یافته های نوین کشاورزی
سال دهم- شماره٤- تابستان ۱۳۹۵

تاثیر تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح نیتروژن برعملکرد کمی وکیفی گلرنگ بهاره

حسن طهماسبی زاده *، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، باشگاه پژوهشگران جوان، اراک، ایران
ایمان فراهانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، باشگاه پژوهشگران جوان، اراک، ایران

چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد کمی وکیفی گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان آزمایشی بصورت دو ساله درسالهای زراعی۱۳۸۷ و۱۳۸۹ در اراک اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل دو تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه و ۲۰خرداد ماه به عنوان کشت تاخیری و سطوح مختلف نیتروژن شامل ٤٦، ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار، نیتروژن از منبع اوره و تراکم های گیاهی ٤۰۰ و ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بود. بیشترین عملکرد دانه به میزان ۳۱۰۱ کیلوگرم و همچنین بیشترین عملکرد روغن به میزان۹۹۹ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار تاریخ کاشت۲۰ اردیبهشت ماه و مصرف ۱۳۸کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار بود. نتایج حاصله نشان داد تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه با بهره گیری بهتر از شرایط محیطی عملکرد بیشتری را تولید کرد. تاریخ کاشت۲۰ اردیبهشت نسبت به کشت تاخیری در اراک زمان مناسب تری برای کشت و تولید گلرنگ بهاره با عملکرد مطلوب می باشد. تراکم تاثیر بسیاری در عملکرد روغن گلرنگ بهاره دارد و 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 و عملکرد روغن

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

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۱۲/۱٤ تاریخ پذیرش مقاله: ۹٦/۷/۳۰

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 (۱۷ و ۲٦). 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 (۲٦). تا دهه ۱۳٤۰ عمده ترین روغن مصرفی در ایران، روغن حیوانی بوده است، ولی از آن پس، طبق آمارهای ارائه شده در ایران، مصرف روزانه روغن های نباتی طی سیزده سال (٦۳– ۱۳۵۱) دو برابر شده است (۲۸ و۳٦).

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 (۱، ۹ و ۲۲). روغن این گیاه کیفیت قابل ملاحظه ای دارد. میزان اسید لینولئیک این روغن بین ۷۳ تا ۸۵٪ 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 (۱٤). ایالات متحده آمریکا با عملکرد ۱٤۸۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین متوسط عملکرد جهانی را در بین کشورهای تولید کننده گلرنگ داراست (۳۳). متوسط عملکرد دانه گلرنگ در ایران حدود ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار برآورد گردیده است (۹). طی بررسی مجد نصیری و احدی (۱۳۷۹) 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 (۱۳۸٤) 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 و١٦) 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 ١٦). در فاصله ردیف های کاشت نزدیک به هم توزیع بوته ها یکنواخت تر است (۱).

حیدری و آساد (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 (٤۰). 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. همچنین 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 به‌صورت دوساله درسال‌های زراعی۱۳۸۷و ۱۳۸۹ و به منظور بررسی تاثیر تاریخ کاشت، تراکم بوته و سطوح نیتروژن برعملکرد کمی وکیفی گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان در اراک اجرا شد. مختصات 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 های کامل تصادفی، در ٤ تکرار اجرا شد. طول هر کرت ٦ متر و شامل ٥ ردیف با فواصل ٦۰ سانتی متر و فاصله هر کرت با کرت های مجاور ۱۲۰ سانتی‌متر و فواصل تکرارها با هم ۳ متر در نظر گرفته شد. کاشت در دو تاریخ ۲۰ اردیبهشت (S1) 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 ۱ نشان داده شده است. مزرعه مورد آزمایش در پاییز با شخم نیمه عمیق به همراه دیسک آماده سازی گردید. صفات مورد اندازه گیری عبارت بودنداز: عملکرد دانه، عملکردروغن، درصد روغن، وزن صد دانه، ارتفاع نهایی بوته، وزن خشک کل مرحله گل دهی و وزن

خشک کل مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی 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 نمودارها استفاده شد.

جدول۱: نتایج آزمون خاک محل آزمایش

بافت	رس (٪)	سیلت(٪)	ماسه (٪)	پتاسیم قابل جذب	فسفر قابل جذب (ppm)	ازت کل (٪)	کربن آلی (٪)	درصد مواد خنثی شونده	اسیدیته گل اشباع	هدایت الکتریکی	درصد اشباع	عمق (cm)	سال
CL	۳٦	۳۸	۲٦	۲۲۰	۱٦/۸	۰/۰۹	۰/۸۷	۷٦	۷/۷	۱/۷	۳۸/۸	۰-۳۰	۲۰۰۸
CL	۳۸	۳۷	۲۲	۲۲۰	۱۹/۸	۰/۰٦	۰/۷۳	۱۸	۸	۱/۸	۳۰/٤	۰-۳۰	۲۰۱۰

نتایج و بحث

عملکرد دانه

همان‌طور که در جدول تجزیه صفات(جدول۲) ملاحظه می گردد اثر تاریخ کاشت برعملکرد دانه در دو سال آزمایش در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد بطوری که تاریخ کاشت بیست اردیبهشت در سال اول با عملکرد ۲۱۹۷ کیلوگرم در هکتار ودر سال دوم با ۲۲۰۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را دارد.

همچنین اثر نیتروژن بر عملکرد دانه در هردو سال آزمایش در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار گردید به‌طوریکه مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در سال اول با میانگین عملکرد ۲۱٦۵ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم با میانگین ۲۱۷٦ کیلوگرم بیشترین عملکرد را دارد. برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن در سال اول معنی دار نشد اما در سال دوم با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد.اثر تراکم و برهمکنش نیتروژن برتراکم برعملکرد دانه در دو سال آزمایش در سطح احتمال اماری یک در صد معنی دار شد. برهمکنش تاریخ کاشت بر تراکم در دو سال آزمایش معنی دار نشد. اما برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن بر تراکم در هر دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری ۵٪ معنی دار شد بطوریکه بیشترین عملکرد دانه در سال اول آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳۰۵۲/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ خرداد و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۱۲٦۲/۹ کیلوگرم می باشد و همچنین بیشترین میزان عملکرد دانه در سال دوم آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان

۳۱۰۱ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان آن مربوط به تیمار تاریخ کاشت بیست خرداد و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ٤/ ۱۳۱۸ کیلوگرم در هکتار می باشد.
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 بدست 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 (۳۷).

عملکرد روغن

براساس جدول تجزیه واریانس صفات (جدول۲) اثر تاریخ کاشت و برهمکنش تاریخ کاشت برتراکم و برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن بر تراکم در دو سال آزمایش برعملکرد روغن معنی دار نشد.اثر نیتروژن بر عملکرد روغن با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار گردید بطوری که در سال اول مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن با عملکرد ٦۷۷ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم مصرف ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار با میانگین عملکرد ۷۰۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را دارند. برهمکنش تاریخ کاشت برنیتروژن در سال اول آزمایش معنی دار نشد اما در سال دوم آزمایش با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد. اثر تراکم بر عملکرد روغن در سال اول معنی دار نشد اما در سال دوم با سطح احتمال اماری پنج درصد معنی دار شد. برهمکنش نیتروژن برتراکم بر عملکرد روغن در دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد به‌طوریکه در سال اول تیمار مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن وتراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین عملکرد ۸۱۸ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم تیمار مصرف ۱۳۸

کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ۹۵۲ کیلوگرم بیشترین عملکرد را دارند. برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن بر تراکم برعملکرد روغن معنی دار نشد.

بیشترین عملکرد روغن در سال اول آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۸۲۱/۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ٤٤٤/٤ کیلوگرم در هکتار می باشد و همچنین بیشترین میزان عملکرد روغن در سال دوم آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۹۹۹/۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان آن مربوط به تیمار تاریخ کاشت بیست خرداد و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان٤۳۲/۳ کیلوگرم در هکتار 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 ۲٥۰۰۰۰ 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. اسمی گزارش کرد اثر فواصل بین و روی ردیف های کاشت بر میزان روغن فاقد اثر معنی دار بود (٥). کمترین میزان روغن دانه در پایین ترین تراکم گزارش شده است (٤۳). 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 بدلیل 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 به‌دست آمده است (۱۸).

با توجه به نتایج بدست امده می توان چنین تفسیر نمود که 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 وتاریخ کاشت به دلیل گرم شدن زود هنگام هوا در این سال زراعی نیز نمی تواند تاثیر زیادی بر عملکرد بگذارد که نتایج به دست آمده از جدول تایید کننده این موضوع می باشد و بالا بودن عملکرد در واحد سطح با استفاده از افزایش تراکم و همچنین دو ردیفه 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.

جدول ۲: تجزیه واریانس صفت های مورد آزمایش سال اول

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه		عملکرد روغن		درصد روغن		وزن صد دانه	
		سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
تکرار	۳	۱٦۰۱۷/۲۱٤ ns	۱۸٤۵۱/۳۲۵ ns	۱۸٤۵۱/۳۲۵ ns	۱۷۳۷۱/۰۸ ns	۱/٦۷۸ ns	۱/۸۰۲ ns	۰/۰۱۸ ns	۰/۰٤٤ ns
تاریخ کاشت	۱	۵۱٤٤۵۷/۱۷۱ **	۵٤۱۲/۲۱۸ **	۵٤۱۲/۲۱۸ **	۹۸۷۲۳/۰۵ ns	۷/۸۸۹ ns	۹/۵۲۱ ns	۰/۱۵۱ *	۰/۲۹۳ *
نیتروژن	۲	۸۹۰۸۷/۹۷٦ *	۹۲۵۳٦/۲٤۹ *	۹۲۵۳٦/۲٤۹ *	۸۷٤/۱۱ **	۰/۰٤۵ ns	۰/۰۷۵ ns	۱/٤۷۳ **	۲/۰۱۸ **
تاریخ کاشت × نیتروژن	۲	۹۰٦٦/۷۱۲ ns	۹۹۷۸/۹۱۵ *	۹۹۷۸/۹۱۵ *	۱٤۳۲/۵٦ *	٤/۲۸۱ *	٤/۹۰۳ *	۰/۰۱۵ ns	۰/۰۸۳ ns
خطا	۱۵	۳۰۳۹۳/٦٦۷	۲۸۰۲٦/۱۱۳	۲۸۰۲٦/۱۱۳	۱۳۰۱۲/۷۱	٤/۷۹۹	۱/۸۰۳	۰/۰۱۹	۰/۰٦٦
تراکم	۱	۲۸۸٤۲٤/۰٤۰ **	۳۱۰۳٦۱/۱۲۱ **	۳۱۰۳٦۱/۱۲۱ **	۳۸۱۹٦/٤۲ *	۰/۰۵۳ ns	۰/۰۹٦ ns	۲/۲۲۳ *	۳/۷٤۵ **
تاریخ کاشت × تراکم	۱	۲٦۵۸/۱٦۱ ns	۲۸۹٤/۲۱۸ ns	۲۸۹٤/۲۱۸ ns	۸۵۱٦/۸۷ ns	۳/۳۱۸ ns	۹/۸۱۲ **	۰/۰۳۸ ns	۰/۷٦۹ ns
نیتروژن × تراکم	۲	۸۵۸۵۹٤۲/۷۰٦ **	۸۹٦۳۱۷۸/۹۱۲ **	۸۹٦۳۱۷۸/۹۱۲ **	۸۷٤٦/۹۲۳ **	۱٤/۳۸٦ *	۱۵/۷٤۱ *	۰/۳٦۲ **	۰/۸۳٤ **
تاریخ کاشت × نیتروژن × تراکم	۲	۸۵۱٤۸/۹۰۲ *	۸۷٦۱۳/٦۸۳ *	۸۷٦۱۳/٦۸۳ *	۳۸۵۳۵/۱۲ ns	۰/٤۱۸ ns	۰/۵۰۹ ns	۰/۰۸۷ *	۰/۱٦۷ *
خطا	۱۷	۱۷۳۳۹/٤۸۷	۱۹٤۵۰/۵۹۳	۱۹٤۵۰/۵۹۳	٤۱۲٦۱/۱۱	۱/۸۰۳	۰/۹۰۸	۰/۰۱۹	۰/۰٤۹
ضریب تغییرات (٪)		۱٦/۲۹	۱۷/٤۹	۱۷/٤۹	۱٦/۹	۱٤/۲	۱۵/۹	۱٤/۹۹	۱٦/٦۱

ادامه جدول۲:

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته		وزن خشک کل در مرحله گلدهی		وزن خشک کل در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک	
		سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
تکرار	۳	٦۹/۲۱٦ ns	۷۱/۳۱۷ ns	۵۰۸/٦۰۲ ns	٤۸۹/۱۰۱	۱۸/۵۸۷ ns	۲۱/۳٤۳ ns
تاریخ کاشت	۱	۳٤٤/۵٤۱ **	٤۱۷/۲۸۱ **	۲۰٤۰/۰۲۱ *	۲۱۸٦/۲۸۹ *	۰/۰٦٤ ns	۰/۰۵۱ ns
نیتروژن	۲	۱۱۱/۳۷٦ *	۱۸۹/۷۸٤ **	۱۱٤/٦٦۵ ns	۲۵۹/۱۲۱ *	۵۳۷/۷٤۸ **	۷۸٤/٦۹٦ **
تاریخ کاشت × نیتروژن	۲	۲۲/۵۹۰ ns	۲٦۱/۱۸۰ *	۱۷۱/۲٦۳ ns	۱۸٤/۳۲۱ ns	۷/۷۲٤ ns	٦/٤۲٦ ns
خطا	۱۵	۲۱/٤۲۸	۱۷/۳۵۱	۲٤۰/۵۱۵	۱۹٤/۱۵۷	۱۰/۳۲۱	۸/٤۹۱ ns
تراکم	۱	۰/۰٦۷ ns	۰/۰۷۸ ns	۲/۹۰۱ ns	۲/۱۰٤ ns	۲۳۲/۱۰۰ **	۲۸٦/٤۵۱ **
تاریخ کاشت × تراکم	۱	٤/٦۸۸	۷/۱۰٤ ns	۹/۱۸۷ ns	۸/٤۹۱ ns	۸/۵۷۷ ns	۹/٤۲۵ ns
نیتروژن × تراکم	۲	۱۰۰/۹۱۳ ns	۸۷/٤۱۱ ns	۱٦۸/٦۳۱ ns	۷٤۱/۵٦۸ **	٦٦۱/٤۷٦ **	۷/۳۵٦ ns
تاریخ کاشت×نیتروژن×تراکم	۲	۲۱۱/۵۱٤ *	۲٤۹/۷۱۸ *	۳۸۹/٤٤۳ *	٤٤۷/۵٤۳ *	۹/۱۳۱ ns	۵/۳۵۱
خطا	۱۷	٤٤/٦٤۰	۳۸/۱۵۰	۹۲/۷۷۳	۸٤/۲۵۸	۸/٤۵٤	۱۷/۹
ضریب تغییرات (٪)		۹/۱۱	۱۲/۸٤	۲۰/۱۳	۱۸/٤٤	۱٦/٤	

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

درصد روغن

در این بررسی درصد روغن در هر دو سال آزمایش تحت تاثیر تاریخ کاشت، نیتروژن، تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت برنیتروژن بر تراکم قرار نگرفته است. درصد روغن در دو سال آزمایش تحت تاثیر برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن با سطح احتمال اماری پنج درصد معنی دار شد به‌طوری‌که در سال اول و دوم تیمار تاریخ کاشت بیست اردیبهشت و مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۳۳٪ بالاترین میزان روغن را دارد. برهمکنش تاریخ کاشت بر تراکم بر درصد روغن در سال اول آزمایش معنی دار نشد اما در سال دوم آزمایش با سطح احتمال اماری یک درصد معنی دار شد. برهمکنش نیتروژن بر تراکم بر درصد روغن در دو سال آزمایش در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار گردید بطوری که در سال اول و دوم آزمایش تیمار مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به ترتیب با میانگین ۳۲ و۳۳ ٪ بیشترین عملکرد را دارند.

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 (۵۱). در کرج بالاترین درصد روغن را در ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ به ترتیب معادل ۲۹/۹ و ۳٤/۱ ٪ گزارش کردند (۳).

چاکرالحسینی (۱۳۸۵) اعلام نمود بررسی میانگین درصد روغن دانه گلرنگ نشان داد 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 وجدول 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 می‌یابد. 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.

وزن صد دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس صفات (جدول۲) وزن صد دانه در دوسال آزمایش تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد بطوری که در سال اول و دوم تاریخ کاشت بیست اردیبهشت با میانگین ۲/۸۲ و۲/۸٦ گرم بیشترین تاثیر را داشته است.

و اثر نیتروژن با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد بطوریکه تیمار مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در سال اول و دوم به ترتیب با میانگین ۳/۰۷ و ۳/۱۱ گرم بیشترین تاثیر را دارد. برهمکنش نیتروژن برتراکم بر وزن صد دانه با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد. برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن و برهمکنش تاریخ کاشت بر تراکم بر وزن صد دانه معنی دار نشد.وزن صد دانه تحت تاثیر تراکم در سال اول آزمایش با سطح احتمال آماری پنج درصد و در سال دوم با سطح احتمال اماری یک درصد معنی دار گردید وتیمار ٤۰۰ هزار بوته در هکتار در سال اول و دوم به ترتیب با میانگین ۲/۹۸ و ۳/۰۱ گرم بیشترین تاثیر را بر وزن صد دانه دارد.

همچنین برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن بر تراکم بر وزن صد دانه در دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد و بیشترین میزان وزن صد دانه در سال اول آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ خرداد و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳/۹۲ گرم می باشد و کمترین میزان مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان۲/۱٦ گرم می باشد و همچنین بیشترین وزن صد دانه در سال دوم آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳/۲۳ گرم می باشد و کمترین میزان آن مربوط به تیمار تاریخ کاشت بیست اردیبهشت و مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۲/۰٤گرم می باشد. به گزارش هوگ و همکاران (۲۰۰٤) با افزایش تعداد بوته در واحد سطح، وزن صد دانه گیاه گلرنگ کاهش می یابد.

ارتفاع بوته

همان‌طور که در جدول تجزیه واریانس صفات (جدول-۲) ملاحظه می گردد صفت ارتفاع بوته تحت تاثیر تاریخ کاشت با سطح احتمال آماری ۱٪ معنی دار گردید و تیمار تاریخ کاشت بیست اردیبهشت در سال اول و دوم به ترتیب با میانگین ۸۱ و ۸۹ سانتی متر بیشترین ارتفاع بوته را دارد. اثر نیتروژن بر ارتفاع بوته در سال اول در سطح احتمال اماری پنج درصد معنی دار گردید و در سال دوم با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد بطوریکه تیمار مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در سال اول و دوم به ترتیب با میانگین۸۲ و ۸۸ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را داشته است. برهمکنش تاریخ

کاشت برنیتروژن بر ارتفاع بوته در سال اول معنی دار نشد اما در سال دوم آزمایش با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد.اثر تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت برتراکم و برهمکنش نیتروژن برتراکم برارتفاع بوته در دو سال آزمایش معنی دار نشد اما برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن بر تراکم در دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد.

بیشترین ارتفاع نهایی بوته در سال اول آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۸۵/۰۷ سانتی متر می باشد و کمترین میزان مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ خرداد و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۷٤/۹۷ سانتی متر می باشد و همچنین بیشترین ارتفاع نهایی بوته در سال دوم آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۹۱/۷۱ سانتی متر می باشد و کمترین میزان آن مربوط به تیمار تاریخ کاشت بیست خرداد و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان۷۹/۲۱ سانتی متر می باشد.

ارتفاع بوته یکی از صفاتی است که تاثیر عوامل زراعی و تیمارهای آزمایشی را به خوبی منعکس می کند دارای همبستگی معنی داری با عملکرد محصول می باشد . بین ارتفاع بوته با هر کدام از صفات تعداد انشعابات اصلی در بوته و تعداد طبق در بوته همبستگی فنوتیپ و ژنوتیپ مثبت وجود دارد. همچنین بین صفات تعداد انشعابات اصلی در بوته و تعداد طبق در بوته همبستگی بالایی وجود دارد، که نشان می دهد با افزایش ارتفاع و انشعاب در بوته، تعداد طبق در بوته که یکی از اجزای اصلی عملکرد دانه در گلرنگ می باشد افزایش می یابد (۲۰و۳۷). همچنین صفات تعداد طبق در بوته، قطر طبق، تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا ۵۰ ٪ گلدهی، ارتفاع بوته و وزن هزاردانه در مجموع ۷۰/۱۹ ٪ از تغییرات مربوط به عملکرد دانه در بوته گلرنگ را تبیین نمودند (۷).

وزن خشک کل بوته در مرحله گلدهی

براساس جدول تجزیه واریانس صفات (جدول۲) ملاحظه می گردد وزن خشک کل در مرحله گلدهی تحت تاثیر تاریخ کاشت در دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد. و برهمکنش تاریخ کاشت برنیتروژن برتراکم بر وزن خشک کل در مرحله گلدهی در دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد و بیشترین میزان وزن خشک کل بوته در مرحله گلدهی در سال اول آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ خرداد و مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ٤٦/٦٥ گرم می باشد و کمترین میزان مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۱۷/۹۲ گرم می باشد و همچنین بیشترین میزان وزن خشک بوته در مرحله گلدهی در سال دوم آزمایش مربوط به تیمار تاریخ

کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ٤۷/۰۸ گرم می باشد و کمترین میزان آن مربوط به تیمار تاریخ کاشت بیست اردیبهشت و مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان۱۹/۲۱ گرم می باشد.

وزن خشک کل مرحله گلدهی تحت تاثیر گلدهی نیتروژن در سال اول معنی دار نشد اما درسال دوم در سطح احتمال اماری ۵٪ معنی دار شد. این صفت تحت تاثیر تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت برنیتروژن و برهمکنش تاریخ کاشت بر تراکم معنی دار نشد. وزن خشک کل در مرحله گلدهی تحت تاثیر برهمکنش نیتروژن بر تراکم در سال اول معنی دار نشد اما در سال دوم با سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار شد.

جدول۳: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی سال اول و دوم

تیمار	عملکرد دانه kg/ha		عملکرد روغن g/m^2		درصد روغن ٪		وزن صد دانه g	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
S1	۲۱۹۷.۸۰٤a	۲۲۰۵.۷٤a	٦۷۸.۰۱ab	٦٦۵.٤۷۲ab	۳۱.۵۵b	۳۰.۱۷b	۲.۸۲a	۲.۸٦a
S2	۱۹۹۰.۷۵۰b	۱۹۸۸.٤۹b	۷۱٦.۸a	٦۵۳.۰۲a	۳۲.۳٦a	۳۲.۸٤a	۲.۷۱b	۲.٦۰b
N1	۲۰٤۵.۳۷b	۲۰۳۰.٦۷b	٦۷۷.۰٤a	٦۵۰.۱٦۲a	۳۱.۹۲b	۳۲.۱۷a	۲.٤۷c	۲.۲۲c
N2	۲۰۷۱.٦۹۷b	۲۰۸٤.۵۹b	٦۷۵.٦۳a	٦٦۸.٤۸۸a	۳۲.۰۲a	۳۲.۰٦۸a	۲.۷٦ b	۲.۷۹b
N3	۲۱٦۵.۷۵۹a	۲۱۷٦.۳٤a	٦٦٤.٦۷b	۷۰۱.۰٤۵b	۳۱.۹٤b	۳۲.۲۱۲a	۳.۰۷ a	۳.۱۱a
S1N1	۲۱۵۰.۱۲۵a	۲۱٤۰.۷۹abc	٦۲۳.۵۳d	۷۰٦.۹۷٦a	۳۳a	۳۳.۰۲٤۱a	۲.۵۰c	۲.۵۰c
S1N2	۲۱۹۸.۳۹٤a	۲۱۹۲.۵٤a	٦۳۲.۷۷c	۷۰٤.٤٦٤a	۳۱.۲۱c	۳۲.۱۳b	۲.۵۸b	۲.۷٤b
S1N3	۲۲٤٤.۸۹٤ a	۲۲۵۱.۳۸a	٦۲۷.۹۹d	۷۰۸.۷۳٦a	۳۱.۳۷c	۳۱.٤۸c	۳.۱۲a	۳.۱۸a
S2N1	۱۹٤۰.٦۲۵b	۱۹۵۷.۲٦d	۷۳۰.۵۵a	٦۲٦.۳۲۵c	۳۱.۷٤c	۳۲.۰۰b	۲.٤٤c	۲.٤۹c
S2N2	۱۹٤۵b	۱۹٦۸.۷۳d	۷۱۸.٤۸b	٦۳۲.۹٤۷c	۳۲.۸٤b	۳۲.۱۵b	۲.٦۷b	۲.۷۰b
S2N3	۲۰۸٦.٦۲۵a	۲۱۰٤.۷۳c	۷۰۱.۳۵b	٦۷۳.۰۹٤b	۳۲.۵۳b	۳۱.۹۸b	۳.۰۲۵a	۲.۹٤a
D1	۲۰۱٦.۷٦۰b	۲۰۰۸.۹۱ a	٦۹۷.۵۷a	٦٤۱.۸٤۷ b	۳۱.۹۳a	۳۱.۹۵a	۲.۹۸a	۳.۰۱a
D2	۲۱۷۱.۷۹٤a	۲۱۹۰.۱۲ b	٦٤۷.۳۳b	۷۰۳٤٦۷a	۳۱.۹۹a	۳۲.۱۲a	۲.۵۵b	۲.٦۰b
S1 D1	۲۱۲۷.۷۲۹a	۲۱۳۱.۲۵b	٦٤۱.۵۷c	٦٤۱.۲۵٦b	۳۱.۲٦c	۳۱.۵٦b	۳.۰۷a	۳.۰۲a
S1 D2	۲۲٦۷.۸۷۹a	۲۲۸٦.۱۱a	٦۱٤.٦۳d	۷۳۰.٤۱۳a	۳۱.۸۵c	۳۱.۹۵b	۲.۵۸b	۲.۳٦c
S2 D1	۱۹۰۵.۷۹۲b	۱۹۱۸.۳٤d	۷۵۳.۵۷a	٦۳۲.٦٤۸c	۳۲.۵۹a	۳۲.۹۸a	۲.۹۰a	۲.۷۱b
S2 D2	۲۰۷۵.۷۰۸a	۲۰۹۳.۷۲c	٦۸۰.۰۳b	٦۲۷.۲۹٦d	۳۲.۱٤b	۳۲.۱۱a	۲.۵۳b	۲.٤۱bc

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: 400 هزار D2: 800 هزار بوته در هکتار وN1: 46 کیلوگرم N2: 92 کیلوگرم وN3: 138 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار

ادامه جدول ۳:

تیمار	ارتفاع نهایی بوته (cm)		وزن خشک کل مرحله گلدهی (g)		وزن خشک در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (g)	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
S1	۸۱.٥٦a	۸۹.٤٤a	۲٥.٤٥۰b	۳۹.٤a	٤٥.٤a	٤٦.۳۸a
S2	۷۸.٦۸b	۸۰.۷۸b	۳۸.٥a	۳۳.۲b	٤٥.٤a	٤٤.۷۱b
N1	۷۸.٦٦b	۸۰.۹۰c	۲۹.٤b	۳٤.٤۷b	۳۸.۹٤c	٤۰.۲۸c
N2	۷۸.۷٦b	۸۳.٤۷b	۳۱.۸٥a	۳۹.۷۱a	٤۷.۲۷b	٤۷.۹۳b
N3	۸۲.۹۳a	۸۸.۱۳a	۳٤.۷a	٤۱.۸۲a	٥۰.۰۸۲a	٥۲.۲٥a
S1N1	۷۹.۳٦۳bc	۸۲.۲٤bc	۱۹.۱٦e	۲۳.۲۰e	۳۹.۳c	٤۱.۲۸c
S1N2	۸۰.٦bc	۸۳.۷bc	۲٦.٤d	۲۹.۳۸d	٤٦.٥b	٤۷.۸۰b
S1N3	۸٤.۷۲a	۸۹.۱۲a	۳۰.۷۸c	۳۲.۹۰c	٥۰.٦٦a	٥۲.۸۹a
S2N1	۷۷.۹۷c	۷۹.۲۱c	۳۹.٥٥a	٤۳.۹۷b	۳۸.۸۳c	۳٤.٥۳d
S2N2	۷٦.۹۳c	۷۸.٥۹c	۳۷.۳b	٤۲.۸۲b	٤۸.۰٦a	٥۰.۰۱a
S2N3	۸۱.۱b	۸٤.٤۷b	۳۸.٦a	٤٥.٦۸a	٤۹.٥a	٥۱.۲۱a
D1	۷۹.۹a	۸۰.۸۹a	۳۱.۷٥a	۳۳.٥٥a	٤۳.۲۳ b	٤۹.۰٦a
D2	۸۰.۳٤a	۸۲.٥۱a	۳۲.۲۱۷a	۳۳.۰۱a	٤۷.٦۳ a	٤٥.۱۸a
S1 D1	۸۱.۹a	۸۳.۱٤a	۲٥.٦٤d	۳۰.٥۷d	٤۲.۸b	٤۹.۲۱a
S1 D2	۸۱.۲۱a	۸۲.۹٦a	۲٥.۲٥c	۳۲.۸۳c	٤۸.۰۱a	٤۱.۱۱b
S2 D1	۷۷.۸۹b	۸۰.۱۲b	۳۷.۸۰d	٤۳.۱۰b	٤۳.۷۰b	٤۸.۸۹a
S2 D2	۷۹.٤b	۸۰.۸٦b	۳۹.۱۷a	٤٦.۸۰a	٤۷.۲٥a	٤۰.۷٥b

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: 400 هزار D2: 800 هزار بوته در هکتار و N1: 46 کیلوگرم N2: 92 کیلوگرم و N3: 138 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار

وزن خشک کل مرحله رسیدگی فیزیولوژیک

براساس جدول تجزیه واریانس صفات (جدول۲) وزن خشک کل بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک تحت تاثیر تاریخ کاشت و برهمکنش تاریخ کاشت برنیتروژن و برهمکنش تاریخ کاشت بر تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت بر نیتروژن بر تراکم در هر دو سال آزمایش معنی دار نشد. وزن خشک کل بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک تحت تاثیر نیتروژن درهر دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد و تیمار مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در سال اول و دوم به ترتیب با میانگین ۵۰ و ۵۲ گرم بیشترین تاثیر را در افزایش آن دارد.

وزن خشک کل بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک تحت تاثیر تراکم درهر دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد، همچنین برهمکنش نیتروژن بر تراکم درهر دو سال آزمایش با سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد بطوریکه در سال اول تیمار مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و

تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار با میانگین ٥٦ گرم بیشترین وزن خشک کل در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک را دارد و در سال دوم تیمار مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتاربا میانگین ٥۷ گرم بیشترین وزن خشک کل در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک را دارد

بیشترین میزان وزن خشک کل بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک در سال اول آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ٥٦/٦ گرم می باشد و کمترین میزان مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳۲/٥ گرم می باشد و همچنین بیشترین میزان وزن خشک بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک در سال دوم آزمایش مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و مصرف ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ٥۸/۸٤ گرم می باشد و کمترین میزان آن مربوط به تیمار تاریخ کاشت بیست خرداد و مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۲٥/۳٤ گرم می باشد.

جدول٤: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی سال اول ودوم

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)		عملکرد روغن (g/m^2)		درصد روغن ٪		وزن صد دانه (g)	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
N1D1	۱٥٦۳.٥۱۲d	۱٥٥۸.٦٥۳c	٦۸۰.۸۸c	٥۲۳.۲۳۹d	۳۲.۹٦a	۳۳.٥۷a	۲.۷٤b	۲.۸٦b
N1D2	۲٥۲۷.۲۳۸c	۲٦۳۱.۸۳b	٦۷۳.۲۱c	۸۱٦.۹۲۱c	۳۰.۸۸d	۳۱.۰٤c	۲.۱۹c	۲.۱٥d
N2D1	۲۸۳۹.۷۸۱a	۲۸۱۸.۳۷a	۸۱۸.٤۳a	۸۸۹.۷٦۰b	۳۱.۲۷c	۳۱.٥۷c	۳.۰۹a	۳.۱۱a
N2D2	۱۳۰۳.٦۱۳e	۱۳۱۰.۷۱d	٥۳۲.۸۳d	٤۳۲.٥۳٦e	۳۲.۷۷a	۳۳.۰۰a	۲.٤٤c	۲.٥۱c
N3D1	۱٦٤٦.۹۸۸d	۱٦۸۳.۸۱c	٥۹۳.۸۳d	٥٤۰.۸٤۰d	۳۱.٥٦b	۳۲.۱۷b	۳.۱۲a	۳.۲۲a
N3D2	۲٦۸٤.٥۳۱b	۲۹.۲.٤۸a	۷۳٥.۹٥b	۹٥۲.٥۹٦a	۳۲.۳۳b	۳۲.۸۲b	۳.۰۳a	۳.۰۰۰a
S1N1D1	۱٦۱۰.۰۲٥d	۱٦۱۷.۰٤d	d584.79e	٥۳٦.٥۳۳e	۳۳.۰٦a	۳۳.۱۸a	۲.۸۳cd	۲.٦۸cd
S1N1D2	۲٦۹۰.۲۲٥b	۲۳۱۰.۳٤c	٦۲۲.۲۷c	۷۲۰.٥۹٥d	۳۱.۱۳d	۳۱.۱۹c	۲.۱٦f	۲.۰٤f
S1N2D1	۳۰٥۲.٤۳۸a	۲۷۱۸.۳٤b	۸۲۱.۱۷a	٤۸٥.٤۰۹f	۳۰.۰۹f	۳۲.۳۸b	۳.۲٦a	۳.۲۳ab
S1N2D2	۱۳٤٤.۳٥۰ef	۱٤۱٥.۷۱de	٤٤٤.۳۷f	۸۱۸.۷٦٤c	۳۲.۳۲c	۳۰.۱۲d	۲.٤٥e	۲.۳٥e
S1N3D1	۱۷۲۰.۷۲٥d	۲۷۳۰.۳۸b	٥۱۸.۷۳e	۸۳۸.٥۰۰c	۳۰.٦۲e	۳۰.۷۱d	۳.۱۱ab	۲.۳۲a
S1N3D2	۲۷٦۹.۰٦۳b	۳۱۰۱.۲a	۷۳۷.۲٥b	۹۹۹.۸٥a	۳۲.۱۱c	۳۲.۲٤b	۳.۱٤ab	۳.۰٥ab
S2N1D1	۱٥۱۷.۰۰de	۱٦۲۸.۲٤d	۷۷٦.۹٦b	٥۳۷.۳۲۲e	۳۲.۸٦ab	۳۳.۰۰a	۲.٦٥d	۲.٥۳d
S2N1D2	۲۳٦٤.۲٥۰c	۲٥۱٦.۳۸bc	٦۸٤.۱٤c	۷۸۰.۰۷۷d	۳۰.٦۲e	۳۱.۰۰c	۲.۲۲f	۲.۱۸f
S2N2D1	۲٦۲۷.۱۲٥b	۲۷۰۰.۳٤b	۸۱٥.٦۸a	٤٤۰.٦۱۸f	۳۲.٤٤b	۳۳.٤۲a	۲.۹۲bc	۲.۸۹bc
S2N2D2	۱۲٦۲.۸۷٥f	۱۳۱۸٤٥ef	٦۲۱.۲۹d	۸۸۹.٤۹b	۳۳.۲۳a	۳۲.۹٤a	۲.٤۳e	۲.۳۸e
S2N3D1	۱٥۷۳.۲٥۰d	۱۳٤٤.۷۸e	٦٦۸.۰٦c	٤۳۲.۳٤٦f	۳۲.٤۹b	۳۲.۱٥b	۳.۱۲b	۳.۱۱ab
S2N3D2	۲٦۰۰.۰b	۲٥۲۸.۰bc	۷۳٤.٦٥b	۸۳۰.۱۹٥c	۳۲.٥٥٦b	۳۲.۸٤b	۳.۹bc	۳.۰۰bc

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: 400 هزار D2: 800 هزار بوته در هکتار و N1: 46 کیلوگرم N2: ۹۲ کیلوگرم و N3: 138 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار

ادامه جدول٤:

تیمار	ارتفاع نهایی بوته (cm)		وزن خشک کل مرحله گلدهی (g)		وزن خشک در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (g)	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
N1D1	۷٦.٦٦c	۸۱.۷۸b	۳۲.٥٦۲b	۳۳.۷۸b	۳۳.٤۷٥d	٤٦.٥c
N1D2	۸۰.٦۷b	۸٥.۹۷a	۲٦.۱٥۰d	۲٦.۳٤d	٤٤.٤c	۳۲.۷٦d
N2D1	۸۰.۰۲b	۸٦.۲۱a	۲۸.٦۱۲c	۲۹.٤۹c	٥۲.٤۸۷b	٥۳.٦۱b
N2D2	۷۷.٥۱c	۸۲.۷۱b	۳٥.۰۸۷a	۳۷.۳۸a	٤۲.۰۷۱c	٤۳.۳۲c
N3D1	۸۳.۰۱a	۸۸.۹٦a	۳٤.۰۰۰a	۳٦.۷۲a	٤۳.۷٤c	٥۷.۳٤a
N3D2	۸۲.۸٥a	۸۸.۸۱a	۳٥.٤۱۲a	۳۷.۰a	٥٦.٤۲٥a	٤۲.٦۱c
S1N1D1	۷۷bcd	۸۱.۲bcd	۲۰.٤۰de	۲۳.٦۹de	۳۲.٥e	٤۸.۳٥c
S1N1D2	۸۱.۷۲bcd	۸٥.٦۹abcd	۱۷.۹۲e	۱۹.۲۱e	٤٥.٥۷c	۳۳.٤۸f
S1N2D1	۸٥.۰۷a	۹۱.۲٤a	۲۹.۲۷bcde	۳٤.۱۲cde	٥۱.۱bc	٤۰.۹۸e
S1N2D2	۷٦.۱۲cd	۸۰.٥۰cd	۲۳.٥۲de	۳٦.۸۷cd	٤۱.۸۸d	٥۲و۷٥b
S1N3D1	۸۳.٦٥ab	۹۱.۷۱a	۲۷.۲٥cde	٤۷.۰۸a	٤٤.۷۲c	٥۸.۸٤a
S1N3D2	۸٥.۸a	۸۸.۸۳ab	۳٤.۳۲abcd	٤٦.٤۸a	٥٦.٦a	٤٥.۳۱d
S2N1D1	۷٦.۳۲abcd	۸۳.۱۲abcd	٤٤.۷۲ab	٤۲.۸٦b	۳٤.٤٥e	٤۲.۳۸e
S2N1D2	۷۹.٦۲abcd	۸۰.۱۲cd	۳٤.۳۷abcd	۳۷.٥۸c	٤۳.۲۲c	۲٥.۳٤g
S2N2D1	۷٤.۹۷d	۷۹.۲۱d	۲۷.۹٥cde	۳۹.۹۹bc	٥۳.۸۷b	٤۱.۷٦e
S2N2D2	۷۸.۹abcd	۸۲.۷٥abcd	٤٦.٦٥a	٤٤.۹۱ab	٤۲.۲٦cd	٥۱.۳۲b
S2N3D1	۸۲.۳۷abc	۸٦.۸۱abc	٤۰.۷٥abc	٤٥.۳۱a	٤۲.۷٥cd	٥۷.۸۱a
S2N3D2	۷۹.۹abcd	۸۳.٤٤abcd	۳٦.٥abcd	۳۹.۷۱bc	٥.۲٥a	٤۳.۰۱d

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: 400 هزار D2: 800 هزار بوته در هکتار و N1: 46 کیلوگرم N2: ۹۲ کیلوگرم و N3: 138 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار

در گیاهان مرحله رشد خطی نسبت به زمان در دوره رویشی قرار دارد و با رسیدن به مرحله زایشی رشدشان کند شده و به تدریج افزایش رشد متوقف می شود. گلرنگ به دلیل داشتن مرحله روزت در مراحل اولیه، رشد کندی داشته و افزایش وزن خشک در این دوره نسبت به زمان ناچیز است.

نتیجه گیری

در کاشت بهاره گلرنگ غالباً با افزایش دما و طول روز طی دوران رشد رویش و زایش گیاه و در نتیجه گیاه 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 کامل نرسد. همچنین میزان مصرف نیتروژن و زمان مصرف آن و مواجه نشدن زمان مصرف کود با گرمای شدید که باعث کاهش راندمان اثر کود می شود باید مورد نظر قرار گیرد. در تاریخ کاشت اول روی هم رفته عملکرد و اجزای عملکرد از وضعیت بهتری نسبت به کشت

تاخیری بر خوردار بوده است. همچنین هر چه دوره رشد گیاه طولانی تر باشد امکان انجام فتوسنتز و ذخیره مواد غذایی افزایش می یابد و در نهایت موجب افزایش عملکرد دانه می گردد.رعایت آرایش کشت مربعی و تراکم ۸۰۰ هزار بوته در هکتار و همچنین با توجه به دمای پایه گلرنگ و شرایط آب و هوایی منطقه در بهار پیشنهاد می شود هر چه سریعتر به کشت اقدام شود.

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. و 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- امید بیگی، ر. ۱۳۷٦. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد دوم) . انتشارات طراحان نشر).

٦- امین ، غ. ۱۳۷۰. گیاهان دارویی سنتی ایران . چلد اول ، انتشارات معاونت پژوهشی وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی، ۲۳۰ صفحه.

۷-باقری، م. ۱۳۷٤. اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸-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 .

۹- 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

۱۰- توکلی، ص. و صداقت، م. ر. ۱۳٦٤. گیاهان دارویی . انتشارات سازمان پژوهش ,۲٥٦ صفحه .

۱۱- 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 ٤۸۵.

۱۲- طهماسبی زاده، ح.۱۳۸۷. بررسی تجزیه 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-**چاکرالحسینی،م. ر. ۱۳۸۵.** اثرات نیتروژن وفسفر بر عملکردکمی و کیفی گلرنگ در شرایط دیم نیمه گرمسیری.

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

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

۱٦- صادقی پور، ا.، هاشمی دزفولی، ا. و سیادت، ع. ۱۳۷۷. بررسی رشد و عملکرد کلزا در سطوح مختلف کاربرد نیتروژن و تراکم بوته . پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، شهریور ماه ۱۳۷۷، انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، صفحه ٤٤٥.

۱۷- صدیق، ک. وامین پور، ا. ۱۳٦۳. تغدیه درمانی.شرکت سهامی انتشار

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

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

۲۰- قوامی، ف. و رضایی، ع. ۱۳۷۹. بررسی تنوع و ارتباط خصوصیات مورفولوژیکی و فنولوژیکی در ماش. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۱(۱) : ۱٤۸-۱۵۸.

۲۱- 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 .

۲۲-کسری کرمانشاهی، ر. و همکاران ۱۳۸۵. ارزیابی اثرات ضد باکتریایی عصاره های آبی و الکلی گیاه گلرنگ بر روی تعدادی از باکتری ها.

۲۳- 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.

۲٤ - 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.

۲۵- 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.

۲٦- 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.

۲۷- 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) .

۲۸- 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.

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

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

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

32- 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-

33- 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

34- Bohra, J. S. 1995. Effect of nitrogen, plating pattern and population on productivity of safflower+ India rape intercropping. Agronomy, C51:371-373.

35-Dennis, R. E. and Rubis, D. D. 1966. Safflower production in arizona. Agricalt experiment station. The University of Arizona. PP. 1-23.

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

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

38-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.

39. **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.

40-Jones, J. P. and Tucker, T. G. 1968. Effect of nitrogen fertilizer on yield, nitroge content, and yield components of safflower. Agron.J. 60: 363-364.

41-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.

42- Leininger, L. N. and Urie, A. L. 2000. Development of safflower seed from flowering to maturity. Crop. Sci. 44:83-87.

43- Lueble, R. E., Yermanson, D. M., Laag, A. E. and Burge, W. D. 1995. Effect of planting date of yield, oil content, and water requirement of safflower. Agron. J. 57: 162-164**.**

44-Gayum, S. M. 1988. Effects of different row spacing on the growth and yield of safflower.pakistan.J.Agric.Res.9:79-82.

45-Range Rao,, V., Ramaohandram, M. and Arunachalam, V. 1977. an Analysis of association of components of yield and oil in safflower (Carthamus tinctorius L.) Theor. ApploGenet. 50:185-191.

46-Sinpson, B. B. and Ogorzaly, M. C. 1986. Economic Botany. (Plant in our world). Mc Grow-Hill Book co.

47-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

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

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

50- 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.

51-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.

52-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