



اثر زمان کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و روغن سه رقم گلرنگ بهاره در شرایط آبیاری کامل در تبریز (*Carthamus tinctorius* L.)

بهاره دل‌طلب^۱، حمدالله کاظمی اربط^۲ و بهمن پاسبان اسلام^۳

چکیده

به منظور بررسی اثرات زمان کاشت روی عملکرد دانه و روغن، اجزای عملکرد و درصد روغن ۳ رقم گلرنگ بهاره، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸ به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و با ۲ عامل شامل سطوح زمان کاشت (۶ اردیبهشت، ۱۲ اردیبهشت، ۱۸ اردیبهشت و ۲۴ اردیبهشت) و ۳ رقم (مکزیک ۳۳، اصفهان و گلدشت) در ایستگاه کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به‌مورد اجرا گذاشته شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کاشت دیرهنگام (۲۴ اردیبهشت) باعث کاهش معنی‌داری در صفات عملکرد دانه و روغن، تعداد دانه در طبق، تعداد طبق، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته، وزن خشک اندام هوایی و عملکرد روغن گردید. همچنین، نتیجه حاصل از اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم در صفت ارتفاع بوته معنی‌دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول به میزان ۲۲۶۷ و کمترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت چهارم به میزان ۱۱۲۴ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. بیشترین تعداد طبق در بوته در تاریخ کاشت اول به میزان ۴۴/۱۳ عدد و کمترین آن در تاریخ کاشت چهارم به میزان ۶/۷۷ عدد به دست آمد و بیشترین تعداد دانه در طبق در تاریخ کاشت اول به میزان ۵۷/۷۸ عدد و کمترین آن در تاریخ کاشت چهارم به میزان ۳۶ عدد حاصل شد. به علاوه، بیشترین مقدار وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول به میزان ۳۷/۷۸ گرم و کمترین آن در تاریخ کاشت چهارم به میزان ۲۶/۳۳ گرم به دست آمد. رقم اصفهان در تاریخ کاشت اول با ۸۷/۵ سانتی‌متر دارای بیشترین ارتفاع بوته و رقم گلدشت با ۵۵/۹۰ سانتی‌متر در تاریخ کاشت چهارم کمترین ارتفاع بوته را داشتند. بیشترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت اول معادل ۷۸۲/۶۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تاریخ کاشت چهارم معادل ۲۹۲ کیلوگرم در هکتار بود. اثر تاریخ کاشت بر درصد روغن غیر معنی‌دار شد.

واژگان کلیدی: تاریخ کاشت، عملکرد دانه، عملکرد روغن، گلرنگ.

مقدمه

افزایش روز افزون جمعیت کشور و وابستگی بالا به واردات روغن‌های گیاهی، توسعه کشت و افزایش عملکرد دانه‌های روغنی را بیش از پیش ضروری و اجتناب ناپذیر کرده است. به نحوی که روغن گیاهی مورد نیاز فعلی کشور با احتساب مصرف سرانه ۱۸/۵ کیلوگرم در سال، در حدود یک میلیون و سیصد هزار تن برآورد می‌شود. از این مقدار حدود ۲۰ درصد یعنی ۲۶۰ هزار تن در داخل کشور تولید و بقیه از طریق واردات تامین می‌گردد. کیفیت برتر روغن و تحمل یا مقاومت بالای گلرنگ به شرایط نامساعد محیطی نظیر خشکی و شوری و چگونگی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد آن موجب شده است تا تحقیقات وسیعی روی آن صورت پذیرد (Phazali kakhaki and Sadrabadi, 2007).

دما عامل تعیین کننده طول دوره‌ی رشد در گیاهان است. تاریخ کاشت گیاهان می‌بایستی بر اساس عکس‌العمل آنها نسبت به دما چه به هنگام جوانه‌زنی و چه برداشت محصول تنظیم گردد. تاریخ کاشت نامناسب منجر به برخورد دوران رشد رویشی و نمو زایشی با شرایط نامساعد محیطی می‌گردد. کاهش طول دوران رشد یا برخورد مراحل حساس رشدی گیاه با شرایط دمایی نامساعد می‌تواند سبب کاهش رشد رویشی و اجزای عملکرد و یا حتی مرگ گیاه گردد (Kochaki, 1990). آبل (Abel, 1976) در مطالعه خود روی ۲۴ رقم گلرنگ در ایالت آریزونا در آمریکا نشان داد که عملکرد دانه در واحد سطح با تعداد طبق، تعداد دانه در طبق، قطر طبق، وزن هزار دانه و تعداد شاخه جانبی دارای همبستگی معنی‌داری می‌باشد. کوچکی (Kochaki, 1990) گزارش کرد که تعداد دانه در طبق در ارقام بهاره‌ی گلرنگ با تاخیر در زمان کاشت، کاهش می‌یابد اما وزن هزار دانه تحت تاثیر این عامل قرار نمی‌گیرد. نیک‌آبادی و سلیمانی

(Nikabadi and soleimani, 2008) در بررسی اثر تاریخ‌های کاشت بر ارقام گلرنگ بهاره در اصفهان گزارش کردند که تعداد طبق و عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های تاخیری به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابند. کاهش وزن هزار دانه در اثر دیرکاشتی در آزمایش امامی و سلیمانی (Amami and soleimani, 2008) نیز به دست آمده است.

نتایج حاصل از بررسی‌های اهدایی و نورمحمدی (Ehdaei and Noormohamadi, 1984) همبستگی مثبتی بین وزن هزاردانه و عملکرد دانه را نشان داد. در کشت تاخیری وزن هزار دانه بیش از سایر صفات کاهش یافت. پاسبان اسلام (Pasaban Islam, 2001) اختلاف ارقام گلرنگ را از نظر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گزارش نمود. براساس گزارش احمدی و امیدی (Ahmadi and Omid, 1996) متوسط وزن هزار دانه دو رقم اراک ۲۸۱۱ و نبراسکا ۸۲۵ را معادل ۳۳ و ۴۰ گرم در شرایط کرج اعلام کردند. آنها این اختلافات را ناشی از تفاوت طول دوره پر شدن دانه دانستند. سینگ (Singh, 1993) نشان داد که تراکم و تاریخ کاشت روی عملکرد دانه گلرنگ تاثیر مستقیم دارد. به طوری که عملکرد دانه، میزان روغن و کیفیت روغن (اندیس یدی) با تاخیر زمان کاشت کاهش یافتند. نتایج حاصل از تحقیقات اوزل و همکاران (Uzel et al., 2003) نشان داد عملکرد دانه با تاریخ کاشت تاخیری به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. عملکرد دانه در سال اول ما بین (۷۱۴/۴۱-۱۰۱۵/۵) کیلوگرم در هکتار و بالاترین عملکرد دانه از ۱۷ نوامبر با ۵ سانتی‌متر فاصله کاشت بود.

این آزمایش به منظور شناسایی رقم و تاریخ کاشت مناسب برای گلرنگ در شرایط آب و هوایی تبریز انجام یافت.

مواد و روش‌ها

آزمایش طی سال زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز با مختصات جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵ دقیقه شمالی با ارتفاع ۱۳۶۰ متر از سطح دریای آزاد صورت گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل تاریخ کاشت (شامل ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ اردیبهشت ماه) و عامل دوم شامل ۳ رقم گلرنگ بهاره مکزیکی ۳۳، اصفهان و گلدشت در ۳ تکرار اجرا گردید. قطعه زمین مورد نظر برای اجرای طرح در پاییز سال ۱۳۸۷ شخم خورده و اوایل فروردین عملیات تکمیلی شامل شخم سطحی و دیسک‌زنی انجام و آماده کاشت شد. فاصله تکرارها از یکدیگر ۲ متر و هر تکرار شامل ۱۲ کرت به ابعاد ۴×۲ متر به فاصله ۱ متر از هم بودند. هر کرت شامل ۳ خط کاشت به فاصله ۵۰ سانتی‌متر بود. بذور ابتدا با قارچ‌کش کاربوکسین تیرام به میزان دو در هزار ضد عفونی شدند. بلافاصله پس از کاشت، آبیاری انجام و آبیاری بعدی بسته به شرایط آب و هوایی به فاصله ۷ روز انجام پذیرفت. بذرها در عمق ۵ سانتی‌متر و به فاصله ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر بر روی داغ آب پشته قرار گرفتند. بوته‌ها در مرحله ۳ تا ۴ برگ تنک شدند (Nazoki, 1998). به طوری که پس از تنک کردن فاصله بوته‌ها بر روی پشته ۲۰ سانتی‌متر گردید. کود اوره به هنگام کاشت در زیر ردیف به صورت نواری باتوجه به نیاز گیاه گلرنگ بر مبنای (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) به کرت‌ها داده شد.

کلیه صفات مورد بررسی در بوته‌های برداشت شده از هر تیمار اندازه‌گیری و میانگین آنها مد نظر قرار گرفت. ارتفاع بوته از محل طوقه تا بالاترین طبق، تعداد طبق در بوته با شمارش طبق‌ها در زمان گلدهی، تعداد دانه در طبق با میانگین‌گیری از ۴

نمونه، پس از شمارش تعداد دانه‌های حاصل از طبق‌های هر بوته انجام شد. تعداد برگ در بوته با شمارش کل تعداد برگ در زمان گلدهی به دست آمد. وزن خشک اندام هوایی نیز پس از برداشت کل کرت با حذف اثر حاشیه‌ای توسط ترازو بر حسب کیلوگرم اندازه‌گیری شد.

عملکرد دانه با برداشت کل کرت پس از حذف اثر حاشیه‌ای (۵۰ سانتی‌متر از هر طرف) در زمان رسیدگی کامل بر حسب کیلوگرم در هکتار و وزن هزار دانه با توزین نمونه حاوی ۱۰۰۰ بذر از هر بوته در چهار تکرار اندازه‌گیری شدند. به منظور تعیین درصد روغن، مقدار ۱۰۰ گرم دانه آسیاب و سپس با استفاده از دستگاه سوکسله و محلول دی اتیل اتر روغن‌گیری شد (Nazoki, 1998). عملکرد روغن از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد روغن محاسبه شد. تجزیه داده‌ها و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح یک درصد توسط نرم‌افزار MSTATC، همبستگی ساده بین صفات با نرم‌افزار SPSS انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات نشان داد که تاثیر تاریخ کاشت بر صفات عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته در سطح احتمال ۵ درصد، عملکرد روغن و تعداد برگ در بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بودند. همچنین، تاثیر رقم بر این صفات به جز صفت درصد روغن، عملکرد روغن و تعداد برگ در بوته در سطح احتمال ۵ درصد و صفت وزن خشک اندام هوایی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. نتایج حاصل از اثرات متقابل رقم در تاریخ کاشت در صفت ارتفاع بوته در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشان داد (جدول ۱).

عملکرد دانه

بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین، عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول با ۲۲۶۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تاریخ کاشت چهارم با ۱۱۲۴ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار را داشت. تاریخ کاشت‌های دوم و سوم به ترتیب با ۱۸۵۶ و ۱۵۳۰ کیلوگرم در هکتار در سطوح بعدی مقایسه پس از تاریخ کاشت اول قرار گرفتند (جدول ۲). این نتایج نشان می‌دهند که تاریخ کاشت اول نسبت به دوم ۲۲/۱۴ درصد، دوم نسبت به سوم به ترتیب ۲۱/۳۰ درصد و سوم نسبت به چهارم به ترتیب ۳۶/۱۲ درصد افزایش عملکرد نشان دادند (جدول ۲).

بیشترین عملکرد دانه در رقم مکزیک ۳۳ با ۱۸۵۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین در رقم گلدشت با ۱۴۳۲ حاصل شد. رقم اصفهان نیز با ۱۷۹۴ کیلوگرم در هکتار عملکردی حدواسط دو رقم قبلی داشت (جدول ۳). رقم مکزیک ۳۳ نسبت به رقم اصفهان ۴/۲۱ درصد و رقم اصفهان نسبت به گلدشت ۲۴/۳۸ درصد عملکرد دانه بیشتری داشت (جدول ۳). افزایش عملکرد دانه در رقم مکزیک ۳۳ و اصفهان نسبت به گلدشت را می‌توان به خصوصیات ژنتیکی این دو نسبت به گلدشت دانست. عملکرد دانه با تمامی صفات همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد به‌جز در دو صفت تعداد دانه در طبق و تعداد طبق که غیر معنی‌دار بود. بنابراین، با افزایش این صفات عملکرد دانه افزایش می‌یابد (جدول ۴). فاضلی کاخکی و صدرآبادی حقیقی (Fazali Kakhaki and Sadrabadi haghghi, 2007) گزارش کردند که دو صفت تعداد دانه در طبق و تعداد طبق بیشترین نقش را در افزایش عملکرد دارند. اما اثر این دو صفت در این تحقیق به‌صورت غیر معنی‌دار برآورد شد. اهدایی و نورمحمدی (Ehdaei and Noormohamadi, 1989)، اوزل و همکاران (Uzel et al., 2003) و

سینگ (Singh, 1993) روند کاهش در عملکرد دانه، تحت اثر تاریخ کاشت تاخیری را گزارش نموده‌اند.

وزن هزار دانه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد تاریخ کاشت اول با ۳۷/۷۸ گرم بیشترین وزن دانه و تاریخ کاشت چهارم با ۲۶/۳۳ گرم کمترین وزن هزار دانه داشت. تاریخ کاشت دوم و سوم به ترتیب با ۳۴/۳۳ و ۲۹/۵۶ گرم به ترتیب در حد واسط بین تاریخ‌های کاشت اول و چهارم قرار گرفتند (جدول ۲). در واقع وزن دانه‌ها در تاریخ کاشت اول نسبت به دوم ۱۰/۰۴ درصد، در تاریخ کاشت دوم نسبت به سوم ۱۶/۱۳ درصد و در تاریخ کاشت سوم نسبت به چهارم ۱۲/۲۶ بودند (جدول ۲).

رقم گلدشت با ۳۹/۸۳ گرم بیشترین وزن هزار دانه و رقم اصفهان با ۲۷/۲۵ گرم کمترین وزن هزار دانه را داشت. رقم مکزیک ۳۳ با ۲۸/۹۲ گرم در حدواسط دو رقم دیگر قرار گرفت. رقم گلدشت نسبت به رقم مکزیک ۳۳ و اصفهان به ترتیب ۳۹/۲۰ و ۴۴/۵۱ درصد وزن هزار دانه بیشتری داشت (جدول ۳). بنابراین، تاخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش معنی‌داری در وزن هزار دانه می‌گردد. کاهش در وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام در منطقه را می‌توان به برخورد محصول با تنش‌های محیطی اواخر فصل رشد نسبت داد. میرزاخانی و شیرانی‌راد (Mirza Khani and Shirani rad, 2008)، تانک تورک و واهدنتین (Tuncturk and Vahdenttin, 2004) نیز در مطالعات خود روی گلرنگ به اثرات سوء شرایط محیطی در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام اشاره کرده‌اند. پاسبان اسلام (Pasaban Islam, 2001) در گزارش خود در مورد گلرنگ به روند کاهش وزن هزار دانه با تاخیر در تاریخ کاشت تاکید کرده است.

وزن هزار دانه با صفات تعداد طبق و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد که

گلدشت با ۳۶/۸۳ عدد کمترین تعداد دانه در طبق اصلی را داشتند و رقم اصفهان با ۴۸/۰۸ عدد در حدواسط دو رقم دیگر قرار گرفت. چنان‌که تعداد دانه در طبق رقم مکزیک ۳۳ با ۴۴/۳۶ درصد بیشتر از رقم گلدشت بود (جدول ۳). این گونه افزایش‌های تعداد دانه در طبق در کاشت‌های زود هنگام را می‌توان به انجام گرده‌افشانی به‌موقع و کافی و طولانی بودن دوره رشد و پر شدن دانه نسبت داد. احمدی و امید (Ahmadi and Omid, 1996) نیز این اختلاف در تعداد دانه در طبق را ناشی از تفاوت طول دوره پر شدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت دانستند. احمدی و امید (Ahmadi and Omid, 1996) با مطالعه بذور حاصل از کلکسیون جهانی گلرنگ، متوسط تعداد دانه در طبق را به ترتیب ۲۸ و ۳۱/۹ عدد گزارش کردند. تعداد دانه در طبق در این آزمایش با ارتفاع بوته، درصد روغن همبستگی مثبت نشان داد (جدول ۴). اشری (Ashri, 1975) نیز با ارزیابی تعداد زیادی از لاین‌های گلرنگ دریافت که در گلرنگ بین تعداد طبق و تعداد دانه در هر طبق همبستگی منفی وجود دارد و میزان این همبستگی در لاین‌های ایرانی بیشتر است. همبستگی منفی و معنی‌دار بین تعداد طبق و تعداد دانه در طبق توسط برزگر (Barzagar, 1999) و کافی و رستمی (Kafi and Rostami, 2007) نیز گزارش شده است.

تعداد طبق در بوته

تعداد طبق در بوته یکی از مهم‌ترین اجزای عملکرد گزارش شده است (Nikabadi and Soleimani, 2008). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها در تاریخ‌های مختلف کاشت نشان داد که تاریخ کاشت اول با ۱۳/۴۴ عدد بیشترین تعداد طبق در بوته و تاریخ کاشت چهارم با ۶/۷۷ عدد کمترین تعداد طبق در بوته را داشت. تعداد طبق در بوته در تاریخ کاشت دوم (۱۰/۳۳ عدد) پس از تاریخ کاشت

بیانگر آن است که افزایش این صفات موجب افزایش وزن هزار دانه می‌شوند (جدول ۴).

ضریب همبستگی بین تعداد طبق و وزن هزار دانه بیشترین مقدار را داشت (۰/۴۴۹)، که این نشانگر اهمیت این صفت در تعیین وزن هزار دانه است (جدول ۴). اشری (Ashri, 1975) در مطالعات خود نقش تعداد طبق در وزن هزار دانه را منفی و معنی‌دار مشاهده کرد. کافی و رستمی (Kafi and Rostami, 2007) همبستگی منفی و معنی‌داری بین تعداد طبق و تعداد دانه در طبق گزارش کردند. این محققین اظهار داشتند که وزن هزار دانه به طور منفی و معنی‌دار با تعداد دانه در طبق و ارتفاع گیاه در مرحله بلوغ همبستگی دارد. منفی بودن این صفت با وزن هزار دانه با نتیجه حاصل از این بررسی مغایرت دارد. ارتفاع بوته در این بررسی با وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌دار داشت ($R = -0.544$). احتمالاً با افزایش ارتفاع بوته سهم مواد فتوسنتزی انتقال یافته به دانه‌ها کاهش می‌یابد (جدول ۴).

تعداد دانه در طبق

مقایسه‌ی میانگین‌های اثرات تاریخ کاشت بر تعداد دانه در طبق نشان داد که تعداد آن در تاریخ کاشت اول (۵۷/۷۸ عدد) حداکثر و در تاریخ کاشت چهارم (۳۶ عدد) حداقل بوده است. تاریخ کاشت دوم با ۴۸/۲۴ عدد و تاریخ کاشت سوم با ۴۲/۱۱ عدد دانه در طبق اصلی در ردیف دوم و سوم بعد از تاریخ کاشت اول قرارگرفتند و نشان‌دهنده آن است که تاریخ کاشت اول نسبت به دوم ۱۹/۸۲ درصد افزایش، دوم نسبت به سوم ۱۴/۵۰ درصد افزایش و سوم نسبت به چهارم ۱۶/۹۷ درصد افزایش تعداد دانه در طبق اصلی بودند. به طور کلی، تعداد دانه در طبق در کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت چهارم حدود ۶۰ درصد بیشتر بود (جدول ۲). رقم مکزیک ۳۳ با ۵۳/۱۷ عدد بیشترین تعداد دانه در طبق اصلی و رقم

بعدی و تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت سوم و چهارم اختلاف معنی‌داری داشت. ارتفاع بوته در تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم آن از نظر آماری مشابه یکدیگر بوده و اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. اختلاف ارتفاع بوته در رقم اصفهان در تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت‌های بعدی معنی‌دار بود ولی ارتفاع آن در تاریخ کاشت‌های دوم، سوم و چهارم از نظر آماری مشابه یکدیگر بودند. ارتفاع بوته در رقم گلدشت نیز اختلاف معنی‌داری در میان تاریخ‌های کاشت نشان داد (شکل ۱). رقم مکزیک ۳۳ از سوی دیگر در تاریخ کاشت اول (۶ اردیبهشت) نسبت به رقم گلدشت در تاریخ کاشت چهارم (۲۴ اردیبهشت) ۵۶/۴۷ درصد افزایش ارتفاع بوته را نشان داد. کاهش در ارتفاع بوته در کاشت‌های دیر هنگام در منطقه می‌تواند ناشی از جذب نور بیشتر در کانوپی باشد.

ارتفاع بوته با صفت تعداد دانه در طبق، درصد روغن و عملکرد دانه، همبستگی مثبت و معنی‌دار و با صفت وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد. این امر می‌تواند به دلیل رشد رویشی بیشتر و افزایش رقابت گیاهان نسبت به جذب نور در فرآیند فتوسنتز و کمی انتقال مواد به دانه باشد (جدول ۴).

تعداد برگ در بوته

تعداد برگ در ارقام مورد آزمایش در تاریخ‌های مختلف کاشت متفاوت بود. تعداد برگ در بوته در تاریخ کاشت اول (۹۰/۶۷ عدد) حداکثر و تاریخ کاشت چهارم حداقل (۵۴/۷۸ عدد) بود. تعداد برگ در تاریخ کاشت دوم (۷۵/۴۴ عدد) در حد واسط تاریخ کاشت اول و سوم قرار گرفت (جدول ۲). میزان افزایش تعداد برگ در تاریخ کاشت اول نسبت به دوم ۱۸/۸۶ درصد و دوم نسبت به سوم و چهارم به ترتیب ۲۰/۸۱ و ۱۳/۹۸ درصد برآورد گردید.

اول قرار گرفت و تعداد آن در تاریخ کاشت سوم (۸/۴۴ عدد) نیز در حدواسط تاریخ‌های کاشت دوم و چهارم قرار داشت. زیادی تعداد طبق در تاریخ کاشت اول حدود ۳۰ درصد افزایش نسبت به تاریخ کاشت دوم، ۲۲/۳۹ درصد در تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت سوم و ۲۴/۶۶ درصد در تاریخ کاشت سوم نسبت به تاریخ کاشت چهارم برآورد شد (جدول ۲). رقم مکزیک ۳۳ بیشترین تعداد طبق به میزان ۱۲/۳۳ عدد، رقم اصفهان و گلدشت با تعداد طبق برابر ۶/۹۱۷ و ۹ عدد کمترین تعداد طبق در بوته را داشتند (جدول ۳). میرزاخانی و شیرانی‌راد (Mirza Khani and Shiranirad, 2008) اعلام کردند که تاخیر در زمان کاشت باعث کاهش معنی‌دار در تعداد طبق در گیاه می‌شود. این امر می‌تواند به دلیل کاهش دوره رویشی و مواجه شدن بوته و همچنین شاخه‌های فرعی در مقابل دمای بالا باشد. فاضلی کاخکی و صدرآبادی حقیقی (Fazali Kakhaki and Sadrabadi haghghi, 2007) و اشری (Ashri, 1975) نیز در بررسی‌های خود روی گلرنگ، روند کاهش تعداد طبق در بوته را با تاخیر در تاریخ کاشت گزارش کردند.

ارتفاع بوته

ارتفاع بوته یکی از مهم‌ترین صفاتی است که به طور غیرمستقیم در تعیین عملکرد دانه در گیاهان نقش دارد (Singh, 1993). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته به رقم مکزیک ۳۳ در تاریخ کاشت اول با ۸۷/۵۰ سانتی‌متر و کمترین ارتفاع بوته به رقم گلدشت با ۵۵/۹۰ سانتی‌متر در تاریخ کاشت چهارم تعلق داشتند (شکل ۱). امیدی و شریف مقدسی (Omidi and Sharifmogadasi, 2010) در مورد اثر تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته نیز اختلاف معنی‌داری نشان دادند. رقم مکزیک ۳۳ از نظر ارتفاع بوته در تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت‌های

حاصل می‌شوند. حداکثر این مقدار در حد فاصل بین شروع رشد زایشی و کامل شدن طبق‌ها ملاحظه شد.

درصد روغن

تاریخ کاشت درصد روغن را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار نداد (جدول ۱).

عملکرد روغن

تاریخ کاشت عملکرد روغن را در سطح یک درصد به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد (جدول ۱). بیشترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت اول با ۷۸۲/۶۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار آن در تاریخ کاشت چهارم با ۲۹۲ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۲). بین ارقام نیز از لحاظ عملکرد روغن اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. عملکرد روغن حاصل‌ضرب عملکرد دانه در درصد روغن دانه است، به همین دلیل مشاهده می‌شود اگرچه ارقام از لحاظ درصد روغن دانه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند ولی به دلیل این‌که اختلاف عملکرد دانه آنها بسیار معنی‌دار است، نهایتاً حاصل‌ضرب این دو که عملکرد روغن است نیز بین ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری داشته است. با توجه به این‌که تغییرات درصد روغن در تیمارهای مختلف کم می‌باشد، تغییرات عملکرد روغن مشابه تغییرات عملکرد دانه است و همبستگی بسیار زیادی با آن دارد (جدول ۴).

احمدی و امید (Ahmadi and Omid, 1996) در بررسی گلرنگ پاییزه در اصفهان اظهار داشتند که ارقام مورد بررسی از نظر درصد روغن دانه و عملکرد روغن اختلاف معنی‌دار نداشتند. آنها متوسط درصد روغن و عملکرد روغن دانه را به ترتیب ۲۹/۶ درصد و ۵۶۳/۶ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده‌اند. نتایج حاصل از تحقیق اوزل و همکاران (Uzel et al., 2003) نشان داد بالاترین عملکرد روغن دانه در تاریخ کاشت ۱۷ نوامبر معادل ۴۳۱/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن از تاریخ کاشت ۱۶

این نتایج نشان می‌دهند که در اثر تاخیر در کاشت، تعداد برگ در گلرنگ به علت کاهش رشد رویشی و فعالیت کمتر جوانه‌های جانبی، کاهش می‌یابد.

امامی و سلیمانی (Amami and Soleimani, 2008) در مطالعه خود روی گلرنگ گزارش کردند که برگ به عنوان مهم‌ترین منبع تولیدی مواد فتوسنتزی و نقش آن در پر کردن دانه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد. زیادی تعداد برگ در گلرنگ سبب افزایش عملکرد دانه می‌شود (جدول ۲). تعداد برگ در بوته در این پژوهش با صفات تعداد طبق در بوته، عملکرد دانه، درصد روغن دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد (جدول ۴).

وزن خشک اندام هوایی

اثر تاریخ کاشت بر وزن خشک بخش هوایی گیاه غیر معنی‌دار ولی بر وزن خشک ارقام در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های ارقام نشان داد که رقم مکزیکی ۳۳ با ۱۰۳ کیلوگرم بیشترین و رقم گلدشت با ۸۳/۸۱ کیلوگرم کمترین وزن خشک اندام‌های هوایی را داشتند و رقم اصفهان نیز با ۹۴/۵۴ کیلوگرم در حد واسط این دو رقم قرار گرفت (جدول ۳). زیادی وزن خشک بخش هوایی، رقم مکزیکی ۳۳ نسبت به اصفهان برابر ۸/۹۴ و رقم اصفهان نسبت به گلدشت ۲۲/۸۹ درصد می‌باشد. سیروس‌مهر و همکاران (Siroosmehr et al., 2009) در مطالعات خود روی گلرنگ اختلاف معنی‌داری را در وزن خشک اندام هوایی نشان دادند و بیشترین (وزن خشک اندام هوایی) در مطالعه آنها در ارقام اراک (۲۸۱۱) و محلی اصفهان مشاهده شد. به‌علاوه گزارش شده است که حداکثر ماده خشک گیاهی تحت تاثیر عوامل محیطی به ویژه طول روز و شدت تشعشع در مراحل مختلف رشد، در تاریخ کاشت دیرتر در مدت زمان کمتر

کاشت بر درصد روغن در این آزمایش غیر معنی‌دار شد و استناد به این نتیجه نیاز به تحقیق بیشتر دارد. بنابراین، عملکرد دانه مهم‌ترین صفت تاثیرپذیر تحت تاریخ کاشت تاخیری است. تغییرات عملکرد روغن با عملکرد دانه در این آزمایش همبستگی بالایی داشت. در میان صفات وزن هزار دانه، تعداد برگ در بوته، وزن خشک اندام هوایی، ارتفاع بوته، درصد روغن اثرات مثبت و معنی‌داری بر عملکرد نشان دادند.

مارچ معادل ۴۰۹/۹۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و روند کاهشی عملکرد روغن در اثر دیر کاشتی مشاهده شد.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این بررسی رقم مکزیک ۳۳، رقم برتر با عملکرد دانه بالا در بین سه رقم بررسی شده می‌باشد. با تاخیر در کاشت، عملکرد دانه و کلیه صفات وابسته به آن کاهش می‌یابند. اثر تاخیر در

جدول ۱- نتایج میانگین مربعات صفات اندازه گیری شده در آزمایش
Table 1-Mean square analysis for measurement characteristics

میانگین مربعات										
Ms										
منابع تغییر	درجات آزادی	وزن خشک اندام هوایی	درصد روغن	وزن هزار دانه	تعداد برگ در بوته	تعداد طبق	تعداد دانه در طبق	ارتفاع بوته	عملکرد روغن	عملکرد دانه
S.O.V	df	shoot dry weight	Oil%	1000seed weight	leaf number	head plant	Seed head	plant height	seed oil	seed yield
بلوک Replication	2	391.329 ^{ns}	119.341	124.083	7334.750	97.33	2281.361	623.138	1268686.84	11837034.02
تاریخ کاشت Sowing date	3	77.527 ^{ns}	21.837 ^{ns}	230.741	2228.333	73.583	776.324	254.277	381628.71	2117909.954
رقم Cultivar	2	1105.77	29.004 ^{ns}	560.583	274.750 ^{ns}	63.583	838.361	1065.072	94178.128 ^{ns}	629225.778
رقم × تاریخ کاشت SD×C	6	58.307 ^{ns}	6.398 ^{ns}	2.546 ^{ns}	305.861 ^{ns}	1.583 ^{ns}	36.657 ^{ns}	57.273	6072.121 ^{ns}	72587.037 ^{ns}
اشتباه آزمایشی Error	22	141.628	12.431	2.598	338.538	4.212	26.482	13.379	27393.393	133614.331
ضریب تغییرات () CV%		12.69	11.95	5.04	25.98	21.05	11.18	5.13	33.13	21.58

ns، * و ** به ترتیب بیانگر اختلاف غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ می‌باشند.

** , * , ns: significant at the 1%, 5% probability levels and non significant respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثرات تاریخ کاشت مختلف بر صفات بررسی شده با استفاده از آزمون دانکن

Table 2- Effect of means comparison different sowing date on survived characteristics with Duncan test

تاریخ کاشت Sowing date	عملکرد روغن Oil yield (kg)	وزن هزار دانه 1000 seed weight (g)	تعداد برگ در بوته Number leaf in plant	تعداد دانه در طبق Number seed per head	تعداد طبق Number head	عملکرد دانه کیلوگرم Seed yield (kg)
اول First	782.60a	37.78a	90.67a	57.78a	13.44a	2267a
دوم Second	486.50b	34.33b	75.44ab	48.24b	10.33b	1856b
سوم Third	435.30b	29.56c	62.44b	42.11c	8.44bc	1530c
چهارم Fourth	292c	26.33d	54.78b	36d	6.77c	1124d

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات در ارقام گلرنگ بهاره مورد مطالعه

Table 3- means comparison characteristics in survived spring safflower cultivars

ژنوتیپ genotype	وزن خشک اندام های هوایی shoot dry weight (g)	وزن هزار دانه 1000 seed weight (g)	تعداد طبق Number head	تعداد دانه در طبق Number seed per head	عملکرد دانه Seed yield (kg)
مکزیک Mex33	103a	28.92b	12.33a	53.17a	1856a
محلی اصفهان Local Isfahan	94.54ab	27.250c	6.917b	48.08b	1794b
گلدشت Goldasht	83.81b	39.83a	9b	36.83c	1432c
S _x -	3.435	0.465	0.5925	1.486	105.5

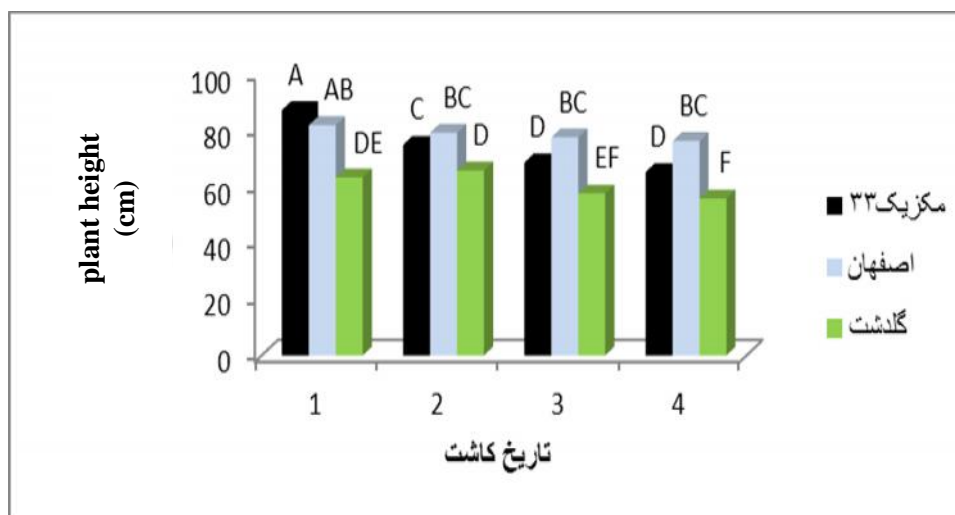
جدول ۴- همبستگی صفات مورد مطالعه

Table 4- correlation between characteristics

صفات مورد مطالعه characteristics	تعداد دانه در طبق seed number per head	تعداد طبق head number	درصد روغن Oil%	وزن هزار دانه 1000seed weight	وزن خشک اندام هوایی shoot dry weight	تعداد برگ در بوته leaf number	ارتفاع بوته plant height	عملکرد دانه seed yield	عملکرد روغن oil yield
تعداد دانه در طبق seed number per head	1								
تعداد طبق head number	-0.758 ^{ns}	1							
تعداد برگ در بوته leaf number	0.766	0.787	1						
وزن هزار دانه 1000 seed weight	0.228 ^{ns}	0.449	0.389 ^{ns}	1					
وزن خشک اندام هوایی shoot dry weight	0.395	0.250 ^{ns}	0.184 ^{ns}	-0.302 ^{ns}	1				
ارتفاع بوته plant height	0.398	0.019 ^{ns}	0.215 ^{ns}	-0.544	0.452	1			
درصد روغن Oil%	0.486	0.305 ^{ns}	0.646	0.06 ^{6ns}	-0.014 ^{ns}	0.440	1		
عملکرد دانه seed yield	0.888 ^{ns}	0.735 ^{ns}	0.725	0.394	0.333	0.373	0.503	1	
عملکرد روغن oil yield	0.741	0.725	0.646	0.583	-0.202 ^{ns}	0.443	0.846	0.953	1

ns، *، ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱

**، *، ns: significant at the 1%, 5% probability levels and non significant respectively.



شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته در ارقام گلرنگ بهاره در تاریخ کاشت‌های مختلف

Figure 1- Effect of sowing date on height plant in spring safflower cultivars in different sowing date

References

منابع مورد استفاده

- Abel, G.H. 1976. Effect of irrigation regimes, planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars. *Agron. J.* 68: 448-451.
- Ahmadi, M.R. and A.H. Omid. 1996. Evaluation seed yield and effect of harvest date on rate of oil spring and fall safflower cultivars. *Iranian Journal of Agricultural Sciences.* 27: 29-34. (In Persian).
- Amami, S.A. and A. Soleimani. 2008. Determine of suitable sowing date and cultivars in fall safflower under condition 's Isfahan climate. The Proceeding of Eleventh of Iranian Crop Science Congress. Shahid Bahashte University, Tehran. 23-26 Julay Page: 277. (In Persian).
- Ashri, A. 1975. Safflower germplasm evaluation. *Plant Genetic Resources Newsletter.* 31: 29-37.
- Barzagar, A.B. 1999. Survey yield and model of distribution in safflower. M.Sc. Thesis on Farm. Faculty of Agriculture, Islamic Azad University Isfahan Branch. Page: 36-45. (In Persian).
- Ehdaei, B. and Gh. Noormohamadi. 1989. Effect of sowing date on seed yield and other agronomy characteristics two variety safflower. *Agronomy Science Journal of Shahid Chamran University.* 9: 28-42. (In Persian).
- Fazali Kakhaki, S.F., and R. Sadrabadi haghghi. 2007. Effect of sowing date and density on yield and compound yield in spring safflower. *Investigation Journal of Iranian Agriculture.* 10: 327-332. (In Persian).
- Ghorashy, S.R., N. Sionit, and M. Kherandnam. 1972. Salt tolerance of during germination safflower varieties (*Carthamus tinctorius* L). *Agron. Journal.* 64: 11-17.
- Heathery, L.G. 1988. Planting date, row spacing, and irrigation effects on soybean grow on clay soil. *Agron. Journal.* 80: 227-231.
- Kafi, M., and M. Rostami. 2007. Effect of drought stress on yield and compound yield and oil percent in safflower cultivars under irrigation condition with salt water. *Investigation Journal of Iranian Agriculture.* 10: 121-131. (In Persian).
- Khajapoor, M. 1998. Effect of length day and temperature in section of sowing date in agriculture crop. Main articles of fifth Agron and improved plant of Iran Congress. Investigation Institute of Improved and Prepare Plant and Seed. Karaj. 23-27 Sep. Page: 35. (In Persian).
- Kochaki, H. 1990. Farming in drought area. Publishing of Mashhad University. Page: 202. (In Persian).
- Mirza Khani, M. and A.H. Shirani rad. 2008. Effect of sowing date on yield and compound seed yield in fall safflower cultivars in Farahan. Proceeding of 10th Agronomy Science and Plant Breeding of Iranian Congress. Investigation Institute of Improved and Prepare Plant and Seed. Karaj. Page: 179. (In Persian).
- Nasari, F. 1996. Oil seeds. Publishing of Astan gods. Page: 280-360. (In Persian).
- Nazoki, F. 1998. Farming safflower. Publishing of Investigation Agriculture Center in Kohkiloya and Boyr Ahmad. Yasooj. Page: 117. (In Persian).
- Nikabadi, S. and A. Soleimani. 2008. Effect of sowing dates on yield and yield components of spring safflower in Isfahan Region. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* 48: 11-16.

- Omid, A.H., and M.R. Sharifmogadasi. 2010. Evaluation of Iranian safflower cultivars reactions to different sowing dates and plant densities. *World Applied Sciences Journal*. 8(8): 953-958.
- Pasaban Islam, B. 2001. Professional safflower magazine. Agriculture departments West Azerbaijan State. Page: 5-10. (In Persian).
- Robertson, M.J. and J.F. Holland. 2004. Production risk of canola in the semi-arid subtropics of Australia. *Australian Journal of Agricultural Research*. 55. 525-538.
- Singh, S.D. 1993. Yield, water, nitrogen, row spacing response analyzing safflower Third International Safflower Conference. Beijing, China. PP: 692-694.
- Siroosmehr, A., M.R. Shakiba, M. Torchi, A. Dabaghmohamadian nasab, and H. Alayari. 2009. Evaluation effect of sowing date and density plant on growth speed's crop and growth speed in spring safflower cultivars. The Proceeding of 11th of Iranian Crop Science Congress. Shahid Bahashte University, Tehran. 23-26 Julay Page: 144. (In Persian).
- Tuncturk, M. and C, Vahdenttin. 2004. Relationship among traits using correlation and path coefficient analysis in safflower. *Asian Journal of Plant Sciences*. 3(6): 683- 686.
- Uzel, A., T. Demiribilek, M. Atilla Gur, and O. Copur. 2003. Effects of different sowing date and intra row spacing on yield and some agronomic traits of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Harran plains, arid conditions. *Turk. J. Agric. For.* 28: 413-419.

The Effect of Sowing Dates on Yield, Yield Components and Oil Content of Three Spring Safflower Cultivars (*Carthamus tinctorius* L.) Under Full Irrigation Regime in Tabriz

Deltalab, B^{1*}., H. Kazemi- Arbat² and B. Pasban-Eslam³

Abstract

To study the effects of sowing dates on seed yield its components and oil content of three spring safflower varieties a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications was conducted during the spring of 2009 at Agricultural Research Station, Agriculture Faculty Islamic Azad University, Tabriz branch, Iran. Treatments in this study consisted of four sowing date (26April, 2 May, 8 May, 14 May) and three safflower varieties (Mex33, Isfahan, Goldasht). Analysis of variance showed that late planting(26April) reduced seed yield and oil yield, seed number per head, head number per plant, 1000 kernel weight, planting height, number of leaf, shoot dry weight and oil content of seed. Analysis of variance also revealed that interaction effects of planting date by genotype was significant for height plant. The highest seed yield was observed in the first planting date (2267 kg/ha) and the lowest seed yield at the fourth sowing date (1124 kg/ha). The highest head number per plant was obtained at first planting date (13.44) and the lowest was at the fourth sowing date (6.77).The highest seed number per head was obtained at first planting date (57.78) and the lowest at the fourth sowing date (36). The highest 1000 kernel weight at first planting date (37.78gr)and lowest 1000 kernel weight at the fourth sowing date (26.33g).It was also observed that the highest stem height belonged to Isfahan (87.50 cm) at the first planting date and lowest to Goldasht (55.90 cm) at the fourth planting date. The highest oil yield was obtained from first planting date (782.60 kg/ha) and lowest from fourth sowing date (292 kg/ha). However, the effect of sowing date on oil percentages was non significant.

Keyword: Oil yield, Safflower, Seed yield, Sowing date.

1- Former MSc. Student of Agronomy, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

2- Prof., Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

3- Assistant Prof. East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, Tabriz, Iran.

*Corresponding Author: bddaltalab@gmail.com