۸/۳٤d	٦۳۲/٦٤۸a	۳۲/۹۸a	۲٥/۰۰a	٤/۸۳۲c	۰/۸۱۱b	۲/۲٤۳d	٤۷/٤۱۹a
S2 D2	۲۰۹۳/۷۲c	٦۲۷/۲۹٦b	۳۲/۱۱a	۲۲/۳٦ab	٦/٥۲۱a	۱/٥۱٦a	۳/۳۱۲a	٤۳/۷۲۰c

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

S1: تاریخ کاشت اول (۲۰ اردیبهشت)، S2: تاریخ کاشت دوم (۲۰ خرداد)، D1: ٤۰۰ هزار بوته و D2: ۸۰۰ هزار بوته در هکتار و N1: ٤٦ کیلوگرم، N2: ۹۲ کیلوگرم و N3: ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار

جدول٤: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی

تیمار	عملکرد دانه (kg/h)	عملکرد روغن (g/m^2)	درصد روغن (g)	تعداد دانه در قوزه (g)	تعداد قوزه در بوته	تعداد قوزه نابارور در بوته	درصد پوکی دانه	ارتفاع شاخه دهی (cm)
اثر متقابل نیتروژن در تراکم (ND)								
N1D1	۱۵۵۸/٦۵۳d	۵۲۳/۲۳۹	۳۳/۵۷a	۲۲/۱۸b	۵/٦۱d	۰/۸٤۱cd	۱/۵۱۸e	۳۸/۲٦۱d
N1D2	۲٦۳۱/۸۳b	۸۱٦/۹۲۱	۳۱/۰٤c	۲٤/۳۲a	۳/۱۰۲٤f	۱/۷٦۵a	۳/۷۱۰a	٤۵/۱۲۱c
N2D1	۲۸۱۸/۳۷a	۸۸۹/۷٦۰	۳۱/۵۷c	۲٤/۲۱a	٦/٤٦c	۱/۲۱۹b	۲/۸٤٦b	٤۵/۸۳c
N2D2	۱۳۱۰/۷۱e	٤۳۲/۵۳٦	۳۳/۰۰a	۲۲/۰۱b	٤/۸۷e	۱/۳٦a	۳/٦۸۹a	۵۳/٤۱۵a
N3D1	۱٦۸۳/۸۱d	۵٤۰/۸٤۰	۳۲/۱۷b	۲۵/۸a	۸/۱۰۱a	۰/٦۱d	۲/۳۱۵d	٤۹/۱۰۱b
N3D2	۲۹۰۲/٤۸a	۹۵۲/۵۹٦	۳۲/۸۲b	۲۱/۰۱b	۷/۰۱b	۰/۸٤۳c	۲/٦۲۹c	٤۳/۸۹٦c
اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم در نیتروژن (SND)								
S1N1D1	۱٦۱۷/۰٤d	۵۳٦/۵۳۳	۳۳/۱۸a	۲۱/۲۱d	۵/۸۲de	۰/۸۹de	۱/۵۱۸f	٤۵/۲۹۱c
S1N1D2	۲۳۱۰/۳٤c	۷۲۰/۵۹۵	۳۱/۱۹c	۲۵/۳۱ab	۳/٦۱e	۲/۰۱a	۳/۷۱۰a	٤٤/۵۱۹c
S1N2D1	۲۷۱۸/۳٤b	٤۵۸/٤۰۹	۳۲/۳۸b	۲۱/٦cd	٦/٤۱cd	۱/۲۱cd	۲/۸٤٦d	۵۳/۷۱۲a
S1N2D2	۱٤۱۵/۷۱de	۸۱۸/۷٦٤	۳۰/۱۲d	۲۱/۳d	۵/۲۲de	۱/٤۱۲c	۳/٦۸۹a	۳۹/۲۳۲d
S1N3D1	۲۷۳۰/۳۸b	۸۳۸/۵۰۰	۳۰/۷۱d	۲٦/۱a	۸/٤۱a	۰/٦۰۱f	۲/۳۲۵e	٤٤/۱۲٤c
S1N3D2	۳۱۰۱/۲ a	۹۹۹/۸۵	۳۲/۲٤b	۲۱/۳d	۷/۳bc	۰/٦۹۸e	۲/٦۲۹d	٤۸/۹۲۱b
S2N1D1	۱٦۲۸/۲٤d	۵۳۷/۳۲۲	۳۳/۰۰a	۲۲/۳bcd	۵/۲۱۸de	۰/۸٤۱de	۲/۱۰۱ef	٤٤/۳۵۱c
S2N1D2	۲۵۱٦/۳۸bc	۷۸۰/۰۷۷	۳۱/۰۰c	۲٤/۰۱abc	۳/٤۵e	۱/٦b	۳/۱۰٤c	٤۵/۱۲۱c
S2N2D1	۲۷۰۰/۳٤b	٤٤۰/٦۱۸	۳۳/٤۲a	۲٦/٤a	٦/٤۳d	۱/۲۲d	۲/۲۵۳e	۵٤/۳٤۱a
S2N2D2	۱۳۱۸/٤۵ef	۸۸۹/٤۹	۳۲/۹٤a	۲۱/۸cd	٤/٦۱ef	۱/۸۲۱ab	۳/٦۹٤a	۳۷/۲۹۱e
S2N3D1	۱۳٤٤/۷۸e	٤۳۲/۳٤٦	۳۲/۱۵b	۲٤/۳٤۱ab	۷/۸۳b	۰/٤۱۲f	۲/۳۸٤e	٤٤/۰۱۲c
S2N3D2	۲۵۲۸/۰bc	۸۳۰/۱۹۵	۳۲/۸٤b	۲۲/۰۱cd	٦/۹۱cd	۰/۹۰d	۳/٤۹۳b	٤۸/۷۱۹b

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

S1: تاریخ کاشت اول (۲۰ اردیبهشت)، S2: تاریخ کاشت دوم (۲۰ خرداد)، D1: ٤۰۰ هزار بوته و D2: ۸۰۰ هزار بوته در هکتار و N1: ٤٦ کیلوگرم، N2: ۹۲ کیلوگرم و N3: ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار

طبق بررسی محمدی (۱۳۸٤) تاثیر تراکم بر بالاترین فاصله معنی دار نشد اما بالاترین اولین شاخه فرعی از سطح خاک مربوط به تراکم ٤۱٦ هزار بوته در هکتار به اندازه ۲۳/۵ سانتی متر بوده و در سایر تراکم ها با توجه اینکه تراکم کاهش یافته است، اختلاف معنی داری مشاهده نشده است. در بررسی دیگر اعلام شد رابطه عملکرد دانه با ارتفاع شاخه دهی منفی و معنی دار ($r=-۰/۷٤^{*}$) می باشد. میرزاخانی (۱۳۸۰) اشاره کرد با توجه به همبستگی منفی و معنی دار بین ارتفاع شاخه دهی با تعداد قوزه در بوته علت عمده افزایش عملکرد به هنگام کاهش ارتفاع شاخه دهی را می توان افزایش تعداد شاخه های اولیه و ثانویه و در نتیجه افزایش تعداد قوزه در بوته دانست. همچنین با افزایش ارتفاع شاخه دهی به دلیل کاهش عملکرد هر یک از قوزه ها، عملکرد کل کاهش می یابد. همچنین در آزمایشی دیگر نشان داده شد که با

افزایش ارتفاع اولین شاخه بندی از سطح زمین، عمق کنونی کاهش می یابد و باعث نفوذ در کنونی و استفاده بیشتر برگ های پایین از نور می شود ولی همبستگی مثبت غیر معنی داری بین عملکرد دانه با فاصله اولین شاخه بندی از سطح زمین و همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته وجود دارد. به طوریکه می توان استنباط کرد که با افزایش ارتفاع بوته، شاخه بندی در ارتفاع بیشتری انجام شده و عمق کنوپی کاهش می یابد.

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 غالباً 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 شدیداً کاهش داده، سبب برخورد دوران گل دهی و دانه بندی با دمای پایین شده و در نهایت موجب شود که محصول به رسیدگی کاملی نرسد. 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. بنابراین توصیه می شود جهت کشت گلرنگ بهاره با توجه به دمای پایه گلرنگ وشرایط آب وهوایی منطقه در بهار هر چه سریعتر به کشت اقدام شود زیرا تاثیر مستقیم در عملکرد را به همراه دارد همچنین مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بهترین عملکرد گلرنگ را در پی خواهد داشت.

منابع

۱- احمدی، م. و امیدی، ح. ۱۳۸۰. شناخت گلرنگ و بررسی مقدماتی ساختار تولید آن در ایران. وزارت جهاد 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 فاصله بین ردیف و روی ردیف کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد و سایر خصوصیات زراعی دو رقم گلرنگ بهاره در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان.

٤- ایران نژاد، ح.، شهبازیان، ن. و پیری، پ. ۱۳۸۵. بررسی پراکندگی و اثر کود ازته بر روی عملکرد گیاه دارویی ختمی در منطقه کاشان. اولین همایش منطقه ای گیاهان دارویی، ادویه ای و معطر. ص ٤

۵-پورهادیان، ح. و خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۳. تاثیر فواصل ردیف کاشت و تراکم بوته بر شاخص های رشد و عملکرد گلرنگ، توده محلی اصفهان "کوسه" در کشت تابستانه.

٦- پورهادیان، ح. ۱۳۸٤. تاثیر فوامل ردیف کاشت و تراکم بوته بر شاخص های رشد سرعت پوشش کانویی و عملکرد گلرنگ توده اسفهان «کوسه» در کشت تابستانه. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشکده صنعتی اصفهان

۷- **حیدری، س. و آساد، م. ت. ۱۳۷۷.** تاثیر رژیم های آبیاری، میزان کود نیتروژنه و تراکم بوته بر عملکرد گلرنگ رقم زرقان ۲۷۹ در منطقه ارسنجان. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران؛ انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، ص ٤٨٥.

۸-**چاکرالحسینی، م. ر.۱۳۸۵.** اثرات نیتروژن وفسفر بر عملکردکمی و کیفی گلرنگ در شرایط دیم نیمه گرمسیری.

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

۱۰- **سرودی، ا. ۱۳۸۲.** بررسی اثر تراکم بوته بر روی عملکردگلرنگ در منطقه جیرفت.پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت.

۱۱- **طهماسبی زاده، ح.۱۳۸۷.** بررسی اثرات تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف نیتروژن برعملکرد واجزای عملکرد گلرنگ بهاره در اراک. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

۱۲- **طهماسبی زاده، ح.۱۳۸۷.** بررسی آنالیز رشد گلرنگ بهاره و تاثیر آن بر عملکرد در شرایط آب و هوایی اراک. فصلنامه یافته های نوین کشاورزی. **سال سوم- شماره۲- زمستان ۱۳۸۷**

۱۳- **فروزان، ک. ۱۳۷۸.** گلرنگ. انتشارات شرکت کشت دانه های روغنی.۱۵۱صفحه

۱٤- **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.

۱۵- **کاظمی شیرازی، ر. و کراتز. اچ. ۱۳۵۸.** کنجاله گلرنگ به عنوان یک منبع پروتئینی در جیره های غذاییی طیور. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد سوم. ۷٤- ٦٦.

۱٦ - **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.

۱۷- **محمدی، م. ر. ۱۳۸٤.** مقایسه عملکردکمی وکیفی وخصوصیات فیزیولوژیکی رشد ونموارقام مختلف گلرنگ بهاره در تراکم های متفاوت درمنطقه اراک. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

۱۸- **مجد نصیری، ب. و احمدی، م. ر. ۱۳۷۹.** تاثیر فصل کاشت و فاصله بوته در نحوه توزیع و میزان جذب نور در جامعه گیاهی ژنوتیپهای مختلف گلرنگ .*Carthamus tinctorius* L.

۱۹- **میرزاخانی، م.، اردکانی، م. ر.، شیرانی راد، ا. ح. و عباسی فر، ا. ر. ۱۳۸۰.** بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی. مجله علوم زراعی ایران. جلد چهارم، شماره ۲. صفحات ۱۵۰-۱۳۸.

۲۰- **میرزاخانی، م. ۱۳۸۰.** بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و آنالیز رشد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۲۱- **نژاد شاملو، ع. ر. ۱۳۷۵.** بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان).

۲۲- **یعقوب نژاد، ف. ۱۳۸۳.** اثر فاصله ردیف، فاصله بوته و رقم بر رشد، اندازه غده و عملکرد سیب زمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

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

۲٤- نبوی کلات، س. م. و همکاران. ۱۳۸۳. تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت در کشت تابستانه پاییزه گلرنگ در منطقه جوین سبزوار.

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

26- Able, G. H. 1976. Effects of irrigation regimes planting dates nitrogen levels androw spacing on safflower cultivars.Agronoj.68:448-451.

27- 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-

28-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.

29- Baranauska, R., Venskutonis, p., Viskelis, p. and dombrauskiene, E. 2003. Inbluence of nitrogen Fertilizers on the yield and composition on the yield and composition thyme (thymus Vulgaris) j gric. food chem Dec 17 , 56 (26) 7751 – 8

30-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.

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

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

33- Hashim, R. M. and schinter, A. A. 1988. semidwarf and conventional height sunflower performance at fire plant population. Agron. J. 80: 821-829**.**

34- Johnson, B. L. and Hanson, B. K. 2003. Row spacing interactions on spring canola performance in the nor then Great plains. Agrom. J. 95:703-708.

35- 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.

36- 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.

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

38-Sounda, G. 1989. Effect of levels of nitrogen and plant papulations, yield crop Abs. Vol 42. No 11. P: 801.

39- Yermanson, D. M., Hemestreet, S. and Garber, M. J. 1967. Inheri tance of guality and quantity of seed-oil in safflower. Crop Sci.7:417-422.

40-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

41-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.

42-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. Bijing. China. PP: 34-39