

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزرعه آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)

حسین قلی‌پور^۱، بهرام میرشکاری^۲، امیر هوشنگ حسین‌زاده مقبلی^۳ و شهرام حنیفیان^۴

چکیده

به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزرعه آفتابگردان رقم آلستار، آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مزرعه دانشگاه آزاد اسلامی تبریز به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارها شامل دوره آلودگی به علف هرز در شش سطح ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته پس از سبز شدن آفتابگردان و کل دوره رشد و دوره عاری از علف هرز در شش سطح ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته پس از سبز شدن آفتابگردان و کل دوره رشد و صفات اندازه‌گیری شده شامل نسبت وزن پوسته به وزن دانه، وزن صد دانه، عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن بودند. نتایج نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر تأثیر بر روی اکثر صفات اختلاف معنی‌داری وجود داشت. میزان کاهش عملکردهای دانه و روغن تیمار تداخل تمام فصل علف هرز نسبت به شاهد عاری از علف هرز به ترتیب ۲۷/۵ و ۴۳ درصد بود. براساس معادلات درجه سه برازش داده شده اجزای دوره بحرانی یعنی دوره آلودگی به علف هرز و دوره عاری از علف هرز، یک دوره بحرانی کنترل علف هرز با حداکثر ۵٪ و ۱۰٪ افت عملکرد دانه به ترتیب در ۷ تا ۶۶ و ۱۷ تا ۵۲ روز پس از سبز شدن آفتابگردان به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، دوره بحرانی، عملکرد، تداخل علف‌های هرز.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۸/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۸

- ۱- فرهیخته کارشناسی ارشد گرایش زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
- ۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
- ۳- مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کلپیر
- ۴- استادیار گروه صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

مقدمه و بررسی منابع

با توجه به این که علف‌های هرز از عوامل مهم محدود کننده تولید در گیاهان زراعی می‌باشند، بنابراین تعیین بهترین زمان کنترل آن‌ها جایگاه ویژه‌ای در کارآمدی عملیات کنترل دارد. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز به عنوان بخشی از دوره رشد گیاه زراعی تعریف می‌شود که بین دو مرحله واقع است. مرحله اول شروع رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی و مرحله دوم مرحله‌ای است که پس از آن رقابت علف‌های هرز تا آخر فصل رشد، عملکرد گیاه زراعی را کاهش نمی‌دهد (۱۲). بنابر عقیده نیتو^۱ و همکاران (۱۹۶۸) دوره بحرانی نشان‌دهنده مدت زمان بین دو اندازه‌گیری مجزا است که شامل حداکثر دوره آلودگی به علف هرز و یا مدت زمانی است که علف‌های هرز سبز شده با گیاه زراعی رقابت نمی‌کند و عملکرد کاهش نمی‌یابد. حداقل زمان عاری بودن از علف هرز دوره‌ای است که گیاه زراعی به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد باید از هجوم علف‌های هرز به دور باشد (۱۷). از آنجایی که در بسیاری از گیاهان زراعی مصرف علف‌کش پس از سبز شدن گیاه زراعی رایج است، بنابراین استفاده به موقع از آن‌ها در دوره بحرانی، می‌تواند در کاهش مصرف علف‌کش مؤثر باشد (۳). طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بسته به گونه علف هرز تغییر می‌کند (۱۸). برای علف هرز دم روباهی کشیده^۲ در مزرعه سویا یک دوره بحرانی کنترل وجود دارد، در حالی که برای علف هرز نیلوفر وحشی^۳ چنین دوره‌ای گزارش نشده است. این موضوع حاکی از آن است که مدت رقابت گیاه زراعی با یک علف هرز متفاوت از علف هرز دیگر است. می‌توان گفت که دوره بحرانی یک صفت ذاتی در گیاهات زراعی نیست، بلکه متأثر از محیط، علف هرز و گیاه زراعی است (۴). نتایج آزمایش تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزرعه ذرت، دانه‌ای نشان داد که با در نظر گرفتن ۵ درصد کاهش در عملکرد دانه، یک دوره بحرانی ۴۰-۲۵ روزه بعد از سبز شدن بذرها ذرت وجود دارد که کنترل علف‌های هرز ضرورت بیشتری پیدا می‌کند (۱).

تراکم علف هرز، تنها عامل مؤثر در کاهش عملکرد ناشی از رقابت علف‌های هرز نیست، بلکه زمان شروع رقابت در ارتباط

با گیاه زراعی و علف هرز نیز از اهمیت زیادی برخوردار است (۲۳). اهمیت زمان نسبی سبز شدن علف هرز توسط دوره بحرانی کنترل علف هرز نمود پیدا می‌کند (۲۲). آزمایش‌های انجام شده توسط هگر^۱ و همکاران (۲۰۰۲) به منظور تعیین تأثیر زمان تداخل *Amaranthus rudis* بر روی عملکرد دانه سویا حاکی است که عملکرد سویا در حالت وجین علف هرز در مرحله دو هفته بعد از یک برگه شدن بوته‌های سویا همانند مزرعه عاری از علف هرز بود، در حالی که تأخیر در کنترل این علف هرز تا ۴ هفته بعد از مرحله یک برگه، عملکرد دانه سویا را به طور معنی‌دار کاهش داد. میزان این کاهش با سبز شدن علف‌های هرز در مرحله ۱۰ هفته بعد از یک برگه شدن سویا حدود ۴۳ درصد بیشتر بود. شارلتف و کوبل^۲ (۱۹۸۵) در مطالعه ارزیابی قدرت رقابتی علف‌های هرز پهن برگ با سویا با حفظ تراکم ثابتی از هرگونه نتیجه گرفتند که در تراکم ثابت ۱/۷۵ بوته تاج‌خروس^۳، سلمه تره^۴ و ارجی^۵ در متر مربع، عملکرد سویا به ترتیب ۲۲، ۱۵ و ۱۲ درصد کاهش یافت. در یک تحقیق در مزرعه آفتابگردان، بیشترین قدرت رقابتی را تاج‌خروس *A. palmeri* از خود نشان داد (۲۱).

با توجه به اهمیت و ارزش غذایی آفتابگردان در تغذیه انسان به عنوان منبع تأمین روغن گیاهی و نیز اهمیت علف‌های هرز به عنوان عوامل مهم کاهش‌دهنده عملکرد این گیاه زراعی در ایران، پژوهش حاضر با مد نظر قرار دادن تأثیر زمان‌های مختلف تداخل علف‌های هرز غالب منطقه مثل تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه تره، مرغ^۶ و پیچک^۷ بر روی عملکرد دانه و اجزای عملکرد آفتابگردان و تعیین دوره بحرانی کنترل این علف‌های هرز به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بر روی آفتابگردان هیبرید آلتار^۸ و علف‌های هرز غالب منطقه در سه

1. Hager
2. Shurteff and Coble
3. *Amaranthus retroflexus*
4. *Chenopodium album*
5. *Ambrosia sp.*
6. *Cynodon dactylon*
7. *Convolvulus arvensis*
8. Allstar

1. Nieto
2. *Alopecurus myosuroides*
3. *Ipomoea purpurea*

نتایج و بحث

علف‌های هرز سبز شده در مزرعه شامل تاج‌خروس ریشه قرمز با تراکم ۱۲-۱۰ بوته در متر مربع، سلمه تره با تراکم حدود ۸-۶ بوته در متر مربع، مرغ با تراکم حدود ۷-۵ بوته و پیچک با تراکم ۴-۳ بوته در متر مربع بودند. تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی برای هر یک از صفات مورد مطالعه نشان داد که ما بین تیمارهای تداخل علف‌های هرز در زمان‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمالی ۱٪ وجود دارد (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز روی صفت نسبت وزن پوسته به وزن دانه حکایت از تأثیر قابل توجه حضور علف‌های هرز روی این صفت دارد، به طوری که کمترین و بیشترین مقدار نسبت پوسته به دانه به ترتیب برابر ۰/۴ و ۰/۳۴ درصد متعلق به شاهد بدون علف هرز (t_{11}) و تیمار تداخل کامل علف هرز (t_4) بود. به عبارتی دیگر، کاهش نسبت وزن پوسته به وزن دانه در شرایط عاری از علف هرز نسبت به حضور تمام فصل علف هرز (t_4) معادل ۲۹/۴ درصد بود. از نظر این صفت بین تیمار شاهد بدون علف هرز (t_{11}) با تیمارهای کنترل در ۱۰ هفته اول سبز شدن (t_{11})، کنترل بعد از دو هفته سبز شدن (t_1) و کنترل در ۸ هفته اول سبز شدن (t_{10}) اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، ولی بر عکس تیمارهای کنترل بعد از ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته سبز شدن و کنترل در ۲، ۴ و ۶ هفته اول سبز شدن در مقایسه با شاهد بدون علف هرز افزایش معنی‌داری را از نظر این صفت متحمل شدند (جدول ۲). بدیهی است که وزن کل دانه در طبق نیز متناسب با طول دوره تداخل علف هرز کاهش یافت.

نتایج مقایسه میانگین صفت وزن صد دانه نشان داد که بیشترین کاهش در وزن صد دانه مربوط به تیمار تداخل کامل علف هرز در طول دوره رشد (t_4) و برابر ۳۲/۶ درصد در مقایسه با شاهد بدون علف هرز (t_{11}) بود. بین شاهد عاری از علف هرز و تیمار ۱۰ هفته اول سبز شدن (t_{11}) اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، ولی تیمارهای کنترل بعد از ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته سبز شدن و تداخل تمام فصل علف هرز (t_4) و کنترل ۲، ۴، ۶ و ۸ هفته اول سبز شدن با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۲). نتایج حاکی است که اگر به علف‌های هرز اجازه رشد توأم با آفتابگردان در اوایل دوره رشد داده شود، وزن صد دانه کاهش معنی‌داری می‌یابد.

تکرار اجرا شد. تیمارها شامل دوره آلودگی به علف هرز^۱ در شش سطح (۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته پس از سبز شدن و کل دوره رشد آفتابگردان به ترتیب از t_1 تا t_4) و دوره فقدان علف هرز^۲ در شش سطح (۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته پس از سبز شدن و کل دوره رشد آفتابگردان به ترتیب از t_7 تا t_{11}) بودند. عملیات تهیه زمین شامل شخم عمیق در پاییز و انجام شخم تکمیلی و دیسک و افزودن ۷۵ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب کودهای سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم در زمان تهیه زمین بودند، و کود اوره به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (۵۰ درصد زمان کاشت و ۵۰ درصد به صورت سرک در مرحله گلدهی) اضافه شدند. زمین طرح متشکل از ۳۶ کرت به ابعاد ۳×۳/۵ بود. در هر کرت ۵ ردیف کاشت به فاصله ۶۰ سانتی‌متر ایجاد و بذور در فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر در داغاب پشته به صورت کپه‌ای کشت شدند. فاصله کرت‌ها از همدیگر یک خط نکاشت و فاصله تکرارهای آزمایشی نیز ۱/۵ متر اعمال گردید. بذور آفتابگردان مورد کشت از شرکت دانه‌های روغنی تهیه گردید.

عملیات کاشت در تاریخ ۲۰ اردیبهشت ماه انجام شد. علف‌های هرزی که تراکم آن‌ها در مزرعه کمتر از ۳ بوته در متر مربع بود، از مزرعه حذف شدند. در هر یک از کرت‌ها علف‌های هرز موجود در زمان‌های مربوط به سطوح تیمار از کرت‌ها وجین شدند. برای تعیین رابطه عملکرد با دوره آلودگی به علف‌های هرز و دوره عاری از علف‌های هرز از معادله درجه ۳ (معادله ۱) استفاده شد (۱۱):

$$Y = a + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 \quad (\text{معادله ۱})$$

در این رابطه Y عملکرد آفتابگردان بر حسب کیلوگرم در هکتار، a، b_1 ، b_2 و b_3 ضرایب رگرسیون و X به ترتیب تعداد هفته‌های آلودگی به علف‌های هرز و تعداد هفته‌های عاری از علف‌های هرز است.

صفات اندازه‌گیری شده در تحقیق شامل نسبت وزن پوسته به وزن دانه، وزن صد دانه، عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن بودند.

1. Weed - infested
2. Weed - free

تأخیر در کنترل این علف هرز تا ۴ هفته بعد از مرحله یک برگی، عملکرد دانه را به طور معنی‌دار کاهش داد. میزان این کاهش در مرحله ۱۰ هفته بعد از یک برگه شدن سویا حدود ۴۳ درصد بیشتر بود.

از نظر عملکرد روغن، بین تیمار شاهد عاری از علف هرز (T_{11}) با تیمار کنترل در ۱۰ هفته اول سبز شدن (T_{11}) اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، ولی بین تیمارهای کنترل بعد از ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته سبز شدن و کنترل در ۲، ۴، ۶ و ۸ هفته اول سبز شدن و تداخل تمام فصل علف هرز (T_4) اختلاف معنی‌دار وجود داشت. هم‌چنین بیشترین کاهش در عملکرد روغن مربوط به تیمار تداخل تمام فصل علف هرز (T_4) و برابر ۴۳ درصد در مقایسه با شاهد عاری از علف هرز (T_{11}) بود (جدول ۲)، که نتایج حاصله معقول به نظر می‌رسد. حجازی و همکاران (۱۳۷۹) اظهار داشتند که رقابت علف‌های هرز خارخسک^۱ با ۲۵۰ بوته در متر مربع و انواع تاج‌خروس و وحشی با ۷۵ بوته در متر مربع در مزرعه آفتابگردان موجب کاهش برخی شاخص‌های رشدی نظیر RGR، CGR، LAI در گیاه زراعی گردید که در نهایت منجر به کاهش عملکرد دانه و عملکرد روغن در واحد سطح و افزایش درصد پوکی دانه در طبق شد.

از نظر درصد روغن، اختلاف تیمار شاهد عاری از علف هرز (T_{11}) با تیمار کنترل در ۱۰ هفته اول سبز شدن (T_{11}) معنی‌دار نبود. بیشترین کاهش درصد روغن نسبت به شاهد بدون علف هرز، در تیمار تداخل کامل علف هرز (T_4) و برابر ۲۱ درصد مشاهده شد و تیمارهای کنترل بعد از ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته سبز شدن و کنترل در ۲، ۴، ۶ و ۸ هفته اول سبز شدن به ترتیب با ۹/۵، ۹/۷، ۹/۷، ۱۴/۴، ۱۶/۶، ۱۷/۹، ۲۰/۷ درصد کاهش در کلاس‌های بعدی قرار داشتند و اختلاف آن‌ها با شاهد عاری از علف هرز (T_{11}) معنی‌دار شد (جدول ۲).

بر اساس معادلات درجه سه برازش داده شده اجزای دوره بحرانی یعنی دوره آلودگی به علف هرز و دوره عاری از علف هرز، یک دوره بحرانی کنترل علف هرز با حداکثر ۵٪ و ۱۰٪ افت عملکرد به ترتیب ۷ تا ۶۶ و ۱۷ تا ۵۲ روز پس از سبز شدن آفتابگردان به دست آمد (جدول ۳ و نمودار ۲).

رقابت علف‌های هرز عملکرد دانه، اندازه بذر و وزن بذر گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد (۱۶) و درصد کاهش محصول به نوع گیاه زراعی و تراکم، مرحله ظهور در طول دوره رقابت علف‌های هرز دارد (۹ و ۱۴). از نظر عملکرد دانه، بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در دو تیمار شاهد بدون علف هرز (۲۴۲۴/۵ کیلوگرم در هکتار) و تداخل تمام فصل علف هرز (۱۷۵۹ کیلوگرم در هکتار) اندازه‌گیری شد. بیشترین رقم بعد از شاهد بدون علف هرز (T_{12}) به تیمارهای T_{11} و T_1 به ترتیب با ۲۴۱۶/۹ کیلوگرم در هکتار و ۲۲۹۲/۶ کیلوگرم در هکتار عملکرد تعلق داشت و بین عملکرد دانه این سه تیمار اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید.

هم‌چنین اختلاف بین تیمارهای کنترل در ۲، ۴، ۶ و ۸ هفته اول سبز شدن و کنترل بعد از ۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته سبز شدن و تداخل کامل علف هرز با شاهد عاری از علف هرز معنی‌دار بود. میزان کاهش عملکرد دانه تیمار تداخل تمام فصل علف هرز نسبت به شاهد بدون علف هرز برابر ۲۷/۵ درصد بود.

به نظر می‌رسد که توانایی بالای بهره‌برداری از نور، آب و مواد غذایی توسط علف‌های هرز در مقایسه با گیاهان زراعی، از مهم‌ترین دلایل کاهش عملکرد آفتابگردان در این مطالعه بوده است. در مطالعه بنش^۱ و همکاران (۲۰۰۰) حضور ۱۵ بوته تاج‌خروس در هر متر از ردیف کاشت آفتابگردان موجب کاهش ۱۲ درصدی عملکرد دانه گردید. دیلمن^۲ و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که وجود دو بوته تاج‌خروس در هر متر از ردیف کاشت سویا که به طور هم‌زمان با سویا سبز شده بودند کاهش عملکرد به میزان ۱۳/۵ درصد را موجب شد، در حالی که با تأخیر در سبز شدن تاج‌خروس تا مرحله ظهور دومین برگ کاهش معنی‌داری مشاهده نشد. از مطالعات شورتف و کوبل (۱۹۸۵) بر روی تاج‌خروس و سویا و نزویچ^۳ و همکاران (۱۹۹۸) و رافائل^۴ و همکاران (۲۰۰۱) بر روی تاج‌خروس و ذرت نیز نتایج مشابهی حاصل شده است.

هگر و همکاران (۲۰۰۲) از بررسی تأثیر زمان تداخل *A. rudiss* بر عملکرد دانه سویا دریافتند که عملکرد دانه در تیمار وجین علف هرز در مرحله دو هفته بعد از یک برگی شدن سویا، همانند مزرعه عاری از علف هرز بود، در حالی که

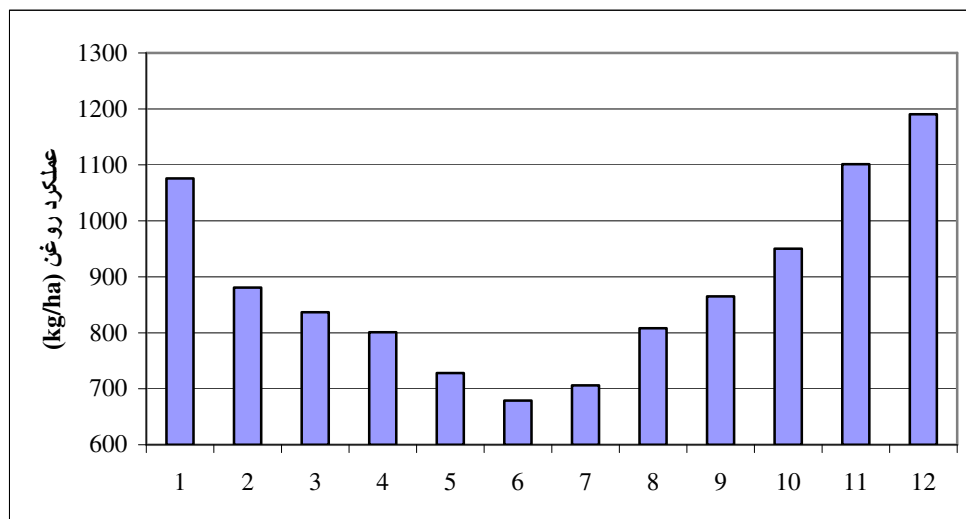
1. Bensch
2. Dieleman
3. Knezevic
4. Rafael

افت عملکرد لوبیا سبز به ترتیب در ۱۳ تا ۶۰ و ۱۹ تا ۵۵ روز پس از سبز شدن لوبیا واقع شده است. هم‌چنین آلدریچ^۱ (۱۹۸۷) از بررسی‌های خود به این نتیجه رسید که کنترل علف‌های هرز در مرحله ۸ برگی لوبیای رقم تالیت - ۱ در مقایسه با مرحله ۶ - ۴ برگی لوبیا به عنوان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز تعیین شد. نتایج مشابهی نیز توسط گوپتا^۳ (۲۰۰۰) بر روی سویا، یدوی و همکاران (۱۳۸۳) بر روی لوبیا چیتی و عبدالهی و همکاران (۳) بر روی نخود دیم ارایه شده است.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به دست آمده، توصیه می‌شود که زارعین آفتابگردان کار جهت جلوگیری از افت عملکرد، کنترل نامناسب علف‌های هرز، افزایش هزینه محصول به دلیل مصرف بیش از حد علف‌کش‌ها و خسارت به محصول زراعی، کنترل علف‌های هرز غالب و خسارت زایی مثل تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه تره، مرغ و پیچک در منطقه را در فاصله ۱ تا حداکثر ۹/۵ هفته بعد از سبز شدن انجام دهند.

نتایج مشابهی نیز توسط برخی از محققان گزارش شده است. اولین گزارش در مورد دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز توسط نیتو و همکاران (۱۹۶۸) بر روی ذرت (*Zea mays* L.) و لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) در مکزیک ارایه شد. بر اساس این گزارش، ذرت قادر است تا ۴ هفته پس از کاشت بدون کاهش عملکرد با مخلوطی از علف‌های هرز یک‌ساله رقابت کند. این مدت برای لوبیا ۳ هفته تعیین شده است. در این مطالعه، علف‌های هرزی که ۵ هفته پس از کاشت و یا ۹ هفته پس از سبز شدن گیاه زراعی ظاهر شدند، تأثیری بر روی عملکرد ذرت نداشتند. بنابراین حضور علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد و هم‌چنین پس از یک مرحله خاص از رشد، تأثیری بر روی عملکرد گیاه زراعی نخواهد داشت که با نتایج این آزمایش نیز مطابقت دارد. میرشکاری و همکاران (۱۳۸۵) در مورد تعیین دوره بحرانی کنترل تاج‌خروس ریشه قرمز در مزرعه لوبیا سبز چنین گزارش کرده‌اند که دوره بحرانی یعنی فاصله زمانی بین حداکثر دوره آلودگی و حداقل دوره فقدان علف هرز تاج‌خروس با احتساب حداکثر ۵ و ۱۰ درصد



نمودار ۱- تأثیر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر عملکرد روغن آفتابگردان

1. Aldrich
2. Tahlit
3. Gupta

قلی پور، ح. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزرعه آفتابگردان...

جدول ۱- میانگین مربعات اثر تداخل علف‌های هرز بر صفات مورد مطالعه در آفتابگردان

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد وزن پوسته به وزن کل دانه	وزن صد دانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن	درصد روغن
تکرار	۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۶۲	۸۶۹۹۵/۶۱۴	۵۳۸/۴۴	۱۰/۶۲۲
تیمار	۱۱	۰/۰۰۳**	۱/۱۳۱**	۱۶۲۹۷۰/۹۵۲**	۹۰۲۷۳**	۳۱/۴۸۹**
خطای آزمایش	۲۱	۰/۰۰۰۳	۳/۸۳۷	۲۲۰۶۰/۱۳۸	۴۰۷۵/۲۲	۳/۸۳۷
ضریب تغییرات (درصد)	-	۵/۹۴	۴/۴۷	۷/۳۱	۷/۱۸	۱۴/۴۷

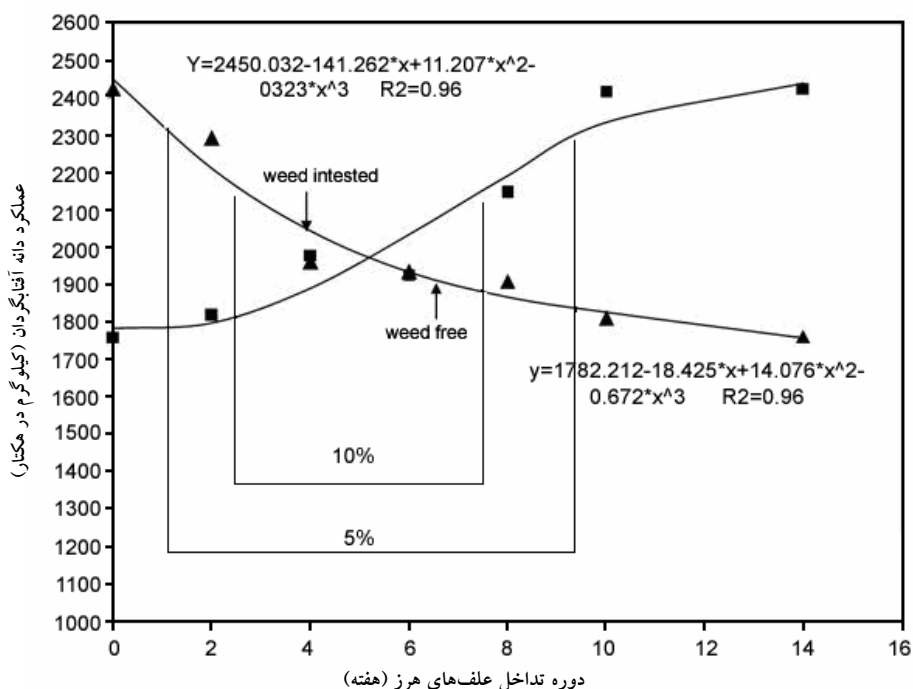
* و **: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال ۰/۵ و ۰/۱.

جدول ۲- تأثیر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر صفات مورد مطالعه در آفتابگردان

تیمارهای مورد مطالعه	درصد وزن پوسته به کل دانه	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن
کنترل در ۲ هفته بعد از سبز شدن آفتابگردان (t_1)	۰/۲۶	۴/۸۶	۲۲۹۲/۶	۴۶/۹۳
کنترل بعد از ۴ هفته سبز شدن آفتابگردان (t_4)	۰/۲۹	۴/۷۶	۱۹۶۰/۱	۴۴/۹۳
کنترل بعد از ۶ هفته سبز شدن آفتابگردان (t_6)	۰/۲۹	۴/۴	۱۹۳۴	۴۳/۲۶
کنترل بعد از ۸ هفته سبز شدن آفتابگردان (t_8)	۰/۳۱	۴/۲۷	۱۹۰۹/۳	۴۱/۹۶
کنترل بعد از ۱۰ هفته سبز شدن آفتابگردان (t_{10})	۰/۳۳	۳/۹۲	۱۸۰۹/۹	۴۰/۲۳
تداخل تمام فصل علف هرز (t_p)	۰/۳۴	۳/۸۹	۱۷۵۸/۷	۳۸/۶۰
کنترل در ۲ هفته اول سبز شدن آفتابگردان (t_2)	۰/۳۱	۴/۰۳	۱۸۱۷/۳	۳۸/۸۶
کنترل در ۴ هفته اول سبز شدن آفتابگردان (t_4)	۱/۳۰	۴/۳۳	۱۹۷۷/۷	۴۰/۸۶
کنترل در ۶ هفته اول سبز شدن آفتابگردان (t_6)	۰/۲۹	۴/۳	۱۹۲۵/۶	۴۴/۳۳
کنترل در ۸ هفته اول سبز شدن آفتابگردان (t_8)	۰/۲۷	۵/۱	۲۱۴۷/۳	۴۴/۲۶
کنترل در ۱۰ هفته اول سبز شدن آفتابگردان (t_{10})	۰/۲۵	۵/۵۱	۲۴۱۶/۹	۴۵/۵۶
شاهد عاری از علف هرز (t_{1p})	۰/۲۴	۵/۷۷	۲۴۲۴/۵	۴۹/۱۰
LSD 5%	۰/۰۲۹۵	۰/۵۷۸	۲۵۱/۵	۳/۲۷

جدول ۳- طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزرعه آفتابگردان رقم آلستار

درصد افت عملکرد	حداکثر دوره آلودگی به علف‌هرز (هفته پس از سبز شدن)	حداکثر دوره عاری از علف هرز (هفته پس از سبز شدن)	طول دوره بحرانی (هفته)
۵٪	۱	۹/۵	۸/۵
۱۰٪	۲	۷/۵	۵



نمودار ۲- دوره بحرانی کنترل علف هرز در مزرعه آفتابگردان رقم آستار

منابع

- ۱- اصغری، ج. و چراغی، غ. ۱۳۷۹. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای در شرایط استان کرمانشاه. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بابلسر، ص. ۵۷۹.
- ۲- حجازی، ا.، رحیمیان مشهدی، ح.، ترکمانی، ع. و شاهوردی، م. ۱۳۷۹. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آفتابگردان. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بابلسر، ص. ۵۷۲.
- ۳- عبدالمهدی، ع.، احمدی، غ.، محمدی، ر.، بهرامی، ن.، و حق پرست، د. ۱۳۸۳. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در زراعت نخود معمولی پاییزه (*Cicer arietinum*). هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان.
- ۴- کوچکی، ع.، ظریف کتابی، خ. و نخ فروش، ع. ۱۳۸۰. رهیافت‌های اکولوژیکی مدیریت علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاهی فردوسی مشهد، ۱۵۶ ص.
- ۵- میرشکاری، ب.، دباغ محمدی نسب، ع. و بیرون آرا، ع. ۱۳۸۵. تعیین دوره بحرانی کنترل تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) در مزرعه لوبیا سبز. مجله دانش کشاورزی دانشگاه تبریز، جلد ۱۶، شماره ۴، ص. ۱۲۷-۱۳۶.
- ۶- یدوی، ع.، آفعلیخانی، م. و ثانوی، ع. م. ۱۳۸۳. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز لوبیا چیتی در لردگان. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان.
7. Aldrich, R. J. 1987. Predicting of crop yield reduction from weeds. *Weed Technology* 1: 199-206.
8. Bensch, C. N., Horak, M. J., and Peterson, D. E. 2000. *Amaranthus* competition in sunflower. *Proc. North Cent. Weed Science Society* 55: 81.
9. Bosnic, A. C., and Swanton, C. J. 1997. Influence of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) time of emergence and density on corn (*Zea mays*). *Weed Science* 43: 276 - 282.
10. Dieleman, A., Hamill, A. S., Weise, S. F., and Swanton, C. J. 1995. Empirical models of pigweed (*Amaranthus spp.*) interference in soybean (*Glycine max L.*). *Weed Science* 43: 612-618.
11. Ghosheh, H. Z., Holshouser, D. L., and Chandler, J. M. 1996. Influence of density on Johnson grass (*Sorghum halepense*) interference in field corn (*Zea mays*). *Weed Science* 44: 879-883.
12. Gupta, O. P. 2000. *Modern Weed Management*. Agrobios publisher, India., 433 Pp.

13. Hager, A. G., Wax, L. M. S., Edward, W., and Bollero, G. A. 2002. Common water hemp (*Amaranthus rudis*) interference in soybean. *Weed Science* 50: 607-610.
14. Knezevic, S. Z., Horak, M. J., and Vanderlip, R. L. 1997. Relative time of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) emergence is critical in pigweed sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) competition. *Weed Science* 45: 502-505.
15. Knezevic, S. Z., Weise, S. F., and Swanton, C. J. 1998. Competition of empirical models depicting density of *Amaranthus retroflexus* L. and relative leaf area as predictors of yield loss in maize (*Zea mays* L.). *Weed Science* 14 (3). 111-120.
16. Nelson, D. C., and Thoreson, M. C. 1981. Competition potatoes (*Solanum tuberosum*) and weeds. *Weed Science* 29: 627-677.
17. Nieto, J. H., Brando, M. A., and Gonzales, J. T. 1968. Critical period of the crop growth cycle for competition from weeds. *Pest Artic. News Summary* 14, 159.
18. Park, J. K., and Kim, D. S. 1971. Distribution of weeds and their competition with rice in Korea. *Proceeding of 3rd. Asian Pacific Weed Science Society Conference, Kuala Lumpur.*
19. Rafael, A. M., Randall, S. C., Michael, J. H., and John, B. J. 2001. Interference of palmer amaranth in corn. *Weed Science* 49: 202-208.
20. Shurteff, G. L., and Coble, H. D. 1985. Interference of certain broad leaf weed species in soybeans (*Glycine max*). *Weed Science* 33: 645-657.
21. Stoller, E. W., Harrison, S. K., Wax, L. M., Regnier, E. E., and Nafziger, E. D. 1987. Weed interference in soybean (*Glycine max*). *Weed Science* 3: 155-181.
22. Swanton, C. J., Weaver, T. S., Cowan, P., Van Aker, R., Deen, W., and Shreshta, A. 1999. Weed Thresholds: Theory and Applicability. *Journal of Crop Production* 2: 9-29.
23. Zimdahl, R. L. 1980. Weed crop competition. a review. *Plant Protection Center. Oregon State University.*