

تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای (*Zea mays L.*) در منطقه اهواز

ابوالقاسم گرامی^{۱*}، سید عطاءالله سیادت^۲، عبدالمهدی بخشنده^۳، قدرت الله فتحی^۴ و خلیل عالمی سعید^۵

* نویسنده مسؤول: دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (Geramihmd@gmail.com)

۵- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۳،۲ و ۴- استادان گروه زراعت و اصلاح نباتات علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۳

چکیده

به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت، آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین اهواز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تکرار انجام شد. آزمایش مورد نظر دارای دو سری تیمار بر اساس فنولوژی ذرت بود. تیمارهای کنترل شامل وجین علف‌های هرز از زمان سبز شدن ذرت تا رسیدن به مراحل V₂ (دو برگه)، V₅ (پنج برگه)، V₈ (هشت برگه)، V₁₁ (یازده برگه)، F (آغاز گلدهی) و H (برداشت - شاهد) بود. در تیمارهای تداخل نیز زمین آلوده به علف هرز بوده و در زمان فرا رسیدن مراحل فوق تا آخر فصل وجین صورت گرفت. روابط میان عملکرد دانه و دوره های مختلف کنترل و تداخل علف هرز بوسیله آنالیزهای رگرسیونی تعیین شد. در این آزمایش از تراکم‌های طبیعی علف‌های هرز استفاده شد. عمده علف‌های هرز زمین شامل اویارسلام (*Cyperus sp.*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*) و پنیرک (*malva sp.*) بود. نتایج این مطالعه نشان داد که دوره عاری از علف هرز بین مراحل ۲ تا ۱۱ برگه ذرت برابر با ۵۰۰ تا ۱۱۲۵ درجه روز رشد با احتساب ۵٪ کاهش عملکرد برای دستیابی به عملکرد قابل قبول دانه کافی بود. تعداد و وزن خشک علف‌های هرز تیمار کنترل تا مرحله ۸ برگه ذرت به ترتیب ۶۴ و ۸۴/۶ درصد نسبت به شاهد بدون کنترل کاهش یافت. تداخل علف‌های هرز تا پایان فصل به ترتیب موجب کاهش ۳۶، ۲۸/۶ و ۱۹/۶ درصدی عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نسبت به شاهد کنترل تمام فصل شد.

کلید واژه‌ها: ذرت، دوره بحرانی، علف هرز، کاهش عملکرد

مقدمه

ذرت گیاهی است چهار کربنه که با توجه به پتانسیل بالای تولید دانه و علوفه در ایران جهت تغذیه دام و طیور توسعه زیادی یافته و کشت آن در اغلب استان های کشور رونق پیدا کرده است (مکاریان و همکاران، ۱۳۸۲). مطالعات نشان می‌دهد که حدود ۲۵ تا ۳۰ علف هرز مشکل ساز در مزارع ذرت رشد می‌کنند که شامل انواع یکساله و چند ساله می‌باشد. بسته به تراکم، ترکیب گونه‌ای، زمان نسبی سبز شدن، شرایط آب و هوایی،

رقم گیاه زراعی و سایر عوامل، خسارت علف‌های هرز در ذرت متغیر خواهد بود (ویلیامز و همکاران^۱، ۲۰۰۸). هر چند ذرت نسبت به سایر گیاهان زراعی رقابت کننده ضعیفی در برابر علف‌های هرز نیست، اما به هر حال نیاز مبرمی به کنترل علف‌های هرز دارد. در صورت عدم کنترل علف‌های هرز، بسته به تراکم و تنوع علف‌های هرز، عملکرد ذرت، ممکن است از ۱۵ تا ۹۰ درصد کاهش یابد (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰؛

دو رقم دیررس و متوسط‌رس ذرت دانه‌ای در استان کرمانشاه، این دوره را با در نظر گرفتن ۵٪ کاهش عملکرد برای ارقام دیررس و متوسط‌رس به ترتیب حد فاصل مراحل ۵ تا ۹ برگی و ۳ تا ۹/۵ برگی اعلام کردند. ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) نیز در غرب آمریکا، یک دوره عاری از علف‌های هرز در حد فاصل مراحل ۵ برگی تا گلدهی ذرت را به عنوان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز تعیین نمودند.

در مطالعه‌ای در جنوب ترکیه مشاهده گردید عاری نگه داشتن ذرت بعنوان کشت دوم از زمان سبز شدن تا ۱۱-۹ هفته بعد از آن منتج به ۲/۵٪ کاهش عملکرد شد (اورمیس و همکاران^۵، ۲۰۰۹). این تفاوت‌ها به تنوع در گونه‌های علف‌هرز، تراکم اولیه یا پوشش سطح زمین بوسیله علف‌های هرز، عملیات زراعی و همچنین شرایط آب و هوایی در زمان تداخل گیاه با علف هرز نسبت داده می‌شود (نزویک و همکاران، ۲۰۰۲). به همین دلیل دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بایستی بطور خاص برای هر منطقه و با توجه به ترکیب علف‌های هرز و شرایط آب و هوایی تعیین شود (راجکن و سوانتون، ۲۰۰۱). این مطالعه با هدف تعیین مناسب‌ترین زمان کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه‌ای و بررسی اثر دوره‌های مختلف کنترل و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زراعی و برخی ویژگی‌های علف‌های هرز (وزن خشک و تراکم) تحت شرایط رشد در منطقه اهواز انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش مورد نظر در خاک لومی رسی با ۰/۸٪ مواد آلی و $PH=7/9$ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین واقع در ۳۶ کیلومتری شمال شهرستان اهواز در سال ۱۳۸۸ انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تکرار بود. هر کرت دارای هشت خط کاشت (فاصله میان

ویلیامز و همکاران، ۲۰۰۸). در همین رابطه راجکن و سوانتون^۱ (۲۰۰۱) اظهار داشتند که در رقابت ذرت و علف‌های هرز محدودیت منابع اتفاق می‌افتد. مطالعات فاتح و همکاران (۱۳۸۵) نشان داد که استمرار تداخل علف هرز سلمه‌تره با ذرت، عملکرد دانه را به شدت کاهش داد. مکاریان و همکاران (۱۳۸۲) و ایوانز و همکاران^۲ (۲۰۰۳) نیز ضمن تأیید کاهش عملکرد ذرت در نتیجه تداخل با علف‌های هرز اعلام کردند تعداد دانه در بلال در بین اجزای عملکرد به تداخل علف هرز حساسیت بیشتری دارد. با افزایش طول دوره تداخل، تعداد دانه در بلال به صورت سیگموئیدی کاهش می‌یابد که همانند کاهش عملکرد می‌باشد. بنابراین کنترل علف‌های هرز از مهم‌ترین مدیریت‌ها در تولید ذرت است که بایستی جهت دستیابی به عملکرد دانه مطلوب انجام شود. جهت کاهش هزینه‌ها و ریسک کنترل شدید علف‌های هرز، عملیات شدید و مکرر کنترل باید کاهش یافته و به حالت بهینه درآید. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز^۳ بعنوان دوره‌ای در طول چرخه رشد محصول که علف‌های هرز بایستی برای ممانعت از کاهش غیر قابل قبول عملکرد کنترل شوند تعریف شده است (نزویک و همکاران^۴، ۲۰۰۲). با استفاده از این مفهوم، امکان تصمیم‌گیری در رابطه با زمان و نیاز به کنترل علف‌های هرز، آنگاه که کنترل موثر علف‌های هرز مورد نظر باشد فراهم می‌شود. مطالعات متعددی برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت انجام شده است. مطالعات دو ساله در منطقه کرج حاکی از عدم وجود یک دوره بحرانی در سال اول و وجود یک دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای سال دوم با احتساب ۵٪ کاهش مجاز عملکرد بود (هادیزاده و علیمرادی، ۱۳۸۴). اصغری و چراغی (۱۳۸۲) در آزمایش خود با هدف تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در

1- Rajcan & Swanton

2- Evans *et al.*

3- Critical period of weed control

4- Knezevic *et al.*

5- Uremis *et al.*

اثر افزایش دوره‌های کنترل و تداخل علف هرز بر عملکرد ذرت استفاده شد (نزویک و همکاران، ۲۰۰۲).

$$\text{معادله (۱): } \text{GDD} = \frac{T \max + T \min}{2} - Tb$$

GDD: درجه روز رشد

Tmax: حداکثر دمای روزانه

(دماهای بالاتر از ۳۴ درجه سانتی‌گراد معادل ۳۴ در نظر گرفته شد)

Tmin: حداقل دمای روزانه

(دماهای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد معادل ۱۰ در نظر گرفته شد)

Tb: دمای پایه ذرت (صفر فیزیولوژیک برابر با ۱۰ درجه سانتی‌گراد)

$$\text{معادله (۲): } Y = Ae^{(-Be^{-KT})}$$

Y: عملکرد (درصدی از شاهد فاقد رقابت)

A: مجانب عملکرد

T: مدت کنترل علف‌های هرز پس از سبز شدن (بر حسب روز).

K و B: مقادیر ثابت

$$\text{معادله (۳): } Y = \frac{a}{1 + e^{(-b(T-c))}}$$

Y: عملکرد (درصدی از شاهد فاقد رقابت)

T: مدت تداخل با علف‌های هرز پس از سبز شدن (بر حسب روز)

a و b: C: مقادیر ثابت

پارامترهای برآورده برای معادلات ۲ و ۳ در جدول شماره یک آورده شده است. تجزیه و تحلیل سایر داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS، مقایسه میانگین‌ها به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL انجام شد.

خطوط و روی آن به ترتیب ۷۵ و ۲۰ سانتی‌متر) به طول پنج متر بود. کرت‌ها در دوره‌های مختلف به صورت عاری از علف‌های هرز و تداخل با علف‌های هرز حفظ شدند. در کرت‌های عاری از علف‌های هرز، وجین علف‌های هرز بلافاصله بعد از سبز شدن محصول آغاز شد و کرت‌ها تا مراحل ۲، ۵، ۸، ۱۱ برگی، گلدهی و کنترل تمام فصل (شاهد) عاری از علف‌های هرز نگهداری شدند. پس از رسیدن به هر مرحله، علف‌های هرز سبز شده تا انتهای فصل رها شدند. در کرت‌های تداخل با علف‌های هرز، اجازه داده شد علف‌های هرز از زمان سبز شدن تا رسیدن به مراحل ذکر شده با ذرت رقابت کنند. آنگاه پس از رسیدن به هر مرحله، علف‌های هرز تا انتهای فصل وجین شدند. کرت تداخل کننده با علف‌های هرز از ابتدا تا انتهای فصل رشد (شاهد تداخل) جهت برآورد کاهش عملکرد در موارد عدم کنترل در هر بلوک آزمایشی در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری از علف‌های هرز در تیمارهای تداخل، در هر یک از مراحل رشدی تیمارها انجام گرفت. این در حالی بود که در تیمارهای کنترل، نمونه‌برداری از علف‌های هرز در پایان فصل رشد گیاه انجام شد که طی آن وزن خشک و تعداد علف‌های هرز به تفکیک جنس و گونه به وسیله دو بار پرتاب تصادفی یک کوادرات ۰/۵ متر مربعی در هر کرت و کف‌بر نمودن علف‌های هرز داخل آن تعیین گردید. برداشت محصول از دو ردیف میانی هر کرت با در نظر گرفتن نیم‌متر حاشیه از ابتدا و انتهای هر ردیف و با دست در اواخر آبان‌ماه صورت گرفت. فاکتورهای مورد اندازه‌گیری شامل اجزای عملکرد (تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه)، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بود. عملکرد هر یک از کرت‌ها بر حسب درصدی از شاهد بدون رقابت محاسبه شد. سپس جهت تعیین دوره بحرانی بر حسب درجه روز رشد (معادله ۱) بر پایه مدل‌های پیشنهاد شده توسط کنزویک و همکاران، از معادلات گامپرتز (معادله ۲) و لجستیک (معادله ۳) به ترتیب جهت توضیح

نتایج و بحث

عملکرد دانه

در این آزمایش عمده علف های هرزی که با ذرت در رقابت بودند شامل اویارسلام، سوروف، پیچک و پنیرک بود. بر اساس برآزش عملکرد حاصل از تیمارهای کنترل و تداخل، تفاوت عملکرد دانه میان دوره های مختلف کنترل و تداخل علف های هرز (در سطح ۱٪) معنی دار شد (جدول ۲). بیشترین میزان عملکرد (۷۲۸۶ کیلوگرم در هکتار) از تیمار کنترل تمام فصل بدست آمد که تفاوت معنی داری با تیمارهای کنترل تا مراحل ۱۱ برگی و گلدهی نداشت. در مقابل کمترین میزان عملکرد از تیمار تداخل تمام فصل (۴۸۶۹ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد که تفاوت معنی داری با تیمارهای تداخل تا مراحل ۸ و ۱۱ برگی و گلدهی نداشت (جدول ۳). تداخل تا مرحله ۲ برگی اختلاف معنی داری از لحاظ عملکرد با تیمار کنترل تمام فصل نداشت اما با ادامه تداخل تا مرحله ۵ برگی اختلاف معنی داری در عملکرد مشاهده شد (۲۳٪ کاهش عملکرد) که با افزایش دوره های تداخل کاهش عملکرد افزایش بیشتری یافت به گونه ای که تداخل تا انتهای فصل، عملکرد را به میزان ۳۶٪ کاهش داد. بنابراین با توجه به آنالیزهای رگرسیونی روابط مثبت و منفی میان عملکرد دانه با دوره های کنترل و تداخل علف های هرز وجود دارد. بر اساس معادلات رگرسیونی، یک دوره عاری از علف هرز میان مراحل ۲ و ۱۱ برگی ذرت ۹۵٪ عملکرد دانه را فراهم می کند (شکل ۱). این سطح از عملکرد بعنوان یک سطح عملکرد قابل قبول در مطالعات تعیین دوره بحرانی مورد توجه می باشد (راجکن و سوانتون، ۲۰۰۱). این دوره بر حسب ۲/۵٪ کاهش مجاز عملکرد در حد فاصل مراحل ۲ برگی تا گلدهی ذرت می باشد (شکل ۱). نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد که حضور علف های هرز تا مرحله دو برگی تاثیر نامطلوبی بر عملکرد دانه ذرت نداشت. این مسئله احتمالا بدلیل تقارن علف های هرز با مرحله ای از رشد ذرت است که از حساسیت کمتری در رقابت با آنها

برخوردار می باشد. در این رابطه هانوی^۱ (۱۹۷۱) بیان کرد که جذب عناصر غذایی از خاک توسط ذرت در طول مراحل ۲ تا ۴ برگی به طور نسبی کم می باشد. نتایج بدست آمده با یافته های دیگر محققان (اصغری و چراغی ۱۳۸۲؛ هادیزاده و علیمرادی، ۱۳۸۴؛ ایوانز و همکاران، ۲۰۰۳) مطابقت دارد.

اجزای عملکرد

اثر تداخل علف های هرز بر کاهش تعداد دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه در سطح ۱٪ معنی دار شد اما اثر تداخل علف های هرز بر تعداد ردیف در بلال معنی دار نشد (جدول ۲). با افزایش طول دوره تداخل، تعداد دانه در بلال نسبت به شاهد بدون رقابت کاهش بیشتری یافت به گونه ای که کمترین تعداد دانه در بلال در تیمارهای تداخل تا مرحله گلدهی و تداخل تمام فصل بدست آمد (جدول ۳). دلیل این امر به وجود آمدن محدودیت منابع برای ذرت در اثر رقابت با علف های هرز می باشد. تعداد دانه در بلال بستگی به پتانسیل ژنتیکی گیاه و فراهمی عناصر غذایی در مرحله تبدیل مریستم رویشی به زایشی و کاکل دهی دارد. کاهش فراهمی عناصر غذایی، رشد محصول را در مرحله کاکل دهی کاهش داده و موجب افزایش سقط جنین دانه ها می شود (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۷). این مسئله می تواند توجه کننده کاهش تعداد دانه در ردیف باشد. اگرچه به گفته ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) تعداد دانه در بلال بیشترین حساسیت را به تداخل با علف های هرز نشان می دهد اما وزن هزار دانه نیز می تواند تحت این فشار رقابتی قرار گرفته و کاهش یابد اما در هر حال تاثیر آن در کاهش عملکرد به مراتب کمتر می باشد. همانطور که بیان شد تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر دوره های مختلف تداخل با علف های هرز قرار نگرفت که دلیل آن می تواند ژنتیکی بودن صفت مزبور باشد (هاشمی دزفولی و هربت، ۱۳۷۱). نتایج فوق با نتایج دیگر محققان (فاتح و همکاران،

شاخص برداشت در تیمار کنترل تمام فصل (۴۵/۹٪) بوده که با تیمارهای کنترل تا مراحل ۵، ۸، ۱۱ برگی و گلدهی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. همچنین کمترین میزان شاخص برداشت در تیمار تداخل تمام فصل (۳۶/۹٪) بدست آمد که با سایر تیمارهای تداخل به جز تداخل تا مرحله ۲ برگی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳). افزایش شاخص برداشت در تیمارهای کنترل را باید بیشتر ناشی از افزایش عملکرد دانه آنها دانست چرا که بدلیل شدت رقابت و در پی آن تشدید محدودیت منابع، به دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی، میزان کاهش عملکرد دانه (نسبت به عملکرد بیولوژیک) نیز بیشتر خواهد بود. به این ترتیب انتظار می‌رود که شاخص برداشت ذرت با افزایش رقابت کاهش یابد. فاتح و همکاران (۱۳۸۵) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند.

تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

طولانی شدن مدت حضور علف‌های هرز و به تأخیر افتادن زمان وجین تأثیر بسیاری بر تراکم گونه‌های علف‌هرز در طی این آزمایش داشت. با افزایش طول دوره تداخل تا مرحله ۱۱ برگی، تراکم اویارسلام، پیچک، پنیرک، سوروف افزایش یافت. اما از مرحله ۱۱ برگی تا زمان برداشت، تراکم گونه‌های حاضر در مزرعه کاهش یافت (شکل ۲). در هر حال علف‌هرز پیچک از همان ابتدای رشد تا پایان آن از لحاظ تراکم، گونه غالب در بین سایرین بود به طوری که در پایان فصل به ترتیب پیچک ۶۱/۴٪، اویارسلام ۱۸/۶٪، سوروف ۱۲٪، پنیرک ۴/۲٪ و سایر گونه‌ها ۳/۶٪ تراکم علف‌های هرز را دارا بودند (شکل ۳).

در مقابل، با افزایش طول دوره کنترل از تراکم علف‌های هرز کاسته شد (شکل ۲). با افزایش زمان کنترل علف‌های هرز، مشاهده شد که با حذف گونه‌های غالب زمینه بیشتری برای ظهور سایر علف‌های هرز کم اهمیت‌تر (علف مورچه) فراهم می‌شود به

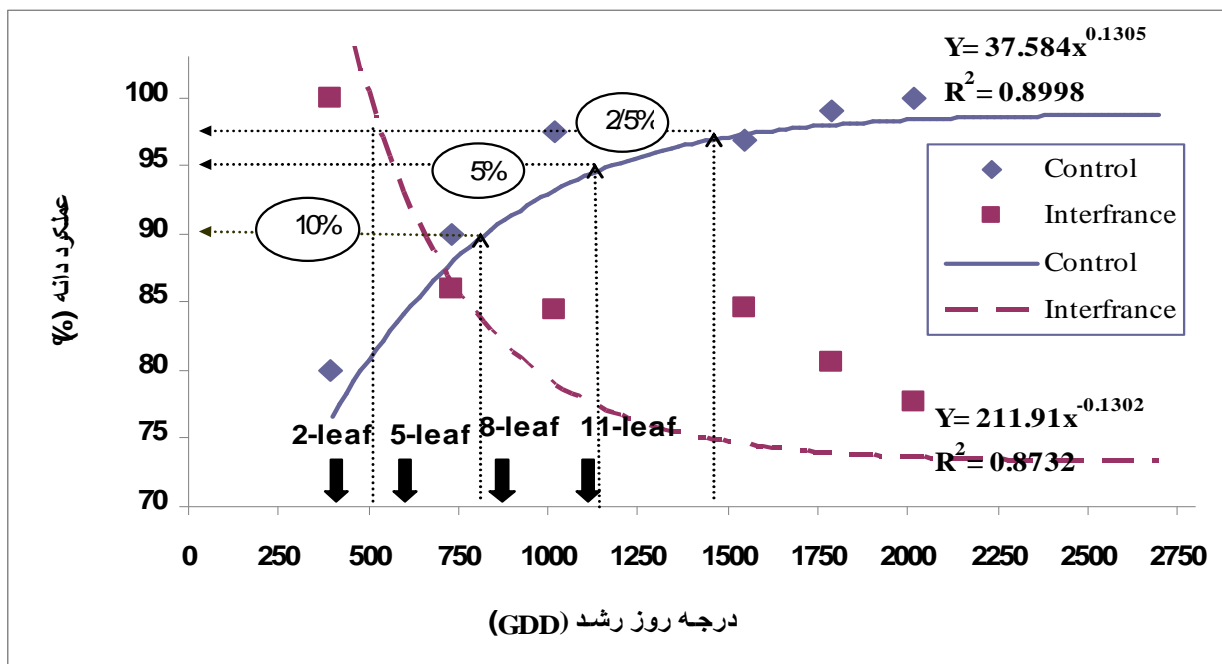
۱۳۸۵؛ مکاریان و همکاران، ۱۳۸۲؛ ایوانز و همکاران، ۲۰۰۳؛ راجکن و سوآتون، ۲۰۰۱) مطابقت دارد.

عملکرد بیولوژیک

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ معنی دار شد. بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار کنترل تمام فصل با (۱۵۸۵۸ کیلوگرم در هکتار) بود که با سایر تیمارهای کنترل به جز کنترل تا مرحله دو برگی اختلاف معنی‌داری نداشت. در مقابل در میان تیمارهای تداخل، تیمار تداخل تا مرحله دو برگی با (۱۵۶۴۵ کیلوگرم در هکتار) بیشترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص داد که با سایر تیمارهای تداخل اختلاف معنی‌داری را نشان داد. با تداوم دوره تداخل علف‌هرز عملکرد بیولوژیک کاهش بیشتری یافت به طوری که تیمار تداخل تمام فصل با (۱۳۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) کمترین عملکرد بیولوژیک را دارا بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد کنترل علف‌های هرز از مرحله ۵ تا ۸ برگی برای دستیابی به حداکثر عملکرد بیولوژیک کافی باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که محدودیت‌های اعمال شده (محدودیت منابع) توسط تراکم جمعیت علف‌های هرز تأثیر منفی بر عملکرد بیولوژیک ذرت دارد. اما به نظر می‌رسد تأثیر رقابت علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک کمتر از عملکرد دانه باشد چرا که تداخل علف‌های هرز تا انتهای فصل منجر به کاهش ۲۸/۶٪ درصدی عملکرد بیولوژیک در مقایسه با کاهش ۳۶٪ درصدی عملکرد دانه نسبت به شاهد کنترل تمام فصل شد. نتایج بدست آمده با یافته‌های فاتح و همکاران (۱۳۸۵) مطابقت دارد..

شاخص برداشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) چنین استنباط می‌شود که شاخص برداشت در تیمارهای کنترل و تداخل تحت تأثیر علف‌های هرز قرار گرفته است. با افزایش طول دوره کنترل و تداخل به ترتیب میزان شاخص برداشت افزایش و کاهش یافت به طوری که



(اعداد داخل بیضی معرف ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد کاهش عملکرد می باشد.)

شکل ۱- دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت

جدول (۱)- پارامترهای برآورد شده برای معادلات گامپرتز و لجستیک

معادله	گامپرتز			لجستیک		
	A	B	K	A	b	c
پارامترهای برآورد شده						
مقادیر برآورد شده	۷۳/۲۸	۱/۲۴	۰/۰۰۳	۹۸/۸۲	۰/۰۰۳	۹۰/۷۸

جدول ۲- تجزیه واریانس و میانگین مربعات صفات اندازه گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف
بلوک	۴	۲۵/۰۹**	۴۲۶۱۵۳۶/۸۵**	۳۲۱۲۴۳/۵۷ ^{NS}	۹۶/۴۳ ^{NS}	۱/۰۶ ^{NS}	۶۱۲۸/۶۶ ^{NS}	۲۴/۴۰ ^{NS}
تیمار	۱۱	۴۹/۷۲**	۵۱۳۸۸۳/۱۵**	۳۸۲۹۷۶۰/۵۶**	۸۲۹/۵۶**	۱/۴۷ ^{NS}	۴۴۷۰۸/۵۲**	۱۶۶/۳۰**
خطا	۴۴	۷/۲۰	۸۲۰۶۵۸/۸۶	۱۴۸۴۴۱/۹۹	۴۷/۹۷	۱/۱۳	۳۶۵۰/۰۱	۱۳/۴۰
CV (%)	—	۶/۵	۶/۲	۶/۴	۲/۹۹	۷/۷۹	۱۳/۳۵	۱۱/۱۴

NS، ** و * به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار و تفاوت معنی دار در سطح ۱ و ۵٪ می باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده

تیمار	سطوح تیمار	شاخص برداشت (%)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف
	۲ برگی (V2)	۴۳/۲ ^{ab}	۱۵۶۴۵/۶ ^a	۶۷۷۳/۳ ^{ab}	۲۴۴/۵ ^{ab}	۱۴/۰ ^a	۵۳۲/۰ ^{ab}	۳۸/۰ ^a
	۵ برگی (V5)	۴۰/۰ ^{bc}	۱۴۰۷۶/۰ ^{bc}	۵۶۲۸/۷ ^d	۲۲۵/۳ ^c	۱۳/۲ ^a	۴۰۸/۴ ^c	۳۰/۸ ^b
تیمارهای	۸ برگی (V8)	۳۸/۴ ^c	۱۳۹۰۲/۷ ^{bc}	۵۳۲۰/۰ ^{ed}	۲۱۹/۸ ^c	۱۳/۶ ^a	۳۸۳/۶ ^c	۲۸/۲ ^b
تداخل	۱۱ برگی (V11)	۳۷/۷ ^c	۱۳۹۲۴/۹ ^{bc}	۵۲۱۳/۵ ^{ed}	۲۲۲/۱ ^c	۱۳/۲ ^a	۳۶۰/۸ ^c	۲۷/۴ ^b
	گلدهی (F)	۳۷/۴ ^c	۱۳۴۸۵/۳ ^{bc}	۵۰۳۸/۰ ^e	۲۱۸/۴ ^c	۱۳/۲ ^a	۳۵۷/۲ ^c	۲۷/۰ ^b
	شاهد تداخل (C)	۳۶/۹ ^c	۱۳۱۶۰/۷ ^c	۴۸۶۹/۳ ^e	۲۱۶/۴ ^c	۱۳/۲ ^a	۳۴۶/۰ ^c	۲۶/۲ ^b
	۲ برگی (V2)	۳۹/۰ ^c	۱۳۵۸۸/۲ ^{bc}	۵۲۹۰/۰ ^{ed}	۲۲۴/۲ ^c	۱۳/۲ ^a	۳۸۴/۴ ^c	۲۹/۲ ^b
	۵ برگی (V5)	۴۲/۶ ^{ab}	۱۴۷۱۹/۸ ^{ab}	۶۲۵۳/۳ ^c	۲۲۵/۰ ^c	۱۴/۰ ^a	۴۱۸/۴ ^c	۲۹/۸ ^b
تیمارهای	۸ برگی (V8)	۴۳/۵ ^{ab}	۱۵۵۰۰/۳ ^a	۶۷۴۰/۰ ^{bc}	۲۳۸/۰ ^b	۱۳/۶ ^a	۵۱۲/۴ ^b	۳۷/۸ ^a
کنترل	۱۱ برگی (V11)	۴۴/۰ ^a	۱۵۵۶۹/۷ ^a	۶۸۲۶/۷ ^{ab}	۲۴۴/۵ ^{ab}	۱۴/۴ ^a	۵۵۱/۶ ^{ab}	۳۸/۲ ^a
	گلدهی (F)	۴۴/۳ ^a	۱۵۷۴۴/۵ ^a	۶۹۷۶/۷ ^{ab}	۲۴۵/۹ ^{ab}	۱۴/۰ ^a	۵۶۷/۶ ^{ab}	۴۰/۸ ^a
	شاهد کنترل (C)	۴۵/۹ ^a	۱۵۸۵۸/۱ ^a	۷۲۸۶/۷ ^a	۲۵۳/۳ ^a	۱۴/۸ ^a	۶۰۷/۶ ^a	۴۱/۰ ^a

در هر ستون کلیه میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند.

گرامی و همکاران: تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت...

خشک علف‌های هرز به ترتیب ۸۴/۶، ۹۰/۳ و ۹۴/۹ نسبت به شاهد تمام تداخل کاهش یافت.

کنترل علف‌های هرز تا مرحله دو برگی منجر به کاهش وزن خشک آنها به میزان ۴۶٪ شاهد تداخل تمام فصل شد. احتمالاً کاهش شدید وزن خشک علف‌های هرز در اثر این دوره کوتاه عاری از علف هرز در زمانی که گیاهان ذرت هنوز سایه‌افکنی مؤثری ندارند، بیشتر تابع الگوی سبز شدن علف‌های هرز بوده است و در ادامه با ارتفاع گرفتن ذرت و سایه‌اندازی روی علف‌های هرز، از توان رقابتی آنها کاسته شده است. نتایج به دست آمده به خوبی گویای این مطلب است که علف‌های هرز در طول فصل رشد به خاطر رقابت قوی‌تر در جذب نور، آب و مواد غذایی وزن خشک خود را به سرعت افزایش داده‌اند. نتایج بدست آمده با گزارش‌های دیگر محققان (هادیزاده و علیمردی، ۱۳۸۴؛ اورمیس و همکاران، ۲۰۰۹) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

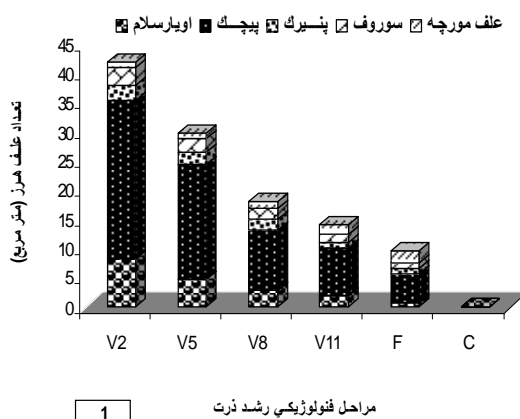
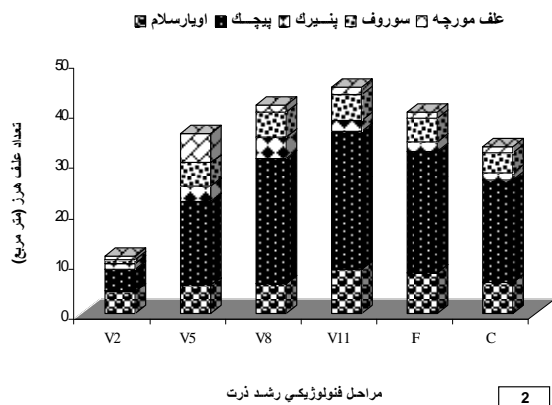
دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بر اساس ۵٪ کاهش مجاز عملکرد، یک دوره عاری از علف‌های هرز در حد فاصل مراحل ۲ تا ۱۱ برگی ذرت برابر با ۵۰۰ تا ۱۱۲۵ درجه روز رشد بود. با تداوم کنترل علف‌های هرز تا مرحله ۱۱ برگی ذرت، وزن خشک آنها به میزان ۹۰/۳ درصد نسبت به شاهد تمام تداخل کاهش یافت. این در حالی بود که عملکرد بدست آمده از تیمارهای مختلف کنترل و تداخل نشان داد نوسان در عملکرد ذرت بر خلاف تغییرات در بیوماس و تراکم علف‌های هرز بوده به گونه‌ای که عملکرد دانه و همچنین عملکرد بیولوژیک ذرت تحت تأثیر تراکم و بیوماس علف‌های هرز کاهش معنی‌داری یافت. تأثیر پذیری عملکرد دانه در رقابت با علف‌های هرز نسبت به عملکرد بیولوژیک بیشتر بود و در نتیجه شاخص برداشت ذرت بر اثر رقابت کاهش یافت.

گونه‌ای که در ابتدای فصل، علف مورچه ۲/۳٪ از تراکم علف‌های هرز را شامل می‌شد اما در تیمار کنترل تا مرحله گلدهی، ۲۰/۸٪ از تراکم علف‌های هرز متعلق به این گونه بود (شکل ۳). در مجموع با ادامه کنترل تا مرحله ۸، ۱۱ برگی و گلدهی ذرت تراکم علف‌های هرز به ترتیب ۶۴، ۷۱/۴ و ۸۰/۴ درصد در مقایسه با شاهد تداخل تمام فصل کاهش یافت. بوکان^۱ (۲۰۰۴) اعلام کرد در بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز آخر فصل، رقابت بیشتر بر سر نور می‌باشد. لذا به نظر می‌رسد کنترل علف‌های هرز در مراحل ابتدایی رشد و تشکیل کانوی ذرت به منظور سایه‌افکنی موثر منجر به افزایش توان رقابتی ذرت در جهت کاهش تراکم علف‌های هرز شود.

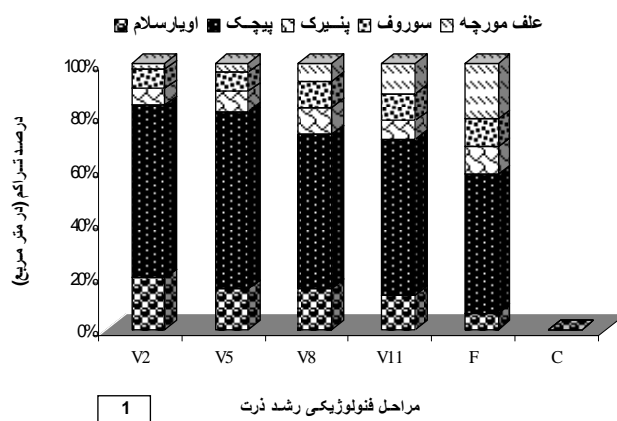
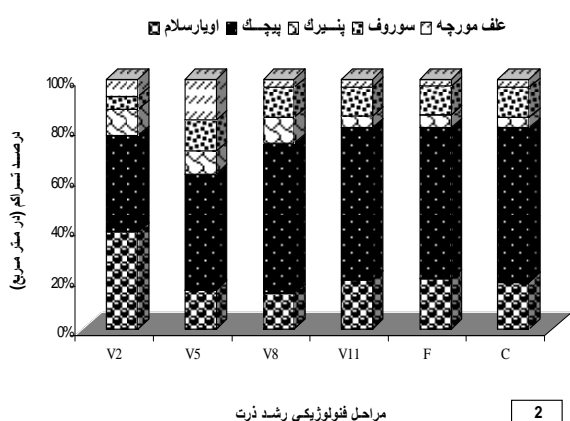
همچنین با افزایش تعداد روزهای تداخل پس از سبز شدن، وزن خشک علف‌های هرز نیز افزایش یافت به طوری که در مرحله تاسل‌دهی به حدود ۸۴/۶٪ شاهد تمام رقابت رسید (شکل ۴). از ابتدای فصل رشد تا به آخر، علف هرز پیچک بیشترین وزن خشک را دارا بود. از مرحله هشت برگی ذرت تا مرحله ظهور تاسل، علف هرز سوروف که تا قبل از آن نسبت به اوپارسلام از وزن خشک کمتری برخوردار بود از آن پیشی گرفت بطوریکه در مرحله تاسل‌دهی، ۱۸/۱٪ وزن علف‌های هرز را به خود اختصاص داد. در انتهای فصل، اگرچه وزن خشک مجموع علف‌های هرز به حداکثر میزان رسید (۹۸/۷ گرم در متر مربع) اما در این میان به جز پیچک که سیر صعودی افزایش وزن خود را حفظ نمود و بیشترین نقش را در افزایش وزن خشک نهایی داشت، وزن خشک سایر علف‌های هرز اندکی کاهش یافت که دلیل آن می‌تواند به رقابت بین گونه‌ای علف‌های هرز برگردد. در تیمارهای کنترل رابطه معکوسی بین طول دوره عاری از علف‌های هرز از ابتدای کاشت با وزن خشک آنها در هنگام برداشت برقرار بود (شکل ۴). بیشترین وزن خشک در مرحله دو برگی ذرت (۵۴ گرم) بدست آمد اما با تداوم کنترل تا مرحله ۸، ۱۱ برگی و تاسل‌دهی وزن

نگه داشتن مزرعه از علف‌های هرز و ممانعت از کاهش بیشتر عملکرد کافی باشد.

بر اساس این سطح از کاهش عملکرد، به نظر می‌رسد کاربرد یک علف‌کش پس رویشی و انجام یک تا دو وجین مکانیزه تا ابتدای مرحله به ساقه رفتن برای عاری

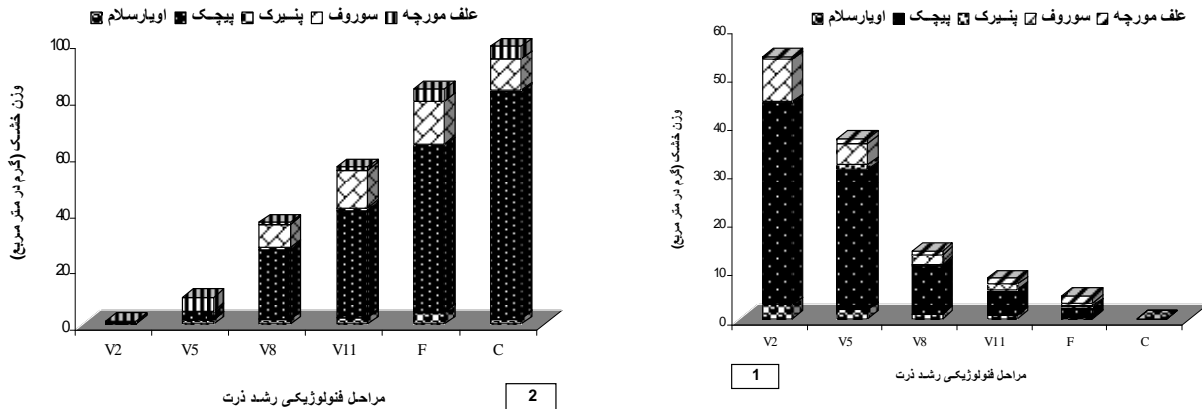


شکل ۲- تاثیر دوره‌های مختلف کنترل (۱) و تداخل (۲) بر تراکم علف‌های هرز



شکل ۳- درصد نسبی تراکم هر یک از علف‌های هرز در تیمارهای کنترل (۱) و تداخل (۲)

گرامی و همکاران: تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز ذرت...



شکل ۴- تاثیر دوره‌های مختلف کنترل (۱) و تداخل (۲) بر وزن خشک علف‌های هرز

منابع

- اصغری، ج. و چراغی، غ. ر. ۱۳۸۲. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو رقم دیررس و متوسط‌رس ذرت دانه‌ای در کرمانشاه. مجله علوم زراعی ایران. ۵ (۴): ۲۸۵-۳۰۱.
- فاتح، ا.، شریف‌زاده، ف.، مظاهری، د. و باغستانی، م. ع. ۱۳۸۵. ارزیابی رقابت سلمه‌تره و الگوی کاشت ذرت روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰۴. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، (۷۳): ۸۷-۹۵.
- هاشمی دزفولی، ا. و هربت، ا. ۱۳۷۱. تاثیر آرایش برگ و تراکم بوته بر عملکرد ذرت. تحقیقات کشاورزی ایران، ۱ (۱۱): ۸۹-۱۰۴.
- هادیزاده، م. ح. و علیمزادی، ل. ۱۳۸۴. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه‌ای. اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران، صص ۹۷-۱۰۰.
- کوچکی، ع.، ظریف‌کتابی، ح. و نخ‌فروش، ع. ۱۳۸۰. رهیافت‌های اکولوژیکی، مدیریت علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه مشهد، ۴۵۸ ص.
- مکاریان، ح.، بنایان، م. و رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۸۲. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم ذرت بر توان رقابتی ذرت با تاج خروس. تحقیقات کشاورزی ایران. ۱ (۲): ۲۷۱-۲۷۹.
- نور محمدی، ق.، سیادت، س. ع. و کاشانی، ع. ۱۳۷۷. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه چمران، (۱): ۴۱۶-۴۱۷.
- Bukan, B. 2004. Critical period for control in cotton in Turkey. Weed Research, 44: 404 - 412.

9. Evans, S.P., Knezevic, Z.S., Lindquist, J.L., Shapiro, C.A., and Blankenship, E.E. 2003. Nitrogen application influence the critical period for weed control in corn. *Weed Science*, 51: 408- 417.
10. Hanway, J. 1971. How a corn plant develops. State University of Science and Technology- Cooperative Extension Services- Ames., Iowa-Special Report, 48: 15.
11. Knezevic, S.Z., Evans, S.P., Blankenship, E.E., Van Acker, R.C., and Lindquist, J.L. 2002. Critical period for weed control: the concept and data analysis. *Weed Science*, 50: 773-786.
12. Rajcan, I., and Swanton, C.J. 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Research*, 71: 139-150.
13. Uremis, I., Uludag, A., Can ulger, A., and Cakir, B. 2009. Determination of critical period for weed control in the second crop corn under Mediterranean conditions. *African Journal of Biotechnology*, 8(18): 475- 480.
14. Williams, M., Boydston, R.A., and Davis, A.S. 2008. Differential tolerance in sweet corn to wild-proso millet (*Panicum Miliaceum* L.) interference. *Weed Science*, 56: 91- 96.