نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، ص. ۱۲۶-۱۱۶

Journal of Plant Protection
Vol. 25, No. 2, Summer 2011, P. 116-126

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز آفتابگردان (*Helianthus annus* L.) در غرب استان گیلان

جعفر اصغری[1*] - علی واحدی[2] - حمیدرضا خوش قول[3]

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۲۳
تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۱۹

چکیده

برای تعیین دوره‌ی بحرانی علف‌های هرز آفتابگردان رقم اروفلور، آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه‌ی پژوهشی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا اجرا شد. تیمارها به دو دسته شامل تیمارهای کنترل (عاری از علف‌های هرز تا ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز پس از سبز شدن آفتابگردان) و تیمارهای تداخل علف‌های هرز در دوره‌های مذکور تقسیم شدند. که در دسته اول کرت ها در طول دوره‌های مذکور وجین شدند و سپس تا پایان دوره رشد و نمو گیاه زراعی به علف‌های هرز امکان رقابت شد. در دسته دوم، از شروع دوره رشد تا ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز پس از سبز شدن آفتابگردان به علف‌های هرز اجازه رشد داده شد و سپس تا زمان برداشت، علف‌های هرز کنترل شدند. دو تیمار شاهد رقابت و عاری از علف‌های هرز نیز برای مقایسه تاثیر وجود علف‌های هرز بر آفتابگردان در نظر گرفته شد. داده‌های عملکرد دانه در تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز در توابع گامپرتز و لجستیک نشان داد که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای آفتابگردان با در نظر گرفتن کاهش مجاز ۵ و ۱۰ درصد عملکرد به ترتیب ۷۹-۱۰ و ۵۹-۱۵ روز پس از کاشت است. بیشترین و کمترین عملکرد دانه ۳۵۴۴ و ۳۲۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمارهای شاهد عاری و تداخل تمام فصل علف‌های هرز بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، دوره‌ی بحرانی، علف‌های هرز، تداخل، کنترل

مقدمه

دانه‌های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسیدهای چرب، حاوی پروتئین نیز می‌باشند (۱۵و ۱۶). آفتابگردان یک گیاه دانه روغنی بسیار مهم است که میزان روغن بذر آن ۴۲-۲۵ درصد و میزان پروتئین آن بین ۲۰- ۱۵ درصد متغیر است (۲۳). گیاهانی که امروزه برای تغذیه و استفاده در زندگی روزمره‌ی بشر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظرفیت بالایی برای تولید دارند ولی عواملی از جمله علف‌های هرز، آنها را از بروز استعداد خود در تولید باز می‌دارند و سبب کاهش عملکرد آنها می شوند (۱۹و ۳۷). علف‌های هرز از جمله عوامل محدودکننده زیستی هستند که به طرق مختلف باعث کاهش عملکرد محصولات زراعی از جمله آفتابگردان می گردند. گونه علف هرز، تراکم و توزیع علف‌های هرز، میزان رشد آنها و شرایط محیطی بر میزان کاهش عملکرد گیاه زراعی بسیار موثر هستند (۲۵). یکی از بارزترین اثرات حضور علف‌های هرز در مزرعه، افزایش تراکم گیاهی در واحد سطح است. افزایش تراکم در واحد سطح سبب ایجاد رقابت برای دستیابی به منابع موجود از جمله نور، آب و عناصر غذایی می گردد که جهت عملکرد مطلوب گیاه زراعی مورد نیاز می باشد (۲۷).

با در نظر داشتن یک شاخص از عملکرد اقتصادی یا میزان کاهش عملکرد، در چرخه‌ی زندگی هر گیاه زراعی دوره‌ی زمانی خاصی وجود دارد که اگر مزرعه عاری از علف‌های هرز نگه داشته شود، کاهش عملکرد رخ نداده و پس از اتمام این دوره کنترل علف‌های هرز ضرورتی ندارد. این دامنه زمانی خاص را «دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز» می‌نامند. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز به عنوان بهترین زمان مبارزه با علف‌های هرز با کمترین کاهش عملکرد، یک بخش کلیدی در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و از جمله گام‌های مؤثر در جهت ایجاد کشاورزی پایدار می باشد (۳۰ و ۳۵). با آگاهی از دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای هر محصول در هر مکان، می توان زمان دقیق مصرف علف کش ها را تعیین نموده (۳۰) و از مصرف اضافی و بی موقع آن ها که آلودگی‌های زیست محیطی را به دنبال دارد، جلوگیری کرد (۲۸). همچنین عملیات مکانیکی کنترل علف‌های هرز شامل شخم و وجین را به

۱- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان
(*- نویسنده مسئول: (Email: jafarasghari@yahoo.com
۲- استادیار زراعت، گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا
۳- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

حداقل ممکن رسانده و در نتیجه از فرسایش خاک جلوگیری نمود. با تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز به دلیل کاهش مقدار کاربرد علف کش ها و سایر روش‌های مبارزه، هزینه‌های مربوطه به کمترین مقدار خود خواهد رسید (۲). از دیگر کاربردهای دوره بحرانی، بهبود زمان بندی کاشت گیاهان پوششی به منظور کاهش تولید اندام‌های زایای علف‌های هرز و در نتیجه تداخل آن ها، کاهش فرسایش و اصلاح ساختمان خاک بر اساس زمان آغاز و پایان دوره بحرانی برای مبارزه با علف‌های هرز است (۱۲)؛ به این معنی که می توان مرحله بیشترین رشد گیاهان پوششی را بر این دوره انطباق داد (۳۰).

در سال‌های اخیر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز را به عنوان یک پنجره یا روزنه در زندگی گیاه زراعی تعریف کرده اند که طی آن برای جلوگیری از کاهش غیرقابل قبول عملکرد، علف‌های هرز را باید کنترل کرد. کنترل زود هنگام و پیش از این دوره، به دلیل رشد مجدد علف‌های هرز، سبب کاهش کارآیی کنترل شده و خسارت ناشی از علف‌های هرز افزایش می یابد. کنترل دیر هنگام و پس از دوره بحرانی نیز به دلیل رشد گسترده علف‌های هرز و افزایش زیان‌های وارده به گیاه زراعی، کارآیی موثری ندارد (۳۱ و ۴۱). هادی زاده و علیمرادی (۱۸) گزارش کردند که حضور علف‌های هرز تا ۳۵ روز پس از سبز شدن (مرحله ۹ برگی) برای ذرت قابل تحمل بوده و پس از آن سبب کاهش عملکردی بیش از ۵٪ خواهد شد. والکر و همکاران (۴۰) دوره‌ی بحرانی عاری از علف هرز را برای سویا دو تا چهار هفته پس از سبز شدن گزارش کرده اند. تحقیقات کوکس و همکاران (۲۶) نشان داد که مداخله علف‌های هرز در طول فصل رشد منجر به کاهش توان رقابتی ذرت گردید. به طوری که ماده خشک تجمعی در مرحله ابریشم دهی ۵۰ الی ۶۰ درصد و در مرحله شیری دانه ۷۵ الی ۸۰ درصد کاهش یافت (۲۶).

بر اساس گزارش‌های وان ایکر (۳۹)، گیاه کلزا تا مرحله ظهور برگ چهارم یعنی ۱۷ تا ۳۲ روز پس از سبز شدن در برابر علف‌های هرز مقاوم بوده و اگر علف‌های هرز در این مرحله وجین شوند، گیاه کلزا عملکرد بالقوه خود را حفظ خواهد کرد. آقا علیخانی و یعقوبی (۲۱) نشان دادند که با احتساب ۵٪ افت مجاز عملکرد، دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کلزای پائیزه، ۲۵ روز پس از سبز شدن یعنی بین مراحل ۴ تا ۶ برگی است. ساداتی (۱۳)، دوره بحرانی کنترل علف هرز خردل وحشی در کلزا را با در نظر گرفتن ۵٪ کاهش مجاز عملکرد، بین مرحله ۵- ۲ برگی معادل ۴۶۷- ۲۳۵ درجه روز رشد و با احتساب ۱۰٪ کاهش مجاز، بین مرحله ۵- ۳ برگی معادل ۴۱۷- ۲۸۶ درجه روز رشد اعلام نمود. خوشنام (۱۱) نیز در بررسی تأثیر فاصله ردیف‌های کاشت بر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کلزا به این نتیجه رسید که در فاصله ردیف کاشت ۱۵ سانتی متر با در نظر گرفتن ۵٪ کاهش مجاز عملکرد، یک دوره ۵۸ روزه (۸۵- ۲۸ روز پس از کاشت) و با احتساب ۱۰٪ کاهش مجاز عملکرد، یک دوره ۲۹ روزه (۶۴- ۳۵ روز پس از کاشت) و در فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر با در نظر گرفتن ۵٪ و ۱۰٪ کاهش مجاز عملکرد، به ترتیب یک دوره ۶۳ روزه (۹۵- ۳۲ روز پس از کاشت) و یک دوره ۲۷ روزه (۷۷- ۵۰ روز پس از کاشت) به عنوان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در نظر گرفته می شود.

نتایج تحقیقات حجازی و همکاران (۹) نشان داد که آفتابگردان دارای یک دوره‌ی بحرانی عاری از علف‌های هرز ۳ تا ۷ هفته نیز ۴ تا ۶ هفته پس از سبز شدن به ترتیب با ۵ و ۱۰ درصد افت عملکرد و همچنین یک نقطه بحرانی در مرحله ۵-۴ برگی با افت عملکرد ۲۵ درصد نسبت به شاهد (عاری از علفهای هرز تمام فصل) در منطقه بروجرد است. این پژوهش به منظور تعیین بهترین زمان کنترل علف‌های هرز در مزرعه آفتابگردان رقم اروفلور در منطقه غرب گیلان، آستارا اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا با موقعیت جغرافیایی ۳۸ درجه و ۲۵ دقیقه‌ی شمالی و ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه‌ی جنوبی، ۲۰ متر پایین‌تر از سطح آب‌های آزاد، با بارندگی حدود ۱۳۰۰ میلی‌متر در سال (۷۰٪ در فصول پاییز و زمستان، ۳۰٪ در فصول بهار و تابستان)، حداقل دمای سالیانه ۶- درجه سانتی‌گراد در بهمن ماه و حداکثر ۳۵ درجه‌ی سانتی گراد در مرداد ماه انجام شد. طبق آزمایش خاکشناسی، خاک محل آزمایش دارای بافت رسی شنی، اسیدیته ۶/۸ نیتروژن کل ۰/۲۱ درصد، میزان فسفر و پتانسیم قابل جذب به ترتیب ۸ و ۱۵۰ قسمت در میلیون و میزان مواد آلی ۲/۲۱ درصد بود.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی(RCBD) با ۱۰ تیمار و سه تکرار انجام شد. هر کرت شامل هفت خط کاشت به طول ۳/۳ متر و به فواصل ۷۵ سانتی متر بود. بذرهای آفتابگردان در روی ردیف ها به فاصله ۳۰ سانتی متر از یکدیگر کاشته شدند. رقم مورد استفاده اروفلور[1] ، از ارقام متوسط رس (طول دوره رشد ۱۰۸روز) بود. آزمایش شامل ۱۰ تیمار در دو دسته تیمارهای عاری از علف‌های هرز (کنترل) و حضور علف‌های هرز (تداخل) بودند. در تیمارهای عاری از علف‌های هرز مزرعه تا ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز (تیمار شاهد یا ۱۰۰٪ کنترل) پس از سبز شدن آفتابگردان عاری از علف‌های هرز نگه داشته شد و پس از دوره‌های مذکور به علف‌های هرز امکان رقابت با گیاه زراعی تا زمان برداشت محصول داده شد. در تیمارهای تداخل، علف‌های هرز تا زمان‌های مذکور با آفتابگردان رقابت نمودند و پس از آن تا پایان دوره وجین شدند. برای نمونه

1 -Euro flour

برداری و شناسایی علف‌های هرز هر کرت در هر دو دسته از تیمارها، قبل از وجین چهار نمونه تصادفی از مساحت یک متر مربع از هر کرت برداشت شد و گونه ی علف‌های هرز، تعداد، درصد تراکم و وزن خشک هر یک از آن‌ها جداگانه و همچنین وزن خشک کل گونه‌ها تعیین گردید. بدین منظور نمونه ها در آون الکتریکی در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند.

مهم ترین علف‌های هرز مزرعه شامل تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، بنـــدواش (*Paspalum disticum*)، پنجه مرغی (*Digitaria sanguinalis*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، اســـب واش (*Conyza canadensis*)، اویارســـلام (*Cyperus rotandus*)، خرفـــه (*Portulaca oleracea*)، عروسک پشت پـرده (*Physalis alkekengi*)، و توق(*Xanthium stramarium*) بودند.

بوته‌های آفتابگردان از مساحتی معادل ۴/۵ متر مربع در سه خط کاشت و از وسط هر کرت با رعایت اثرات حاشیه ای در نیمه دوم شهریور ماه بعد از رسیدگی به طور تصادفی انتخاب و ارتفاع نهایی بوته، وزن خشک ساقه و برگ، وزن خشک طبق، وزن خشک بوته در واحد سطح، وزن خشک تک بوته، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد و عملکرد روغن اندازه‌گیری شد. برای محاسبه وزن خشک، نمونه‌های برداشت شده به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و دانه ها به مدت ۱۰ ساعت در دمای ۴۸ درجه سانتی گراد در آون الکتریکی خشک شدند. از نمونه‌های با ۱۴ تا ۱۲ درصد رطوبت دانه برای محاسبه عملکرد دانه آفتابگردان در واحد سطح استفاده شد. جهت تعیین دوره بحرانی، ابتدا درصد عملکرد هر یک از تیمارها نسبت به میانگین تیمار شاهد (عاری از علف‌های هرز) محاسبه گردید و بعد با استفاده از روش وایازی غیر خطی اجزاء دوره بحرانی تعیین شدند. در این روش از معادلات غیر خطی گامپرتز برای تعیین دوره بحرانی عاری از علف هرز و لجستیک برای دوره بحرانی تداخل علف هرز استفاده شد. سپس این دو نمودار در یک محور مختصات با هم تلفیق و بر اساس ۵٪ و ۱۰٪ کاهش مجاز عملکرد دوره بحرانی با استفاده از نرم افزار استاتیستیکا Ver: 5.5 (STATISTICA, A) به دست آمد. معادلات لجستیک و گامپرتز به کار رفته در این تحقیق به ترتیب عبارت بودند از (۳۱):

لجستیک: $Y=[(1/Dexp((K(T-X))+F))((F-1)/F)]*100$

گامپرتز: $Y=Aexp(-Bexp(-KT))$

در این معادله ها:

Y: عملکرد دانه (درصد از شاهد عاری از علف هرز) ، exp: تابع نمایی، x: نقطه‌ی عطف بر حسب روز، D, K, F: مقادیر ثابت در معادله‌ی لجستیک، A: مجانب عملکرد (درصد از شاهد بدون رقابت) و همچنین در معادله‌ی گامپرتز؛ B: مقادیر ثابت معادله‌ی گامپرتز، T: روزهای پس از سبز شدن بودند.

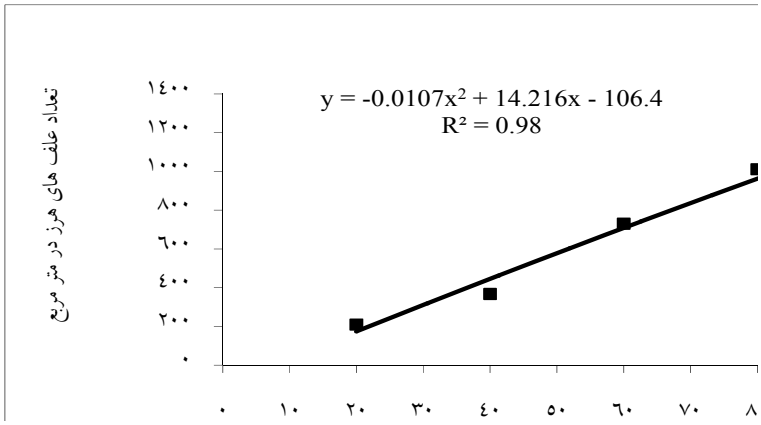
برای تجزیه آماری مشاهدات از نرم‌افزار MSTATC، برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL 2003 استفاده گردید.

نتایج و بحث

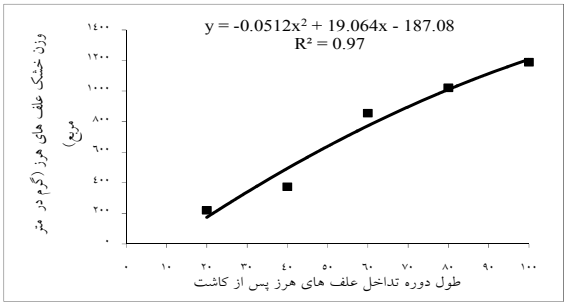
تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

رابطه مثبت و فزاینده ای بین تراکم علف‌های هرز آفتابگردان با افزایش تعداد روزهای تداخل مشاهده شد. با افزایش دوره تداخل، وزن خشک علف‌های هرز نیز افزایش یافت. نتایج نشان داد که در پایان دوره‌های تداخل ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز بعد از کشت آفتابگردان، تعداد ۲۰۹، ۳۶۷، ۷۳۰، ۱۰۱۱ و ۱۱۸۰ بوته از گونه‌های مختلف علف‌های هرز با وزن خشک کل به ترتیب ۲۲۰/۱، ۳۷۳/۲، ۸۵۴/۷، ۱۰۲۰/۴و ۱۱۸۷/۹ گرم در متر مربع با گیاه زراعی رقابت می کرد و با افزایش طول مدت تداخل، تعداد و وزن خشک کل آنها در واحد سطح نیز افزایش یافت (شکل ۱- الف و ب). بخش عمده ای از علف‌های هرز را تاج خروس، بندواش و پنجه مرغی تشکیل دادند. روند تغییرات وزن خشک سه علف هرز مذکور از ابتدا تا انتهای فصل رشد صعودی بود و حدود ۷۰٪ علف‌های هرز مزرعه را به خود اختصاص دادند به نظر می رسد که با گذشت زمان بعد از کاشت، درجه حرارت و تشعشعات خورشیدی افزایش یافته، لذا علف‌های هرز چهار کربنه نظیر تاج خروس، بندواش و پنجه مرغی که سازگاری بهتری به درجه حرارت‌های بالا دارند، بر علف‌های هرز سه کربنه غالب شدند (۲۵). البته از روز ۶۰ به بعد، رشد علف هرز خرفه نیز روند صعودی محسوسی پیدا کرد. این علف هرز با داشتن ساقه و برگ‌های ضخیم توانست راحت تر کمبود آب و عناصر غذایی ناشی از رقابت با آفتابگردان و علف‌های هرز را تحمل کند. احمدی و همکاران (۱) در تحقیقات خود روی برنج اشاره داشتند که، افزایش دوره حضور علف‌های هرز پس از نشاء برنج موجب افزایش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح گردید. به طوری که در تیمار تداخل تمام فصل به حداکثر تعداد و وزن خشک در واحد سطح رسیدند.

نتایج نشان داد که میزان افزایش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در دوره‌های اولیه افزایش تداخل زمانی، بیشتر از دوره‌های انتهایی بود. به این علت که علف‌های هرز در ابتدای رشد خود، بدون تداخل با یکدیگر به سهولت از منابع غذایی و نور استفاده کرده و رشد نمودند. ولی با پیشرفت فصل رشد و زیاد شدن تعداد علف‌های هرز و نیز رشد آفتابگردان، به دلیل افزایش رقابت درون گونه ای و نیز رقابت بین گونه ای افزایش وزن خشک آهنگ کندتری به خود گرفت (شکل ۱- ب).



شکل ۱- الف : اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر تعداد علف‌های هرز در متر مربع



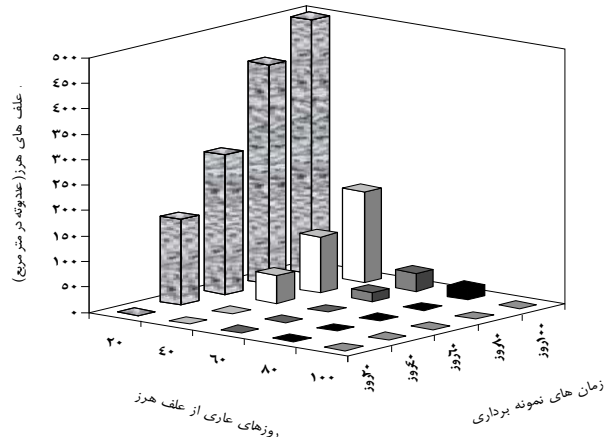
شکل ۱- ب : اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک علف‌های هرز (گرم در متر مربع)

چعب و همکاران (۸) بیان داشتند که با طولانی شدن دوره تداخل علف‌های هرز با ذرت از ابتدای فصل، به دلیل بروز پدیده خودتُنُکی، تعداد و وزن خشک علف‌های هرز روند کاهشی از خود نشان دادند. به طوری که بیشترین رویش علف‌های هرز در ابتدای فصل و کمترین آنها در انتهای فصل مشاهده شد. بنا بر این با توجه به اینکه با افزایش طول دوره‌های تداخل، وزن خشک علف‌های هرز حتی با روند کندتر، افزایش می یابد بدیهی است که وزن خشک گیاه زراعی هم کاهش خواهد یافت.

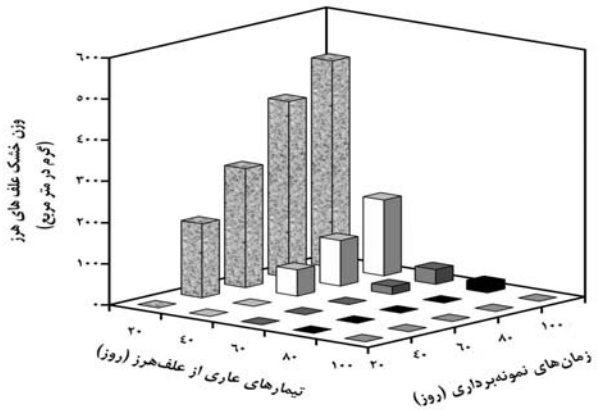
با افزایش تعداد روزهای عاری از علف‌های هرز، تعداد آنها شدیداً رو به کاهش گذاشت. به طوری که مجموع علف‌های هرز قبل از برداشت محصول روندی مشابه ولی برعکس با تیمارهای تداخل علف‌های هرز نشان داد. با طولانی تر شدن دوره‌های عاری از علف‌های هرز، آن دسته از علف‌های هرزی که پس از وجین ظهور یافتند به دلیل ایجاد سایه‌انداز توسط آفتابگردان، توان آن را نیافتند که این گیاه را تحت تأثیر قرار دهند. بسیاری از محققین از جمله چائی‌چی و همکاران در زراعت سویا (۷) و محمودی و همکاران (۱۷) در زراعت پنبه نیز به تأثیر سایه‌انداز کانوپی گیاه زراعی بر کاهش زیست‌توده علف‌های هرز تاکید نموده‌اند. نتایج کلی تأثیر پنج تیمار دسته‌ی اول (۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز عاری از علف‌های هرز) بر تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز پس از رویش آفتابگردان در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است.

آفتابگردان

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارها بر صفات ارتفاع نهایی آفتابگردان، قطر طبق، وزن خشک ساقه و برگ در واحد سطح، وزن خشک طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در واحد سطح، عملکرد روغن، وزن خشک بوته در واحد سطح و وزن خشک تک بوته در سطح ۱ درصد و همچنین بر صفت تعداد دانه در طبق در سطح ۵ درصد معنی دار بود ولی بر صفت درصد روغن دانه تأثیر معنی دار نداشت (جدول ۱).



شکل ۲- تاثیر دوره‌های عاری از از علف‌های هرز بر تعداد علف‌های هرز در زمان‌های مختلف نمونه برداری پس ازسبز شدن آفتابگردان



شکل ۳- تأثیر دوره‌های عاری از علف‌های هرز بر وزن خشک علف‌های هرز در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری پس از سبز شدن آفتابگردان

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارها بر صفات آفتابگردان

		میانگین مربعات									
منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع نهایی بوته (سانتی‌متر)	وزن خشک ساقه و برگ در واحد سطح (گرم بر مترمربع)	وزن خشک طبق در واحد سطح (گرم در مترمربع)	وزن خشک بوته در واحد سطح (گرم در مترمربع)	وزن خشک تک بوته (گرم)	قطر طبق (سانتی‌متر)	تعداد دانه در هر طبق	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه در واحد سطح (گرم در مترمربع)	روغن (٪)	عملکرد روغن (گرم در مترمربع)
تکرار	۲	۵۱۵/۷	۹۴۰/۴	۵۹۷/۱	۳۶۶۸/۸	۱۷۷/۴	۵/۹۵	۷۰۰۴۲/۹	۱۰/۹	۲۰۲/۶	۲۵/۲	۱۹۳/۲
تیمار	۹	۱۰۲۰/۲**	۴۹۹۰۳/۳**	۱۰۵۹۵/۷**	۲۵۵۳۸۲/۹**	۱۲۶۰۹/۲**	۷۲/۵**	۲۴۵۱۵۱۷*	۷۸۰/۸**	۳۲۸۹۵/۴**	۱۲۳/۲NS	۱۰۳۰۶/۵**
خطا	۱۸	۴۶	۳۶۰۱/۶	۹۱۲	۱۶۷۹۳/۹	۸۲۹/۷	۲/۰۹	۷۷۶۴۷۳	۸۴/۸	۱۹۵۴/۸	۱۰۴/۵	۸۵۱/۶
کل	۲۹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ضریب تغییرات (٪)	—	۶/۱	۲۶/۷	۲۷	۲۴/۴	۲۴/۴	۸/۳	۲۶/۹	۱۸/۴	۲۲/۶	۱۳/۸	۳۰/۷

* : معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد ** : معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد NS : معنی‌دار نیست.

ارتفاع

با ۲۰ روز عاری نگه داشتن مزرعه از علف‌های هرز، ارتفاع آفتابگردان ۱۰۶/۶ سانتی متر بود و با افزایش دوره عاری از علف‌هایرز تا ۸۰ روز، اختلاف معنی دار در ارتفاع آفتابگردان دیده نشد. اما با افزایش دوره عاری از علف‌های هرز تا ۱۰۰ روز (شاهد بدون علف هرز)، ارتفاع گیاه زراعی ۳۴ درصد نسبت به دوره ی ۲۰ روز عاری از علف‌های هرز، افزایش یافت (شکل ۴). همچنین در ۲۰ روز آلودگی مزرعه به علف‌های هرز، ارتفاع گیاه زراعی ۱۲۳/۵سانتی متر بود و با افزایش دوره تداخل، ارتفاع آفتابگردان کاهش یافت. ارتفاع نهایی آفتابگردان در ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز آلودگی (شاهد کاملاً تداخل) به علف‌های هرز، به ترتیب۱۲، ۲۲، ۳۰ و ۳۲ درصد کمتر نسبت به ۲۰ روز آلودگی به علف‌های هرز در مزرعه بود.

این نتایج بیانگر آن است که وزن و تعداد بالای علف‌های هرز در ۸۰ روز آلودگی بیش از ۶۰ روز، فشار رقابتی بین آفتابگردان- علف‌های هرز را افزایش داد. لذا نتیجه ی آن، کاهش ارتفاع گیاه زراعی بود. مقایسه دو دسته تیمار تداخل و کنترل علف‌های هرز نشان می دهد که با افزایش دوره ی تداخل، تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در مزرعه بیشتر شد و علف‌های هرز در جذب عناصر غذایی و اشغال فضای رشد با گیاه زراعی رقابت نمودند که باعث کاهش ارتفاع گیاه زراعی شدند. از این رو تفاوت معنی‌داراز نظر ارتفاع هم بین تیمارهای حذف و هم در بین تیمارهای تداخل مشاهده شد (شکل ۴) . نتایج این بخش با نتایج تحقیقات برجسته در زراعت سیب‌زمینی (۴) و حجازی و همکاران در آفتابگردان (۸) همخوانی دارد.

عداد دانه در طبق

تعداد دانه در طبق یکی از اجزای تعیین کننده‌ی عملکرد محسوب می‌شود. هر چه تعداد دانه در طبق بیشتر باشد، با در نظر گرفتن وزن مناسب دانه‌ها، مخزن بزرگتری برای فرآورده‌های فتوسنتزی ساخته شده که منجر به افزایش عملکرد می‌شود. در تیمارهای عاری از علف‌های هرز هیچ اختلاف معنی دار در تعداد دانه در طبق دیده نشد و هر ۵ تیمار مذکور در یک کلاس قرار گرفتند. همچنین در بین تیمارهای تداخل، از روز ۲۰ تا ۴۰ هیچ اختلاف معنی دار بین آنها در تعداد دانه در طبق مشاهده نشد و در یک کلاس قرار گرفتند، ولی از ۴۰ روز تداخل به بعد، روند کاهش تعداد دانه در طبق بسیار محسوس بود و این کاهش در ۶۰ روز تداخل به بعد بیشتر شد، به طوری که در تیمار تداخل تمام فصل، کاهش ۴۴٪ در تعداد دانه در طبق نسبت به تیمارشاهد دیده شد (شکل ۵). دلیل اصلی کاهش تعداد دانه در طبق در تیمارهای تداخل علف هرز در مقایسه با تیمارهای کنترل، استقرار طولانی تر و تثبیت بیشتر علف‌های هرز در مزرعه و در نتیجه تشدید رقابت با آفتابگردان بر سر منابع رشد به ویژه در دوران پر شدن دانه است. این امر سبب عقیم ماندن تعدادی از دانه‌ها در ابتدای تکامل و در نتیجه کاهش تعداد دانه در طبق شد. بهداروند و همکاران (۶) در تحقیقات خود نشان دادند که افزایش تراکم یولاف وحشی باعث کاهش تعداد دانه در سنبله به میزان ۷/۸ تا ۱۶/۱ درصد در مقایسه با تیمار شاهد (کاملاً عاری از علف‌های هرز) شد. یدوی و همکاران (۲۰) با بررسی تأثیر رقابت تاج خروس بر اجزاء عملکرد ذرت، گزارش کردند که کاهش تعداد دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف، مهمترین تأثیری بود که این رقابت بر ذرت تحمیل نمود. علاوه بر این در آزمایش آگویا و همکاران (۲۲)، با افزایش تراکم تاج خروس، تعداد غلاف در بوته لوبیا ۴۴ تا ۶۰ درصد کاهش یافت.

وزن هزار دانه

در بین تیمارهای عاری از علف هرز از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی دار مشاهده نشد. در بین تیمارهای رقابت هم، تیمارهای ۲۰ و ۴۰ روز آلوده به علف هرز از نظر وزن هزار دانه مشابه تیمارهای عاری از علف هرز بودند. اما سه تیمار ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز تداخل، با بقیه‌ی تیمارها اختلاف معنی دار داشتند. اگرچه در بین خود از نظر وزن هزار دانه هیچ اختلاف معنی دار نداشتند، بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار عاری علف هرز در تمام فصل رشد (تیمار شاهد) با۶۵/۶ گرم و کمترین وزن هزار دانه مربوط به تیمارهای ۸۰ و ۱۰۰ روز حضور علف‌های هرز به مقدار ۲۶/۸گرم بود (شکل ۶). حمزه ای و همکاران (۱۰) در تحقیقات خود در سه رقم کلزای پاییزه به این نتیجه رسیدند که کاهش وزن دانه که بر اثر افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز رخ می دهد، مربوط به پایین تر بودن سرعت تجمع مواد در دانه و کوتاه تر شدن طول دوره موثر پرشدن دانه بوده است. نتایج تحقیقات بلک شاو و همکاران (۲۴) نشان داد که تداخل تربچه وحشی با کلزا، روی وزن هزار دانه کلزا تاثیر معنی دار نداشته است.

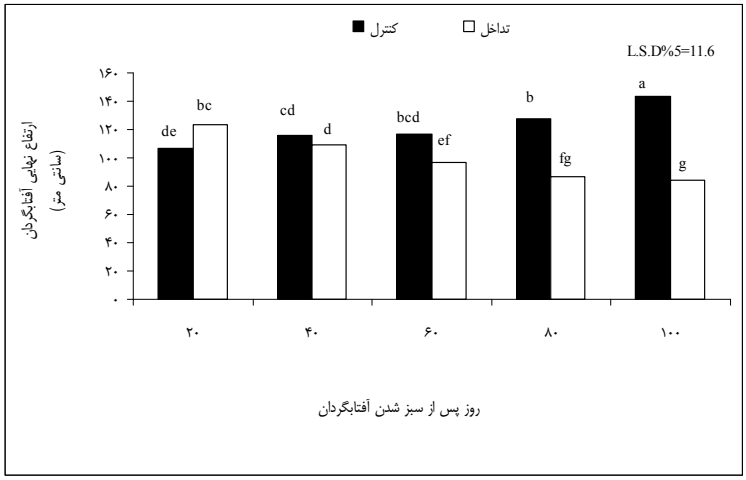
عملکرد دانه

عملکرد دانه آفتابگردان در تیمارهای مختلف در شکل ۷ نشان داده شده است. در بین تیمارهای عاری از علف‌های هرز از نظر عملکرد دانه تفاوت وجود داشت. افزایش رقابت بیش از ۴۰ روز سبب تأثیر معنی دار در کاهش وزن دانه آفتابگردان شد. اگرچه بین تیمارهای ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز حضور علف‌های هرز تفاوت معنی دار مشاهده نشد، ولی شدت این کاهش در تیمار شاهد رقابت تمام فصل دیده شد. با افزایش طول دوره‌ی کنترل علف‌های هرز، به تدریج عملکرد دانه افزایش یافت (شکل ۷). زیرا به همان نسبت از شدت

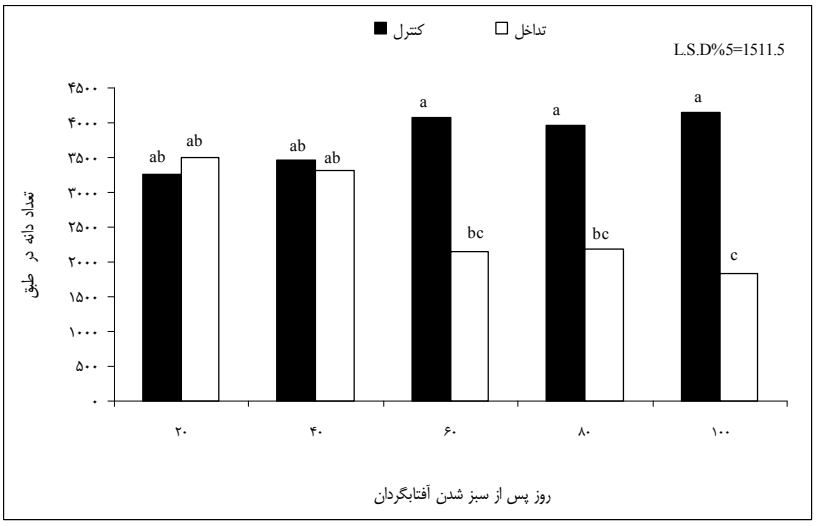
رقابت بین گیاه زراعی و علف هرز بر سر منابع رشد به نفع گیاه زراعی کاسته می شود. بالاترین میزان عملکرد دانه در تیمار شاهد (عـاری از علف هرز در تمام فصـل رشـد) بـا ۳۵۴۴ کیلـوگرم دانـه در هکتـار و کمترین میزان عملکرد دانه در تیمار آلوده به علف هرز در تمام فصـل رشد با ۳۲۱ کیلوگرم دانه در هکتار مشاهده شد. سـمایی و همکـاران (۱۴) در سویا و کوکس و همکاران (۲۶) کاهش وزن خشک کل ذرت در اثر تداخل علف هرز تاج خروس را گزارش کردند. بر اسـاس نتـایج تحقیقات محمودی و همکاران (۱۷) در کشت پنبه، افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز از طریق کـاهش تجمـع مـاده خشـک و تعـداد شاخه در بوته، بیوماس و عملکرد گیاه زراعی را کاهش می دهد. روند کاهش یا افزایش عملکرد دانه، در اثر کاهش یا افزایش طـول دوره‌ی رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز توسط مارتین و همکاران (۳۳) نیز گزارش شده است.

دوره ی بحرانی کنترل علف‌های هرز آفتابگردان

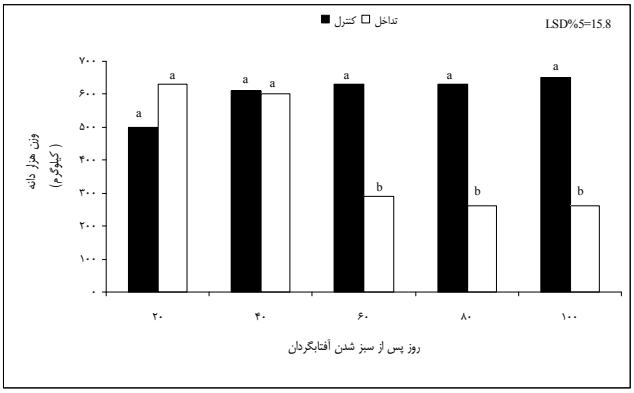
بر اساس برازش عملکرد دانه حاصل از تیمارهای تداخل و عاری از علف‌های هرز، آفتابگردان توانست حضور علف‌های هرز تـا ۱۰ روز پس از سبز شدن با ۵٪ کاهش مجاز عملکرد تحمل کند.



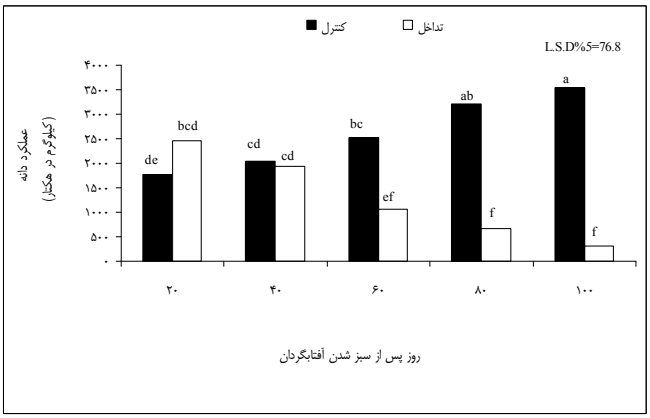
شکل ٤- اثر تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز بر ارتفاع نهایی آفتابگردان



شکل ۵ - اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز بر تعداد دانه در طبق آفتابگردان



شکل ٦ - اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز بر وزن هزار دانه‌ی آفتابگردان در واحد سطح



شکل ۷ - اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد دانه‌ی آفتابگردان در واحد سطح

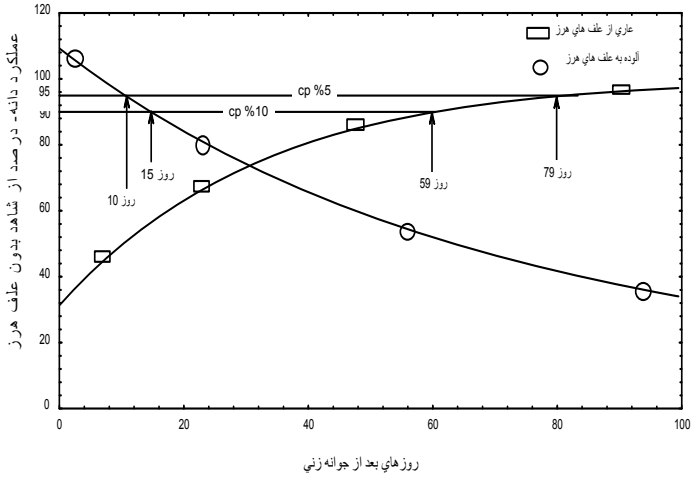
در مقابل، حذف علف‌های هرز تا ۷۹ روز پس از سبز شدن کافی بود تا از کاهش بیش از ۵٪ عملکرد دانه جلوگیری کند. به این ترتیب دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز آفتابگردان برای رقم مذکور ۱۰ تا ۷۹ روز پس از سبز شدن بدست آمد (شکل ۸). به عبارت دیگر وجین قبل از روز ۱۰ مانع کاهش عملکرد نشد و وجین بعد از روز ۷۹ به دلیل کامل شدن پوشش مزرعه و رسیدن به مراحل حساس رشد گیاه زراعی افزایش عملکردی نشان نداد. این دوره بر اساس ۱۰٪ کاهش مجاز عملکرد ۱۵ تا ۵۹ روز پس از سبز شدن بود.

نتیجه گیری

نتایج نشان داد که با افزایش طول دوره کنترل علف‌های هرز، ارتفاع، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و عملکرد دانه آفتابگردان افزایش یافتند. دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز برای حصول ۹۰٪ عملکرد دانه نسبت به شاهد کاملاً عاری از علف هرز (CP 10%)، ۱۰تا ۵۹ روز پس از سبز شدن آفتابگردان بود. طیف گونه‌ای متشکل از علف‌های هرز با توان رقابتی بالا باعث طولانی‌تر شدن دوره‌ی عاری از علف‌های هرز و زودتر واقع شدن زمان بحرانی حذف علف‌های هرز شد که به این ترتیب دوره‌ی بحرانی مبارزه با علف‌های هرز طولانی‌تر گردید. همچنین با توجه به استفاده فراوان ازعلفکش‌های پیش از کاشت در زراعت آفتابگردان، با مشخص شدن دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آفتابگردان، لازم است مدیریت مزارع از علفکش هایی استفاده نمایند که متناسب با این دوره بوده و از مصرف علفکش‌های دارای دوام زیاد در خاک اجتناب گردد. چرا که علاوه بر آلودگی زیست محیطی، هزینه‌های تولید را افزایش داده و موجب خسارات به گیاه بعدی در تناوب زراعی میگردند.

سپاسگزاری

بدین وسیله ازآقای دکتر مهرداد گودرزوند که امکانات لازم برای اجرای این پژوهش را فراهم آوردند، صمیمانه تشکرو قدردانی می‌نماییم.



شکل ۸- دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز در صفت عملکرد دانه در آفتابگردان

منابع

۱- احمدی، ع.، م. رستمی، ج. شاکرمی و م. فیضیان. ۱۳۸۱ . دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برنج (*Oryz sativa* L.). مجله پـژوهش‌هـای زراعی ایران، جلد ۳، شماره ۲، سال ۱۳۸۴. صفحات۱۸۱- ۱۷۱.

۲- افتخاری، ع.، ا. ح. شیرانی راد، ع. رضایی، ح. صالحیان. و م. ر. اردکانی. ۱۳۸۴. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا در منطقه ساری. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۷. شماره ۴. صفحه ۳۶۴- ۳۴۷.

۳- آقا علیخانی، م. و ر. کریمی نژاد. ۱۳۸۱ . تاثیر طول دوره کنترل بر ترکیب گونه ای و تجمع ماده خشک علـف‌هـای هــرز ســویا *Glycine max* L.). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. تهران. صفحات۴۵-۴۳.

۴- اقتداری نائینی، ع. و ح. غدیری. ۱۳۷۵ . تعیین دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای در منطقه‌ی باجگاه – استان فارس.چکیـده‌ی مقالات چهارمین کنگره‌ی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران- اصفهان. صفحه‌های ۱۷۳ و ۱۷۴ .

۵- برجسته، ع. ۱۳۸۰. دوره‌ی بحرانـی کنـترل علف‌های هرز سیب‌زمینـی در شاهـرود. مجـموعه مقـالات اولین همایش عـلوم علف‌های هـرز ایران – تهران. صفحات ۱۷۲ –۱۶۷.

۶- بهداروند، پ.، ق. فتحی و ع. مدحج. ۱۳۸۱. بررسی قابلیت رقابت دو رقم گندم بهاره با علـف هـرز یـولاف وحشـی. چکیـده مقـالات دومـین همایش علوم علف‌های هرز ایران-مشهد. صفحات ۳۷۳- ۳۶۹.

۷- چائی‌چی، م. و م. احتشامی. ۱۳۷۹ . تأثیر زمان وجین بر ترکیب گونـه‌ای، تراکـم و وزن خشک علـف‌هـای هـرز در سـویا (*Glycine max* L.). مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۱ ، ش ۱.

۸- چعب، ع.، ق. فتحی، س. ع. سیادت، ا. زند، م. قرینه و ز. عنـاغجـه. ۱۳۸۵ . اثر جمعیـت گیـاهی بـر پتانسـیل رقابـتی ذرت دانـه ای بـا علف‌های هرز در شرایط آب و هـوایی خوزسـتان. چکـیده مقالات دومـین همایـش علوم علف‌های هرز ایران-مشهد. صفحات ۴۷۶- ۴۷۲.

۹- حجازی، ا.، ع. رحیمیان، ع. ترکمانی و م. شاهوردی. ۱۳۷۹ . تعیین دوره‌ی بحرانی کنتـرل علـف‌هـای هـرز در آفتـابگردان در شـرایط اسـتان لرستان. چکیده‌ی مقالات ششمین کنگره‌ی زراعت و اصلاح نباتات ایران – بابلسر.صفحه‌ی ۵۷۲.

۱۰-حمزه‌ئی، ج.، ع. د. محمدی‌نسب، ف. رحیم‌زاده‌خویی، ع. جوانشیر و م. مقدم. ۱۳۸۴ . اثر دوره‌های مختلف تـداخل علـف‌هـای هـرز بـر روی عملکرد کمی و کیفی سه رقم کلزای پاییزه. مجله پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشـاورزی. جلـد ششـم، شـماره دوم، تابسـتان ۸۵. صفحات ۵۰-۳۹.

۱۱-خوشنام، م. ۱۳۸۶. تأثیر فاصله‌های کشت بر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کلزا (*Brassica napus* L.). پایان نامه کارشناسی ارشـد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان. ۸۶ صفحه.

۱۲-راشد محصل، م. ح. و ک. موسوی. ۱۳۸۵. اصول مدیریت علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۴۵ صفحه.

۱۳-ساداتی، س. ج. ۱۳۸۳. تعیین دوره بحرانی کنترل خردل وحشی در کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی گرگان. ۱۱۰ صفحه.
۱۴-سمایی، م.، ا. زند و ج. دانشیان. ۱۳۸۳ . مطالعه اثر تداخلی تراکم‌های مختلف تاج خروس بر شاخص‌های رشد سویا. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۲، شماره ۱، صفحات ۲۴- ۱۳.
۱۵-شیرانی راد، ا. ح. و ع. دهشیری. ۱۳۸۲ . راهنمای کلزا (کاشت، داشت، برداشت). معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی وزارت جهاد کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی. ۴۸ صفحه.
۱۶-محمدی، م. ۱۳۸۱. کشت کلزا در شرایط دیم مناطق نیمه گرمسیری. نشریه‌ی ترویج. انتشارات معاونت ترویج.
۱۷-محمودی، س.، ا. حجازی، و ح. رحیمیان مشهدی. ۱۳۷۸ . تعیین دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز در پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) در منطقه‌ی ورامین. علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۳. شماره‌ی ۲.
۱۸-هادی زاده، م؛ و ل. علیمرادی. ۱۳۸۴ . دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه ای (*Zea mays* L.). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران، تهران.صفحات ۹۹-۹۶.
۱۹-واحدی، ع. ۱۳۸۴. علف‌های هرز. جلد دوم.، مقابله‌ی علمی با علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا. ۴۵۲ صفحه.
۲۰-یدوی، غ.، ا. قلاوند، م. آقا علیخانی، و ا. زند. ۱۳۸۵. تأثیر آرایش فضایی کانوپی ذرت بر شاخص‌های رشد علف هرز تاج خروس ریشه قرمز در اصفهان. نهمین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران، تهران. ص۴۸۴.
21- Aghaalikhani, M., and S. R. Yaghoobi. 2008. Critical period of weed control in winter canola (*Brassica napus* L.) in a semi-arid region. Pakistan Journal of Biological Sciences. 11(5):773-777.
22- Aguyoh, J., and N. J. B. Masiunas. 2003. Interfrence of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) with snap bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 51:202-207.
23- Birch, E. B., W. T. Englebrecht and V. Lorpentz. 1978. Report on the National Sunflower cultivar trials 1977/78, Dept. Agric. Tech. Serv., Pretoria, Sout Africa.
24- Blackshaw, R. E. 2005. Nitrogen fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with spring wheat. Agronomy J. 97: 1612-1621.
25- Blackshshaw, R. E., D. lemerle, R. Mailer, and K. R. Young. 2002. Influence of wild radish on yield and quality of canola. Weed Sci. 50: 344-349.
26- Cox, J. W., R. R. Hahn, and J. P. Stachowski. 2006. Time of weed removal with glyphosate affects corn growth and yield components. Agron. J. 98:349-353.
27- Graham, P. L., J. Steiner, and A. F. Weise. 1988. Light absorpation and competition in mix sorghum-pigweed communities. Agron. J. 80: 415-418.
28- Halford, C., A. S. Hamill, J. Zhang, and C. Doucet. 2001. Critical period of weed control in no-till soybean and corn. Weed Technol. 15:737-744.
29- Hall, M., C. J. Swanton, and G. W. Anderson. 1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays* L.). Weed Sci. 40:441-447.
30- Hamzei, J., A. Dabbagh Mohammady Nasab, F. Rahimzadeh Khoie, A. Javanshir, M. Moghaddam. 2007. Critical period of weed control in three winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars. Turk. J. Agric. 31:83-90.
31- Knezevic, S. Z., S. P. Evans, E. E. Blakenship, R. C. Van Acker and J. L. Lindquist. 2002. Critical period of weed control: the concept and data analysis. Weed Sci. 50: 773-786.
32- Lotz, L. A., S. Christensen, D. Clutier, C. F. Quiwanilie, A. Legere, C. Lemix, A. P. Iglesias, J. Solanen, M. Sattin, L. Stiglini, and F. Tei. 1996. Prediction of competition effects of weed on yield based on relative leaf area of weeds. Weed Res. 36: 93-101.
33- Martin, S. G., R. C. Van Acker, and L. F. Friesen. 2001. Critical period of weed control in spring canola. Weed Sci. 49: 323 – 326.
34- Mohammadi, G., A. Javanshir, F. R. Khooie, S. A. Mohammadi, and S. zehtab. 2005. Critical period of weed interference in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Weed Res. 45: 57-63.
35- Pane, H., and M. Mansour. 1998. The critical period of competition of red sprangletop, *Leptochloa chinensis*, in direct seeded rice. Journal of Plant Protection in the Tropics. 11: 1, 1-14, 26 ref.
36- Petroviene, I. 2002. Competition between potato weeds on lithuanias sandy loam soils. Weed Res. 12: 286- 287.
37- Samba, T., S. C. Manson, A. R. Martin, D. A. Mortensen and J. J. Spotansk. 2002. Velvetleaf

interference effects on yield and growth of grain sorghum (*Sorghum bicolor* L.). Agron J. 95: 1602-1607.

38- Sangakkara, V. R. and P. Stamp. 2006. Influence of different weed categories on growth and yield of maize (*Zea mays* L.) grown in a minor (Dry) season of the humid. Journal of Plant Diseases and Protection. 113: 81-85.

39- Van Acker, R. C.2000. Critical period of weed control in canola. Agri-Food Research and Development initiative. 98-112.

40- Walker, R. H., M. C. Patterson, E. Hauser, D. J. Isenhour, J. W. Todd, and G. A. Buchanan. 1984. Effects of insectside, weed free period and row spacing on soybean (*Glycine max* L.) and sicklepod (*Cassia obtusifolia* L.) growth. Wees Sci. 32: 702-706.

41- Weaver, S. E., and C. S. Tan. 1983. Critical period of weed interference in transplanted tomatoes (*Lycopersicum esculentum* L.): growth analysis. Weed Sci. 31: 476-481.