اثر تاریخ کاشت بر مراحل نمو ، عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم آفتابگردان

محمدرضا شهسواری[۱*]، طلعت یساری[۲]، مریم زمان‌پور سیچانی[۳] و حمید نوری[۲]

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت شامل درجه حرارت و طول روز بر مراحل نمو ، عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ انجام شد. چهار رقم آفتابگردان به نام‌های زاریا، آذرگل، گلشید و های‌سان ۳۳ در چهار تاریخ کاشت (۱۵ اردیبهشت، ۵ و ۲۵ خرداد و ۲۵ تیر) در چهار تکرار در قالب بلوک کامل تصادفی به‌صورت کرت‌های خرد شده مورد مقایسه قرار گرفتند که تاریخ‌های کاشت به عنوان فاکتور اصلی و ارقام به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. بالاترین عملکرد دانه در اولین تاریخ کاشت حاصل شد. تاخیر در کاشت به علت تغییرات درجه حرارت و طول روز سبب تسریع نمو ارقام، گلدهی زود هنگام، نقصان سطوح فتوسنتز کننده و در نتیجه کاهش عملکرد و اجزاء عملکرد گردید. رقم زاریا با اختلاف ناچیز با ارقام دیگر دیررس‌ترین رقم بود. تفاوت بین ارقام مورد بررسی از نظر اجزاء عملکرد و خصوصیات رشد رویشی معنی‌دار شد. رقم زاریا با داشتن بالاترین وزن خشک بوته، بیشترین قطر طبق و وزن هزاردانه و رقم های‌سان ۳۳ با داشتن پایین‌ترین وزن خشک بوته، کمترین قطر طبق و وزن هزاردانه به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین عملکرد دانه را دارا بودند. اثر متقابل تاریخ کاشت با رقم برای عملکرد دانه معنی‌دار بود و بالاترین عملکرد دانه از رقم گلشید در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، تاریخ کاشت، مراحل نمو، عملکرد و اجزاء عملکرد دانه

۱. مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان
۲. دانشجویان دکترای اقلیم شناسی دانشگاه اصفهان
۳. دبیر آموزش و پرورش منطقه پیر بکران اصفهان
*: نویسنده مسوول

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

آفتابگردان یکی از چهار محصول یک‌ساله روغنی مهم مورد کشت در جهان است که جهت استفاده از روغن خوراکی آن کشت می‌گردد. این گیاه در گستره جغرافیایی وسیعی از جهان کشت می‌شود و به‌عنوان یک گیاه سازگار به دامنه وسیعی از شرایط محیطی مطرح می‌باشد (برد و جینگ، ۱۹۸۲). در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ سطح زیر کشت آفتابگردان روغنی در استان اصفهان ۲۳۶۶ هکتار با متوسط عملکرد ۲۱۵۵ کیلوگرم دانه در هکتار گزارش گردیده است (بی نام ، ۱۳۷۹). جایگاه کشت آفتابگردان در این منطقه عمدتاً به عنوان کشت بین زراعی تابستانه و در تناوب با غلات می‌باشد.

شیراسماعیلی و سلیمانی‌پور (۱۳۸۱) عوامل محدودکننده عملکرد آفتابگردان را در اصفهان مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری نمودند که تاریخ کاشت، تعداد دفعات آبیاری و به‌کارگیری کندوی زنبور عسل در مزرعه بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه دارند.

تاریخ کاشت از طریق ایجاد اختلاف درجه حرارت و طول روز تاثیر مبرمی بر مراحل نمو، رشد رویشی، عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان دارد (دآندریا و همکاران، ۱۹۹۵؛ گوین و هامر، ۱۹۸۲؛ گوین واشنایدر، ۱۹۸۷؛ کوتکی و مالاراس، ۱۹۸۸؛ میلر و همکاران، ۱۹۸۴). مطالعات زیادی نشان داده است که عملکرد بیشتر دانه و روغن در کشت‌های زود هنگام در بهار حاصل می‌شود و با تاخیردر زمان کاشت کاهش می‌یابد (برد و جینگ،۱۹۸۲؛ میلر و همکاران، ۱۹۸۴؛ آنگر،۱۹۸۰). در موارد زیادی کاهش عملکرد دانه درکشت‌های با تاخیر به درجه حرارت‌های گرم‌تر در طول دوره رشد و یا درجه حرارت‌های پایین و کاهش تشعشع بعد از گرده افشانی مربوط می‌شود (دلاوگا و هال، ۲۰۰۲). درجه حرارت‌های گرم‌تر در طول رشد منجر به رشد بیشتر ساقه درمراحل اولیه (برد و جینگ، ۱۹۸۲)، کاهش زمان تا گلدهی (آندراد، ۱۹۹۵؛ دآندریا و همکاران، ۱۹۹۵) و در نتیجه رشد رویشی و زایشی کمتر می‌شود. درجه حرارت‌های پایین و کاهش تشعشع بعد از گرده افشانی نیز روی ذخیره سازی و پـرشدن دانـه (آندراد، ۱۹۹۵؛ برد و جینگ، ۱۹۸۲) تاثیر منفی گذاشته و در نهایت باعث کاهش عملکرد دانه می‌گردد.

طول هر یک از مراحل مختلف نمو ارقام از عوامل محیطی، به ویژه طول روز و دما تاثیر متفاوتی می‌پذیرد (گوین و هامر، ۱۹۸۲؛ رابینسون، ۱۹۷۱). تفاوت در طول مراحل نمو ارقام و گوناگونی تاثیرپذیری طول آنها از شرایط محیطی، سبب عدم انطباق مراحل حساس رشد ارقام با شرایط اقلیمی موجود گردیده و انتخاب تاریخ کاشت مناسب و پیش‌بینی زمان وقوع مراحل نمو برای انجام فعالیت-های کشاورزی را دشوار می‌سازد. پژوهش‌های زیادی نشان داده است که بیشترین اثر دما و طول روز بر زمان گلدهی آفتابگردان از سبز شدن تا رؤیت طبق روی می‌دهد (گوین و همکاران، ۱۹۷۷؛ رابینسون، ۱۹۷۱).

عملکرد اقتصادی مطلوب در آفتابگردان مانند سایر محصولات زراعی نیاز به رشد رویشی مناسب و کافی دارد. کاهش طول دوره رشد گیاه یا برخورد مراحل حساس رشد گیاه با شرایط نامساعدی از عوامل اقلیمی مثل درجه حرارت و طول روز سبب کاهش رشد رویشی و در نتیجه وزن خشک بوته در مرحله گرده افشانی می-گردد.

قطر طبق و وزن دانه آفتابگردان از تغییرات تاریخ کاشت تاثیر می‌پذیرند به‌طوری‌که فیک و همکاران (۱۹۸۵) اظهار داشته‌اند که عوامل محیطی بیشتر از ژنوتیپ بر قطر طبق تاثیر می‌گذارند و در اثر تاخیر در کاشت و مواجه شدن گیاه با شرایط نامساعد محیطی دوره رشد کوتاه شده و قطر طبق کاهش می‌یابد و به همین دلیل هر چه دوره رشد گیاه طولانی‌تر شود قطر طبق نیز افزایش می‌یابد. هم‌چنین، تاخیر در تاریخ کاشت باعث می‌شود که درصد دانه‌های پوک در طبق افزایش یابد که این امر خود موجب کاهش عملکرد دانه می‌گردد (قدوسی و بیناچی، ۱۹۹۰). کیلیوکا و سورکانی (۱۹۷۵) گزارش کردند افزایش حرارت محیط از ۲۴ تا ۲۶ درجه به ۲۸ تا ۴۰ درجه باعث کاهش وزن دانه‌ها می‌گردد. دلیل این امر می‌تواند ناشی از کوتاه شدن دوره رشد گیاه، به‌ویژه رشد زایشی در اثر افزایش درجه حرارت محیط باشد که فرصت زمان کافی جهت ذخیره

Archive of SID

www.SID.ir

سازی و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها فراهم نگردیده و در نتیجه وزن دانه‌ها کاهش می‌یابد. هم‌چنین، درجه حرارت‌های پائین نیز می‌تواند باعث اختلال در پر شدن دانه‌ها و نهایتا کاهش وزن آنها شود. قطر طبق و وزن هزار دانه در آفتابگردان با یکدیگر مرتبط هستند، ولی افزایش در یک جزء قطعا سبب افزایش درجزء دیگر نمی‌شود. مثلا هنگامی که یک طبق بیش از حد بزرگ شده و تعداد دانه افزایش پیدا کند، اگر مواد فتوسنتزی کافی نتوانند به تمام اندام‌های زایشی تخصیص یابند، منجر به کاهش وزن دانه‌ها یا پوکی آن‌ها خواهد شد. بنابراین، باید تعادلی بین اجزاء عملکرد وجود داشته باشد (هاشمی دزفولی و همکارا ن، ۱۳۷۴).

این بررسی با هدف تعیین اثر درجه حرارت و طول روز در تاریخ‌های مختلف کاشت بر مراحل نمو، رشدرویشی، عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم آفتابگردان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان انجام شد. محل موردنظر در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی در ارتفاع ۱۵۴۱ متر از سطح دریا واقع است. این منطقه براساس تقسیم‌بندی اقلیمی کوپن دارای اقلیم خشک، خنک با تابستانهای خشک می‌باشد. میانگین درازمدت بارش و درجه حرارت سالیانه به ترتیب حدود ۱۲۲ میلی‌متر و ۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد است. بافت خاک محل آزمایش لومی و pH آن حدود ۷/۸ است.

در این آزمایش آفتابگردان در چهار سطح شامل، رقم آزاد گرده‌افشان زاریا (Zaria) و ارقام هیبرید اذرگل، گلشید و های‌سان ۳۳ (Hysun 33) در چهار تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت، ۵ و ۲۵ خرداد و ۲۵ تیرماه (زمان کشت دوم آفتابگردان در منطقه) در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با توزیع کرت‌های خرد شده در چهار بلوک کامل مقایسه گردیدند. تاریخ‌های کاشت به عنوان فاکتور اصلی و ارقام به عنوان فاکتور فرعی درنظر گرفته شدند. هرکرت آزمایشی شامل چهار ردیف کشت به طول ۸ متر بود. فاصله ردیف‌های کاشت ۶۰ سانتی-متر و فاصله دو بوته در یک ردیف ۱۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت، داشت و برداشت بر طبق آزمایشات معمول آفتابگردان انجام گرفت.

از مراحل نمو، شامل سبز شدن، ظهور غنچه‌ها، گلدهی کامل، پایان گل و رسیدگی فیزیولوژیک براساس تعداد روز از کاشت به روش اشنایدر و میلر (۱۹۸۱) یادداشت‌برداری شد. درمرحله پایان گلدهی پس از حذف نیم متر حاشیه از طرفین دو ردیف میانی هر کرت برای ۱۰ بوته تصادفی که به طور متوالی انتخاب شدند، وزن خشک بوته، ارتفاع بوته، سطح برگ و قطر طبق برای هر رقم در هر تاریخ کاشت اندازه‌گیری و برای یک بوته میانگین‌گیری گردید. بدین منظور برای تعیین وزن خشک قسمت‌های هوایی بوته‌ها، نمونه‌ها در یک اون تهویه دار در حرارت ۷۰ درجه به مدت ۷۲ ساعت خشک گردیدند و بلافاصله پس از خروج از آون با دقت یک صدم گرم توزین شدند.

عملکرد دانه هر کرت از روی نمونه برداشت شده از دو خط میانی هر کرت، به مساحت ۶ مترمربع برحسب کیلوگرم در هکتار و براساس ۱۳ درصد رطوبت تعیین شد. برای اندازه‌گیری درصد رطوبت دانه از آون با حرارت ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت استفاده به عمل آمد. میانگین وزن هزاردانه هر کرت با سه نمونه‌برداری از دانه‌های برداشت شده برای عملکرد تعیین گردید . صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و میانگین‌ها در صورت معنی‌دار بودن اثر عامل آزمایشی بوسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید. برای تعیین تغییرات حرارتی فصل رشد از داده‌های ایستگاه هواشناسی کبوترآباد استفاده شد. طول روز با استفاده از عرض جغرافیایی ایستگاه تحقیقاتی توسط روش پیشنهادی کسلینگ (۱۹۸۲)، با فرض کمترین شدت نور موثر بر گلدهی، برابر ۰/۰۰۱ کالری برسانتی‌مترمربع در دقیقه برآورد گردید.

Archive of SID

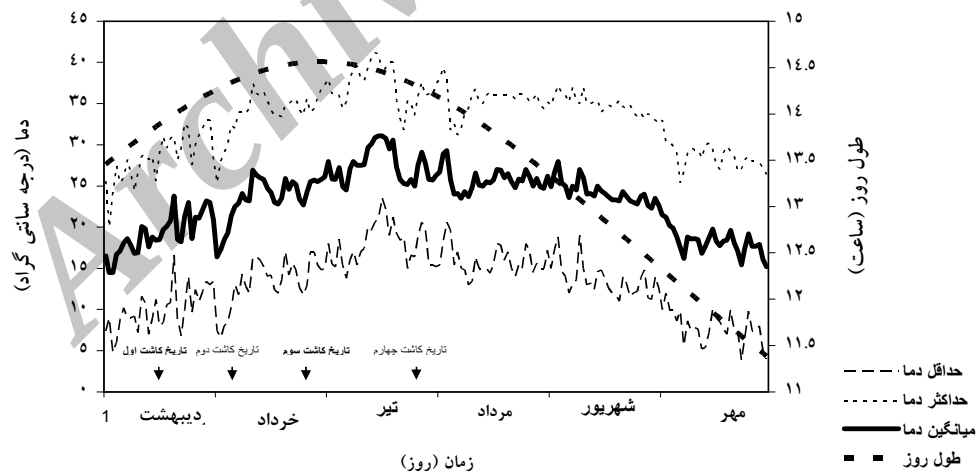
www.SID.ir

نتایج و بحث

روند تغییرات طول روز و دماهای حداقل، حداکثر و میانگین شبانه‌روزی در فصل رشد همراه با شروع تاریخ کاشت‌ها در شکل ۱ ارائه گردیده است. در ایستگاه تحقیقاتی مورد بررسی، میانگین طول روز طی فصل رشد در دامنه ۱۱/۸۵ ساعت در مهرماه تا ۱۳/۸۹ ساعت در اردیبهشت است. در فصل رشد، میانگین دمای شبانه‌روزی هوا طی ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر با روند یک‌نواختی افزایش یافت، در مرداد ثابت ماند و در شهریور و مهر ماه به تدریج کاهش یافت.

اثر تاریخ کاشت بر تعداد روز تا مراحل سبز شدن، ظهور غنچه، گلدهی کامل، پایان گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱) و با تاخیر در کاشت تعداد روز تا مراحل سبز شدن و ظهور غنچه کاهش یافت (جدول ۲).

تاخیر در کاشت همراه با افزایش درجه حرارت هوا تا رسیدن به مرحله سبز شدن بوده است (شکل ۱ و جدول ۳) بنابراین کاهش تعداد روز تا این مرحله قابل انتظار است. کاهش تعداد روز تا ظهور غنچه برای تاریخ کاشت‌های اول تا سوم را می‌توان به افزایش درجه حرارت و برای تاریخ کاشت چهارم را به کاهش طول روز ربط داد (شکل ۱). به‌طوری‌که میانگین طول روز از کاشت تا غنچه‌دهی در تاریخ کاشت چهارم از سه تاریخ کاشت دیگر کمتر و ۱۳/۸۶ ساعت بوده است (جدول ۳) در این ارتباط گفته شده که آفتابگردان ماهیتاً گیاهی روز کوتاه است و واکنش به طول روز در آفتابگردان از کاشت تا غنچه‌دهی نشان داده می‌شود (دویل، ۱۹۷۵؛ گوین و همکاران، ۱۹۷۷؛ اشنایدر و میلر، ۱۹۸۱) در تائید نتایج به‌دست امده از این پژوهش، شیراسماعیلی (۱۳۸۴) طی دو آزمایش درسال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در ایستگاه کبوترآباد نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آفتابگردان طول دوره غنچه‌دهی کوتاه‌تری در کشت نوزدهم تیر نسبت به کشت سی‌ام خرداد دارند.



شکل ۱: روند تغییرات طول روز و حداکثر، حداقل و میانگین شبانه‌روزی دما در فصل رشد

قابل ذکر است که طی این دوره، ژنوتیپ‌ها درکشت نوزدهم تیر نسبت به کشت سی خرداد با متوسط طول روزهای کوتاه‌تر و میانگین درجه حرارت- های کمتری روبرو بوده‌اند. هم‌چون طول مراحل کاشت تا سبز شدن و کاشت تا ظهور غنچه، طول مراحل کاشت تا پایان گلدهی و کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک نیز به-

Archive of SID
www.SID.ir

واسطه افزایش درجه حرارت از تاریخ کاشت اول تا سوم کاهش یافت ولی برای تاریخ کاشت چهارم به علت برخورد این مراحل به درجه حرارت‌های پایین مهر نسبت به تاریخ کاشت سوم (۲۵ خرداد) طولانی‌ترشد (شکل۱ و جدول ۳). نتایج آزمایش‌های شیراسماعیلی (۱۳۸۴) نیز موید این مطلب است.

اثر تاریخ کاشت بر وزن خشک بوته در سطح احتمال ۱ درصد (جدول ۱). معنی‌دار شد و این صفت از تاریخ کاشت اول تا چهارم کاهش یافت (جدول ۲). با توجه به روند افزایش درجه حرارت هوا با تاخیر در کاشت برای تاریخ کاشت‌های اول تا سوم، می‌توان نتیجه گرفت که نیاز حرارتی ارقام در تاریخ‌های کاشت دیرتر طی مدت کوتاه‌تری تامین گشته و یا ارقام با تنش‌های حرارتی بیشتری در این تاریخ‌های کاشت روبرو بوده و دوره رشد رویشی کوتاه‌تری پیدا نموده‌اند. در تاریخ کاشت چهارم اگرچه ارقام با درجه حرارت‌های خنک‌تری نسبت به تاریخ کاشت‌های دوم و سوم روبرو بودند ولی برخورد غنچه‌دهی آن‌ها با طول روزهای کوتاه باعث تسریع در غنچه‌دهی و کاهش رشدرویشی آن‌ها گردید (شکل۱ و جدول۳). به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که ارقام از تاریخ کاشت اول تا چهارم، دوران رشد رویشی کوتاه‌تری پیدا نمودند و کاهش دوره رشد رویشی با کاهش وزن خشک بوته همراه بودکه با نتایج دیگران مطابقت دارد (بانگ و همکاران، ۱۹۹۸؛ انگر، ۱۹۸۰). اثر تاریخ کاشت بر سطح برگ نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). روند تغییرات این صفت در تاریخ‌های مختلف کاشت با تغییرات وزن خشک بوته هم‌روند بود (جدول ۲). بر خلاف وزن خشک بوته وسطح برگ، ارتفاع بوته از تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری نپذیرفت (جدول ۱).

اثر تاریخ کاشت بر قطر طبق در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). ارقام در تاریخ کاشت اول بیش‌ترین قطر طبق و در تاریخ کاشت چهارم کم-ترین قطر طبق را دارا بودند (جدول ۲). در این رابطه گفته شده است که در اثر تاخیر در کاشت و مواجه شدن گیاه باشرایط نامساعد محیطی، دوره رشد کوتاه می‌شود و قطر طبق کاهش می‌یابد (کوتکی و مالارس، ۱۹۸۸).

اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). وزن هزار دانه ارقام از تاریخ کاشت اول تا چهارم سیر نزولی داشت (جدول ۲). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تاخیر در کاشت و یا استفاده از تراکم‌های بالا منجر به کاهش وزن دانه و در نتیجه افت عملکرد می‌گردد (قدوسی و بیناچی، ۱۹۹۰؛ کوتکی و مالارس، ۱۹۸۸؛ ریزاردی و کوفی، ۱۹۹۳). کاهش وزن دانه ارقام از تاریخ کاشت اول تا سوم را می‌توان به برخورد طول دوره پر شدن دانه‌ها با درجه حرارت‌های بالا در این تاریخ کاشت‌ها و در ارتباط با تاریخ کاشت چهارم، به برخورد این دوره با درجه حرارت‌های پائین ، طول روزهای کوتاه و در نتیجه عدم انتقال فعال مواد به دانه‌ها (دلاوگا و هال، ۲۰۰۲) ارتباط داد (شکل ۱و جدول ۳). یادآور می‌گردد کاهش عملکرد در نتیجه پوکی دانه‌ها در درجه حرارت‌های بالا به علت از بین رفتن گرده‌ها و هم‌چنین فعالیت کمتر حشرات گرده افشان می‌باشد.

اختلاف بین عملکرد دانه ارقام در تاریخ‌های کاشت مختلف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). میانگین عملکرد دانه ارقام از تاریخ کاشت اول تا چهارم سیر نزولی داشت (جدول ۲). گزارش‌های زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد با تاخیر در کاشت عملکرد دانه نیز کاهش می‌یابد (دلاوگا و هال، ۲۰۰۲؛ کوتکی و مالارس، ۱۹۸۸؛ میلر و همکاران، ۱۹۸۴؛ انگر،۱۹۸۰). تغییرات عملکرد دانه ارقام از تاریخ کاشت اول تا چهارم با تغییرات تعداد روز تا سبز شدن، ظهورغنچه، گلدهی کامل، وزن خشک بوته، سطح برگ، قطرطبق و وزن هزاردانه روند مشابهی داشت.

اثر رقم بر کلیه مراحل نمو اندازه‌گیری شده به جز مرحله رسیدگی فیزیولوژیک در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱) ولی دامنه تغییرات آن محدود و حداکثر بین ۲ تا ۳ روز بود (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مختلف ارقام آفتابگردان در تاریخ های مختلف کاشت

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات										
		سبز شدن	ظهور غنچه	گل کردن کامل	پایان گلدهی	رسیدگی فیزیولوژیک	وزن خشک بوته	سطح برگ	ارتفاع	قطر طبق	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
تکرار	۳	۲/۵۹	۲/۳۶	۸/۲۷	۶/۵۰	۴/۴۰	۱۵۴۲۵	۷۳۶	۲۴۵/۵	۰/۶۷	۱/۲۵	۱۲۰۷۲۳۲
تاریخ کاشت	۳	۹۸/۲۵**	۹۵/۳۰**	۱۰۹/۸۰**	۱۲۴/۷۸**	۱۱۸/۹۰**	۳۶۵۵۵**	۷۰۳۹**	۶۰/۴	۱۰/۹۷**	۹۸/۳۶**	۸۵۳۴۴۸۲**
خطای الف	۹	۱/۸۸	۲/۰۷	۴/۹۶	۴/۳۲	۳/۹۴	۱۴۵۲۰	۶۷۱	۶۰/۳	۰/۸۹	۳/۴۹	۲۹۸۸۵۸
رقم	۳	۴/۲۲*	۴/۱۹*	۵/۰۱*	۵/۶۹*	۴/۸۹	۸۳۶۷۸**	۴۲۶۸**	۵۹۴/۵**	۴/۹۱**	۷/۹۴**	۴۶۹۵۷۸۶**
تاریخ کاشت ×رقم	۹	۲/۱۶	۲/۵۴	۳/۱۳	۲/۷۴	۳/۱۸	۳۱۵۱۳	۶۸۹	۱۰۹/۴	۲/۱۵**	۶/۲۰**	۱۶۶۶۴۳**
خطای ب	۳۶	۱/۳۰	۱/۴۶	۱/۷۷	۱/۹۶	۲/۰۸	۱۸۱۴	۵۷۴	۵۴/۸	۰/۷۰	۱/۱۲	۳۷۶۵۹۶

** و* : به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲: مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی صفات مورد بررسی، تاریخ کاشت و ارقام مختلف آفتابگردان*

عامل آزمایشی		تعداد روز از کاشت تا				رسیدگی فیزیولوژیکی	وزن خشک بوته (گرم)	سطح برگ (سانتی‌متر مربع)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	قطر طبق (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
		سبزشدن	ظهور غنچه	گل کردن کامل	پایان گلدهی							
تاریخ کاشت	۱۵ اردیبهشت	۹/۴ a	۴۶/۲ a	۶۳/۳ a	۸۳/۸ a	۱۰۷/۶ a	۱۱۳/۴ a	۱۸۷/۹ a	۱۸۵ a	۱۴/۸ a	۵۳/۷ a	۴۹۷۱ a
	۵ خرداد	۷/۱ b	۴۴/۱ ab	۵۹/۱ b	۷۷/۱ c	۹۵/۴ b	۱۰۳/۱ b	۱۷۴/۳ a	۱۸۰/۶ a	۱۴/۱ ab	۵۰/۶ b	۴۶۴۵ ab
	۲۵ خرداد	۴/۷ c	۴۲/۴ b	۵۷/۵ c	۷۴/۶ d	۸۹/۸ c	۹۳/۵ c	۱۷۰/۲ a	۱۸۱/۲a	۱۳/۴ bc	۴۲/۴ c	۴۲۱۷ b
	۲۵ تیر	۳/۸ d	۳۸/۱ c	۵۷/۳ c	۸۰/۱ b	۹۴/۸ b	۸۵/۵ d	۱۳۸/۳ b	۱۸۲/۵ a	۱۲/۸ c	۳۹/۰ d	۳۲۸۷ c
رقم	زاریا	۶/۷ a	۴۲/۹ ab	۵۹/۷ a	۸۰/۱ a	۹۷/۹ a	۱۰۸/۳ a	۱۸۵/۴ a	۱۸۰/۲bc	۱۴/۳ a	۴۸/۵ a	۴۸۳۵ a
	گلشید	۵/۸ b	۴۳/۱ a	۵۹/۳ a	۸۰/۲ a	۹۷/۴ a	۹۸/۵ b	۱۷۷/۱ a	۱۹۱/۰a	۱۴/۲ a	۴۷/۶ a	۴۶۱۶ a
	آذرگل	۶/۸ a	۴۲/۳ c	۵۹/۸ a	۷۹/۸ a	۹۵/۶ a	۹۰/۷ b	۱۵۰/۲ b	۱۸۱/۲ b	۱۳/۲ b	۴۶/۸ a	۴۰۱۵ b
	های‌سان ۳۳	۵/۸ b	۴۲/۶ bc	۵۸/۴ b	۷۸/۹ b	۹۶/۹ a	۹۸/۲ b	۱۵۸/۰ b	۱۷۶/۸b	۱۳/۲ b	۴۳/۷ b	۳۶۵۶ b

*: میانگین‌ها با آزمون جند دامنه دانکن مقایسه شدند. در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳: میانگین متغیرهای دمایی (درجه سانتی‌گراد) و طول روز (ساعت) در دوره‌های مختلف نمو ارقام آفتابگردان، در تاریخ‌های کشت مختلف

تاریخ کاشت	حداقل دما	حداکثر دما	میانگین دما	میانگین طول روز
کاشت تا سبز شدن				
۱۵ اردیبهشت	۱۰/۵	۲۹/۹	۲۰/۳	۱۳/۹۵
۵ خرداد	۱۲/۹	۳۴/۰	۲۳/۵	۱۴/۳۷
۲۵ خرداد	۱۴/۸	۳۶/۴	۲۶/۴	۱۴/۵۵
۲۵ تیر	۱۸/۹	۳۵/۸	۲۷/۳	۱۴/۳۶
کاشت تا غنچه‌دهی				
۱۵ اردیبهشت	۱۲/۵	۳۲/۵	۲۲/۵	۱۴/۳۲
۵ خرداد	۱۵/۷	۳۶/۲	۲۶/۰	۱۴/۵۰
۲۵ خرداد	۱۷/۴	۳۶/۷	۲۷/۱	۱۴/۴۲
۲۵ تیر	۱۶/۲	۳۵/۵	۲۵/۹	۱۳/۸۶
کاشت تا گلدهی کامل				
۱۵ اردیبهشت	۱۳/۹	۳۴/۰	۲۳/۹	۱۴/۳۷
۵ خرداد	۱۶/۲	۳۶/۲	۲۶/۲	۱۴/۴۵
۲۵ خرداد	۱۶/۹	۳۶/۳	۲۶/۶	۱۴/۲۷
۲۵ تیر	۱۵/۵	۳۵/۵	۲۵/۵	۱۳/۵۸
کاشت تا پایان گلدهی				
۱۵ اردیبهشت	۱۴/۹	۳۴/۵	۲۴/۷	۱۴/۳۵
۵ خرداد	۱۶/۲	۳۵/۹	۲۶/۰	۱۴/۳۲
۲۵ خرداد	۱۶/۶	۳۶/۲	۲۶/۴	۱۴/۰۷
۲۵ تیر	۱۴/۰	۳۴/۳	۲۴/۲	۱۳/۲۲
کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک				
۱۵ اردیبهشت	۱۵/۰	۳۴/۷	۲۴/۹	۱۴/۲۱
۵ خرداد	۱۶/۲	۳۵/۹	۲۶/۰	۱۴/۱۵
۲۵ خرداد	۱۶/۳	۳۶/۰	۲۶/۱	۱۳/۸۷
۲۵ تیر	۱۳/۱	۳۳/۴	۲۳/۳	۱۲/۹۹
پایان گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک				
۱۵ اردیبهشت	۱۴/۳۰	۳۵/۳	۲۴/۸	۱۳/۰۶
۵ خرداد	۱۵/۵	۳۵/۷	۲۵/۶	۱۳/۴۰
۲۵ خرداد	۱۳/۵	۳۵/۱	۲۴/۳	۱۲/۹۱
۲۵ تیر	۷/۵	۳۸/۶	۱۸/۱	۱۱/۷۶

اثر رقم بر وزن خشک بوته، سطح برگ و ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین و کمترین وزن خشک بوته و سطح برگ به ترتیب مربوط به ارقام زاریا و اذرگل بود (جدول ۲). ارقام گلشید و های‌سان ۳۳ به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را دارا بودند (جدول ۲).

اثر رقم بر قطر طبق و وزن هزار دانه در سطح احتمال یک در صد معنی‌دار بود (جدول ۱). ارقام زاریا و

Archive of SID

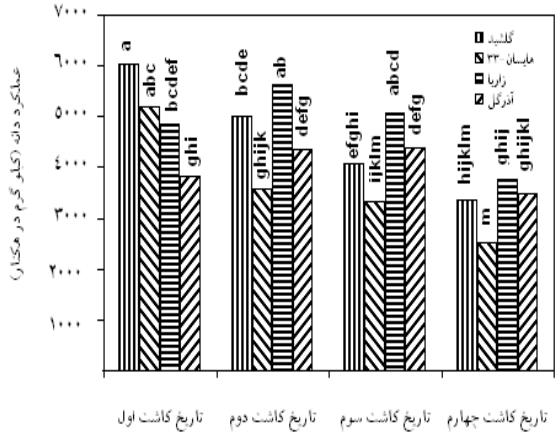
www.SID.ir

گلشید با اختلاف معنی‌دار نسبت به آذرگل و های‌سان ۳۳ بیشترین قطر طبق را دارا بودند (جدول ۲). دراین رابطه نشان داده شده است که قطر طبق می‌تواند تحت تاثیر ژنوتیپ نیز قرارگیرد (فیک و همکاران، ۱۹۸۵). اختلاف بین وزن هزاردانه رقم های‌سان ۳۳ با سایر ارقام معنی‌دار بود و رقم زاریا بدون اختلاف معنی‌دار با ارقام گلشید و آذرگل، بالاترین وزن هزاردانه را در بین ارقام مورد مطالعه دارا بود (جدول ۲). هاشم و اشنایدر (۱۹۸۷) طی مطالعه‌ای نشان دادند که اختلاف معنی‌داری بین وزن هزار دانه هیبریدهای مورد آزمون وجود دارد، اما اختلاف معنی‌داری بین وزن هزاردانه انواع آفتابگردان نیمه پاکوتاه و معمول وجود ندارد.

اثر رقم بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). رقم زاریا با دارا بودن بالاترین وزن خشک بوته، قطر طبق و وزن هزاردانه، دارای بالاترین عملکرد دانه و رقم های‌سان ۳۳ با دارا بودن کوچک‌ترین طبق و کمترین وزن هزار دانه دارای پائین‌ترین عملکرددانه بودند (جدول ۲). به‌طورکلی گزارش‌های زیادی به وجود یک رابطه مثبت بین عملکرد دانه با قطرطبق و وزن هزار دانه اشاره دارند (پاتاک، ۱۹۷۴؛ ریزاردی و کوفی، ۱۹۹۳).

اثر متقابل تاریخ کاشت با رقم بر قطر طبق، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). در تاریخ‌های کاشت اول و دوم، زاریا و در تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم آذرگل بیشترین قطر طبق را دارا بودند. های‌سان ۳۳ در تمامی تاریخ کاشت‌ها کمترین قطر طبق را داشت. در تاریخ کاشت اول، زاریا و در تاریخ‌های کاشت دوم، سوم و چهارم آذرگل بالاترین وزن هزار دانه را دارا بودند. در تاریخ کاشت اول آذرگل و در تاریخ‌های کاشت دوم، سوم و چهارم های‌سان ۳۳ کمترین وزن هزار دانه را داشتند. در تاریخ کاشت اول رقم گلشید و در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم و چهارم رقم زاریا بالاترین عملکرد را دارا بودند. در تاریخ کاشت اول رقم آذرگل و در تاریخ کاشت‌های دوم، سوم و چهارم رقم های‌سان ۳۳ کمترین عملکرددانه را به خوداختصاص دادند. رقم گلشید درتاریخ کاشت اول و رقم‌های های‌سان ۳۳ درتاریخ کاشت چهارم به‌ترتیب بالاترین و پائین‌ترین عملکرد دانه را دربین ارقام و تاریخ‌های مختلف کاشت داشتند (شکل ۲).

با توجه به نتایج آزمایش، اقلیم و الگوی کشت منطقه توصیه می‌شود کشت اول آفتابگردان دیرتر از نیمه اول اردیبهشت انجام نگردد و در کشت دوم، کاشت حتی‌الامکان در اواخر خرداد و یا اوایل تیر انجام شود هم‌چنین در مناطقی که آفتابگردان به‌صورت دستی برداشت می‌شود استفاده از ارقام آزاد گرده‌افشانی هم‌چون زاریا مد نظر قرار گیرد.



شکل ۲-اثر متقابل تاریخ کاشت با رقم بر عملکرد دانه بر اساس آزمون دانکن

www.SID.ir

منابع

بی نام. ۱۳۷۹. امارنامه کشاورزی استان اصفهان. سازمان کشاورزی استان اصفهان.

شیراسماعیلی، غ. ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح "تعیین تاریخ کاشت مناسب هیبرید های آفتابگردان در کشت دوم". مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

شیراسماعیلی، غ. و سلیمانی‌پور، ا. ۱۳۸۱. گزارش نهایی طرح "مطالعه عوامل محدود کننده عملکرد آفتابگردان در دو منطقه مهیار و براان". مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

هاشمی دزفولی، ا.، کوچکی ع. و بنایان، ا. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

Andrade, F. H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcorce, Argentina. Field Crops Res. 41: 1-12.

Bange, M. P., Hammer, G. L. and Rickert, K. G. 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. Agron. J. 90: 324-328.

Beard, B. H. and Geng, S. 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. Crop Sci. 22: 817-822.

Dandria, R., Chiaranda, F. Q. Magliulo, V. and Mori, M. 1995. Yield and soil water uptake of sunflower sown in spring and summer. Agron. J. 87: 1122-1128.

Doyle, A. D. 1975. Influnce of temperature and day length on phenology of sunflowers in the field. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15: 88-92.

Delavega., A. and Hall, A. J. 2002. Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield: II. Components of oil yield. Crop Sci. 42: 1202-1210.

Fick, G, N., Corpline, J. J. Auwarter, G. E. and Duhigg, P. M. 1985. Agronomic characterstics and yield performance of dwarf sunflower hybrids. p.739-742. In:proc. XI. Int sunflower conf. Mardel Plata Argentina. 1985.

Gouiducci, M. and Bianchi, A. A. 1990. Sunflower on the high plain of Leoesa: Effect of sowing date and distance between rows. Field Crop Abst. 91.44:93.

Goyne, P. J. and Hammer, G. L. 1982. Phenology of sunflower cultivars. II. Controlled environment studies of temperature and photoperiod effects. Aust. J.Agric. Res. 33: 251-261.

Goyne, P. J. and Schnieter, A. A. 1987. Photoperiod influence on development in sunflower genotypes. Agron. J. 79: 704-709.

Goyne, P. J., Woodraff, D. R. and Churchett, J. D. 1977. Prediction of flowering in sunflower. Aust. J .Exp. Agric. Anim. Husb.17: 475-481.

Hashim, R. M. and Schnieter, A. A. 1987. Yield and quality of semidwarf and standard height sunflower hybrids grown at different plant population. Agron. J. 79: 681-684.

Keisling, T. C. 1982. Calculation of the length of day. Agron. J. 74: 758-759.

Klyuka, U. I. and Tsurkani, S. N. 1975. Effect of temperature on growth and productivity of sunflower in controlled environment (In Russian) and its productivity . Kalt . Rast.7: 493-496.

Koteki, A. and Malars, W. 1988. Effect of sowing date and plant density on yield of oil seed sunflower. Field Crop Abst. 90.43:74.

Miller, B. C., Oplinger, E. S. Rand, R. Peters, J. and Weis, G. 1984. Effect of planting date and plant population on sunflower performance. Agron. J.76: 511-515.

Pathak, R. S. 1974. Yield components in sunflower. proc of. 6th Int. Sunflower conf. Bucharest, Romania. p: 271-281.

Rizzardi, M.A. and Kuffi, A. 1993. Effect of spacing on seed and oil yields and yield components of sunflower. Crop Sci .23: 287-290.

Robinson, R. G. 1971. Sunflower phenology-year, variety, and date of planting effects on day and growing degree-day summation. Crop Sci. 11: 635-638.

Schneiter, A. A. and Miller, J. F. 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Sci. 21: 901-902.

Unger, P. W. 1980. Planting date effects on growth, yield, and oil of irrigated sunflower. Agron. J. 72: 914-916.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of Sowing Date on Developmental Stages , Yield and Yield Components of four Sunflower Cultivars

Shahsavari[1*], M. R., Yasari[2], T., Zamanpour Sichani[3], M. and Nouri[2], H.

Abstract

The effects of different planting date including temperature and day length on developmental stages, yield and yield components of four sunflower cultivars were studied in Kabotar Abad Expermental Station of Isfahan Agricultural Research Center in 1998 to1999. Four cultivars (Zaria, Azargol, Golshid and Hysun33) compared at four planting dates (May 5th and 26th, June 15th and July 16th) in a split plot design with four replications. The highest seed yield was obtained from the first planting date. Delay in planting due to change of temperature and day length caused faster development, earlier flowering and lower photosynthetic areas and these consequently lowered yield and yield components. Zaria with little difference to other genotypes was the latest mature cultivar. The cultivars under study varied significantly for vegetative characteristics and yield components. Zaria with the highest plant dry weight, head diameter and 1000-seed weight had the highest and Hysun33 with the lowest plant dry weight, head diameter and 1000-seed weight produced the lowest seed yield. Planting date and cultivar interaction was significant for seed yield and the highest seed yield was obtained from Golshid in May 5th.

Keywords: Sunflower, Sowing date, Developmental stages, Yield component, Seed yield

Archive of SID

1. Department of Seed and Plant Improvement, Isfhan Agriculture and Natural Resources Research Center
2. Ph.D Students, Department of Geography, Isfhan University
3. Education,s teacher of Pirbacran from Esfahan
*. *Corresponding Author*

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir