مجله علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز، سال چهارم، شماره ۱۵، پاییز ۱۳۸۹، صفحه ۱۱۰-۹۵

تاثیر تاریخ کاشت و روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و ویژگی‌های زراعی آفتابگردان در منطقه‌ی خوی

مجتبی اکبری[۱]، محسن رشدی[۲] و ساسان رضادوست[۳]

چکیده

به‌منظور تعیین اثر تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و ویژگی‌های زراعی آفتابگردان، آزمایشی طی سال ۱۳۸۸ در روستای خان‌دیزج شهرستان خوی به‌اجرا درآمد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تاریخ کاشت در سه سطح شامل ۱۵ فروردین، ۱۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد و روش‌های کنترل علف‌های هرز در پنج سطح شامل تریفلورالین (به میزان ۲ لیتر در هکتار) + فوکوس (به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار)، تریفلورالین + نابواس (به میزان ۳ لیتر در هکتار)، تریفلورالین، یک‌بار وجین دستی و عدم کنترل بودند. نتایج نشان داد تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز اثر معنی‌داری روی قطر طبق، وزن صد دانه، تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه در واحد سطح داشت. شاخص برداشت و درصد روغن تنها تحت تأثیر عامل تاریخ کاشت قرار گرفتند. بیشترین عملکرد دانه با ۶۳۰/۱ گرم در مترمربع از تاریخ کاشت دوم (۱۵ اردیبهشت) و تیمار تریفلورالین + فوکوس به‌دست آمد. با تأخیر در کاشت، عملکرد دانه به‌طور قابل توجهی کاهش یافت. مهم‌ترین علف‌های هرز مزرعه شامل سلمه تره، پیچک صحرایی، شلمی، کنف وحشی، سوروف و چسبک بودند که در تاریخ‌های مختلف کاشت تغییرات شدیدی در وزن خشک هر یک از گونه‌ها مشاهده شد. به‌طوری که در تاریخ کاشت اول (۱۵ فروردین)، وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ و در تاریخ کاشت سوم وزن خشک باریک برگ‌ها در بالاترین مقدار بودند. میزان ماده‌ی خشک علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت در تعادل بوده و نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر در کمترین میزان خود بود. اثر متقابل تاریخ کاشت در روش‌های کنترل علف‌های هرز بر صفات قطر طبق، تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه و وزن خشک کل علف‌های‌هرز معنی‌دار شد.

واژگان کلیدی: آفتابگردان، اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، کنترل علف‌های هرز، علف‌کش.

۱- فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی
۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی (نگارنده‌ی مسئول) roshdi@iaukhoy.ac.ir
۳- عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی
تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۳
تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۶

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) یکی از گیاهان زراعی مهم جهان برای تولید روغن‌های خوراکی می‌باشد. سازگاری آفتابگردان با شرایط آب و هوایی مختلف باعث شده که در دامنه‌ی وسیعی از مناطق جهان گسترش یابد. دستیابی به حداکثر عملکرد در هر گیاه در وهله‌ی اول به انتخاب دقیق زمان کاشت وابسته است. تاریخ‌های کاشت خیلی زود نه تنها تأثیر زیادی در افزایش عملکرد نخواهند داشت بلکه به‌دلیل رشد طولانی مدت سبب افزایش هزینه و درنتیجه کاهش درآمد زارع خواهد شد (DeLaVega and Hall, 2002; Damavandi *et al*, 2005). تاریخ‌های کاشت دیر هنگام به‌دلیل کاهش طول دوره‌ی رشد و درنتیجه کاهش استفاده از منابع محیطی نه‌تنها موجب کاهش عملکرد می‌شود، بلکه به‌دلیل این‌که ممکن است زمان برداشت با بارندگی‌های پاییزه تلاقی داشته باشد سبب اختلال در زمان کشت گیاه بعدی در تناوب می‌گردد (Meys, 1999). بنابراین، هدف از تعیین تاریخ کاشت مناسب تعیین مناسب‌ترین زمان برای تطابق مراحل فنولوژی گیاه با عوامل محیطی موثر بر آن‌ها می‌باشد.

مطالعات انجام شده در زنجان بر روی آفتابگردان نشان داد که بیشترین عملکرد دانه از تاریخ‌های کاشت زود به‌دست می‌آید(Khiavi, 2002). با بررسی‌های به‌عمل آمده در آرژانتین نتیجه گرفته شد که با تأخیر در کاشت عملکرد آفتابگردان به‌شدت کاهش می‌یابد (DeLaVega and Hall, 2002).

مطالعات متعددی نشان داد که عملکرد دانه با تأخیر در کاشت به‌دلایل مختلفی از جمله دمای بالا در اوایل رشد که منجر به رشد بیش از حد ساقه (Beard and Geng, 1982)، کاهش زمان گل‌دهی (Andrade, 1995) و سردی هوا و کاهش اشعه‌های خورشید پس از گرده‌افشانی که بر پر شدن دانه تأثیر دارد کاهش می‌یابد (Bang *et al*, 1997; Andrade, 1995).

راندانینی و همکاران (Rondanini *et al*, 2005) نشان دادند که کاهش دما در مرحله‌ی گلدهی باعث ایجاد اختلال در پر شدن دانه و کاهش وزن دانه می‌شود. آن‌ها همچنین نشان دادند که کاهش دما منجر به افزایش تعداد دانه‌های پوک در طبق می‌شود.

میلبرگ و همکاران (Milberg *et al*, 2001) نشان دادند که ترکیب فلور علف‌های هرز بسته به تاریخ کاشت متغیر است. هالگرین و همکاران (Hallgren *et al*, 1999) نیز گزارش دادند که فصل کشت گیاهان زراعی، ناحیه‌ی جغرافیایی و نوع خاک تأثیر زیادی بر ترکیب علف‌های هرز دارد. شدت رقابت علف‌های هرز نیز به‌گونه‌ی علف‌های هرز و گیاه زراعی وابسته است (Erman *et al*, 2008). زمان کاشت بر استقرار گیاه زراعی، توانایی رقابت‌کنندگی و عملکرد آن تأثیرگذار است. کاشت تأخیری سبب کاهش بنیه‌ی اولیه، توانایی رقابت کنندگی و به‌تبع آن کاهش عملکرد می‌شود (Holding and Bowcher, 2004)، البته به‌تأخیر انداختن کاشت گیاه زراعی فرصتی برای کنترل مکانیکی پیش از کشت فراهم می‌آورد (Brenzil *et al*, 2006; Day *et al*, 2006). با توجه به‌این که رشد آفتابگردان در اوایل فصل رشد کند می‌باشد، علف‌های هرز با استفاده از فضای خالی بین بوته‌ها و ضعف رقابت بوته‌های آفتابگردان در این زمان، رقابت شدیدی با محصول نموده و باعث کاهش ارتفاع، وزن خشک اندام هوایی، سطح برگ و اجزای عملکرد شده و از این طریق عملکرد دانه را پایین می‌آورند (Mokhtari, 2003). بنابراین هجوم علف‌های هرز یکی از عوامل اصلی و مهم کاهش عملکرد آفتابگردان است. داگوویش و همکاران (Daugovish *et al*, 2003) نشان دادند که رقابت کامل علف‌های هرز باعث کاهش ۵۸ درصدی عملکرد دانه می‌گردد.

گذشته از اثرات کمّی علف‌های هرز بر روی عملکرد، آن‌ها موجب کاهش کیفیت محصولات نیز می‌گردند (Riaz *et al*, 2006). کنترل زراعی و فیزیکی در کنار کنترل شیمیایی روش مطلوبی برای رسیدن به‌این هدف است (Buhler, 2002). اگرچه، کنترل شیمیایی دارای معایبی از جمله خسارت به محصول، باقی ماندن بقایای علف‌کش در خاک، خسارت به محصول بعدی و آلودگی محیط زیست می‌باشد (Mirkamali, 1995; Zand *et al*, 2004) ولی تمامی این معایب با انتخاب صحیح و به‌کارگیری به‌موقع و به‌مقدار مناسب و با مدیریت صحیح علف‌کش به حداقل ممکن خواهد رسید. با این وجود، برخی محققان (Kocheki *et al*, 2001) بیان داشتند که در کشورهای در حال توسعه روش وجین دستی هنوز هم معمول‌ترین و موثرترین روش کنترل علف‌های هرز است. سوبایاح و همکاران (Subbaiah *et al*, 1995) کنترل مطلوب تمام گونه‌های علف هرز را با وجین دستی گزارش دادند، در حالی که مواد شیمیایی مختلف، کنترل متوسط تا خوبی را از خود نشان دادند. در مطالعات دیگر نیز کمترین وزن خشک علف‌های هرز و حداکثر قطر طبق و عملکرد دانه از کرت‌های وجین دستی گزارش شده است (Legha *et al*, 1992; Bialy and Samie, 1997).

الحانی (Elhaney, 1998) در بررسی واکنش دم‌روباهی با مصرف علف‌کش‌های پیش‌کاشت و پس‌رویشی در شرایط مازندران نتیجه گرفت که مقدار ۲۰ درصد کاهش یافته‌ی علف‌کش تریفلورالین و ۲۰ درصد کاهش یافته‌ی ستوکسیدیم (نابواس) توانست دم‌روباهی زرد را به ترتیب ۷۶ و ۷۸ درصد مهار کند. همچنین او اظهار داشت که مصرف ترکیب ۲۰ درصد کاهش یافته‌ی تریفلورالین + ستوکسیدیم نیز توانست با این علف هرز بیش از ۷۰ درصد مبارزه کند. ماهانی (Mahaney, 1981) در آزمایشی دریافت که از بین چند علف‌کش، مؤثرترین آن‌ها برای کنترل علف‌های هرز نخود، علف‌کش پیش کاشت تریفلورالین می‌باشد. نتایج تحقیق دیگری نیز حاکی است که علف‌کش تریفلورالین نسبت به‌سایر علف‌کش‌ها تأثیر بهتری در کنترل علف‌های هرز لوبیا دارد. البته بین این علف‌کش و انجام وجین دستی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است (Ramazani *et al*, 2002).

بر اساس مطالعات انجام شده، ارزیابی پاسخ آفتابگردان به‌تاریخ کاشت و روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت جهت حصول عملکرد مطلوب آفتابگردان از جمله اهداف این تحقیق می‌باشند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۸ در روستای خان‌دیزج واقع در ۱۸ کیلومتری جنوب غربی شهرستان خوی با عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۴ درجه و ۵۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۱۵۷ متری از سطح دریا اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در کرت‌هایی به‌طول پنج متر و عرض سه متر به اجرا درآمد. عوامل آزمایشی شامل تاریخ کاشت در سه سطح ۱۵ فروردین، ۱۵اردیبهشت و ۱۵خرداد و روش‌های کنترل علف‌های هرز در پنج سطح تریفلورالین + فوکوس، تریفلورالین + نابواس، تریفلورالین، وجین دستی و عدم کنترل بودند. نتایج آزمایش تجزیه‌ی خاک محل آزمایش نشان داد که بافت خاک رسی‌لومی، pH= ۷/۶ ، نیتروژن کل ۰/۱ درصد، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب ۸/۶ و ۲۸۳ میلی‌گرم در کیلوگرم (ppm) و میزان مواد آلی ۱/۰۳ درصد بود. پس از انجام عملیات آماده‌سازی زمین، حدود یک ماه قبل از کشت در کرت‌هایی که قرار بود با علف‌کش تریفلورالین تیمار شوند، اقدام

به‌سمپاشی این علف‌کش به‌میزان ۲ لیتر در هکتار نموده و بلافاصله تا عمق ۱۰-۸ سانتی‌متری با خاک مخلوط گردید. کشت به‌صورت جوی پشته و هیرم‌کاری با فاصله ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متر انجام شد. فاصله‌ی بوته‌ها بر روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر و با تراکم ۸۳۳۳۳ بوته در هکتار لحاظ گردید. علف‌کش‌های پس‌رویشی فوکوس به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و نابواس به میزان ۳ لیتر درهکتار و وجین دستی ۴۰ روز پس از کاشت (مرحله‌ی هشت برگی آفتابگردان) به‌کار گرفته شد. جهت جلوگیری از خسارت آبدزدک از سم پیپک (حاوی ۳/۵ درصد ماده‌ی مؤثر کاربارایل) به‌میزان ۲/۵ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. برای حاصلخیزی خاک مطابق نتایج آزمون خاک مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل پیش از کشت و مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره در مراحل مختلف (یک سوم قبل از کاشت، یک سوم در مرحله‌ی هشت برگی و یک سوم در مرحله‌ی قبل از گلدهی) مصرف گردید. درطول فصل رشد نیز اقدام به سه مرحله نمونه‌برداری از علف‌های هرز از سطح یک مترمربع از زمین به‌منظور تعیین وزن خشک آن‌ها گردید. اولین نمونه‌برداری علف‌های هرز در مرحله‌ی ۶۰ روز پس از کاشت آفتابگردان و نمونه‌برداری‌های بعدی در مراحل ۸۰ و ۱۰۰ روز پس از کاشت انجام شد. عملیات داشت به‌طور مرتب انجام و برای جلوگیری از خسارت گنجشک، طبق‌ها بعد از گرده‌افشانی با کیسه‌های توری پوشانده شدند. برداشت محصول بعد از زرد و قهوه‌ای شدن پشت طبق‌ها به‌این صورت که پس از حذف دو ردیف کناری و یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان اثر حاشیه از وسط هر کرت هشت بوته انتخاب و برای اندازه‌گیری‌های لازم برداشت گردید. تجزیه داده‌ها با نرم‌افزار MSTAT-C و رسم نمودارها با Excel انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

وزن خشک علف‌های هرز

نتایج نشان داد که علف‌های هرز غالب مزرعه‌ی آفتابگردان در منطقه، شامل علف‌های هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، شلمی (*Rapistrum rugosum* L.)، چسبک (*Setaria verticillata* L.)، سوروف (*Echinocloa colorum* L.)، کنف وحشی (*Hibiscus trionum* L.) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) بودند. به نظر می‌رسد علف‌های هرز مذکور به‌واسطه‌ی تولید بالاترین وزن خشک، بیشترین تأثیر را در کاهش عملکرد آفتابگردان داشتند. سایر علف‌های هرز در مزرعه به‌عنوان علف‌های هرز غیرغالب درنظر گرفته شدند.

نتایج نشان داد که دو عامل تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز و همچنین اثر متقابل آن‌ها به‌طور معنی‌داری باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز گردید (جدول ۳).

بالاترین وزن خشک علف‌های هرز مزرعه در تاریخ کاشت اول (۱۵ فروردین) را گونه‌های پهن برگ تشکیل می‌دهند که بیشتر شامل سلمه تره، شلمی و پیچک صحرایی بودند. با گذر از تاریخ کاشت اول و در ۱۵ اردیبهشت ماه مشاهده شد که از وزن خشک و جمعیت علف‌های هرز پهن برگ کاسته و وزن خشک گونه‌های باریک برگ (سوروف و چسبک) افزایش می‌یابد. در ۱۵ خرداد ماه گونه‌های باریک برگ علف‌های هرز غالب مزرعه را تشکیل دادند (شکل ۱). هر گونه‌ی علف‌هرز جهت رشد و بقای خود نیازمندی‌های ویژه‌ای دارد که تا این عوامل فراهم نشوند بذرها جوانه نمی‌زنند و یا درصد کمی از آن‌ها جوانه می‌زنند. این موضوع بیانگر دوره‌ای بودن جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های علف‌های هرز می‌باشد.

تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت در حد مطلوبی توانست وزن خشک علف‌های هرز را کاهش دهد و از این نظر نسبت به‌دو تاریخ کاشت دیگر برتر باشد. ملاحظه می‌شود که بالاترین تجمع مواد خشک در علف‌های‌هرز تا مرحله‌ی ۸۰ روز پس از کاشت آفتابگردان می‌باشد و پس از این مرحله از وزن خشک آن‌ها کاسته می‌شود. تیمار وجین دستی با حذف بهتر علف‌های تا مرحله‌ی ۸۰ روز پس از کاشت آفتابگردان توانسته است بالاترین راندمان کاهش وزن خشک علف‌های هرز را به‌خود اختصاص دهد. اما به‌دلیل رشد مجدد علف‌های هرز در روش وجین دستی و کاهش رشد بخش‌هوایی علف‌های هرز رویش یافته در تیمارهای مربوط به مصرف علف‌کش تریفلورالین همراه با علف‌کش پس‌رویشی فوکوس و نابواس این اختلاف در مرحله‌ی بعدی مشاهده نمی‌شود. مصرف علف‌کش تریفلورالین به‌تنهایی در کاهش وزن خشک علف‌های هرز ضعیف عمل نمود. کمترین وزن خشک کل علف‌های هرز مربوط به تیمارهای مصرف علف‌کش تریفلورالین به‌همراه علف‌کش‌های پس‌رویشی فوکوس و نابواس و همچنین تیمار وجین دستی در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت بود. بالاترین وزن خشک علف‌های هرز نیز از تیمار عدم کنترل در تاریخ کاشت ۱۵ خرداد به‌دست آمد (جدول ۶).

با این توضیح، می‌توان با انتخاب تاریخ کاشت مطلوب از نظر تأمین شرایط مساعد برای رشد و نمو آفتابگردان و کاهش وزن خشک علف‌های هرز و اتخاذ بهترین روش کنترل علف‌های هرز در جهت به حداقل رساندن رقابت ناشی از حضور علف‌های هرز با گیاهان زراعی، به عملکرد مطلوب در محصول مورد نظر دست یافت.

قطر طبق

اثر متقابل تاریخ کاشت در روش‌های کنترل علف‌های هرز روی قطر طبق معنی‌دار گردید (جدول ۲). با تأخیر در کاشت از قطر طبق کاسته شد، به‌طوری که بیشترین قطر طبق در تاریخ کاشت دوم به قطر ۱۷٫۵۶ سانتی‌متر و کمترین آن در تاریخ کاشت سوم به قطر ۱۶٫۸۸ سانتی‌متر به‌ثبت رسید (جدول ۴). در گزارش‌های متعددی این امر تأیید شده است (Alyari *et al*, 2000; Ashley *et al*, 2000). به‌نظر می‌رسد که با کاهش دوره‌های رویشی که بیوماس کل بوته را کاهش می‌دهد، این افت شامل قطر طبق هم می‌شود. با توجه به این‌که سطح برگ و میزان تولید مواد فتوسنتزی در اثر تأخیر در کاشت کاهش می‌یابد، بنابراین اندام زایشی گیاه کوچک‌تر می‌شود. قطر طبق از جمله صفاتی است که به‌طور غیرمستقیم بر عملکرد دانه تأثیر می‌گذارد. طبق‌هایی که بزرگ‌تر هستند دارای تعداد دانه‌ی بیشتر و متعاقب آن عملکرد در واحد سطح بالاتر خواهند بود.

رقابت علف‌های هرز با آفتابگردان باعث کاهش معنی‌دار قطر طبق گردید، چون طبق از اندام‌های زایشی گیاه می‌باشد و در حالت کمبود مواد (حضور علف‌های هرز و یا عوامل دیگر) شدت کاهش بخش زایشی گیاه نسبت به بخش رویشی بیشتر می‌گردد (Fathi *et al*, 2009). خوش قول (Khoshgol, 2007) نیز دربررسی تعیین دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز آفتابگردان به کاهش قطر طبق در اثر رقابت علف‌های هرز اشاره نموده است. معنی‌داری اثر متقابل بیانگر آن است که ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز در تاریخ‌های کشت با هم متفاوت است (Milberg *et al*, 2001). به‌طوری که در تاریخ کاشت اول گونه‌های غالب علف‌هرز از نوع پهن برگان (سلمه‌تره، شلمی و پیچک صحرایی) بود و با تأخیر در کاشت بر جمعیت گونه‌های باریک برگ (سوروف و چسبک) افزوده شد، همچنین، با توجه به این که قدرت رقابتی گونه‌های پهن برگ در مقایسه با باریک برگ‌ها بالا است درنتیجه کمترین قطر طبق (۱۴٫۰۵ سانتی‌متر) از

تاریخ کاشت اول و تیمار بدون کنترل علف‌های هرز به‌دست آمد (جدول ۵).

وزن صد دانه

وزن صد دانه تحت تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین آن در تاریخ کاشت دوم با ۵/۷۳۴ گرم و کمترین آن با ۵/۲۷۶ گرم برای تاریخ کاشت سوم به‌ثبت رسید (جدول ۴). با توجه به این‌که ذخیره‌ی مواد فتوسنتزی در دانه تدریجی است و در کاشت‌های تأخیری یک نوع رسیدگی اجباری در گیاه پیش می‌آید، بنابراین این کاهش ممکن است از کوتاه شدن دوره‌ی پر شدن دانه در کشت‌های بعدی به‌ویژه کشت سوم باشد، زیرا با تأخیر در تاریخ کاشت، دمای محیط و طول روز و تبخیر تعرق در واحد سطح افزایش پیدا می‌کند و درنتیجه دوره‌ی رشد گیاه کوتاه و متعاقب آن دوره‌ی پر شدن دانه‌ها تقلیل می‌یابد و سبب کم شدن وزن دانه و وزن صد دانه می‌گردد (Ghaffari, 1997; Francisco *et al*, 1996; DeLaVega and Hall, 2002). از سوی دیگر در اثر رقابت علف‌های هرز نیز مقدار مواد غذایی انتقالی به‌خصوص در مرحله‌ی تکامل دانه‌ها و پر شدن آن‌ها تقلیل یافته و دانه‌های تشکیل شده اندازه‌ی کوچک‌تری دارند که به‌نوبه‌ی خود باعث کاهش وزن صد دانه در آفتابگردان می‌گردد. بیشترین مقدار وزن صد دانه در این آزمایش از تیمار وجین دستی با ۵/۷۹۳ گرم به‌دست آمد (جدول ۴).

تعداد دانه در طبق

اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر روی این صفت در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). به‌طوری که بیشترین نعداد دانه (۱۴۹۳) مربوط به تاریخ کاشت دوم و تیمار تریفلورالین + فوکوس و کمترین آن (۱۱۱۲) در تاریخ کاشت اول و دوم و تیمار بدون کنترل علف‌های هرز بود. ضمناً بین تیمارهای کنترل علف‌هرز از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشد (جدول ۵). عموماً تعداد دانه در طبق قبل از گل‌دهی و در زمان رشد رویشی تعیین و بعد از گل‌دهی به‌مقدار واقعی نزدیک می‌شود. در نتیجه، دامنه‌ی وسیعی از عوامل محیطی بر آن اثرگذار می‌باشد. بنابراین نوسان تعداد دانه در طبق با تأخیر در کاشت که گیاه را با بسیاری از عوامل شناخته شده و نشده مواجه می‌سازد منطقی به‌نظر می‌رسد (Alyari *et al*, 2000; DeLa Vega and Hall, 2002). دلیل اصلی کاهش تعداد دانه در طبق در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز در مقایسه با تیمارهای کنترل، رقابت شدید آفتابگردان با علف‌های هرز بر سر منابع رشد به‌خصوص در دوره‌ی پر شدن دانه است که سبب از بین رفتن تعدادی از دانه‌ها در ابتدای تکامل و در نتیجه کاهش تعداد دانه در طبق می‌شود.

عملکرد دانه

تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز اثرات معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد دانه داشت (جدول ۲). بیشترین مقدار عملکرد دانه با ۶۳۰/۱ گرم در متر مربع از تاریخ کاشت دوم و کنترل شیمیایی با تریفلورالین + فوکوس و کمترین آن با ۳۲۴/۳ گرم در متر مربع از تاریخ کاشت سوم و تیمار بدون کنترل علف‌هرز به دست آمد. بین تیمارهای کنترل علف‌هرز در تاریخ‌های مختلف کاشت اختلاف آماری مشاهده نشد (جدول ۵).

خیاوی (Khiavi, 2002) در مطالعات خود در منطقه‌ی زنجان نشان داد که بیشترین عملکرد دانه‌ی آفتابگردان از تاریخ‌های کاشت زودتر به دست می‌آید و با تأخیر در کاشت، عملکرد دانه کاهش می‌یابد. در واقع تأخیر در کاشت، گیاه را در شرایط تنش قرار داده و پس از طی دوره‌ی رشد رویشی کوتاه به مرحله‌ی زایشی وارد می‌شود که منجر به کاهش

عملکرد دانه می‌گردد (Daneshian *et al*, 2008). تأخیر در کاشت به علت کاهش در مقدار تشعشع خورشیدی دریافتی توسط سایه انداز گیاه در طول فصل رشد سبب کاهش ماده‌ی خشک تولیدی، عملکرد دانه و کیفیت آن می‌شود (Jose *et al*, 2004). پژوهش‌گران دیگر نیز کاهش عملکرد دانه با تأخیر در کاشت را نتیجه‌ی عوامل مختلفی از جمله دمای بالای هوا (Beard and Geng, 1982)، کاهش فاصله‌ی کاشت تا زمان گلدهی (Andrade, 1995)، سردی هوا در مرحله‌ی پر شدن دانه و کاهش تشعشع دریافتی خورشید پس از گرده‌افشانی (Andrade, 1995) اعلام کردند.

مطالعات نشان داده‌اند که بذرها و یا دانه‌رست‌هایی از علف‌های هرز که از خسارت علف‌کش‌ها رهایی می‌یابند در مقایسه با دانه رست‌های حاصل از بذرهایی که تحت تأثیر تیمار سم‌پاشی قرار نگرفته‌اند، قدرت رقابت محدودتری دارند (Rafael *et al*, 2001). در این تحقیق نیز کمترین عملکرد دانه در تیمار بدون کنترل علف‌های هرز به دست آمد. در مطالعه‌ای به ازای هر ۱۰ درصد افزایش وزن ماده‌ی خشک علف‌های هرز یک‌ساله در مزرعه‌ی آفتابگردان، عملکرد دانه ۱۲ درصد کاهش پیدا کرد (Van Gessel and Renner, 1990).

درصد روغن

درصد روغن آفتابگردان تنها تحت تأثیر عامل تاریخ کاشت قرار گرفت و در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین صفات نشان داد که تاریخ کاشت ۱۵ فروردین بیشترین میزان روغن را داشت، هر چند بین تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و ۱۵ اردیبهشت ماه اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت ولی مشاهده می‌شود که با تأخیر در کاشت آفتابگردان میزان روغن دانه کاهش می‌یابد (جدول ۴). آشلی و همکاران (Ashley *et al*, 2002) گزارش کردند که کاشت زودهنگام باعث افزایش عملکرد روغن می‌شود. آن‌ها همچنین، نشان دادند که در تاریخ کاشت اردیبهشت ماه بیشترین میزان روغن به‌دست می‌آید. خیاوی (Khiavi, 2002) نیز نشان داد که بیشترین میزان روغن از تاریخ‌های کاشت زود به دست می‌آید و با تأخیر در کاشت آفتابگردان، از میزان روغن دانه کاسته می‌شود. به عقیده‌ی فریرا و آبرو (Ferreira and Abreu, 2001) نیز تاریخ‌های کاشت زود باعث افزایش درصد روغن و در نتیجه عملکرد روغن می‌شوند.

درصد روغن یکی از صفاتی است که در این تحقیق تحت تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار نگرفت (جدول ۲). چرا که روغن یک صفت پلی‌ژن بوده و توسط ژن‌های زیادی کنترل می‌شود. بنابراین، احتمال این‌که همه‌ی ژن‌ها تحت تنش‌های محیطی از جمله تنش ناشی از رقابت علف‌های هرز قرار گیرند کم است (Arshi *et al*, 1996). چاب و فریزن (Chubb and Friesen, 1985) نیز در مطالعه‌ی خود روی رقابت یولاف وحشی با آفتابگردان این موضوع را تأیید کرده و می‌افزایند که رقابت علف‌های هرز بر درصد روغن تقریباً بی‌تأثیر است ولی بر نسبت اسیدهای چرب موجود در روغن معنی‌دار می‌باشد.

شاخص برداشت

شاخص برداشت، ضریب توزیع فراورده‌های فتوسنتزی است و نشان می‌دهد که چه بخشی از اسیمیلات ساخته شده به مخزن مورد نظر انتقال یافته است (Fathi *et al*, 2009).

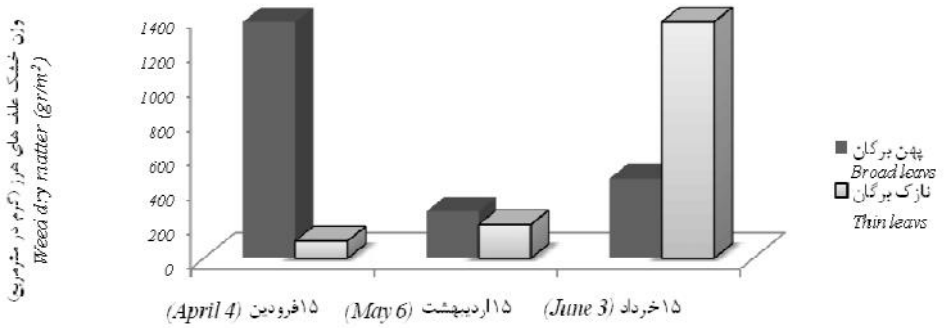
در این تحقیق شاخص برداشت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت ولی تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز و همچنین اثرهای متقابل آن‌ها بر روی این صفت غیر معنی‌دار شد (جدول ۲).

با توجه به مقایسه میانگین صفات (جدول ۴) مشاهده شد که تاریخ کاشت دوم بالاترین شاخص

برداشت را با ۴۰/۷۳ درصد به خود اختصاص داده است. بنابراین، می‌توان اظهار نمود که کشت گیاه در زمان مناسب از طریق انطباق مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط مساعد و در نتیجه تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به بخش اقتصادی گیاه (دانه‌ها) باعث افزایش شاخص برداشت می‌گردد.

نتیجه‌گیری کلی

بر اســـاس نتایج حاصل از این تحقیق، بیشترین میزان عملکرد دانه‌ی آفتابگردان با کشت این گیاه در تاریخ کاشت دوم (۱۵ اردیبهشت) و مخصوصاً در اثر کنترل علف‌های هرز موجود در مزرعه توسط مصرف علف‌کش‌های تریفلورالین + نابواس حاصل شد، این تاریخ کاشت منجر به ایجاد کمترین ماده‌ی خشک علف‌های هرز پهن برگ و نازک برگ گردید. کمترین عملکرد دانه نیز در شرایطی حاصل می‌شود که اقدامی جهت کنترل علف‌های هرز انجام نشده باشد.



شکل ۱ – تأثیر تاریخ کاشت بر وزن خشک گونه‌های پهن برگ و باریک برگ

Figure 1- Effect of planting date on dry matter of broad leaf and thin leaf species

جدول ۱ - میانگین درجه حرارت ماهانه‌ی خوی در سال زراعی ۱۳۸۸ (بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد)

Table 1- Mean monthly temperature ($^{\circ}$C) in Khoy in 2009 cropping season

	فروردین March-April	اردیبهشت April-May	خرداد May-June	تیر June-July	مرداد July-August	شهریور August-September	مهر September-October
میانگین حداقل دما Mean of Minimum temperature	3.7	8.5	12.9	17.3	16.8	13.5	13.5
میانگین حداکثر دما Mean of maximum temperature	15.7	23.2	27.6	32.6	31.3	27.8	23.5

جدول ۲ ـ تجزیه واریانس صفات مختلف آفتابگردان در تاریخ کاشت و روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز

Table 2- Analysis of variance for different sunflower traits in planting date and weed control methods

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات means square					
		شاخص برداشت harvest index	درصد روغن oil percentage	عملکرد دانه grain yield	تعداد دانه در طبق number of grain per head	وزن ۱۰۰ دانه 100 grain weight	قطر طبق head diameter
تکرار Replication	3	11.223	3.911	263.748	18476.948	0.395	0.083
تاریخ کاشت Planting date	2	56.69**	3.267*	67530.82**	37289.617**	1.385**	2.598**
روش کنترل علف‌هرز Weed control methods	4	8.419^{ns}	1.067^{ns}	76881.97**	145732.632**	0.688**	16.347**
تاریخ کاشت × روش کنترل P × W	8	1.624^{ns}	0.079^{ns}	2670.282**	15129.842*	0.104^{ns}	1.451**
خطا Error	42	5.858	0.661	685.307	6479.37	0.086	0.139
ضریب تغییرات CV (٪)		6.24	1.75	4.84	5.74	5.25	2.17

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی‌دار.

* and ** are significantly difference at α=0.05 and α=0.01 respectively and ns is non-significant.

جدول ۳ ـ تجزیه واریانس وزن خشک کل علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری

Table 3- Analysis of variance for total weed dry matter in the different sampling stages

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Means of square		
		۱۰۰ روز بعد از کاشت 100 days after planting	۸۰ روز بعد از کاشت 80 days after planting	۶۰ روز بعد از کاشت 60 days after planting
تکرار Replication	3	5.679	0.870	9.116
تاریخ کاشت Planting date	2	19327.071**	22060.137**	10664.305**
روش کنترل علف‌هرز Weed control methods	4	60177.605**	59617.183**	26751.323**
تاریخ کاشت × روش کنترل P × W	8	6579.953**	7772.498**	2628.494**
خطا Error	42	2.636	0.368	6.942
ضریب تغییرات CV(%)		2.91	1.03	6.87

جدول ۴ ـ تأثیر تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر صفات مختلف در آفتابگردان

Table 4- Interaction of planting date and weed control methods on different traits in sunflower

عوامل آزمایشی Experimental factors		شاخص برداشت harvest index (%)	درصد روغن oil percentage	وزن ۱۰۰ دانه 100 grain weight (g)
تاریخ کاشت Planting date				
April 4	۱۵ فروردین	38.08 b	46.90 a	5.729 a
May 6	۱۵ اردیبهشت	40.73 a	46.60 ab	5.734 a
June 3	۱۵ خرداد	37.62 b	46.10 b	5.276 b
LSD5%		1.545	0.5188	0.1871
روش‌های کنترل Weed control methods				
تریفلورالین + فوکوس Trifluralin +Fokus		55.24	46.58	5.704 ab
تریفلورالین + نابواس Trifluralin+Nabu-s		55.30	46.75	5.711 ab
تریفلورالین Trifluralin		54.67	46.42	5.491 b
وجین‌دستی Hand weeding		55.86	46.83	5.793 a
عدم کنترل Without control		54.15	46.08	5.201 c
LSD5%		0.9193	0.6698	0.2416

تفاوت حروف در هر ستون نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

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

جدول ۵ ــ اثرات متقابل تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر صفات مختلف در آفتابگردان

Table 5- Interaction of planting date and weed control methods on different traits in sunflower

عوامل آزمایشی Experimental factors	عملکرد دانه grain yield (g/m^2)	تعداد دانه در طبق number of grain per head	قطر طبق head diameter(cm)
۱۵ فروردین April 4			
تریفلورالین + فوکوس Trifluralin +Fokus	588.2 bc	1449 abc	17.91 a
تریفلورالین + نابواس Trifluralin+Nabu-s	605.2 abc	1468 abc	17.92 a
تریفلورالین Trifluralin	572.7 c	1445 abc	17.24 bc
وجین‌دستی Hand weeding	590.8 bc	1469 abc	17.95 a
عدم کنترل Without control	367.5 f	1112 d	14.05 f
۱۵ اردیبهشت May 6			
تریفلورالین + فوکوس Trifluralin +Fokus	625 ab	1493 a	17.99 a
تریفلورالین + نابواس Trifluralin+Nabu-s	630.1 a	1489 ab	17.92 a
تریفلورالین Trifluralin	600.8 abc	1410 abc	17.24 bc
وجین‌دستی Hand weeding	622.2 ab	1486 ab	17.95 a
عدم کنترل Without control	506.5 de	1378 bc	16.7 d
۱۵ خرداد June 3			
تریفلورالین + فوکوس Trifluralin +Fokus	521.5 de	1425 abc	17.53 abc
تریفلورالین + نابواس Trifluralin+Nabu-s	530.5 de	1462 abc	17.63 ab
تریفلورالین Trifluralin	493.9 e	1371 c	17.09 cd
وجین‌دستی Hand weeding	534.2 d	1443 abc	17.52 abc
عدم کنترل Without control	324.3 g	1142 d	14.61 e
LSD5%	37.36	114.9	0.532

تفاوت حروف در هر ستون نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

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

جدول ۶ - اثرات متقابل تاریخ کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر وزن خشک کل علف‌های هرز (گرم بر مترمربع) در مراحل مختلف نمونه‌برداری

Table 6- Interaction of planting date and weed control methods on total weed dry matter (g/m^2) in different sampling stages

عوامل آزمایشی Experimental factors	۶۰ روز بعد از کاشت 60 days after planting	۸۰ روز بعد از کاشت 80 days after planting	۱۰۰ روز بعد از کاشت 100 days after planting
۱۵ فروردین April 4			
تریفلورالین + فوکوس Trifluralin +Fokus	19.33 fg	23.92 g	24.55 h
تریفلورالین + نابواس Trifluralin+Nabu-s	20.33 fg	23.83 g	21.60 h
تریفلورالین Trifluralin	20.58 f	26.00 f	35.88 g
وجین‌دستی Hand weeding	3.525 jk	19.60 h	21.85 h
عدم کنترل Without control	139.8 b	226.7 b	203.8 b
۱۵ اردیبهشت May 6			
تریفلورالین + فوکوس Trifluralin +Fokus	6.25 j	13.73 j	8.425 j
تریفلورالین + نابواس Trifluralin+Nabu-s	6.4 j	13.00 j	8.95 j
تریفلورالین Trifluralin	10.93 i	15.02 i	14.07 i
وجین‌دستی Hand weeding	2.00 k	8.875 k	9.825 j
عدم کنترل Without control	47.3 c	58.85 c	69.5 c
۱۵ خرداد June 3			
تریفلورالین + فوکوس Trifluralin +Fokus	33.18 e	49.30 e	30.23 f
تریفلورالین + نابواس Trifluralin+Nabu-s	32.60 e	49.10 e	30.97 f
تریفلورالین Trifluralin	39.72 d	55.28 d	51.85 d
وجین‌دستی Hand weeding	12.63 hi	26.05 f	31.77 f
عدم کنترل Without control	179.0 a	267.6 a	272.7 a
LSD5%	3.76	0.8657	3.676

تفاوت حروف در هر ستون نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

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

References منابع مورد استفاده

- Alhani, A. 1998. Control of yellow foxtail. Thesis of Master Science. Agricultural University of Mazandran. Pp. 98. (In Persian).
- Aliari, H., F. Shekari, and F. Shekari. 2000. Oil seeds (agronomy and physiology). Amidi Tabriz Publicatioc. Pp. 128. (In Persian).
- Arshi, Y., K. Mozaffari, and H. Zeinali Panah. 1996. Survey of effect drought stress on some morphological traits and grain yield of sunflower. *Journal of Seed and Plant*. 12 (3): 296-305. (In Persian).
- Ashley, R.O., P.M. Carr, G. Martin, and H. Peterson. 2000. Sunflower, date of planting study in western North Dakota. *Ann. Report*. 12-23.
- Ashley, R.O., E.D. Eriksmoen, N.B. Whitney, and B. Rettinger. 2002. Sunflower date of planting study in Western North Dakota. Annual Report Dickinson Extension Center. 123-135.
- Andrade, F.H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Res*. 41: 1-12.
- Bange, M.P., G.L. Hammer, and K.G. Rickert. 1997. Environmental control of potential yield of sunflower in the subtropics. *Aust. J. Agric. Res*. 48: 231-240.
- Beard, B.H., and S. Geng. 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. *Crop Sci*. 22: 817-822.
- Bialy, M.E., and F.S.A. Samie. 1997. Integrated weed management in sunflower. *Annals Agric. Sci. Cario*. 42: 147-158.
- Brenzil, C., B. Reckseidler, E. Johnson, and B. Frick. 2006. Organic crop production: Weed Management Agric and Food, Saskatchewan.
- Buhler, D.D. 2002. Challenges and approtunities for integrated weed management. *Weed Sci*. 50: 273-280.
- Chubb, W.O., and C. Friesen. 1985. Wild oat interference in sunflower. *Can. J. of Plant Sci*. 65: 219-225.
- Damavandi, A., N. Latifi, and M. Mirnagad. 2005. Survey of effects planting date on growth, development and grain yield of two varieties of sunflower. *Journal of Science and Industries Agriculture*. 9 (1): 147-157. (In Persian).

- Daneshian, J., E. Jamshidi, A. Ghalavand, and E. Farrokhi. 2008. Determinatio of the suitable plant density and planting date for new hybrid (CMS-26×R-103) of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Iranian Journal of Crop Sciences*. 10(1): 72-87. (In Persian).

- Daugovish, O., D.C. Thill, and B. Shaft. 2003. Modeling competition between wild oat (*Avena fatua* L.) and yellow mustard or canola. *Weed Sci*. 51: 102-109.

- Day, T., H. Day, W. Howthorne, A. Mayfield, L. Mc Murray, G. Rethus, and C. Turner. 2006. Grain legume handbook. Eds. Lamb, J., and A. Poddar, A. Einarsson., and P. Milberg, P. 1999. Species richness and distribution in relation to light in wooded meadows and pastures in Southern Sweden. *Ann. Bot. Fennici*. 36: 99-107.

- De La Vega, A.J., and A.J. Hall. 2002. Effects of planting date and, genotype, and their interaction on sunflower yield, Argentina. *Crop Sci*. 42: 1191-1201.

- Erman, M., I. Tepe, B. Bukun, R. Yergin, and M. Taskesen. 2008. Critical period of weed control in winter lentil under non-irrigated conditions in Tyrkey. *African. J. Agric. Res*. 3: 523-530.

- Fathi, G.A., N. Ariannia, and M. R. Enayat Golizadeh. 2009. Field crop physiology. Islamic Azad University, Shooshtar Branch. Pp. 272. (In Persian).

- Ferreira, A.M., and F.G. Abreu. 2001. Description of development, light interception and growth of sunflower at two sowing dates and two densities. Portugal, *Elsevier Science*. 369-383.

- Francisco, J.V., J.H. Anthony, T.R. Jose, and O. Francisco. 1996. Oil crop development, growth and yield model of the sunflower. *Crop Agron. J*. 88: 403-415.

- Ghaffari, M. 1997. Survey of izozimes and proteins of grain with quantitative traits of grain yield in new cultivars of sunflower. Thesis of Master Science Plant Breeding of Tabriz University. Pp.108. (In Persian).

- Hallgren, E., M.W. Palmer, and P. Milberg. 1999. Data diving with cross validation and investigation of broad scale gradient in Swedish weed communities. *J. Ecol*. 87: 1015-1037.

- Holding, D., and A. Bowcher. 2004. Weed in winter pulses-integrated solutions. CRC for Australian Weed Management Technical Series # 9.

- Jose, F., C. Barros, M. de Carvalho, and G. Basch. 2004. Response sunflower to sowing date and density under Mediterranean condition. *Europ. J. Agron*. 21: 347-356.

- Khiavi, M. 2002. Effect of planting date on grain and oil yields in four sunflower cultivars in Zanjan region. The 7th Iranian Crop Science Congress. Karaj, Iran. Pp. 151. (In Persian).

- Khoshgol, H.R. 2007. Determine of critical period of weeds control of sunflower in west of Guilan. Thesis of Master Science of Islamic Azad University, Khoy Branch. Pp. 109. (In Persian).

- Kocheki, A.R., H. Zarif Ketabi, and A.R. Nakhferosh. 2001. Ecological approaches weed management. Pablishments of University of Ferdosi Mashhad. Pp. 385. (In Persian).

- Legha, P.K., R.K. Malik, and A.S. Faroda. 1992. Weed management in Kharif sunflower (*Helianthus annuus*). *Crop Res. Hisar*. 5: 376-378.

- Mahaney, J.E. 1981. Herbicide tolerance in chickpea. International Checkpea Newsletter. 5: 7-8.

- Meys, R. 1999. High plain sunflower production hand book. Puoblished at Kansas University Nebraska.

- Milberg, P., E. Hallgren, and M.W. Palmer. 2001. Timing disturbance and vegetation development: How sowing date affects the weed flora in spring-sown crops. *Vegetation Sci*. 12: 93-98.

- Mirkamali, H. 1995. Guide of weeds control in farms, gardens, lands of unutilized and water resources. Pablishments of Organization of Researches, Education and Extension of Agriculture. Pp. 87. (In Persian).

- Mokhtari, A. 2003. Chemical control of weed of sunflower (Hisun 33 C.V.). Thesis of Master Science of Agronomy, Industrial University of Isfahan. Pp. 97. (In Persian).

- Rafael. A.M., S.C. Randall, J.H. Michael, and B.J. John. 2001. Interference of palmer amaranth in corn. *Weed Sci*. 49: 202-208.

- Ramazani, M.K., A. Sadri, and A. Ganbari. 2002. Survey of effect row distance and herbicide on weeds control of bean. Proceeding of 15th Iranian Congress of Plant Phtology. Razi University of Kermanshah, pp. 171. (In Persian).

- Riaz, M., M.A. Malik, T.Z. Mahmood, and M. Jamil. 2006. Effect of various weed control methods on yield and yield components of wheat under different cropping patterns. *Int. J. Agric. Biol*. 8 (5): 636-640.

- Rondanini, D., A. Mantese, R. Savin, and A.J. Hall. 2005. Responses of sunflower yield and grain quality to alternating day/night high temperature regimes during grain filling effects of timing, duration and intensity of exposure to stress. *Crop Sci*. 62: 194-202.

- Subbaiah, H., H.V. Nanjappa, and B.K. Ramachandrappa. 1995. Chemical weed control studies under sole and inter cropping systems in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Mysore J. Agric. Sci*. 20: 320-326.

- van Gessel, M.J., and K.A. Renner. 1990. Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) interference in potatoes (*Solanum tuberosum*). *Weed Sci*. 38: 338-343.

- Zand, A., H. Rahimian, and A. Kocheki. 2004. Weeds Ecology. Pablishments of University of Ferdosi Mashhad. Pp. 558. (In Persian).

Effect of Planting Date and Weed Control Methods on Yield and Agronomic Traits of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Khoy Region

Akbari, M.[1], M. Roshdi[2]*, and S. Rezadoust[3]

Abstract

Effects of planting dates and weed control methods on yield and agronomic traits of sunflower was investigated. A factorial experiment based on a complete randomized blocks design with four replications was conducted in 2009. Treatments consisted of three planting date (April 4th, May5th and Juns5th) and five weed control methods, Trifluralin (2 Lit/ha) + Fokus (1.5 Lit/ha), Trifluralin+Nabu-s (3Lit/ha), Trifluralin, Hand weeding and without control. Results indicated that planting dates and weed control methods significantly affected head diameter, 100 grain weight, seed number per head and grain yield. Harvest index and oil percent was affected only by planting dates. The highest grain yield (630.1 g/m^2), was produced in the second planting date (May 5) by using Trifluralin+Fokus. Delaying sowing date (after May 5) significantly decreased grain yield. The most important weeds in the experimental site were common lambsquarter (*Chenopodium album*), field bind weed (*Convolvulus arvensis*), bastard cabbage (*Rapistrum rugosum*), flower-of-an-hour (*Hibiscus trionum*), cockspur grass (*Echinochloa colorum*) and green bristle grass (*Setaria verticillata*). It was observed that the dry matter weight sharply varied in all weed species in different planting dates, that is, in the 4th April the dry matter production of common lambsquarter and bastard cabbage, in June 5th planting date were maximum. Dry matter of broad leaf and narrow leaf weeds in the date of May 5th was lower than the other two planting dates. The interaction of planting date ×control methods on head diameter, seed number per head, grain yield and weeds dry matter was significant.

Key words: Herbicide, Planting date, Sunflower, Weed control, Yield components.

1- Former MSc. Student of Agronomy, Islamic Azad University, Khoy Branch, Khoy, Iran.
2- Assistant prof., Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Mashhad Branch, Mashhad, Iran.
3- Staff Member, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Mashhad Branch, Mashhad, Iran.
***Corresponding Author**: roshdi@iaukhoy.ac.ir*