

مطالعه اثرات تاریخ کاشت بر صفات زراعی ارقام آفتابگردان

اسداله زارعی سیاه بیدی^۱، عباس رضایی زاد^۲، عبدالمهدی بخشنده^۳، سید سعید پورداد^۴ و علی شیر نیازی فرد^۲

چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و رقم بر صفات کمی آفتابگردان به صورت کشت دوم، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب انجام گرفت. در این مطالعه اثر تاریخ کاشت به عنوان فاکتور اصلی در چهار سطح (اول تا سی‌ام تیرماه به فاصله ۱۰ روز) و چهار رقم آفتابگردان به عنوان فاکتور فرعی (هیبریدهای آذرگل، آل استار، شفق و CMS26×R103) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه، درصد و عملکرد روغن و پروتئین دانه معنی‌دار بود. اولین و آخرین تاریخ کاشت به ترتیب با ۳۸۴۹ و ۳۳۹۱ کیلوگرم به ترتیب دارای بیشترین و کمترین عملکرد دانه بودند. هم‌چنین هیبرید آذرگل با میانگین عملکرد دانه معادل ۴۱۵۲ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه بود. اختلاف میان ارقام ناشی از اختلاف طول دوره سبز شدن تا گلدهی آن‌ها بود و کاهش طول این دوره موجب کاهش ماده خشک، عملکرد دانه، قطر طبق، وزن هزار دانه و شاخص برداشت در تاریخ‌های کاشت مختلف شد. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد عمدتاً از طریق تغییر صفاتی مانند شاخص برداشت و شاخص سطح برگ بود. در این تحقیق آذرگل بالاترین عملکرد دانه و روغن را دارا بوده و تاریخ کشت اول مناسب‌ترین تاریخ کاشت بود.

کلمات کلیدی: آفتابگردان، تاریخ کاشت، درصد روغن، شاخص برداشت، عملکرد دانه.

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۱

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۰

۱- محقق دانه‌های روغنی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه (نویسنده مسئول).

E- mail: asadzareei@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه رامین.

۴- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات دیم سرارود.

مقدمه و بررسی منابع علمی

مصرف سرانه روغن در ایران در دهه چهل چیزی در حدود ۲/۵ کیلوگرم بوده است در حالی که این میزان در سال ۱۳۸۹ به حدود ۱۷ کیلوگرم رسیده است، در حالی که مصرف سرانه دنیا ۱۲/۵ کیلوگرم است. از طرفی سالانه در حدود ۲ میلیون نفر به جمعیت کشور افزوده می شود و این مسئله کشور را در تنگنا قرار داده است (Anonymos, 2007). بیش از ۸۰ درصد نیاز داخلی روغن در حال حاضر از طریق واردات تأمین می شود که سالیانه حدود ۱/۵ میلیارد دلار صرف واردات روغن و کنجاله می شود و دولت در این راستا نزدیک به ۹۰ هزار میلیارد تومان یارانه مصرف روغن نباتی می پردازد (Anonymos, 2007). لذا سرمایه گذاری و تحقیق بر روی دانه های روغنی و از جمله آفتابگردان که در طرح خودکفایی دانه های روغنی بعد از کلزا اهمیت خاصی دارد، مورد توجه است. تعیین بهترین تاریخ کاشت و رقم جهت کشت دوم آفتابگردان برای استفاده از فضای خالی بین برداشت محصولات قبلی تا کاشت محصول بعدی می تواند نقش موثری در افزایش تولید این محصول داشته باشد. تاریخ کاشت از مهم ترین عواملی است که عملکرد و اجزاء عملکرد را در آفتابگردان تحت تاثیر قرار می دهد (Johnson et al., 1972). بطور مثال بروز سرما و یخبندان در تاریخ های کاشت زود در بهار ممکن است موجب صدمه به جوانه انتهایی و در نتیجه چند شاخه شدن آفتابگردان شود که بدین ترتیب

عملکرد آن کاهش خواهد یافت (Carter et al., 1978). تاریخ کاشت بر خصوصیات فیزیولوژیک و مرفولوژیک گیاه و نهایتاً بر عملکرد و اجزای آن تأثیر بسزایی دارد. ویژگی های ظاهری گیاه مانند تعداد برگ، ارتفاع، حجم سیستم ریشه ای، قطر طبق و قطر ساقه نقش اساسی در عملکرد اقتصادی گیاه دارند و قطر ساقه، ارتفاع، تعداد برگ و قطر طبق از جمله صفات مرفولوژیک هستند که در بررسی های انجام شده بر روی آفتابگردان مورد توجه قرار گرفته اند (Belloni and Vannozzi, 1991; Majid and Schniter, 1978; Majid and Schniter, 1988; Massey, 1971; Naskar et al., 1988; Sarmah et al., 1992; Vijayalakshmi et al., 1995; Zaffaroni and Schneiter, 1991). در همین ارتباط زفارونی و اشناپتر (Zaffaroni and Schneiter, 1991) گزارش نمودند که به استثنای تعداد طبق در بوته، سایر اجزاء عملکرد متأثر از عوامل محیطی (از جمله تاریخ کاشت)، تغییرات زیادی از خود نشان می دهند. فیک و همکاران (Fick et al., 1985) نیز اظهار داشتند که محیط (تاریخ کاشت) بیشتر از ژنوتیپ بر قطر طبق اثر می گذارد. سامویی (Samoa, 1982) برای اثبات اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه و درصد روغن و پروتئین در یک آزمایش تغییرات بذر آفتابگردان را طی دوره بلوغ مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که وزن هزار دانه و محتوای روغن و پروتئین بین ۹۵ تا ۱۱۰ روز بعد از کاشت افزایش می یابد. رحیمزاده و میرک و جینگوا و همکاران (Rahimzadeh and Mirak, 2009; Jinguo et al.,)

بارندگی سالیانه ۵۳۸ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۳+ سانتی‌گراد متاثر از شرایط مدیترانه‌ای نیمه خشک، فاقد باران تابستانه و اکثر نزولات آسمانی در فصول پائیز، زمستان و بهار حادث می‌شود. در این بررسی از آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار استفاده شد که در آن تاریخ کشت شامل چهار سطح (اول، دهم، بیستم و سی‌ام تیرماه) در کرت‌های اصلی و ارقام نیز شامل چهار سطح (هیبریدهای آذرگل، آل‌استار، شفق و 103 CMS 26xR) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. کاشت به صورت جوی و پشته و هر کرت مشتمل بر ۸ ردیف کاشت به طول ۶ متر با فواصل بین ردیف کاشت ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته در روی ۲۰ سانتی‌متر بود. در طی آزمایش عملیات معمول زراعی شامل تنک کردن، وجین و سله شکنی و مبارزه با آفات انجام گرفت. در این آزمایش از خصوصیات مهم زراعی شامل عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد روز تا گلدهی، طول مدت گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ در بوته، قطر طبق، شاخص سطح برگ و شاخص برداشت بر اساس دستورالعمل اشناپتر و میلر (Schneider and Miller, 1981) یادداشت‌برداری شد. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه، برداشت از دو ردیف وسط هر کرت با حذف نیم متر از طرفین آن انجام گرفت. پس از جدا کردن دانه‌ها آن‌ها را بمدت یک هفته در هوای آزاد گذاشته و وقتی رطوبت دانه‌ها

دریافتند که عملکرد دانه با تاخیر در کاشت روند کاهشی را دارد. صفری (Safari, 2007) اعلام نمود که رعایت تاریخ کاشت باعث حصول حداکثر عملکرد دانه و حداقل ریسک می‌شود. سینگ و هنا (Sing and Henna, 1994) تغییرات روغن و پروتئین را در بذر در حال نمو آفتابگردان با کربن رادیو اکتیو مورد مطالعه قرار دادند، آن‌ها دریافتند که تجمع روغن تا ۳۳ روز بعد از آغاز گرده‌افشانی ادامه می‌یابد و در ۱۵ روز ابتدایی سریع است، در صورتی که پروتئین خیلی فعال‌تر در طی مراحل اولیه نمو بذر سنتز می‌شود.

با توجه به اینکه در حال حاضر زراعت آفتابگردان در مناطق معتدل سرد توان رقابت با سایر زراعت‌های پر محصول بهاره را به عنوان کشت اول ندارد در مطالعه حاضر سعی شده است با معرفی تاریخ کاشت و رقم مناسب زودرس برای کشت دوم آفتابگردان بتوان بخشی از روغن مورد نیاز کشور را تامین کرد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب به اجرا در آمد. ایستگاه مذکور به مساحت ۶۵ هکتار در کیلومتر ۷ جاده اسلام آباد غرب-کوند غرب بین دو عرض جغرافیایی ۳۴ درجه ۸ دقیقه شرقی و ۴۷ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی در دامنه سلسله جبال زاگرس با ارتفاع از سطح دریا ۱۳۴۶ متر، بافت خاک رسی لومی، با $PH=7/6$ و $EC=0/8$ ، متوسط

صورت کاهش می باشد که با آزمایش رحیم زاده و میرک و جینگوا و همکاران (Rahimzadeh and Mirak, 2009; Jinguo et al., 2010) مطابقت داشت. با تاخیر در تاریخ کاشت، شاخص سطح برگ کاهش یافت. کاهش شاخص سطح برگ باعث نقصان تولید مواد فتوسنتزی و تغییر توزیع آن شده و در نهایت قطر طبق، وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق و سایر عواملی که به نحوی در عملکرد موثر هستند کاهش یافتند (جدول ۲). تغییر الگوی توزیع مواد فتوسنتزی به خوبی در شاخص برداشت نمایان است که این نتایج با نتایج آزمایشات آبلاردو و همکاران (Abelardo et al., 2002) و میلر و همکاران (Miller et al., 1984) مطابقت دارد.

در بررسی عملکرد دانه هیبریدهای تحت آزمایش، معلوم شد که هیبرید آذرگل بیشترین عملکرد دانه و دو هیبرید آل استار و CMS26×R103 دارای کمترین میانگین عملکرد دانه بودند (جدول ۲). وجود اختلاف معنی دار بین عملکرد دانه هیبریدها ناشی از وجود اختلاف معنی دار در دو جزء وزن هزار دانه و قطر طبق بوده است. هیبرید آذرگل با بیشترین میانگین عملکرد دانه دارای بیشترین درصد و عملکرد روغن، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، شاخص برداشت، شاخص برداشت طبق، عملکرد بیولوژیک، شاخص سطح برگ، تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک و نیز بیشترین طول دوره پرشدن دانه بود (جدول ۲). علت اصلی کاهش شاخص برداشت، کاهش

به ۱۳ درصد رسید آن‌ها را توزین نموده و عملکرد دانه تعیین گردید. شاخص برداشت نیز با برداشت ۱۰ بوته از هر کرت اندازه‌گیری شد. درصد روغن دانه‌ها بوسیله دستگاه N.M.R و درصد پروتئین دانه با استفاده از روش کج‌لدال در بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

در این بررسی اثر تاریخ کاشت برای تمام صفات مورد ارزیابی به استثنای طول دوره گلدهی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۱). اثر رقم نیز برای کلیه صفات مورد ارزیابی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۱). اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم برای صفات قطر ساقه، شاخص برداشت، شاخص سطح برگ، عملکرد ماده خشک، تعداد روز تا رسیدگی در سطح ۱ درصد و بر پروتئین دانه و طول دوره پر شدن دانه در سطح ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین عملکرد دانه متعلق به تاریخ کاشت اول و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت چهارم بود (جدول ۲). نتایج نشان می‌دهد که روند تغییرات عملکرد دانه از تاریخ کشت اول به چهارم به

بر هیبرید CMS26×R103 نیز تاییدی بر این مطلب می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین درصد روغن دانه مربوط به تاریخ کشت اول و کمترین آن مربوط به تاریخ کشت آخر می‌باشد که این نتیجه با نتایج آبلاردو و همکاران، میلر و همکاران و جانسون و همکاران (Abelardo et al., 2002; Miller et al., 1984; Johnson et al., 1972) و نیز با نتایج آزمایشات پتیل و همکاران (Patil et al., 1989) مطابقت دارد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد روغن معنی‌دار است (جدول ۱). این صفت برآیند دو صفت عملکرد دانه و درصد روغن دانه می‌باشد (Fernandez et al., 1993). از آنجایی که اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه و میزان روغن دانه معنی‌دار بوده است، خود بخود عملکرد روغن نیز معنی‌دار خواهد بود. اثر سطوح مختلف تاریخ کاشت بر هیبریدهای آفتابگردان یکسان بود. روند کاهش در صفت فوق از تاریخ کاشت اول به طرف تاریخ کاشت آخر به صورت خطی بود. هرچند عملکرد ماده خشک نیز کاهش یافته است ولی کاهش در عملکرد دانه بیشتر از کاهش در بیوماس سایر اجزاء گیاه بوده است. شاخص برداشت در هیبرید CMS26×R103 در تاریخ کاشت سوم و چهارم شدیداً کاهش یافته و دلیل آن کاهش قطر طبق و افزایش قطر بخش پوک مرکز طبق می‌باشد (جدول ۲) که این مسئله نشانه ناسازگاری این هیبرید در این تاریخ کاشت می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که رقم آذرگل در کلیه تاریخ‌های کاشت بالاترین

قطر طبق، کاهش عملکرد دانه و کاهش وزن هزار دانه می‌باشد.

اثر تاریخ کاشت و رقم بر درصد روغن دانه هیبریدهای مورد بررسی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بوده و هیبریدها نیز از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند (جدول ۱). هرچه طول دوره تلقیح تا رسیدگی زیادتر باشد، زمان کافی بیشتری برای سنتز روغن از هیدرات‌های کربن و پروتئین‌های دانه فراهم گشته و در نتیجه درصد روغن افزایش خواهد یافت. تغییرات درصد روغن از تاریخ کاشت اول به تاریخ کاشت آخر به صورت کاهشی بوده (جدول ۲) و نشان می‌دهد که با تاخیر در کاشت به علت کاهش تدریجی دما و کاهش سرعت تشکیل لپه‌ها بعد از لقاح علاوه بر کاهش دوره ساخت روغن، به علت مواجه شدن گیاه با درجه حرارت‌های کمتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد در منطقه اسلام آباد غرب، درصد روغن نیز کاهش خواهد یافت (Aliari et al., 2000). از طرفی وجود مواد غذایی و رطوبت مناسب خاک در این مرحله باعث افزایش درصد روغن دانه می‌شود (Deakov and Panchenko, 1998).

در بین هیبریدها نیز آذرگل دارای بیشترین درصد روغن دانه و CMS26×R103 کمترین درصد روغن دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). دلیل اختلاف بین هیبریدها از لحاظ روغن بخاطر تفاوت در سرعت تشکیل لپه‌ها می‌باشد و برتری رقم آذرگل از نظر وزن هزار دانه

کاهش وزن هزار دانه از تاریخ کاشت اول تا آخرین تاریخ کاشت بر اثر محدودیت‌های منبع (کاهش شاخص سطح برگ) در اثر کاهش دمای هوا و کاهش جذب تشعشع و نهایتاً کاهش مواد فتوسنتزی می‌باشد.

اثر تاریخ کاشت بر صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تاریخ کاشت اول بوده و کمترین ارتفاع بوته متعلق به تاریخ کاشت سوم و چهارم بود (جدول ۲) که با نتایج آزمایشات ایشیدا و یوجی‌هیرا (Ishida and Ujihira, 1991) و هم‌چنین تانیمو و همکاران (Tanimu et al., 1991) همخوانی دارد. هم‌چنین در این بررسی اثر رقم بر صفت ارتفاع بوته معنی‌دار بوده (جدول ۱) و رقم آذرگل بیشترین ارتفاع را داشت. سایر هیبریدها در گروه‌های پایین‌تری از نظر آماری قرار گرفتند (جدول ۲).

در این تحقیق قطر ساقه متأثر از تاریخ کاشت بود، بطوری‌که قطر ساقه در تاریخ کاشت اول بیشتر از سایر تاریخ‌های کاشت می‌باشد و در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱-۴). کاهش قطر ساقه با یک روند خطی تا تاریخ کاشت چهارم ادامه داشت. در آزمایش انجام شده توسط ایشیدا و همکاران (Ishida et al., 1991) نیز با تاخیر در تاریخ کاشت قطر ساقه کاهش یافت. عکس‌العمل ارقام آفتابگردان مورد آزمایش نیز در سطح احتمال ۱ درصد متفاوت بود و رقم شفق

شاخص برداشت را دارا بود و کمترین شاخص برداشت مربوط به رقم شفق و تاریخ کاشت چهارم می‌باشد که این هم بخاطر غیر یکنواختی در قطر طبق و سایر خصوصیات مرتبط به رقم بوده است (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، که اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه هیبریدها آفتابگردان در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است (جدول ۱). با گذر از تاریخ کاشت اول تا آخرین تاریخ کاشت وزن هزار دانه کاهش یافت که این نتیجه با نتایج آبلاردو و همکاران (Abelardo et al., 2002) مطابق بود ولی با نتایج ویلالوبوس و همکاران (Vila lobos et al., 1996) مطابقت نداشت. هیبریدهای تحت بررسی نیز از نظر صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال آماری ۱ درصد با هم اختلاف معنی‌دار داشتند. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تاریخ کشت اول و رقم آذرگل بوده و این رقم برتری خود را در کلیه تاریخ‌های کاشت حفظ نموده است. کمترین وزن هزار دانه نیز مربوط به رقم CMS26×R103 بود (جدول ۲). علت بالا بودن وزن هزار دانه در هیبرید آذرگل به دلیل ریخته‌ارثی آن و طولانی بودن دوره پرشدن دانه و نیز بالا بودن نسبت مغز به پوست در هیبرید فوق می‌باشد. در این بررسی تاریخ کاشت باعث تغییرات معنی‌دار در وزن هزار دانه این هیبرید شد ولی بالا بودن وزن هزار دانه بیشتر تحت تاثیر خصوصیات ارثی می‌باشد تا عوامل محیطی. علت

صورتی که پروتئین خیلی فعال‌تر در طی مراحل اولیه نمو بذر سنتز می‌شود. در مرحله شروع رسیدگی دانه‌ها به دلیل پایان سنتز روغن از قندها و آغاز ساخته شدن روغن از پروتئین ذخیره شده دانه، درصد پروتئین بیشتر و درصد روغن کمتر از مرحله رسیدگی کامل دانه است (Aliari et al, 2000). بنابراین هر فرایندی که باعث کوتاه شدن دوره پرشدن دانه شود به کاهش درصد روغن به نفع افزایش پروتئین منجر می‌گردد. با توجه به نتایج مورد اشاره می‌توان دریافت که با تاخیر در کاشت با کاهش دما و دوره روشنائی و در نتیجه کاهش گرمای دریافتی توسط گیاه کلیه شاخص‌های فیزیولوژیکی کاهش یافته و این امر در نهایت موجب کاهش عملکرد دانه و روغن می‌گردد. در این مطالعه عملکرد هیبرید آذرگل در کلیه تاریخ‌های کاشت برتر از سایر بود، از این رو می‌تواند در کشت دوم آفتابگردان مورد استفاده واقع شود. ولی از آنجا که طول دوره رشد و نمو این رقم طولانی‌تر از سایر ارقام می‌باشد برای کاشت بعد از نیمه تیر ماه ممکن است در بعضی سال‌ها با بارندگی‌های پاییزه مصادف شده و برداشت آن و سپس کشت بعدی با مشکل مواجه شود.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از آقایان نوروزی، جلیلیان، لطفی و فیلی تبار و نیز کلیه کسانی که در انجام این تحقیق مساعدت نمودند تقدیر و سپاس‌گزاری می‌گردد.

دارای بیشترین قطر ساقه و هیبرید آل استار دارای کمترین قطر ساقه بود. در این بررسی درصد پروتئین دانه تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفت (جدول ۱) و مقدار آن در تاریخ‌های متفاوت کاشت و در هیبریدهای مختلف متفاوت بود، بطوری‌که بیشترین درصد پروتئین دانه مربوط به تاریخ کاشت سوم و چهارم بود و تاریخ کاشت اول و دوم کمترین درصد پروتئین را دارا بودند. همچنین در بین هیبریدها بالاترین مقدار پروتئین دانه مربوط به هیبریدهای شفق و CMS26×R103 و کمترین درصد پروتئین دانه متعلق به هیبریدهای آذرگل و آل استار بود (جدول ۲). اثر متقابل بین تاریخ کاشت و رقم نیز بر صفت مورد بررسی فوق در سطح احتمال آماری ۵ درصد معنی‌دار بوده و بیشترین درصد پروتئین دانه مربوط به رقم شفق در تاریخ کاشت چهارم بود و همچنین در همین تاریخ کاشت هیبرید CMS26×R103 در مرتبه بعدی قرار دارد. در تاریخ کاشت سوم هم شفق بالاترین میزان پروتئین را داشته و هیبرید CMS26×R103 نیز بعد از آن قرار دارد و همین هیبرید در تاریخ کاشت دوم بیشتر از سایر هیبریدها پروتئین داشت، بنابراین تاریخ کاشت باعث ایجاد تفاوت در میزان پروتئین در هیبریدهای مختلف شده است، زیرا در آفتابگردان همزمان با فرایند رشد دانه، متابولیسم ثانویه گیاه موجب تجمع روغن و پروتئین در دانه می‌گردد. تجمع روغن بعد از لقاح و تشکیل دانه شروع و تا ۳۳ روز بعد از آغاز گرده‌افشانی ادامه می‌یابد و در ۱۵ روز ابتدایی سریع است. در

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف ارقام آفتابگردان در تاریخ‌های کاشت

Table 1- Analysis of variance for different sunflower cultivars traits in planting dates

طول دوره پرشدن دانه Seed filling duration	طول دوره گلدهی Flowering duration	شماره روز تا رسیدگی Days to maturity	شماره روز تا گلدهی Days to flowering	میانگین ماده خشکی Dry matter yield	شاخص سطح برگ Leaf area index	میانگین دانه Seed yield	میانگین روغن Oil yield	روغن دانه Seed oil	پروتئین دانه Seed protein	شاخص برداشت Harvest index	ارتفاع بوته Plant height	قطر ساقه Stem diameter	قطر طاق Head diameter	وزن هزاردانه 1000seed weight	درجه آزادی df	منابع تغییر S.O.V
3.2 ^{ns}	2.9	3.6 *	5.6 ^{ns}	55454 ^{ns}	0.11 ¹	29400 ^{ns}	3513 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.2 ^{ns}	0.46 ^{ns}	14.7 ^{ns}	0.41 *	0.13 ^{ns}	4.83 ^{ns}	3	تکرار Replaition
159.5 ^{**}	0.29 ^{ns}	90.1 ^{***}	44 ^{**}	4885150 ^{**}	3.9 ^{**}	650250 ^{**}	213097 ^{**}	10 ^{**}	6.3 ^{**}	32.8 ^{**}	34.03 [*]	9.43 ^{**}	4.6 ^{**}	93.9 ^{**}	3	تاریخ کاشت Planting date
1.3	1.85	1.02	5.1	108395	0.04	10847	2618	1.46	0.46	0.33	23.6	0.15	0.26	1.35	9	خطا a
93.7 ^{**}	10.1 ^{**}	333.6 ^{**}	60.8 ^{**}	11375832 ^{**}	2.01 ^{**}	2925391 ^{**}	1535680 ^{**}	194.5 ^{**}	13.7 ^{**}	27.1 ^{**}	1611 ^{**}	30.3 ^{**}	16.6 ^{**}	399.3 ^{**}	3	رغم Cultivar
2.8 [*]	0.29 ^{ns}	3.3 [*]	5.5 ^{ns}	650351 ^{**}	0.16 ^{**}	11402 ^{ns}	2890 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.6 *	2.2 ^{**}	26.7 ^{ns}	0.82 [*]	0.25 ^{ns}	4.99 ^{ns}	9	تاریخ کاشت × رقم P×C
1.18	1.7	0.81	5.5	55172	0.02	21303	3966	0.66	0.21	0.47	16.9	0.12	0.14	7.85	27	خطا b
2.86	13.6	0.92	4.1	2.43	3.6	4.03	3.9	1.85	2.4	2.22	2.57	1.68	2.4	5.4		ضریب تغییرات Cv(%)

ns, * و ** به ترتیب بیانگر عدم معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

* and ** are significantly difference at $\alpha=0.05$ and $\alpha=0.01$ respectively and ns is non-significant

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده آفتابگردان

Table 2- Mean comparison of recorded traits in sunflower

نماد Treatment	تاریخ های کاشت Plantings date	میانگین روغن Oil yield (kg/ha)	شاخص سطح برگ Leaf area index	میانگین ماده خشک Dry matter yield (kg/ha)	شماره روز تا گلدهی Day to flowering	شماره روز تا رسیدگی Day to maturity	طول دوره گلدهی (روز) Flowering duration (day)	طول دوره پرشدن خانه (روز) Seed filling period (day)	میانگین خانه تولید در مکتار Seed yield (kg/ha)	وزن هزارانه (گرم) 1000seed weight(gr)	قطر طبق (سانتی متر) Head diameter (cm)	قطر ساقه (میلی متر) Stem diameter(mm)	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	شاخص برداشت (درصد) Harvest index percentage	پروتئین خانه (درصد) Seed protein percentage	روغن خانه (درصد) Oil percentage
1727a	یکم تیر ماه (D1) June 22	4.8a	1279a	57a	94d	9.5a	34.9d	3849a	54.7a	16.2a	21.4a	165.9a	32.6a	18.5b	۴۴/۶a	
1649b	دوم تیرماه (D2) July 1	4.39b	1253a	56b	96c	9.5a	36.4c	3690b	52.6b	15.7b	21b	160.7b	31.4b	18.8b	۴۴/۶a	
1559c	بیستم تیرماه (D3) July 11	3.95c	1227b	55c	97b	9.8a	38.7b	3544c	51c	15.3c	20.8c	157c	30.1c	19.8a	۴۳/۷ab	
1469d	سی‌ام تیرماه (D4) July 30	3.67d	1163b	54d	100a	9.8a	42.3a	3391d	56.2d	15c	19.8d	155.1c	29.2d	19.8a	۴۳b	
1980a	ارقام cultivars آزرگل (V1) Azargol	4.54a	1289a	56b	99b	9.9ab	41.4a	4152a	57.4a	16.4a	21.6b	174.7a	32.8a	18.3b	47.7a	
1711b	شغی (V2) shafagh	4.43a	1249a	58a	103a	106a	38.2b	3777b	55.5b	16.4a	22.2a	153.9b	30.1b	19.9a	45.3b	
1439c	گستار (V3) All star	4.08b	1206b	55b	94c	9.3c	36.7c	3318c	47.5c	14.6b	19.3d	154.9c	30.1b	18.5b	43.4c	
1273d	CMS26×R103(V4)	3.76c	1178c	54c	93d	8.8c	36c	3227c	47d	14.7b	19.8c	155.2c	30.3b	20a	39.4d	

میانگین های با حروف غیر مشترک در هر ستون دارای تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد هستند.

Means followed by non similar letters in each column are not significantly different at $p= 5\%$

References

منابع مورد استفاده

- ✓ Abelardo, J., F. De la Vega, and A. J. Hall. 2002. Effects of planting date, genotype and their Interactions on sunflower yield: I. Determinants of Oil Corrected Grain Yield. *Crop Sci.* 42 (3): 1191- 1201
- ✓ Aliari, H., F. Shekari, and F. Shekari. 2000. Oil seeds (agronomy and physiology). Amidi Tabriz Publication. Pp: 98. (In Persian)
- ✓ Anonymous. 2007. Monthly report of vegetable oil industry. The companys oil seed cultivation of Iran. Aprill 15. Pp: 65.
- ✓ Rahimian, H., and M. Banayan. 1996. Physiological bases of plant breeding. Mashhad University Jihad Press. Pp: 235. (In Persian)
- ✓ Belloni, P., and J. P. Vannozzi. 1991. Leaf area and leaf number development in sunflower. *Field Crop Abstr.* 44 (4) ref. 2530.
- ✓ Bange, M. P., G. L. Hammer, and K. G. Rickert. 1997. Environmental control of potential yield of sunflower in the subtropics. *Aus. J. Agric. Res.* 48 (5): 231- 240.
- ✓ Carter, J. F. 1978. *Sunflower Science and Technology*. ASA, CSSA, Inc. Publishers, Madison, WI.
- ✓ Deakov, A. B., and A. I. Panchenko. 1998. Oil and protein accumulation in sunflower seeds. *Proc. 6th Int. Sun. Yonf. Bucharest*. Pp: 213- 218.
- ✓ Fernandez-Martinez, J., J. Munoz, and J. Gomez-Arnau. 1993. Performance of near-isogenic high and low oleic acid hybrades of sunflower. *Crop Sci.* 33 (7): 1158- 1163.
- ✓ Fick., G. N., J. J. Caroline., G. E. Auwarter, and P. M. Duhigg. 1985. Agronomic characteristics and yield performance of dwarf sunflower hybrids. P. 739- 42. In. *Proc. x1. Int. Sunflower Conf., Mardel Plata Argentina*.
- ✓ Jinguo., H. G., G. Seiler, and C. Kole 2010. *Genetics, Genomics and breeding of sunflower*. CRC Press
- ✓ Ishida, K., Y. Ujihira, and A. Hiramantsu. 1991. The introduction and cultivation of sunflowers for oil production in the warm region. *Field Crop Abstr.* 44 (4): ref. 2523.
- ✓ Johnson, B. J., and M. D. Jellum. 1972. Effect of planting date on sunflower yield oil, and plant characteristics. *Agron. J.* 64 (12): 787- 748.
- ✓ Majid, H. R., and A. Schniter. 1987. Yield and quality of semi dwarf and standard–height sunflower hybrids grown at five plant populations. *Agron. J.* 79 (6): 681- 684.
- ✓ Majid, H. R., and A. Schneider. 1988. Semi dwarf and conventional height sunflower performance at five plant populations. *Agron. J.* 80 (5): 821- 824.
- ✓ Massey, J. H. 1971. Effects of nitrogen rates and plant spacing on sunflower seed yields and other characteristics. *Agron. J.* 63 (7): 137- 138
- ✓ Miller, B. C., S. Oplinger., R. Rand., J. Peters, and G. Weis. 1984. Effect of planting Date and Plant Population on sunflower Performance seed and oil yields, irrigated and dry land conditions. *Agron –J. Madison, Wis.* American Society of Agronomy. 76 (4): 511- 515.
- ✓ Naskar, S. K., P. K. Bhowmik, and K. Bhadra. 1988. Path analysis in segregating generation of sunflower. *Agric. Sci.* 58 (4): 393- 394
- ✓ Patil, S. D., P. Pol., S. H. Shinde, and N. K. Umrrani. 1989. Seed yield and quality of some cultivars of summer sunflower at different seeding date. *Indian J. Agron.* 34 (6): 430- 431.
- ✓ Rahimzadeh, N., and T. Mirak. 2009. Effect if planting date methods and plant densits on grain yield and agronomic characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under rain fed conditions. *Iranian Journal of Crop Science.* 11 (2 (42)): 123- 135.

-
- ✓ Safari, M. 2007. Effect of planting date on seed yield, and yield component of six sunflower cultivars in Kerman. *Pajhohes-Va- Sazandegi*. 19 (4 (73)): 139- 142. In *Agronomi and Horticulture*:
 - ✓ Samui, R. C. 1982. Effect of date of sowing and harvesting of fatty acid of sunflower seeds. *Jour – Food – Science – and Technology (India)*. 62 (19): 246- 248.
 - ✓ Sangoi, L., and P. R. F. D. Silva. 1988. Distribution of dry matter in two sun flower cultivars at three sowing dates. *Field Crop Abstr*. 44 (10): ref. 7548.
 - ✓ Sarmah, P. C., S. K. Katyal, and O. P. S. Verma. 1992. Growth and yield of Sunflower Varietion to fertility level and population, *Indian J. Agron*. 37 (2): 285- 289.
 - ✓ Schneider. A. A., and J. F. Miller. 1981. Description of sunflower growth stages. *Crop Sci*. 21 (5): 901- 903.
 - ✓ Sing, J. A., and D. P. Henna. 1994. Effect of sowing time on growth, yield and oil characteristics of irrigated sunflower in southern new Wales. *Aus. J. Expel. Agric*. 32 (8): 255- 258.
 - ✓ Tanimu, B., S. G. Abdo, and S. A. Dadari. 1991. Effect of sowing date and inter – row spacingg on the perfrmance of sunflower in the Nigerian Savana. *Helia*. No. 14 (6): 29- 36.
 - ✓ Vijayalakshmi, K., N. Ksanghi., W. L. Pelton, and C. H. Anderson. 1995. Effects of plant population and row spacing on sunflower. *Annals-of-Agricultural – Science*, 30: 83- 97.
 - ✓ Vilalobos, F. J., A. J. T. Ritche, and F. Orgaz. 1996. Oil crop – Sun: A development, growth, and yield model of the sunflower crop. *Agron. J*. 88 (6): 403- 415.
 - ✓ Zaffaroni, E., and A. A. Schneiter. 1991. Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. *Agron. J*. 83 (8): 113- 118.