مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۹، شماره ۳، سال ۱۳۹۲

ارزیابی هیبریدهای جدید آفتابگردان برای کشت دوم در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه

Evaluation of New Sunflower Hybrids for Second Cropping System in Temperate-Cold Regions of Kermanshah Province in Iran

عباس رضایی‌زاد[۱]، اسداله زارعی‌سیاه‌بیدی[۲] و علی‌شیر نیازی فرد[۳]

۱- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، کرمانشاه (نگارنده مسئول)
۲ و ۳- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲۸

چکیده

رضایی زاد، ع.، زارعی سیاه بیدی، ا. و نیازی فرد، ع. ش. ۱۳۹۲. ارزیابی هیبریدهای جدید آفتابگردان برای کشت دوم در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه. **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۹ (۳):** ۳۶۷-۳۵۳.

به منظور ارزیابی هیبریدهای جدید آفتابگردان در کشت دوم در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ اجرا گردید. تاریخ‌های کاشت با سه سطح شامل ۲۰ خرداد، ۵ تیر و ۲۰ تیر در کرت‌های اصلی و هیبریدهای آفتابگردان شامل آذرگل، فرخ و SHF-81-90 در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو سال نشان داد عملکرد دانه، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت مختلف دارای تفاوت معنی‌دار بودند. تاخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد دانه شد به طوری که بیشترین عملکرد دانه با ۴۱۹۹ کیلوگرم متعلق به تاریخ کاشت اول و کمترین عملکرد دانه با ۳۱۱۸ کیلوگرم در هکتار متعلق به تاریخ کاشت سوم بود. هیبریدهای آفتابگردان نیز از نظر اکثر صفات و همچنین عملکرد دانه دارای تفاوت معنی‌داری بودند. هیبرید جدید فرخ با ۳۹۴۰ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه و هیبریدهای SHF-81-90 و آذرگل به ترتیب باعملکرد دانه ۳۷۸۸ و ۳۴۵۹ کیلوگرم در هکتار در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. هیبرید فرخ با طول دوره رشد ۹۵ روز از زودرسی قابل توجهی برای استفاده در کشت دوم برخوردار بود. اثر متقابل ژنوتیپ × تاریخ کاشت تنها برای ارتفاع گیاه و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی معنی‌دار بود. نتایج این پژوهش نشان داد با توجه به عملکرد دانه و طول دوره رشد هیبریدهای مورد ارزیابی، هیبرید فرخ برای کشت دوم در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، هیبریدهای زودرس، رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع گیاه، عملکرد و اجزای عملکرد دانه.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: arezaizad@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) یکی از نباتات روغنی می‌باشد که روغن آن از کیفیت خوبی برخوردار می‌باشد و سازگاری خوبی به بسیاری از شرایط اقلیمی دارد. بهمین دلیل زراعت آن در بسیاری از مناطق جهان از جمله کشور ما رایج بوده و می‌تواند در طرح خودکفایی تولید روغن نقش پراهمیتی ایفا کنند.

یکی از عواملی که عملکرد دانه و اجزای عملکرد را در آفتابگردان تحت تاثیر قرار می‌دهد تاریخ کاشت می‌باشد (Johnson and Jellum, 1972). آفتابگردان در محدوده وسیعی از تاریخ‌های کاشت به عمل می‌آید اما تاریخ کاشت مناسب باعث انطباق مراحل رشد گیاه با شرایط محیطی مناسب شده و موجب افزایش عملکرد می‌شود. تغییر تاریخ کاشت و در نتیجه تغییر در شرایط محیطی از جمله درجه حرارت، طول دوره روشنایی و سایر عوامل مرتبط باعث تاثیر بر روند پرشدن دانه، تجمع روغن، پروتئین و ترکیب اسیدهای چرب می‌گردد. کشت بهاره آفتابگردان نسبت به کشت تابستانه آن عملکرد بیشتری دارد که می‌تواند ناشی از دمای بالا، تبخیر زیاد و رطوبت کم در تابستان باشد.

نتایج مطالعات متعدد نشان داده است که تاخیر در کاشت در هر دو منطقه معتدل و گرمسیری باعث کاهش عملکرد دانه آفتابگردان شده است (Bange *et al*., 1998; De La Vega *et al*., 2002b). برخی مطالعات نیز نشان داده است که عملکرد روغن آفتابگردان با تاخیر در کاشت کاهش می‌یابد (Robinson, 1970). عملکردهای پایین مشاهده شده در تاریخ‌های کاشت دیرتر به این علت می‌باشد که دوره رشد رویشی اولیه آفتابگردان با درجه حرارت‌های زیاد محیط مواجه شده و این امر سبب رشد سریع ساقه می‌شود و زمان لازم از کاشت تا گلدهی و سایر مراحل فنولوژیکی کاهش می‌یابد (Andrade, 1995).

دلاوگا و هال (De La Vega and Hall, 2002a) در آزمایشی در آرژانتین اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم را در آفتابگردان مطالعه کرده و گزارش دادند که سهم اثر تاریخ کاشت در عملکرد دانه بیشتر از اثر رقم و اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت بود. در نهایت نتیجه‌گیری شد که تشکیل بذر در قسمت مرکزی طبق می‌تواند به عنوان شاخصی برای سازگاری تاریخ‌های کاشت تلقی شود. آلفردو و همکاران (Alfredo *et al*., 1997) اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و خصوصیات دانه آفتابگردان را مورد بررسی قرار داده و گزارش دادند که با تاخیر در کاشت میزان اسید اولئیک به شدت تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد اما تاریخ‌های کاشت دیر هیچ گونه تاثیر منفی بر عملکرد دانه و میزان روغن دانه نداشت.

جانسون و جلوم

Archive of SID

www.SID.ir

(Johnson and Jellum, 1972) گـزارش کردند کـه عملکـرد دانـه و درصـد روغـن دانـه بیشتر از سایر صفات تحت تـاثیر تـاریخ کاشـت قرار مـی‌گیرنـد. فرخـی (Farrokhi, 1997) اثـر تاریخ‌های کاشت آفتابگردان را در خوی مـورد بررسـی قـرار داده و گـزارش داد طـول دوره رویش از تاریخ کاشت اول به طرف تاریخ‌هـای کاشت انتهایی به دلیل بالا رفتن تـدریجی دمـای محیط و تسریع در رشد به تدریج کاهش یافته و بیشترین عملکرد از تـاریخ کاشـت دوم (۱۵-۱۰ اردیبهشت) بدست آمد.

شهسـواری و همکـاران (Shahsavari *et al*., 2008) گزارش دادند کـه تاخیر در کاشت آفتابگردان از ۱۵ اردیبهشت تـا ۲۵ تیر ماه بـه علـت تغییـرات درجـه حـرارت، و طـول روز سـبب تسـریع نمـو ارقـام، گلـدهی زودهنگام، نقصـان سـطوح فتوسـنتز کننـده و در نتیجه کاهش عملکرد و اجزای عملکرد گردید.

مـرادی اقـدم و همکـاران (Moradi Aghdam *et al*., 2011) طـی پژوهشی تاثیر تاریخ کاشت بر فنولوژی و برخی خصوصیات زراعی ارقام آفتابگردان را در خوی مـورد بررسـی قـرار داده و گـزارش دادنـد کـه تـاریخ کاشـت اثـر قابـل تـوجهی بـر صـفات فنولوژیکی، ریخت‌شناسی و زراعی آفتـابگردان دارد. در ایـن مطالعـه بیشـترین عملکـرد دانـه از تاریخ کاشت سوم یعنی دهه اول تیر ماه به دست آمد.

رضـا دوسـت و همکـاران (Rezadoost *et al*., 2009) در بررسی ۸ تاریخ کاشت از ۵ اردیبهشت تا ۷ تیر به فواصـل ۹ روز گـزارش دادنـد کـه عملکـرد دانـه از ۵۴۲۸ کیلـوگرم در هکتـار در تـاریخ کاشـت دوم بـه ۳۴۴۰ کیلـوگرم در هکتـار در تـاریخ کاشـت هشتم کاهش یافت.

در حـالی کـه در اکثـر مطالعـات بـه کـاهش عملکـرد آفتـابگردان در کشـت‌هـای تـاخیری تاکیـد شـده اسـت امـا در صـورت وجـود ارقـام زودرس با عملکرد دانه بالا، زراعت آفتـابگردان به عنوان کشت دوم بعد از برداشت محصـولات پـاییزه زودرس ماننـد جـو و کلـزا مـی‌توانـد در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه موفق باشد.

در سال‌های گذشته بـه دلیـل دیـررس بـودن ارقـام قـدیمی و ایجـاد مشـکل در تهیـه بسـتر و کاشـت محصـول پـاییزه بعـدی امکـان زراعـت آفتابگردان به عنـوان کشـت دوم در ایـن منـاطق وجود نداشـت. بـا توجـه بـه معرفـی هیبریـدهای پرمحصول جدیـد بـا ویژگـی زودرسـی هماننـد فـرخ امکـان اسـتفاده از زراعـت آفتـابگردان بـه عنـوان کشـت دوم در منـاطق معتـدل سـرد کرمانشاه فراهم شده است.

هـدف از اجـرای ایـن پـژوهش ارزیـابی هیبریدهای جدید آفتـابگردان بـرای کشـت دوم در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعـه از بهـار سـال ۱۳۸۹ بـه مـدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسـلام‌آبـاد

Archive of SID

www.SID.ir

غرب بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. در این آزمایش سه تاریخ کاشت با فواصل ۱۵ روز شامل: ۲۰ خرداد، ۵ تیر و ۲۰ تیر در کرت‌های اصلی و سه هیبرید آفتابگردان شامل فرخ، SHF-81-90 و آذرگل در کرت‌های فرعی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند.

عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم عمیق، دیسک، تسطیح زمین، تهیه جوی و پشته و کوددهی بر اساس آزمون خاک انجام شد به طوری که کود پایه به صورت فسفات آمونیوم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم و اوره به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. کود سرک اوره نیز به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پس از تنک کردن بوته‌ها استفاده شد.

کاشت به صورت دستی و با ایجاد شیار بر روی پشته‌ها صورت گرفت. هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط به طول ۵ متر، فاصله ردیف‌ها از هم ۶۰ سانتی‌متر و فاصله دو بوته در روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. بمنظور اطمینان از پوشش سبز مناسب آزمایش در هر کپه تعداد سه بذر قرار داده شد و زمانی که ارتفاع گیاهچه‌ها به ۱۵-۲۰ سانتی‌متر رسیدند بوته‌های اضافی حذف شدند.

اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی بر اساس دور آبیاری و نیاز آبی گیاه انجام گرفت به طوری که گیاهان در هیچ مرحله‌ای تحت تنش آب قرار نگرفتند. به منظور جلوگیری از خسارت گنجشک و سایر پرندگان بعد از پایان گلدهی طبق‌های آفتابگردان تا مرحله برداشت با کیسه‌های پارچه‌ای ململ پوشانده شدند.

در این تحقیق صفات مهم زراعی شامل عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد روز تا ستاره‌ای شدن، غنچه‌دهی، گلدهی، طول مدت گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، ارتفاع گیاه، درصد روغن دانه، عملکرد روغن دانه و قطر طبق بر اساس دستورالعمل اشنایتر و میلر (Schneiter and Miller, 1981) اندازه‌گیری شدند. در اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای میانگین هر یک از صفات بر روی ۱۰ بوته اندازه‌گیری شد و در زمان برداشت عملکرد دو خط وسط هر کرت با حذف یک بوته از ابتدا و انتهای هر کرت برداشت گردید.

بعد از برداشت ۱۰-۵ گرم از هر تیمار برای اندازه‌گیری درصد روغن دانه به آزمایشگاه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج ارسال شد. برای اندازه‌گیری درصد روغن از روش تشدید مغناطیسی هسته‌ای (NMR) استفاده شد.

برای هر یک از مراحل فنولوژیکی میزان مجموع درجه روزهای رشد بر اساس رابطه

$$H_i = \Sigma((T_{min} + T_{max})/2) - T_b$$

اندازه‌گیری شد. در رابطه فوق H_i میزان مجموع درجه روز رشد، T_{min} کمینه دما با حد پایین ۷/۲ درجه سانتی‌گراد، T_{max} بیشینه دما با حد بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و T_b دمای پایه

Archive of SID

www.SID.ir

آفتابگردان است که برابر ۷/۲ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد (Robinson, 1971). داده های هواشناسی برای دو سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در جدول ۱ ارائه شده است.

داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین تیمارها از روش حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر تعداد روز تا گلدهی کامل و رسیدگی فیزیولوژیکی معنی‌دار بود ولی اثرتاریخ کاشت بر تعداد روز تا گلدهی کامل معنی دار نبود (جدول ۲).

نتایج نشان داد که طول دوره رشد نیز با تاخیر در کاشت کاهش می‌یابد به طوری که تعداد روز تا رسیدگی از تاریخ کاشت اول تا سوم به ترتیب ۱۰۲، ۹۹ و ۹۵ روز بود (جدول ۳). بدیهی است با افزایش درجه حرارت هوا در تاریخ‌های کاشت تاخیری و تامین واحدهای حرارتی مورد نیاز گیاه، سپری شدن مراحل نموی آفتابگردان تسریع می شود. تسریع در نمو، بیشتر به مراحل پایانی رشد آفتابگردان همانند تعداد روز تا رسیدگی بر می‌گردد و این تفاوت برای مراحل اولیه رشد همانند تعداد روز تا غنچه‌دهی، تعداد روز تا گلدهی بویژه در تاریخ کاشت اول و دوم وجود نداشت.

تفاوت هیبریدها از نظر دوره رشد، که برای کشت دوم بسیار با اهمیت می‌باشد، معنی‌داری بود (جدول ۲) هیبرید فرخ با طول دوره رشد ۹۵ روز از زودرسی قابل توجهی برخوردار بود و برای کشت دوم پس از محصولات پاییزه زودرس مناسب می‌باشد در حالی که طول دوره رشد SHF-81-90 و آذرگل به ترتیب ۹۹ و ۱۰۴ روز بود (جدول ۳).

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل هیبریدهای آفتابگردان و تاریخ کاشت از نظر تعداد روز تا رسیدگی و اهمیت تاریخ کاشت سوم به عنوان کشت دوم، در صورتی که در دهه سوم تیر نسبت به کاشت هیبرید فرخ اقدام شود می‌توان در دهه سوم مهر نسبت به برداشت آن اقدام کرد و زمین را برای زراعت محصول پاییزه بعدی آماده کرد.

هیبرید آذرگل برای کشت در این تاریخ کاشت مناسب نمی‌باشد زیرا اولاً در این تاریخ کاشت حدود یک هفته دیرتر از فرخ به رسیدگی فیزیولوژیکی رسید و ثانیا بافت طبق هیبرید آذرگل به دلیل آب دار بودن به گونه‌ای است که دیرتر به مرحله رسیدگی برداشت می‌رسد و در نتیجه تفاوت تعداد روز تا مرحله رسیدگی برداشت بین هیبریدهای فرخ و آذرگل بیش از یک هفته خواهد بود. در صورتی که رسیدگی

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اطلاعات هواشناسی برای ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب(۱۳۹۰ و ۱۳۸۹)

Table 1. Meteirological information for Agricultural Research Station of Islamabad-e-Gharb (2010 and 2011)

		رطوبت نسبی (درصد) Relative humidity (%)			بارش (میلی متر) Precipitation (mm)	حرارت (درجه سانتی گراد) Temperature (ºC)			تبخیر(میلی‌متر) Evaporation (mm)
		زمان اندازه گیری Time of recording				حداقل Min.	حداکثر Max.	میانگین Mean	
		18:30	12:30	6:30					
					2010				
21 May- 20 June	خرداد	20	19	64	0.2	10.8	33.5	23.3	274.4
21 June- 20 July	تیر	19	17	48	0.0	14.7	36.9	26.8	371.1
21 July- 20 Aug.	مرداد	16	15	41	0.1	16.7	37.4	27.9	376.2
21 Aug.- 20 Sep.	شهریور	20	16	47	0.0	13.4	35.4	25.1	331.4
21 Sep.- 20 Oct.	مهر	30	23	59	0.0	9.9	29.5	19.3	197.6
					2011				
21 May- 20 June	خرداد	25	21	70	0.0	10.5	31.5	21.5	241.4
21 June- 20 July	تیر	17	16	45	0.3	15.2	36.6	26.5	366.1
21 July- 20 Aug.	مرداد	16	15	42	0.0	16.3	37.7	27.4	415.0
21 Aug.- 20 Sep.	شهریور	17	15	43	0.0	12.1	33.1	22.9	288.2
21 Sep.- 20 Oct.	مهر	24	19	57	0.3	6.5	26.8	16.7	177.0

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب برای صفات زراعی، عملکرد دانه و روغن هیبریدهای آفتابگردان در تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 2. Combined analysis of variance for agronomic traits, seed yield and oil yield of sunflower hybrids in different planting date

			میانگین مربعات MS							
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	تعداد روز تا گلدهی کامل Days to full flowering	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی Days to physiological maturity	ارتفاع گیاه Plant height	قطر طبق Head diameter	عملکرد دانه Seed yield	وزن هزار دانه 1000 seed weight	درصد روغن دانه Seed oil content	عملکرد روغن دانه Seed oil yield
Year (Y)	سال	1	2.90^{ns}	2.10^{ns}	1893.3^{ns}	5.6^{*}	45043.7^{ns}	425.9^{**}	632.9^{**}	881656.0^{**}
Replication/Y	تکرار در سال	4	6.70	27.70	593.0	0.3	295550.0	10.4	8.9	39082.0
Planting Date (PD)	تاریخ کاشت	2	4.00^{ns}	188.60^{**}	2532.8^{**}	22.7^{**}	4453771.0^{**}	553.9^{**}	173.8^{**}	1486510.0^{**}
PD × Y	تاریخ کاشت × سال	2	13.60^{ns}	2.30^{ns}	773.1^{ns}	3.8^{ns}	628815.0^{ns}	26.8^{**}	58.1^{**}	200125.0^{**}
Error a	خطای الف	6	3.50	10.00	157.7	1.1	151155.0	12.4	4.0	26897.0
Hybrid (H)	هیبرید	2	94.00^{**}	370.50^{**}	347.3^{*}	0.9^{ns}	1089336.0^{**}	657.3^{**}	4.2^{ns}	182484.0^{**}
H × PD	هیبرید × تاریخ کاشت	4	10.10^{**}	17.40^{*}	290.4^{**}	1.6^{ns}	130968.0^{ns}	16.9^{ns}	12.1^{ns}	38917.0^{ns}
H × Y	هیربید × سال	2	65.30^{**}	112.70^{**}	95.8^{ns}	9.9^{**}	1976976.0^{**}	26.4^{ns}	21.1^{ns}	284529.0^{**}
PD × Y	تاریخ کاشت × سال	4	1.70^{ns}	4.70^{ns}	61.9^{ns}	2.0^{ns}	289364.0^{ns}	17.1^{ns}	10.8^{ns}	92636.0^{**}
Error b	خطای ب	26	1.20	4.50	65.6	0.8	118262.0	15.7	6.9	21003.0
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		1.88	2.14	4.9	5.4	9.2	7.1	6.9	10.2

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

ns: غیر معنی‌دار

* and ** : Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

ns: Not- significant

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین صفات زراعی، عملکرد دانه و روغن برای تاریخ کاشت‌های مختلف، هیبریدهای آفتابگردان و اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید

Table 3. Mean of agronomic traits, seed yield and oil yield for different planting dates, sunflower hybrids and their interaction

	تعداد روز تا گلدهی کامل Days to full flowering	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی Days to physiological maturity	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) Plant height (cm)	قطر طبق (سانتی‌متر) Head diameter (cm)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg ha^{-1})	وزن هزار دانه (گرم) 1000 seed weight (g)	درصد روغن دانه Seed oil content (%)	عملکرد روغن دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed oil yield (kg ha^{-1})
Planting Date تاریخ کاشت								
June 10 (D1)	58.4	102.0	153.2	15.1	4199.0	61.5	39.9	1671.0
June 26 (D2)	58.3	99.0	175.7	17.4	3870.0	55.9	39.6	1538.0
July 11 (D3)	57.7	95.0	168.2	16.6	3118.0	49.7	33.9	1066.0
LSD (P<0.05)	1.5	2.6	10.2	0.8	317.0	2.9	1.6	133.8
LSD (P<0.01)	2.3	3.9	15.5	1.3	480.0	4.3	2.5	202.7
Hybrid هیبرید								
AZARGOL (H1)	60.8	104.0	170.0	16.5	3459.0	62.0	38.1	1322.0
SHF-81-90 (H2)	56.6	97.0	161.0	16.1	3788.0	54.0	37.3	1429.0
FARROKH (H3)	57.0	95.0	166.0	16.4	3940.0	50.9	38.1	1523.0
LSD (P<0.05)	0.7	1.4	5.5	0.6	235.6	2.7	1.7	99.3
LSD (P<0.01)	1.0	1.9	7.5	0.8	318.5	3.7	2.8	134.2
Planting date × Hybrid تاریخ کاشت × هیبرید								
D1 H1	62.5	108.8	155.8	15.4	4023.0	67.0	41.8	1668.0
D1 H2	56.6	96.3	151.7	14.8	4210.0	61.5	38.6	1623.0
D1 H3	56.3	100.3	152.2	15.2	4363.0	56.1	39.5	1722.0
D2 H1	61.0	103.7	186.5	17.4	3422.0	64.2	40.0	1353.0
D2 H2	56.5	96.3	172.0	16.7	3955.0	53.1	39.3	1572.0
D2 H3	57.5	98.2	168.6	18.0	4233.0	50.6	39.6	1689.0
D3 H1	58.8	99.0	168.3	16.8	2931.0	56.4	32.6	946.0
D3 H2	56.8	92.8	160.4	16.8	3199.0	46.7	33.9	1091.0
D3 H3	57.3	92.8	175.9	16.1	3225	46.1	35.3	1160.0
LSD (P<0.05)	1.3	2.5	9.6	1.1	408.2	4.7	3.1	172.0
LSD (P<0.01)	1.8	3.4	13.0	1.4	551.8	6.4	4.2	232.5

فیزیولوژیک آذرگل در اواخر مهر و یا اوائل آبان باشد این تفاوت به دلیل خنکی هوا بیشتر خواهد بود.

وزن هزار دانه

وزن هزاردانه یکی از صفاتی بود که به شدت تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و با تاخیر در کاشت به صورت معنی‌داری کاهش یافت. کاهش وزن هزار دانه در تاریخ کاشت سوم نسبت به تاریخ کاشت اول حدود ۲۰ درصد بود (جدول ۳). استنباط می شود کاهش وزن هزار دانه یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد دانه در کشت‌های تاخیری می‌باشد.

هیبریدهای آفتابگردان از نظر وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری داشتند به طوری که هیبرید

Archive of SID

www.SID.ir

آذرگل با میانگین وزن هزاردانه ۶۲ گرم دارای سنگین‌ترین وزن دانه بود و پس از آن هیبریدهای SHF-81-90 و فرخ به ترتیب با وزن هزار دانه ۵۴ و ۵۱گرم قرار داشتند (جدول ۳). وزن هزار دانه بالا یکی از ویژگی‌های هیبرید آذرگل می‌باشد. در مطالعه خواجه پور و سیدی (Khajepour and Sayedi, 2000) نیز هیبرید آذرگل دارای بیشترین وزن هزار دانه بود. طولانی‌تر شدن طول دوره پر شدن دانه باعث افزایش وزن هزاردانه در این هیبرید شد (جدول ۳). آنها تغییرات وزن هزار دانه را نتیجه وضعیت دما در زمان پر شدن دانه و همچنین طول دوره پر شدن دانه دانستند.

ارتفاع گیاه

اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر ارتفاع گیاه معنی دار بود (جدول ۲). نتایج نشان داد که ارتفاع گیاه در تاریخ کاشت دوم به صورت معنی‌داری بیشتر از تاریخ کاشت اول و سوم بود. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر ارتفاع گیاه به رفتار متفاوت هیبرید فرخ بر می‌گردد به طوری که ارتفاع گیاه هیبرید فرخ از تاریخ کاشت اول تا سوم همواره افزایش داشت اما در مورد دو هیبرید دیگر تاریخ کاشت دوم دارای بیشترین ارتفاع بوته بود (جدول ۳).

در ارتباط با تاثیر تاخیر در کاشت بر ارتفاع گیاه گزارشات متفاوتی ارائه شده است به طوری که در مطالعه شهسواری و همکاران (Shahsavari *et al.*, 2008) تاثیر تاریخ کاشت از ۱۵ اردیبهشت تا ۲۵ تیر(چهار تاریخ کاشت به فواصل ۲۰ روز) بر ارتفاع گیاه معنی‌دار نبود. در حالی که رضا دوست و همکاران (Rezadoost *et al.*, 2009) در بررسی ۸ تاریخ کاشت از ۵ اردیبهشت تا ۷ تیر (به فواصل ۹ روز) نشان دادند که بیشترین ارتفاع گیاه متعلق به تاریخ کاشت ۲۹ خرداد با ۱۹۰ سانتی‌متر بود و کمترین ارتفاع گیاه مربوط به تاریخ کاشت ۵ اردیبهشت با ۱۷۵ سانتی‌متر بود.

هیبرید SHF-81-90 و فرخ به ترتیب با ارتفاع ۱۶۱ و ۱۶۶ سانتی‌متر از ارتفاع مناسبی برای کشت دوم و کشت متراکم برخوردار بودند. هرچند به نظر می‌رسد این هیبریدها هنوز بلندتر از هیبریدهای خارجی همچون آلستار می باشند. عرشی (Arshi, 1994) اختلاف ارتفاع گیاه در ارقام آفتابگردان را به دلیل اختلاف در طول دوره رشد آنها گزارش کرد.

عملکرد دانه

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشاد داد که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۲). میانگین دو ساله صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که از تاریخ کاشت اول به طرف تاریخ کاشت سوم حدود ۲۶ درصد کاهش عملکرد دانه وجود داشت به طوری که بیشترین عملکرد دانه با ۴۱۹۹ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت اول و کمترین عملکرد دانه با

Archive of SID

www.SID.ir

۳۱۱۸ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت سوم بود (جدول ۳).

کاهش عملکرد در تاریخ کاشت سوم می‌تواند به دلیل کاهش تعداد دانه در طبق (Khajepour and Sayedi, 2000)، افزایش درصد پوکی دانه (Mazaheri, 2005)، کاهش دوره کاشت تا رسیدگی (Andrade, 1995) و کاهش وزن و تعداد دانه در واحد سطح (Flagella *et al*., 2002) باشد.

درمطالعه حاضر کاهش وزن هزار دانه و طول دوره رشد در کشت تاخیری تاثیر معنی‌داری بر کاهش عملکرد دانه داشت (جدول ۳). درمطالعه عبدو و همکاران (Abdou *et al*., 2011) نیز عملکرد دانه و اجزای عملکرد با تاخیر در کاشت کاهش یافتند به طوری که بیشترین عملکرد دانه مربوط به اولین تاریخ کاشت (01 June) و کمترین عملکرد دانه مربوط به آخرین تاریخ کاشت (01 July) بود. برد و جنگ (Beard and Geng, 1982) نیز نتیجه گرفتند که کاهش عملکرد با تاخیر در کاشت به دلیل برخورد مراحل رشد اولیه گیاه با دمای بالای هوا و در نتیجه کاهش طول دوره رشد رویشی می‌باشد. طاهری و همکاران (Taheri *et al*., 2009) نیز نشان دادند که تاخیر در کاشت باعث افت عملکرد دانه می‌شود.

هیبریدهای مورد بررسی از نظر عملکرد دانه دارای تفاوت معنی‌داری بودند به طوری که هیبرید جدید فرخ با ۳۹۴۰ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه بود و پس از آن هیبریدهای SHF-81-90 و آذرگل به ترتیب با ۳۷۸۸ و ۳۴۵۹ کیلوگرم در هکتار قرار داشتند (جدول ۳).

درصد روغن و عملکرد روغن دانه

درصدروغن دانه به صورت معنی‌داری تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۲). با تاخیر در کاشت و بویژه در تاریخ کاشت سوم به صورت معنی‌داری کاهش یافت به طوری که در تایخ کاشت اول ۳۹/۹ درصد و در تاریخ کاشت سوم ۳۳/۹ درصد بود (جدول ۳). این نتایج نشان می‌دهد که در تاریخ کاشت سوم فرصت لازم برای تجمع روغن در دانه به اندازه کافی وجود نداشت. عملکرد روغن دانه نیز به تبعیت از کاهش عملکرد دانه و درصد روغن دانه در تاریخ کاشت دوم و سوم کاهش معنی‌داری داشت. در مطالعات متعدد تاکید شده است که درصد و عملکرد روغن دانه تحت تاثیر تاریخ کاشت تغییر می‌کند (De La Vega and Hall, 2002b; Balic *et al*., 2007)

درصد روغن دانه هیبریدهای آفتابگردان تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند ولی در مجموع عملکرد روغن دانه هیبریدها با هم تفاوت معنی‌داری داشت و هیبرید فرخ با ۱۵۲۳ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

روغن بود (جدول ۳).

درجه روز رشد

نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر درجه روز رشد در مراحل مختلف فنولوژیکی آفتابگردان همانند تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک و گلدهی کامل داشت (جدول ۴). درجه روز رشد تا مرحله رسیدگی در بین هیبریدهای مورد آزمایش نیز به صورت معنی‌داری متفاوت بود. اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت نیز از نظر درجه روز رشد مورد نیاز گیاه در همه مراحل فنولوژیکی به استثنای تعداد روز تا ستاره‌ای شدن معنی‌دار بود (جدول ۴). مقایسه میانگین تاریخ‌های کاشت نشان داد که واحدهای حرارتی مورد نیاز گیاه تا مرحله رسیدگی با تاخیر در کاشت به صورت معنی‌داری کاهش یافت به طوری که واحدهای حرارتی مورد نیاز تا این مرحله در سه تاریخ کاشت به ترتیب برابر با ۱۶۲۲، ۱۵۹۷ و ۱۵۴۱ درجه روز رشد بود (جدول ۵).

سور و شارما (Sur and Sharma, 1999) نیز گزارش دادند که با تاخیر در کاشت تعداد درجه روز رشد تا مرحله رسیدگی به دلیل هم زمانی مرحله پرشدن دانه با دماهای پایین از ۱۷۳۱ به ۱۶۲۱ کاهش یافت. هیبریدهای مورد ارزیابی نیز از نظر درجه روز رشد تا مرحله رسیدگی به صورت معنی‌داری متفاوت بودند به طوری که آذرگل با ۱۶۵۵ درجه روز رشد دارای بیشترین و هیبرید فرخ با ۱۵۳۴کمترین درجه روز رشد تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیک بودند (جدول ۵).

نتیجه‌گیری

نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که هیبریدهای زودرس همانند فرخ با عملکرد دانه مناسب پتانسیل لازم را برای کشت دوم در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه را دارا می‌باشند. این هیبرید با طول دوره رشد ۹۵ روز، در صورتی که در دهه سوم تیر کشت شود، پس از برداشت محصولات پاییزه جو، کلزا و در مواردی گندم که تاریخ برداشت آنها اواخر خرداد تا دهه اول تیر می‌باشد، در تاریخ دهه سوم مهر به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک می‌رسد و در صورتی زمان رسیدگی برداشت ۱۰-۷ روز بعد باشد، می‌تواند در دهه اول آبان برداشت شده و نسبت به آماده‌سازی زمین و کاشت محصول پاییزه بعدی (گندم) اقدام کرد.

لازم به توضیح است که در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه تاریخ کاشت مناسب برای کاشت گندم آبی دهه اول آبان می‌باشد ولی در صورت مساعد بودن شرایط اقلیمی، این تاریخ می‌تواند برای ارقام زودرس‌تر گندم تا اواخر آبان نیز ادامه یابد. بنابراین در صورتی که از هیبریدهای زودرس همانند فرخ استفاده شود می‌توان نسبت به موفقیت کشت دوم این محصول در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه امیدوار بود.

در خصوص هیبرید آذرگل، با توجه به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب برای درجه روز رشد تا مراحل فنولوژیکی مختلف در هیبریدهای آفتابگردان در تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 4. Combined analysis of variance for growing degree days to different phenological stages of sunflower hybrids in different planting dates

			میانگین مربعات MS					
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	ستاره‌ای شدن Star shape	غنچه دهی Budding	شروع گلدهی Beginning of flowering	گلدهی کامل Full flowering	پایان گلدهی End of flowering	رسیدگی فیزیولوژیکی Physiological maturity
Year (Y)	سال	1	347.6^{ns}	71.0^{ns}	14.8^{ns}	325.9^{ns}	145.0^{ns}	3576.2^{ns}
Replication/Y	تکرار/سال	4	3271.9	2004.3	191.8	637.6	3282.1	43944.2
Planting Date (PD)	تاریخ کاشت	2	10967.6^{ns}	4293.8**	4707.8**	5945.5^{ns}	6106.2^{ns}	31054.8**
PD × Y	تاریخ کاشت × سال	2	306.5^{ns}	25.9^{ns}	18.8^{ns}	732.6^{ns}	358.1^{ns}	226.6^{ns}
Error a	خطای الف	6	1576.9	1761.6	1669.6	1968.0	1927.3	3120.5
Hybrid (H)	هیبرید	2	86981.3*	64809.4**	47023.0**	58902.6**	70350.1**	68509.8**
H × PD	هیبرید × تاریخ کاشت	4	888.2^{ns}	1774.3**	1757.0**	5286.1*	2124.3*	3721.8**
H × Y	هیبرید × سال	2	1395.2^{ns}	66.9^{ns}	18.8^{ns}	439.1^{ns}	261.4^{ns}	265.7*
PD × H × Y	تاریخ کاشت × هیبرید × سال	4	1304.7^{ns}	25.9^{ns}	18.8^{ns}	629.6^{ns}	265.5^{ns}	28.2^{ns}
Error b	خطای ب	26	873.9	792.2	366.5	1133.7	1421.9	1600.8
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		4.5	3.5	2.1	3.4	3.3	2.5

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: غیر معنی‌دار

* and ** : Significant at the 5% and 1% probability levels of, respectively.

ns: Not- significant

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- میانگین درجه روز رشد برای مراحل مختلف فنولوژیکی هیبریدهای آفتابگردان در تاریخ کاشت‌های مختلف و اثر متقابل آنها

Table 5. Growing degree days for different phenological stages of sunflower hybrids in different planting dates and their interaction

	ستاره‌ای شدن Star shape	غنچه دهی Budding	شروع گلدهی Beginning of flowering	گلدهی کامل Full flowering	پایان گلدهی End of flowering	رسیدگی فیزیولوژیکی Physiological maturity
Planting Date تاریخ کاشت						
June 10 (D1)	640.5	799.0	927.6	998.8	1170.5	1622.4
June 26 (D2)	676.0	805.3	948.9	1001.0	1159.7	1597.2
July 11 (D3)	628.6	775.9	917.1	968.5	1134.6	1541.2
LSD (P<0.05)	25.1	7.3	6.2	38.8	27.2	21.6
LSD (P<0.01)	57.9	16.8	14.4	89.5	62.6	49.8
Hybrid هیبرید						
AZARGOL (H1)	717.2	854.2	983.3	1049.6	1220.6	1654.8
SHF-81-90 (H2)	649.7	791.7	929.1	982.9	1148.2	1571.7
FARROKH (H3)	578.2	734.3	881.1	935.7	1096.1	1534.3
LSD (P<0.05)	53.6	11.7	6.2	30.1	23.2	23.4
LSD (P<0.01)	123.6	27.1	14.4	69.3	53.5	53.9
Planting date × Hybrid تاریخ کاشت × هیبرید						
D1 H1	721.0	864.9	984.0	1095.5	1258.0	1702.8
D1 H2	635.5	807.4	934.0	984.0	1158.1	1581.2
D1 H3	565.1	724.7	864.9	916.8	1095.5	1583.3
D2 H1	747.3	867.0	1011.0	1048.6	1206.5	1655.7
D2 H2	671.7	784.4	927.2	990.3	1155.5	1581.2
D2 H3	609.2	764.4	908.4	964.2	1117.1	1554.6
D3 H1	683.5	830.8	954.9	1004.8	1197.1	1606.0
D3 H2	641.8	783.2	926.3	974.4	1131.1	1552.7
D3 H3	560.5	713.7	870.2	926.3	1075.7	1465.0
LSD (P<0.05)	83.6	18.7	35.1	57.3	57.3	37.2
LSD (P<0.01)	135.6	30.7	57.6	94.2	94.2	61.2

اینکه طول دوره رشد طولانی‌تری دارد و از طرفی بافت پارانشیمی طبق در این هیبرید به گونه‌ای است که در مقایسه با سایر هیبریدها مدت زمان بیشتری برای خشک شدن نیاز دارد، زمان رسیدگی برداشت به تعویق می‌افتد و در نتیجه این هیبرید مناسب برای کشت دوم در مناطق معتدل سرد استان کرمانشاه نمی‌باشد.

References

Abdou, S. M. M., Abd El- Latif, K. M., Farrag, R. M. F., and Yousef, K. M. R. 2011. Response of sunflower yield and water relations to sowing dates and irrigation scheduling under middle Egypt condition. Advances in Applied Science

Archive of SID

www.SID.ir

Research 2(3): 141-150.

Alfredo Luchinger, L., Waldo Ceron, D., and Viviana, V. 1997. Effect of sowing time on seed yield, oil content and composition in sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids high in oleic acid. Agricultural Investigation 17: 1-10.

Andrade, F. H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Alcarce, Argentina. Field Crop Research 41: 1-12.

Arshi, Y. 1994. Science and technology of sunflower. General Office of Cotton and Oilseeds Publication. Ministry of Agriculture Publication. (In Persian) 719pp.

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

Balalic, I., Crnobarac, J., and Dusanic1, N. 2007. Planting date effects on oil yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). HELIA 30 (47): 153-158.

Beard, B. H., and Geng, S. 1982. Inter relationships of morphological and economic characters of sunflower. Crop Science 22: 817–22.

De La Vega, A. G., and Hall, A. J. 2002a. Effects of planting date, genotype and their interactions on sunflower yield: I. Determinants of oil-corrected grain yield. Crop Science 42:1191-1201.

De La Vega, A. G., and Hall, A. J. 2002b. Effects of planting date, genotype and their interactions on sunflower yield: II. Components of oil yield. Crop Science 42:1202.

Farrokhi, A. 1997. Evaluation of planting date effect on seed yield and some Agronomic characteristics of sunflower. Pp. 130. In: Proceedings of the 4th Iranian Agronomy and Plant Breeding Congress. (In Persian).

Flagella, Z., Rotunno, T., Tarantino, E., DiCaterina, R., and DeCaro, A. 2002. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower hybrids in ration to the sowing date and the water regime. European Journal of Agronomy 17: 221-230.

Johnson, B., and Jellum, M. D. J. 1972. Effect of planting date on sunflower yield, oil and plant characteristics. Agronomy Journal 6: 747-748.

Khajepour, M., and Sayedi, F. 2000. Planting date effect on seed and oil yield of sunflower cultivars. Sciences and Technology Journal of Agriculture and Natural Resources 4(2):117-127 (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

Mazaheri Laghab, H., and Sepehri, H. 2005. Study of planting date and pattern effect on sunflower yield cultivar Armavirski in Marivan. Pajouhesh va Sazandegi 69:31-39 (In Persian).

Moradi Aghdam, A., Daneshian, J., Zakerin, H., Ghafari, M., Haji Hasani Asl, N., Moradi Aghdam, M., and Valinejad, H. 2011. Planting date effect on phenology and some agronomic characteritics of sunflower cultivars in Khoy. Journal of Eco-Physiology of Crops 3 (3): 205-215 (In Persian).

Rezadoost, S., Vazan, S., Karimi, M., Kashani, A., and Ardakani, M. 2009. Planting date effect on kernel yield and determination of relative contribution of it's components in sunflower cultivars. Science-Research Journal of Agricultural Science, Azad University, Tabrize 3(10): 81-93 (In Persian).

Robinson, R. G. 1970. Sunflower date planting and chemical composition at various growth stages. Agronomy Journal 62: 665-666.

Robinson, R. G. 1971. Sunflower phonology –year, variety and date of planting effects on day and growing degree-day summations. Crop Science 11: 635-638.

Schneiter, A. A., and Miller, J. F. 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Science 21: 901-903.

Shahsavari, M. R., Yasari, T., Zamanpour Sichani, M., and Nouri, H. 2008. Effects of sowing date on developmental stages, yield and yield components of four sunflower cultivars. Journal of Agricultural Research: Water, Soil and Plant in Agriculture 8(1): 231-241 (In Persian).

Sur, H. S., and Sharma, A. R. 1999. Response to sowing dates and performance of different sunflower hybrids during rainy season in high intensity cropping systems. Indian Journal of Agricultural Science 69: 683–9.

Taheri Asbagh, F., Hasanzadeh Gorttapeh, A., Fayaz Moghadam, A., Rezaei, M., Feghanabi, F., Eizadkhah, M., Jahannavard, S., Parvizi, S., and Moghadampour, N. 2009. Effect of planting date and irrigation management on sunflower yield and yield components. Research Journal of Biological Science 4(3): 306-309 (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir