

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت (*Zea mays L.*)

علی جمالی^{۱*} - گودرز احمدوند^۲ - علی سپهری^۳ - آژنگ جاهدی^۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۱

چکیده

به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۶ در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان اجرا شد. تیمارهای آزمایشی در دو سری تنظیم شدند، سری اول شامل ۶ تیمار بود که، از شروع دوره رشد تا صفر، ۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ روز پس از سبزشدن، علف‌های هرز کنترل شدند و سپس به آنها تا زمان برداشت ذرت اجازه رشد داده شد و سری دوم نیز شامل ۶ تیمار بود که، از شروع دوره رشد تا صفر، ۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ روز پس از سبزشدن به علف‌های هرز اجازه رشد داده شد و سپس تا زمان برداشت، کنترل شدند. هر کرت آزمایشی شامل ۴ ردیف کاشت به طول ۶ متر و با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر بود. علف‌های هرز غالب در این آزمایش از ۴ گونه شامل تاج خروس ریشه قرمز، تاج خروس خوابیده، پیچک و سلمه تشکیل شده بود. نتایج نشان داد که زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز (شروع دوره بحرانی)، بر حسب ۵ و ۱۰ درصد اُفت عملکرد، به ترتیب، ۱۲۴ و ۲۰۴ درجه روز رشد بود که به ترتیب برابر با ۸ و ۱۶ روز پس از سبزشدن و معادل ۳ و ۵ برگی ذرت بود. زمان بحرانی تداخل علف‌های هرز (پایان دوره بحرانی) نیز بر حسب ۵ و ۱۰ درصد اُفت عملکرد، به ترتیب، ۳۹۵ و ۲۸۹ درجه روز رشد بود که به ترتیب برابر ۳۱ و ۲۴ روز پس از سبزشدن و معادل ۱۰ و ۷ برگی ذرت بود. افزایش طول دوره تداخل، منجر به افزایش وزن خشک کل علف‌های هرز و افزایش طول دوره کنترل، منجر به کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز شد. علاوه بر این، افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، منجر به کاهش عملکرد ذرت در حالیکه افزایش طول دوره کنترل، منجر به افزایش عملکرد ذرت شد.

واژه های کلیدی: وزن خشک علف‌های هرز، تداخل علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد

مقدمه

علف‌کش‌ها و آلودگی‌های محیطی را به همراه نداشته باشد (۱۷، ۲۷ و ۳۸). این امر مستلزم کاهش مصرف علف‌کش‌ها است. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز می‌تواند جهت بالابردن راندمان مصرف علف‌کش‌ها و دیگر روش‌های مدیریت علف‌های هرز مفید باشد. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز به بخشی از چرخه زندگی گیاه زراعی گفته می‌شود که برای به حداقل رساندن کاهش عملکرد، گیاه زراعی باید عاری از علف‌های هرز نگاه داشته شود (۱۷، ۳۶ و ۳۹). کنترل علف‌های هرز در این دوره، باعث جلوگیری از تداخل آن در رشد گیاه زراعی و کاهش عملکرد می‌شود. کنزویچ و همکاران (۲۰)، نیز دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز را به عنوان دوره‌ای در چرخه رشد گیاهان زراعی معرفی کردند که برای جلوگیری از کاهش عملکرد باید در آن زمان علف‌های هرز کنترل شوند. مطالعات متعددی روی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز محصولات زراعی مختلف در شرایط محیطی متفاوت انجام شده است (۱۱، ۱۳ و ۲۰) همچنین پژوهش‌های زیادی در مورد تعیین دوره بحرانی ذرت انجام گرفته است. برخی از محققین دوره بحرانی را بر اساس روز های پس از کاشت ذرت و بعضی دیگر براساس مراحل رشد و یا روش تجمع حرارتی در طول

ذرت از نظر تولید جهانی در بین غلات، بعد از گندم و برنج مقام سوم را به خود اختصاص داده است (۳). رشد و عملکرد ذرت به طور قابل ملاحظه‌ای در اثر رقابت علف‌های هرز برای مواد غذایی، آب و نور کاهش می‌یابد. استفاده از علف‌کش‌ها جهت کنترل علف‌های هرز ذرت مرسوم است. علاوه بر این، نیز علف‌های هرز توسط دیگر روش‌ها نظیر، وجین دستی و مکانیکی نیز کنترل می‌شوند. این گونه روش‌ها معمولاً با مشکلات فراوانی همراه هستند، از این رو همیشه مفید و مقرون به صرفه نیستند (۲۵). کنترل علف‌های هرز بخش قابل توجهی از هزینه تولید گیاهان زراعی را تشکیل می‌دهد (۲۷)، بنابراین علف‌های هرز را باید به طریقی کنترل کرد که کمترین هزینه را در بر داشته و مشکلاتی از قبیل مقاوم شدن علف‌های هرز به

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
(*) نویسنده مسئول: ali_jamali13441@yahoo.com (Email:)
۴- مربی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی همدان

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان با ارتفاع ۱۷۴۱ متر از سطح دریا و مختصات عرض جغرافیایی ۵۲° و ۳۴° شمالی و طول جغرافیایی ۳۲° و ۴۸° شرقی انجام شد. بافت خاک مورد آزمایش شنی رسی با اسیدیته معادل ۸/۵ و میزان شن ۵۶/۱ و سیلت ۲۵/۷ و رس ۱۸/۶ درصد و میزان مواد آلی خاک ۳۶/۱ درصد بوده است.

آماده سازی زمین مورد کاشت بر اساس عملیات رایج منطقه انجام گرفت به این صورت که یک شخم عمیق قبل از کاشت و به دنبال آن دیسک و سپس توسط ماله زمین مسطح گردید، سپس زمین توسط شیار ساز به صورت جوی و پشته در آورده شد و آماده‌ی کاشت گردید. عملیات کاشت بذر ذرت به صورت دستی و با فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته ۲۰ سانتی متر و عمق کاشت ۵ سانتی متر انجام گرفت. تاریخ کاشت ۵ خرداد ۱۳۸۶ در نظر گرفته شد. در این آزمایش هیچ گونه علف کشی استفاده نشد و تمام علف‌های هرز بصورت دستی کنترل گردیدند. مقدار کود مصرفی پایه در این آزمایش بر اساس نتیجه آزمایش خاک و توصیه کودی منطقه به میزان ۱۰۰ کیلو گرم فسفات آمونیم و ۵۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم و ۴۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار در نظر گرفته شد. تمام کود فسفات آمونیم و سولفات پتاسیم و یک سوم کود اوره در زمان کاشت مورد استفاده قرار گرفتند و مابقی کود اوره در مرحله ۴ تا ۶ برگی و قبل از گلدهی مورد استفاده قرار گرفت. آبیاری بر حسب نیاز با روش آبیاری نشتی، انجام شد. طرح آزمایشی مورد استفاده، طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۲ تیمار بود. تیمارهای آزمایشی در دو سری تنظیم شدند، سری اول شامل ۶ تیمار بود که، از شروع دوره رشد تا صفر، ۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ روز پس از سبزشدن کلبه علف‌های هرز کنترل شدند و سپس به آنها تا زمان برداشت ذرت اجازه رشد داده شد و سری دوم نیز شامل ۶ تیمار بود که، از شروع دوره رشد تا صفر، ۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ روز پس از سبزشدن به علف‌های هرز اجازه رشد داده شد و سپس تا زمان برداشت، کنترل شدند. هر کرت آزمایشی شامل ۴ ردیف کاشت به طول ۶ متر و به فاصله ۷۵ سانتی متر بود. علف‌های هرز غالب مشاهده شده در مزرعه به ترتیب عبارت بودند از: تاج خروس رونده^۱، سلمه تره^۲، تاج خروس ریشه قرمز^۳ و پیچک^۴. تمامی این گونه‌ها جزء علف‌های هرز مزارع ذرت در غرب کشور می‌باشند. جهت تعیین عملکرد نهایی در زمان برداشت از دو ردیف مرکزی هر کرت با رعایت اثر حاشیه، ۴ متر مربع برداشت و سپس وزن دانه‌ها

رشد، تعیین کرده اند. طی جمع بندی های صورت گرفته به نظر می رسد دو روش اخیر یعنی مینا قرار دادن مراحل رشد و تجمع حرارتی برای تعیین دوره بحرانی مناسب تر و کاربردی تر باشد (۱). هال و همکاران (۱۷) گزارش کرده‌اند که کنترل علف‌های هرز در چهار هفته اول رشد ذرت برای جلوگیری از کاهش عملکرد اهمیت بسیار زیادی دارد آنها همچنین گزارش کردند که شروع دوره بحرانی کنترل علف هرز در ذرت، می تواند در مرحله سه برگی و انتهای آن، مرحله ۱۴ برگی باشد. زیمدال (۳۹) اظهار داشت دوره بحرانی رقابت در ذرت، دو تا سه هفته اول رشد می باشد. هال (۱۷) و اولیور (۲۷) گزارش کردند که گاهی کنترل علف های هرز ذرت در یک نوبت قبل از مرحله ۱۴ برگی بدون در نظر گرفتن زمان آن، می تواند از کاهش عملکرد به مقدار زیادی جلوگیری کند. ونگسل و همکاران (۳۵) در گزارش خود هفته های پنجم و هشتم بعد از کاشت را دوره بحرانی معرفی کردند. اصغری و محمد شریفی (۲) یک دوره بحرانی در مرحله ۵ تا ۹ برگی (۲۵ تا ۳۸ روز پس از سبزشدن) را برای عملکرد دانه ذرت و یک دوره بحرانی در مرحله ۴ تا ۱۲ برگی (۲۲ تا ۴۸ روز پس از کاشت) را برای عملکرد کل گزارش نمودند. چریز و همکاران (۱۰) شروع دوره بحرانی کنترل علف های هرز را در ذرت، مرحله ۶ برگی و پایان آن را مرحله ۹ تا ۱۳ برگی اعلام کردند. ایسیک و همکاران (۱۸) دوره بحرانی کنترل علف هرز را ۱۴ روز پس از کاشت ذرت (مرحله ۱ برگی) تا ۶۲ روز پس از کاشت اعلام کرده اند. در گزارشی دیگر محققین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت را بین ۵ تا ۹ برگی اعلام نمودند (۱۶). فرانسیکو (۱۵) دوره بحرانی کنترل علف های هرز ذرت را بر اساس تجمع حرارتی، بین ۱۲۸ تا ۴۱۶ درجه روز رشد گزارش نموده است که معادل ۵ تا ۷ برگی می باشد. در جنوب شرقی ایالات متحده آمریکا، دوره بحرانی کنترل علف هرز، ۵ روز بعد از جوانه زنی و پایان این دوره ۵۳ روز پس از جوانه زنی ذرت، گزارش شده است (۲۶). عباس پور و همکاران (۴) دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه ای را در شرایط آب و هوایی مشهد، بین ۲۰ تا ۵۶ روز پس از کاشت (۴ تا ۱۴ برگی) گزارش نمودند. اصولاً دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز تحت تأثیر عوامل زراعی و محیطی تغییر می‌کند. از جمله عوامل محیطی و زراعی موثر بر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در محصولات زراعی مختلف، تراکم علف‌های - هرز (۷، ۳۰ و ۳۷)، زمان سبزشدن علف‌های هرز (۲۲ و ۳۷)، گونه علف هرز (۳۲، ۳۴ و ۳۹)، نور (۲۹ و ۳۹)، رقم و گونه گیاه زراعی (۶ و ۱۴)، تراکم گیاه زراعی و آرایش کاشت (۲۱، ۲۴ و ۳۷)، دما و رطوبت خاک (۱۲، ۲۱ و ۲۹)، حاصلخیزی خاک (۱۲)، و تاریخ کاشت گیاه زراعی (۳۹) است. این پژوهش با هدف تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت رقم SC647 در همدان به اجرا در آمد.

- 1- *Amaranthus blitoides*
- 2- *Chenopodium album*
- 3- *Amaranthus retroflexus*
- 4- *Convolvulus arvensis*

سانتیگراد و T_b ، دمای پایه ذرت (۸ درجه سانتیگراد) است. برای تعیین رابطه بین دوره کنترل و بیوماس کل علف‌های هرز از معادله ۴ استفاده شد (۳۳).

$$Y = A \times \exp(B \times DAY) \quad (۴)$$

در اینجا Y ، وزن خشک کل علف‌های هرز برحسب گرم در متر مربع، A و B ، ضرایب معادله و DAY ، روز پس از سبز شدن است. برای تعیین رابطه بین دوره تداخل و بیوماس کل علف‌های هرز نیز از معادله ۵ استفاده شد (۳۱).

$$Y = \exp\left(A + \frac{B}{DAY}\right) \quad (۵)$$

در اینجا Y ، وزن خشک کل علف‌های هرز برحسب گرم در متر مربع، A و B ، ضرایب معادله و DAY ، روز پس از سبز شدن ذرت است. همچنین از معادلات گامپرتز (۱) و لجستیک (۲)، به ترتیب برای نشان دادن اثر طول دوره کنترل و تداخل علف‌های هرز بر وزن دانه ذرت، استفاده شد.

نتایج و بحث

ترکیب علف‌های هرز در این آزمایش از ۷ گونه تشکیل شده بود (جدول ۱). در این آزمایش گونه‌های غالب علف هرز شامل، تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blhtoides*)، سلمه تره (*Chenopodium album*) تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) و پیچک (*Convolvulus arvensis*) بود. بیشترین وزن خشک کل (۴۷۰ گرم در متر مربع) مربوط به دوره تداخل کامل بود. با توجه به شکل ۱، با افزایش دوره های کنترل و تداخل علف‌های هرز روند تغییرات وزن خشک آنها بصورت منحنی نشان داده شده است. شیب منحنی‌های دو دوره در ابتدا زیاد و هرچه به پایان دوره‌ها نزدیک‌تر می‌شویم شیب آنها ملایم‌تر می‌شود، این روند تغییرات، نشان دهنده رقابت بیشتر علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد ذرت می‌باشند. بنابر این کنترل علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد ذرت منطقی‌تر به نظر می‌رسد.

اندازه‌گیری شد. نمونه برداری از علف‌های هرز در سری اول تیمارها، در انتهای دوره رشد و در سری دوم، در انتهای دوره تداخل با استفاده از یک کودرات 1×1 متر مربع با دو تکرار در هر کرت انجام شد. علف‌های هرز بعد از تفکیک، در دمای 100 درجه سانتیگراد در آون خشک و سپس توزین شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت، از معادلاتی که عملکرد نسبی گیاه زراعی را نسبت به رقابت علف‌های هرز نشان می‌دهند، استفاده شد. از معادله گامپرتز (۱) برای نشان دادن اثر افزایش طول دوره کنترل علف‌های هرز بر عملکرد ذرت استفاده شد (۲۸).

$$Y = A \times \exp(-B \times \exp(-K \times DAY)) \quad (۱)$$

در اینجا Y ، عملکرد نسبی ذرت (بر حسب درصد از تیمار کنترل کامل علف‌های هرز)، A ، B و K ، ضرایب معادله و DAY روز پس از سبز شدن است. از معادله لجستیک (۲) نیز برای نشان دادن اثر افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد ذرت استفاده شد (۲۸).

$$Y = C + \frac{D}{1 + \exp(-A + B \times DAY)} \quad (۲)$$

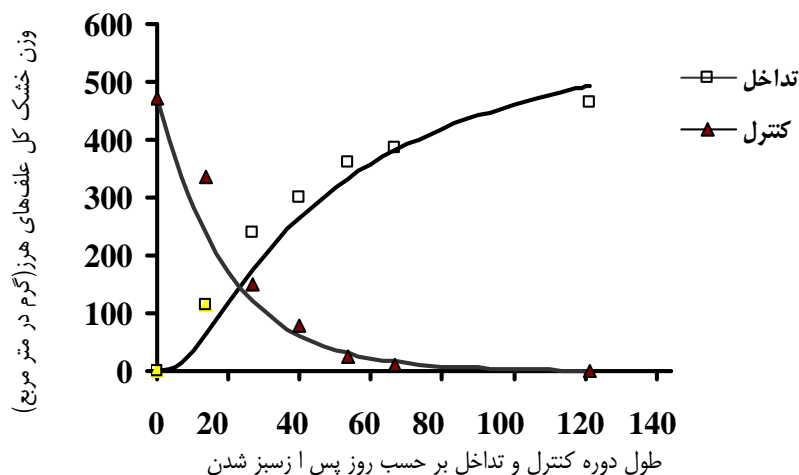
در اینجا Y ، عملکرد نسبی ذرت (بر حسب درصد از تیمار کنترل کامل علف‌های هرز)، A ، B ، C و D ، ضرایب معادله و DAY روز پس از سبز شدن است. برای تعیین شروع و پایان دوره بحرانی به ترتیب از معادله لجستیک و گامپرتز بر حسب ۵ و ۱۰ درصد آفت عملکرد ذرت استفاده شد. از معادله ۳ برای تعیین درجه روز رشد ذرت استفاده شد.

$$GDD = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_b \quad (۳)$$

در اینجا GDD ، درجه روز رشد برحسب درجه سانتیگراد-روز، T_{min} و T_{max} ، به ترتیب حداکثر و حداقل دمای روزانه بر حسب درجه

جدول ۱- وزن خشک کل گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده بر حسب گرم در متر مربع در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز (نمونه‌برداری در زمان برداشت ذرت)

نام فارسی	نام علمی	وزن خشک (گرم در متر مربع)
تاج خروس رونده	<i>Amaranthus blitoides</i>	۲۸۸
سلمه تره	<i>Chenopodium album</i>	۱۵۳/۷
تاج خروس ریشه قرمز	<i>Amaranthus retroflexus</i>	۴۶/۱
پیچک	<i>Convolvulus arvensis</i>	۲/۶
دم روباهی	<i>Setaria viridis</i>	۱/۲
سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i>	۱
علف هفت بند	<i>Polygonum avicular</i>	۱/۸
جمع کل		۴۹۳/۴



شکل ۱- اثر طول دوره کنترل و تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک کل علف‌های هرز

جدول ۲- ضرایب معادله وزن خشک کل علف‌های هرز در دوره‌های تداخل ($Y = \exp(A + B/DAY)$)

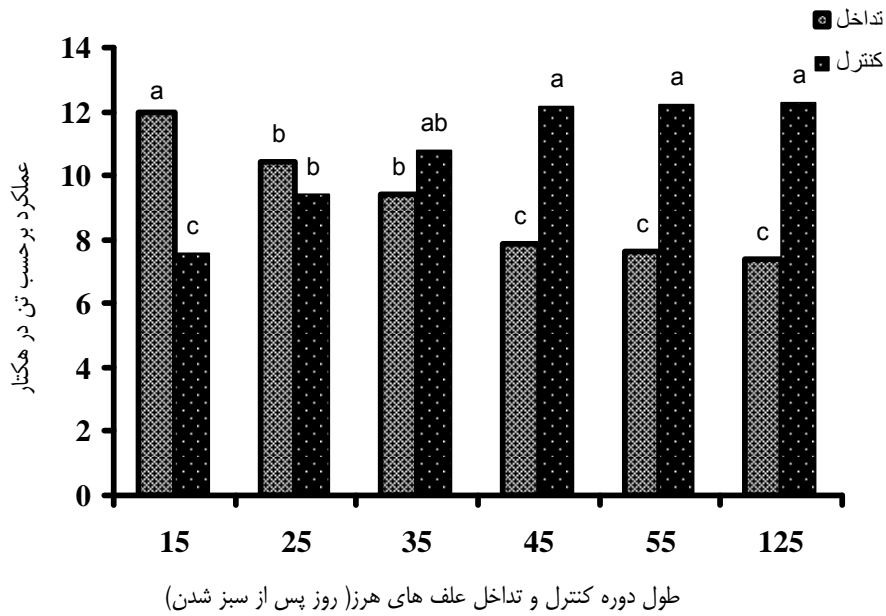
ضرایب		
A	B	R ²
-۵۶۹/۵۰۵۸۸۷	۶/۵۳۸۱۹	/۸۶

جدول ۳- ضرایب معادله، وزن خشک کل علف‌های هرز در دوره‌های کنترل علف‌های هرز ($Y = A \times \exp(B \times DAY)$)

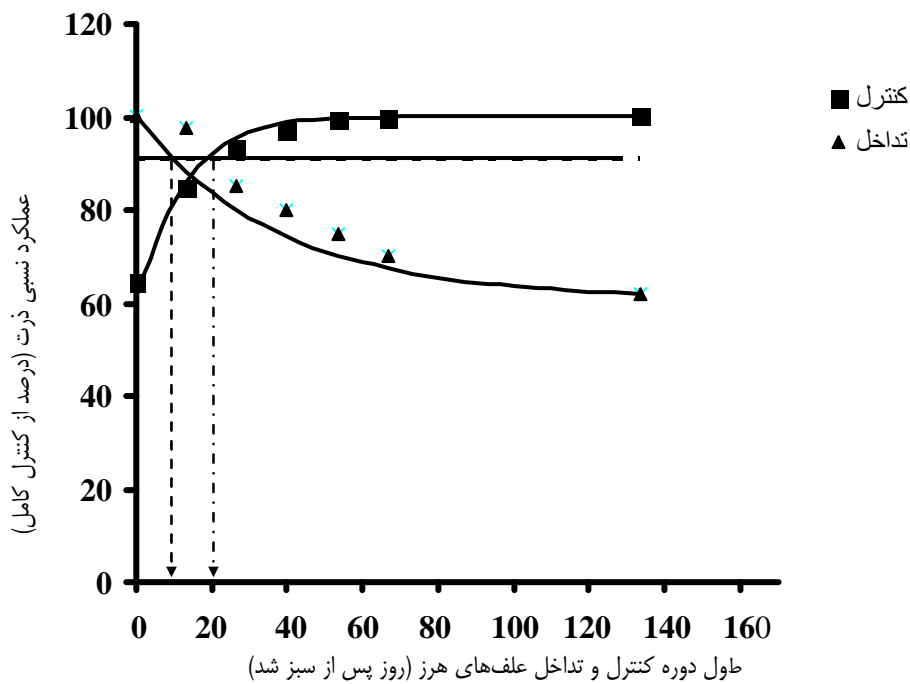
ضرایب		
A	B	R ²
۵۷۵/۰۴۶۵۷۲۰	۰-/۰۰۰۳۷۳۷	/۹۹

شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. براساس ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد، دوره بحرانی کنترل علف هرز ذرت بین ۵ تا ۷ برگی که منطبق است با ۱۶ تا ۲۴ روز پس از سبز شدن یا ۲۰۴ تا ۲۸۹ درجه روز رشد پس از کاشت قرار گرفته است و براساس ۵ درصد کاهش مجاز عملکرد، دوره بحرانی کنترل علف هرز ذرت بین ۳ تا ۱۰ برگی که منطبق است با ۸ تا ۳۱ روز پس از سبز شدن یا ۱۲۴ تا ۳۹۵ درجه روز رشد پس از کاشت قرار گرفته است (جدول ۶).

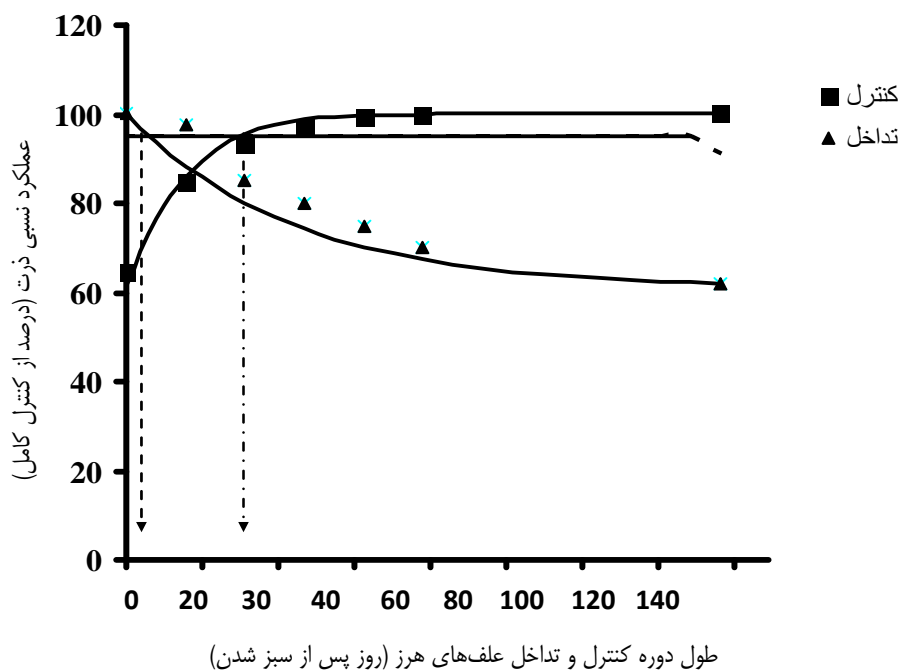
عملکرد، عملکرد نسبی و دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز
با افزایش طول دوره های تداخل و کنترل علف‌های هرز متوسط عملکرد ذرت به ترتیب کاهش و افزایش یافت (شکل ۲). عملکرد نهایی ذرت در تیمارهای تداخل و کنترل کامل به ترتیب ۷۳۲۰ و ۱۲۰۰۰ کیلو گرم در هکتار بودند. اختلاف عملکرد تیمارهای تداخل و کنترل کامل مربوط به تاثیر رقابت علف‌های هرز بر عملکرد ذرت بود اثر طول دوره تداخل و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد نسبی ذرت در



شکل ۲- اثر دوره کنترل و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد ذرت طی روزهای بعد از سبز شدن



شکل ۳- دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بر حسب روز پس از سبز شدن بر اساس ۱۰ درصد تلفات عملکرد ذرت



شکل ۴- دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برحسب روز پس از سبز شدن براساس ۵ درصد تلفات عملکرد ذرت

جدول ۴- ضرایب معادله لجستیک، در دوره‌های تداخل علف‌های هرز ($Y = C + \frac{D}{1 + \exp(-A + B \times DAY)}$)

ضرایب				
A	B	C	D	R ²
-۳/۷۷۵۲۴۹	-۰/۰۰۱۹۹۳	۲۵/۷۷۷۷۹	۳۵/۰۹۹۹	/۹۲

جدول ۵- ضرایب معادله گامپرتز، در دوره‌های کنترل علف‌های هرز ($Y = A \times \exp(-B \times \exp(-K \times DAY))$)

ضرایب			
A	B	K	R ²
۱۰۰/۱۱	۰/۶۹۹۰۹۵	/۰۰۶۶	/۹۹

جدول ۶- دور بحرانی کنترل علف‌های هرز برحسب روز پس از سبز شدن ذرت بر اساس ۵ و ۱۰ درصد افت عملکرد ذرت

۱۰ درصد افت عملکرد						۵ درصد افت عملکرد					
شروع			پایان			شروع			پایان		
GDD	Day	Leaf	GDD	Day	Leaf	GDD	Day	Leaf	GDD	Day	Leaf
۲۰۴	۱۶	۵	۲۸۹	۲۴	۷	۱۲۴	۸	۳	۳۹۵	۳۱	۱۰

بیشترین فعالیت خود را قبل از بستن کانوپی ذرت انجام داده است. این نتیجه با داده‌های جدول ۱ که در آن تاج خروس رونده بیشترین وزن خشک را در بین گونه‌های علف‌های هرز به خود اختصاص داده، منطبق است. نتایج آزمایشات نشان می‌دهد که بیوماس و عملکرد ذرت با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز کاهش پیدا کرد (شکل‌های ۳ و ۴). بوکون (۹)، آمادور (۵) و محمدی و همکاران (۲۳) نیز، به ترتیب در آزمایشاتی روی پنبه، فلفل و نخود نشان دادند، با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز در پنبه، بیوماس و ارتفاع گیاه و در فلفل و نخود، بیوماس گیاه کاهش پیدا کرد. جدول ۶ نشان می‌دهد که در این آزمایش با افزایش اُفت عملکرد ذرت از ۵ به ۱۰ درصد، دوره بحرانی دیرتر شروع و زودتر به پایان رسید.

برای توسعه سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM)، به شناسایی رفتار علف‌های هرز در اکوسیستم‌های زراعی و تأثیر آنها روی عملکرد گیاهان زراعی نیاز است (۵). دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز یک کلید موثر در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM) است. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که، برای بدست آوردن یک عملکرد اقتصادی، علف‌های هرز باید در مزارع ذرت از ۱۲۴ تا ۳۹۵ درجه روز رشد، کنترل شوند. این برابر با کنترل علف‌های هرز از ۸ تا ۳۱ روز پس از سبز شدن.

با بررسی نمودار گامپرتز در شکل‌های ۳ و ۴ ملاحظه می‌شود که منحنی گامپرتز، از نقطه ۶۰ درصدی محور عمودی شروع شده است. این نمایانگر کاهش ۴۰ درصدی عملکرد ذرت در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز می‌باشد. و با افزایش طول دوره کنترل شیب منحنی افزایش پیدا می‌کند و این افزایش تا ۴۴ روز پس از سبز شدن ادامه داشته و پس از آن شیب ثابت باقی مانده است. با توجه به روند تغییرات شیب منحنی گامپرتز می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر کنترل علف‌های هرز از ابتدا تا ۴۴ روز پس از سبز شدن ذرت زیاد بوده است. و از طرفی دیگر با بررسی روند تغییرات منحنی لجستیک در شکل‌های ۳ و ۴ می‌توان نتیجه گرفت که از ابتدا تا ۸۱ روز پس از سبز شدن ذرت، شیب منحنی روند کاهشی داشته و پس از آن ثابت باقی مانده است. شدت کاهش شیب آن در ابتدای فصل رشد بیشتر بوده است و این نشان دهنده رقابت شدید علف‌های هرز در این زمان می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که وجین ابتدای فصل دارای تأثیر بیشتری بر کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد ذرت داشته است. شاید علت این باشد که رشد ذرت در ابتدا کند است ولی با گذشت ۶ هفته ذرت به سرعت کانوپی خود را بسته و مانع رشد علف‌های هرز می‌شود. علت بعدی نیز ممکن است مربوط به غالب بودن علف‌های هرز تاج خروس رونده باشد که بعلاوه رشد رونده اش

منابع

- ۱- احمدی غ. ۱۳۷۴. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز نخود در استان کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- اصغری ج.، محمد شریفی م. ۱۳۷۹. رقابت علف‌های هرز با برنج در شرایط تنش. چکیده مقالات ششمین کنفرانس زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۵۷۸.
- ۳- تاج بخش م. ۱۳۷۵. ذرت، زراعت، اصلاح، آفات و بیما ریه‌های آن. انتشارات احراز. تبریز.
- ۴- عباسپور م. ۱۳۷۹. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت علف‌های هرز. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد. ۹۵ صفحه.
- 5- Amador-Ramirez M.D. 2002. Critical period of weed control in transplanted chilli pepper. *Weed Res.* 42: 203–209.
- 6- Bairamkenga R., and Leroux G.D. 1994. Critical period of quack grass (*Elytrigia repens*) removal in potatoes (*Solanum tuberosum*). *Weed Sci.* 42: 528- 533.
- 7- Beckett T.H., Stoller E.W., and Wax L.M. 1988. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* 36: 762- 769.
- 8- Bryson C.T. 1990. Interference and critical time of removal of Hemp sesbania (*Sesbania exaltata*) in cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technol.* 4: 833- 837.
- 9- Bukun B. 2004. Critical period for weed control in cotton in Turkey. *Weed Res.* 44: 404-412.
- 10- Chris H., Allan S., Hamill J., Zhang C., Doucet N. 2001. Critical Period of Weed Control in no-till soybean (*Glycine max*) and corn (*Zea mays*). WWW.Google. Com.
- 11- Dawson J.W. 1970. Time and duration of weed infestations in Relation to weed-crop competition. *Proceedings of the Southern Weed Science Society.* 23: 13- 15.
- 12- Duke S.O. 1985. *Weed physiology: Vol. I. Reproduction and Ecophysiology.* CRC Press. Inc. Boca Raton. FL.

- 13-Evans S.P., Knezevic S.Z., Lindquist J.L., Shapiro C.A., and Blankenship E.E. 2003. Nitrogen application influences the critical period For weed control in corn. *Weed Sci.* 51: 408- 417.
- 14-Ford G.T., and Pleasant J.M. 1994. Competitive abilities of six corn (*Zea mays L.*) hybrids with four weed control practices. *Weed Technol.* 8: 124- 128.
- 15-Francisco B., Manetti P., and Monterubbianesi G. 2001.Determinationof the critical period of weed control of corn using a thermal basis. WWW.Google. com.
- 16-Ghanizadeh H., Lorzadeh S., and Ariannia N. 2010. Critical period for weed control in corn in the South-West of Iran. *Asian J. Agric. Res.*, 4: 80-86.
- 17-Hall M.R., Swanton C.J., and Anderson G.W. 1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* 40: 441- 447.
- 18-Isik D., Mennan H., B.Bukun A.Oz., and Ngouajio M. 2006. The critical period for weed control in corn in Turkey. *Weed Techno.*20:867-872.
- 19-Knezevic S.Z., Evans S.P., Blankenship E.E., VanAcker R.C., and Lindquist J.L.2002. Critical period for weed control: The concept and data analysis. *Weed Sci.* 50:773– 786.
- 20-Knezevic S.Z., Evans S.P., and Mainz M. 2003. Row spacing influences the critical timing for weed removal in soybean (*Glycine max*). *Weed Technol.* 17: 666– 673.
- 21-Mclachlan S.M., Tollenaar M., Swanton C.J., and Weise S.F. 1993. Effect of corn-induced shading on dry matter accumulation, distribution, and architecture of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). *Weed Sci.* 41: 568-573.
- 22-Mclachlan S.M., Tollenaar M., Swanton C.J., and Weise S.F. 1993. Effect of corn- induced shading and temperature on rate of leaf appearance in redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). *Weed Sci.* 41: 590-593.
- 23-Mohammadi G.A., Javanshir F.R., Khoosie S.A., and Zehtab-Salmasi S. 2004.Critical period of weed interference in chickpea. *Weed Res.* 45: 57- 63.
- 24-Moomaw R.S, and Martin A.R. 1984. Cultural practices affecting season- long weed control in irrigated corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* 32: 460- 467.
- 25-Ngouajio M., Foko J., and Fouejio D. 1997. The critical period of weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) in Cameroon. *Crop Protection.* 16: 127– 133.
- 26-Norsworthy K.J., and Marcos J.O. 2004. Comparison of the critical period for weedcontrol in wide-and narrow-row corn. *Weed Sci.* 52: 802- 807.
- 27-Oliver L. R. 1988. Principles of weed threshold research. *Weed Technol.* 2: 398-403.
- 28-Ratkowsky D.A. 1990. Handbook of Nonlinear Regression Models. Marcel Dekker, New York, USA.
- 29-Retta A., Vanaderlip R.L., Higgins R.A., Moshier L.J., and Feyerherm A.M. 1991.Suitability of corn growth models for incorporation of weed and insect stresses.*Agron. J.* 83: 757- 765.
- 30-Sattin M., Zanin G., and Berti A. 1992. Case history for weed competition population ecology: Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in corn (*Zea mays*). *Weed Technol.* 6: 213- 219.
- 31-Schumacher F.X. 1939. A new growth curve and its application to timber-yield studies. *Journal of Forestry.* 37: 819- 820.
- 32-Sibuga K.P., and Bandeen J.D. 1980. Effects of green foxtail and lambs quarters interference in field corn. *Can. J. Plant Sci.* 60: 1419- 1425.
- 33-Sit V., and Costello M.P. 1994. Catalog of Curves for Curve Fitting. Biometrics Information Hand book Series. Ministry of Forests, B. C. Victoria, Canada. ISSN 1183- 9759: No. 4.
- 34-Swinton S.M., Buhler D.D., Forcella F., Gunsolus J.L., and King R.P. 1994. Estimation of crop yield loss due to interference by multiple weed species. *Weed Sci.* 42: 103- 109.
- 35-Wangessel M.M., Schweizer J.E.E., Garrett A., and Westra P. 1995. Influence of weed density and distribution on corn (*Zea mays*) yield.*Weed Sci.* 43:215-218.
- 36-Weaver S.E. 1984. Critical period of weed competition in three vegetable crops in relation to management practices. *Weed Res.* 24: 317- 325.
- 37-Wilson R.G., and Westra P. 1991. Wild- proso millet (*Panicum miliaceum*) interference in corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* 39: 217- 220.
- 38-Woolley B.L., Michaels T.E., Hall M.R., and Swanton C.J. 1994. The criticalperiod of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 41: 180- 184.
- 39-Zimdahl R.L. 1988. The concept and application of the critical weed-free period.In: *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches* (eds MA Altieri and ML eibman): 145-155. CRC Press, Boca Raton, FL, US.