Archive of SID

مجله علوم گیاهان زراعی ایران
دوره ۳۹، شماره ۱، ۱۳۸۷ (۱۳۶-۱۲۷)

تخمین کاهش عملکرد ذرت در اثر حضور منفرد و جفت گونه ای علفهای هرز توق و تاتوره با استفاده از مدلهای تجربی مبتنی بر تراکم

حسن کریم مجنی*[۱]، حمید رحیمیان مشهدی[۲]، حسن محمد علیزاده [۳]،
مهدی نصیری محلاتی [٤] و اسکندر زند[٥]
۱، ۲، ۳، دانشجوی دکتری، استاد و دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
٤، دانشیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
٥، دانشیار، بخش تحقیقات علفهای هرز موسسه گیاهپزشکی کشور
(تاریخ دریافت: ۸۵/۱۱/۲٤ - تاریخ تصویب: ۸٦/٤/۱۹)

چکیده

آزمایش مزرعه ای با هدف بررسی رقابت منفرد و جفت گونه ای هر یک از علفهای هرز توق و تاتوره با ذرت و چگونگی تاثیر آنها بر عملکرد ذرت در سال زراعی ۸۵-۸٤ در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران به اجرا در آمد. تاتوره و توق در تراکمها و نسبتهای مورد نظر به فاصله ۱۵ سانتی متر در دو طرف ردیفهای ذرت مستقر شدند. هر دو علف هرز همزمان با ذرت کشت شدند. کاهش عملکرد ذرت توسط مدلهای تجربی، دو و سه پارامتری کازنس در حالت رقابت تک و جفت گونه ای هر یک از علفهای هرز فوق با ذرت مورد ارزیابی واقع شد. نتایج نشان داد که ضرایب برآورد شده در حالت تک گونه ای با چند گونه ای برای هریک از علفهای هرز متفاوت است.توق چه در حالت تک گونه ای و چه در مخلوط با تاتوره رقابت کننده قویتری از تاتوره بود. به طوری که بر مبنای کاهش عملکرد دانه ذرت، زمانی که ضریب رقابتی برای توق در حالت چند گونه ای در مقیاس بین ۰ و ۱ ، ۱ در نظر گرفته شد، توانایی رقابت تاتوره۰/۲۵ برابر توق برآورد گردید. در حالیکه در حالت تک گونه ای نقش تک بوته توق در تراکمهای پایین در کاهش عملکرد دانه ذرت برابر با ۱/٤۰ بوته تاتوره تخمین زده شد. نتایج این بررسی نشان داد که ضرایب رقابتی برای علفهای هرز مختلف باید از آزمایشاتی که در آنها گونه های مختلف علفهای هرز در کنار محصول حضوردارند بدست آید.

واژه های کلیدی: تراکم علف هرز، افت عملکرد، شاخص رقابتی، ذرت، توق، تاتوره

مقدمه

امروزه کشاورزان با آگاهی از مقدار افت عملکرد در اثر حضور گونه های مختلف علف هرز میتوانند مقدار مصرف علفکشها را کاهش دهند. برای داشتن یک استراتژی صحیح برای مدیریت علفهای هرز نیازمند مدلهایی هستیم که در آنها امکان پیش بینی افت عملکرد با توجه به سطوح آلودگی به علفهای هرز وجود داشته باشد. تراکم علفهای زیادی هستند که با ذرت بر سر منابع غذایی،آب و نور رقابت می کنند(۳).

دو علف هرز توق (*Xanthium strumarium* L.) و تاتوره (*Datura stramonium* L.) میتوانند تلفات سنگینی بر عملکرد محصولات زراعی تابستانه ای چون ذرت (*Zea mays* L.)، سویا (*Glycine max* Merr) و پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) ایجاد نمایند. توق

* نویسنده مسئول: حسن کریم‌مجنی تلفن: ۰۲۶۱-۲۲۴۶۰۷۴ E-mail:Kmojeni@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

علفهای هرز بزرگ جثه همزمان با ذرت سبز میشوند. میتوانند هم ارتفاع با ذرت رشد کرده و حتی در مواردی در اواخر فصل رشد بالاتر از ذرت قرار بگیرند (مشاهدات مزرعه ای نویسنده). بنابراین باعث نقصان شدید عملکرد می گردند. تداخل توق در سویا تلفات عملکرد بیشتری را در مقایسه با علفهای هرزی چون تاتوره و گاوپنبه در هنگامی که این گونه ها منفردا با سویا رقابت کردند به وجود آورد (۵،۱۳،۱۶). در یک بررسی سه ساله، در سال اول کاهش عملکرد ذرت در اثر تداخل با توق تا تراکم ۳/۳ بوته در متر ردیف ذرت خطی بود و فراتر از آن منحنی کاهش عملکرد از حالت خطی خارج شد و در تراکم ۶/۶ بوته در هر متر ردیف به صورت مجانب در آمد. حداکثر کاهش عملکرد در تراکم ۴/۷ گیاه در متر ردیف و به میزان ۲۷٪ بود. اما در دو سال دیگر اجرای آزمایش عملکرد ذرت تا تراکم ۶/۶ بوته در هر متر ردیف به صورت خطی و تنها تا ۱۰٪ گزارش شد (۳). توق عملکرد پنبه را به میزان ۱/۵ تا ۲ برابر بیشتر از علفهای هرزی چون تاتوره و سلمه تره کاهش داد (۶). توق در مقایسه با تاتوره و گاوپنبه به سایه متحمل تر و در رقابت با سویا قویتر بود (۲۱و۲۲).

بنابر تحقیقات انجام شده توق و تاتوره دو علف هرز خطرناک با قدرت رقابتی بالا در محصولات تابستانه هستند. هنوز اثرات رقابتی توام این دو علف هرز بر ذرت گزارش نشده است. بیشتر تحقیقات رقابت مبتنی بر حضور تک گونه ای علفهای هرز در کنار محصول است، که نتایج حاصل از آنها به دلیل اینکه عملا در شرایط طبیعی مزرعه چند گونه علف هرز در کنار محصول حضور دارند ، نمیتواند بیانگر شرایط زارعین باشد. رقابت چندگونه ای علفهای هرز در محصولاتی چون گندم(*Triticum aestivum* L.) (۱)، پنبه (۲۶)، سویا (۲۳و۱۲)، چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) (۱۷) و ذرت (۱۸) بررسی شده است.

در این مطالعات بیان شده که شاخص رقابتی یک علف هرز که در جامعه مخلوط رشد میکند را نمیتوان از مطالعاتی که در آنها تنها یک گونه علف هرز منفردا رشد میکند بدست آورد. هایزل و هارپر(۱۴) نتیجه گرفتند که مخلوط علفهای هرز اثرات کمتری از مجموع اثرات مستقل آنها دارند. این موضوع به خصوص در تراکمهای بالای علف هرز که اثرات گونه ها توسط یکدیگر پوشانده میشود صادق است (۱۹،۱۴،۴). تنها دو مطالعه در مورد رقابت چند گونه ای علفهای هرز در ذرت وجود دارد (۱۹و۱۸). در تحقیق حاضر رقابت هر یک از گیاهان توق ، تاتوره به صورت منفرد و جفتی با ذرت مورد مطالعه قرارگرفته و سعی شده تا با بهره گیری از معادلات رگرسیونی و مدلهای تجربی تاثیر تراکمهای منفرد و نیز توام از این دو علف هرز بر عملکرد دانه و زیست توده ذرت برسی شود.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج اجرا شد. زمین محل اجرای آزمایش سال پیش از اجرای آزمایش آیش بود. در پائیز ۸۴ شخم عمیق با گاوآهن برگردان دار زده شد. در فروردین ۸۵ همراه با دو بار دیسک زنی کودشیمیایی فسفات آمونیوم و اوره به ترتیب به میزان ۲۵۰ و۱۵۰ کیلوگرم در مزرعه پخش شد. سپس جوی و پشته ایجاد گردید و دو هفته قبل از کشت ذرت به منظور تحریک جوانه زنی و تخلیه بانک بذر گونه های ناخواسته علفهای هرز اقدام به آبیاری گردید.

کاشت بذر ذرت و علفهای هرز به صورت دستی با نیروی کارگر انجام شد. تاریخ کاشت برای ذرت و علفهای هرز تاریخ اولین آبیاری پس از کاشت یعنی ۱۴ اردیبهشت ماه ۸۵ در نظر گرفته شد. بذر ذرت با فاصله بین ردیف ۷۵ سانتیمتر و روی ردیف ۲۲ سانتیمتر (تراکم ۶/۰۶ بوته در متر مربع) به صورت کپه ای (درهر کپه ۵-۳ بذر) کشت شد. در طرفین خطوط کاشت ذرت، به فاصله ۱۵ سانتیمتر از ذرت بذور علفهای هرز نیز به صورت کپه ای کشت شدند. بذور علفهای هرز در آبان ۱۳۸۴ از مزرعه پردیس جمع آوری شدند و به منظور شکست خواب در درجه حرارت ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۵/۵ ماه تا زمان کاشت نگهداری شدند، به طوریکه موقع کاشت دارای درصد جوانه زنی قابل قبولی (۷۵٪) بودند.

در این آزمایش مخلوط علفهای هرز توق و تاتوره در ۴ تراکم ۴، ۸ ، ۱۲ و ۱۶ بوته و با ۵ نسبت (۰:۱۰۰، ۲۵:۷۵، ۵۰:۵۰، ۷۵:۲۵ و ۱۰۰:۰) آرایش یافتند. به طوریکه ۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

ترکیب مختلف از این دو علف هرز با ذرت به رقابت پرداختند. همچنین یک پلات از کشت خالص ذرت و نیز ۴ پلات از کشت خالص علفهای هرز توق و تاتوره در کمترین (۴ بوته در متر مربع) و بالاترین تراکم (۱۶ بوته در متر مربع) به مجموع تیمارهای آزمایشی اضافه شدند. به این ترتیب ۲۵ تیمار در سه تکرار در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی قرار گرفتند. ابعاد کرتها ۱۰× ۳ متر مربع بود.

بوته های ذرت و توق تقریباً با هم سبز شدند ولی بوته‌های تاتوره ۳ تا ۴ روز دیرتر سبز شدند. تنک بوته های اضافی ذرت، توق و تاتوره تا یک بوته در هر کپه، در دو مرحله و حداکثر تا ۱۷ روز بعد از سبز شدن انجام شد. ۵ روز بعد از کاشت و قبل از سبز شدن بوته های ذرت ، توق و تاتوره با علفهای هرزی که دراثر آبیاری زود هنگام (۲ هفته قبل از کشت) سبز شده بودند، با استفاده از علف کش پاراکوات مبارزه گردید.سایر علفهای هرز نا خواسته در طول فصل رشد از طریق وجین دستی از بین رفتند. با آفت کرم طوقه بر(*Agrotis spp.*) که به بوته های ذرت و تاتوره حمله می کرد طی ۲ مرحله با استفاده از آفت کش کلرپیریفوس (دورسبان) مبارزه گردید. همزمان با این سمپاشی ها محلول پاشی با کود کامل مایع فوسامکو نیز انجام شد. در مرحله ۸-۷ برگی ذرت کود دهی سرک با کود اوره از طریق مصرف ۲۰۰kgدر هکتار انجام شد. آبیاری طبق عرف منطقه هر هفته یکبار تا دو هفته قبل از زمان برداشت انجام شد.

برداشت نهایی از طول سه متر انتهای هر کرت و با احتساب ۰/۵ متراثر حاشیه ای و از دو ردیف میانی هر کرت انجام گرفت. در زمان برداشت (۲۵ شهریور ماه ۸۵) مساحت ۲مترمربع از هر کرت برداشت گردید و کلیه علفهای هرزی که در این فاصله نیز قرار داشتند برداشت شدند. بعد از انتقال به آزمایشگاه نمونه ها وزن شدند و عملکرد دانه و زیست توده هر یک از گونه ها تعیین شد. برای اندازه گیری اجزای عملکرد دانه ذرت از بلالهای برداشت شده در هر کرت تعداد ۶ بلال به صورت تصادفی انتخاب گردید و اجزای عملکرد تعیین گردید.

به منظور بررسی کارایی مدلهای مختلف تجربی در شبیه سازی کاهش عملکرد ذرت در اثر رقابت تک گونه ای با هر یک از علفهای هرز، داده های عملکرد دانه و زیست توده ذرت توسط مدلهای رگرسیون غیرخطی زیر مورد تجزیه قرار گرفت. برای تعیین رابطه بین تراکم توق، تراکم تاتوره و عملکرد ذرت از مدل هذلولی سه پارامتره کازنس (۱۰) استفاده شد.

$$y = ywf\left[1-(Iw/(100(1+Iw/A))\right] \quad (۱$$

در این رابطه y عملکرد مشاهده شده ذرت (گرم در متر مربع)، ywf عملکرد برآورد شده ذرت در کرتهای عاری از علف هرز ، W تراکم علف هرز (گیاه در مترمربع) ، IوA پارامترهای مدل هستند. کهI عبارت از شیب منحنی (درصد کاهش عملکرد ذرت به ازای هر واحد تراکم علف هرز هنگامیکه این تراکم به سمت صفر میل میکند) و A مجانب منحنی (درصد کاهش عملکرد ذرت هنگامیکه تراکم علف هرز به سمت بی نهایت میل می کند یا به بیان دیگر حداکثر کاهش عملکرد ذرت ناشی از تداخل علف هرز است).

رابطه بین تراکم علف هرز و کاهش عملکرد ذرت از مدل هذلولی افت نسبی عملکردمعروف به معادله ۲ پارامتری کازنس (۱۰) بدست آمد. که در این رابطه، yl درصد کاهش عملکرد ذرت ، W تراکم علف هرز و بقیه پارامترها همانند رابطه قبلی هستند.

$$yl = Iw/(1+Iw/A) \quad (۲$$

به منظور تخمین اثر تراکم چند گونه ای علفهای هرز بر عملکرد دانه و زیست توده ذرت ابتدا معادله سه پارامتری بسط داده شده کازنس به عملکرد و تراکم علفهای هرز برازش داده شد(۲۷).

$$y = ywf\left[1-(Icwc + Ijwj/(100(1+Icwc + Ijwj/A)))\right] \quad (۳$$

در این فرمول Ij و Ic کاهش عملکردی است که به ترتیب در نتیجه حضور اولین بوته علف هرز توق و تاتوره در مخلوط بر محصول تحمیل می شود ، WCوWj تراکم علفهای هرزتاتوره و توق ،A حداکثر تلفات یا درصد تلفات عملکرد در شرایطی است که تراکم علفهای هرز موجود به سمت بی نهایت میل می کندو ywf مقدار عملکرد در شرایط عاری از این علفهای هرز می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

سوآنتون و همکاران (۲۸) پیشنهاد کردند که از پارامترهای شیب اولیه مدل (Icو Ij در این مطالعه) به عنوان شاخص رقابتی دو گونه می توان استفاده کرد. چنانچه ضریب رقابتی کمتر (در اینجاIj) به ضریب رقابتی بیشتر(در اینجا Ic) تقسیم و حاصل در تراکم علف هرز با شاخص رقابتی کمتر(wj) ضرب شود تراکم گونه j (دارای ضریب رقابتی پایین) بر حسب تراکم گونه C (دارای ضریب رقابتی بالا) بدست می آید.در این صورت

میتوان با استفاده از فرمول زیر TCL یا بار رقابتی کل(total competition load) را حساب کرد(۹).

$$Tcl = wc + \frac{Ij}{Ic} \times wj \qquad (۴$$

چنانچه پس از آن معادله سه پارامتر کازنس به میزان عملکرد در کرتهایی که تحت تاثیر رقابت چند گونه ای بودند برازش داده شود تا عملکرد در شرایط عاری از علف هرز و ضرایب IوA برآورده گردند در این صورت روند تاثیرگذاری تراکم علفهای هرز بر حسب TCL بر عملکرد مشخص میگردد (۲۸).

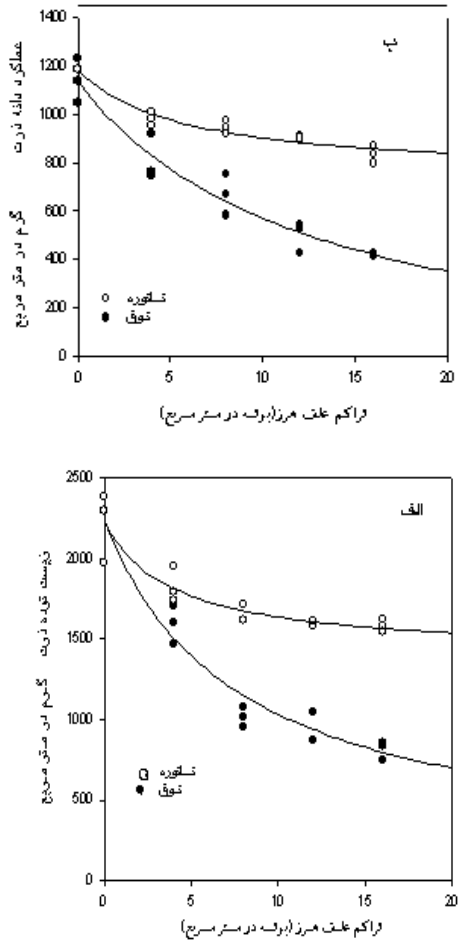
$$y = ywf\left[1 - \frac{I \times Tcl}{100\left(1 + \frac{I \times Tcl}{A}\right)}\right] \qquad (۵$$

برای آنالیز واریانس داده ها، برآورد پارامترهای مدلها و رسم نمودارها از نرم افزارهای آماری SAS، Excle و sigmaplotاستفاده شد.

نتایج و بحث

الف) رقابت ذرت در حالت تک گونه ای با هریک از علفهای هرز توق و تاتوره

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که توق و تاتوره به طور معنی داری (p<0/0001) باعث کاهش زیست توده ذرت شدند شکل۱(الف) .درصد کاهش مشاهده شده در تیمارهای ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ بوته در متر مربع توق به ترتیب ۲۷/۹۲،۵۳/۹۰و۶۳/۳۰،۵۵/۴۳ درصدو در تیمارهای ۴، ۸ ، ۱۲و۱۶بوته در مترمربع تاتوره به ترتیب ۲۵/۲۲،۱۶/۶۸، ۲۷/۳۷و۲۸/۷۰ بود. در یک جامعه مخلوط گیاهی زیست توده تولید شده توسط هریک از اجزاء به عنوان سهم نسبی هریک از گونهها درکسب منابع می باشد و شاخصی به عنوان توانایی گیاه در بهره برداری از منابع یا قابلیت رقابت با گونه های رقیب است(۱۵).



شکل۱-رابطه بین تراکم هر یک از علفهای هرز توق و تاتوره و زیست توده (الف) و عملکرد دانه (ب) ذرت بر اساس مدل هایپربولیک سه پارامتری کازنس

نتایج فوق حاکی از آن است که توق در مقایسه با تاتوره از قدرت رقابتی بالاتری برخوردار است. مطالعه پارامترهای برآورد شده توسط مدل سه پارامتری کازنس نیز نشان می دهد که مقدار پارامترI در توق(۱۲/۳۴) (تلفات عملکرد به ازاء هر بوته علف هرزه زمانیکه تراکم علف هرز به سمت صفر میل می کند) ۱/۳ برابر پارامتر I در تاتوره (۹/۱۴) می

www.SID.ir

Archive of SID

باشد (جدول ۱). از طرفی برآورد پارامتر A (حداکثر تلفات عملکرددر تراکمهای بالای علف هرز) برای زیست توده ذرت نشان می دهد که در تراکمهای بالا نیز توق رقیب قوی تری(۲/۵برابر) برای ذرت نسبت به تاتوره بوده است. کمتر بودن اختلاف پارامترای A و I در تاتوره نسبت به توق موید بالا بودن نقش رقابت درون گونه ای در تاتوره می باشد، در تراکمهای بالا نقش تک بوته تاتوره در کاهش عملکرد نسبت به تک بوته توق کمتر بوده است که می تواند به دلیل افزایش رقابت درون گونه ای در تاتوره باشد (۵).

در مورد عملکرد دانه نیز نتایج بدست آمده حاکی از تحت تأثیر قرار گرفتن عملکرد دانه ذرت در تداخل با توق و تاتوره می باشد ($P < ۰/۰۱$) که با افزایش تراکم علف هرز کاهش عملکرد روبه فزونی بود (شکل ۱(ب). نتایج نشان داد که توانایی توق در کاهش عملکرد ذرت بیشتر از تاتوره است (شکل ۱(ب). بر اساس داده های آزمایشی درصد کاهش عملکرد دانه ذرت برای دو گونه مذکور در تیمارهای ۴ ، ۸ ، ۱۲ و۱۶بوته در مترمربع توق به ترتیب برابر با۵۶/۱۵،۴۱/۲۹،۲۱/۰۵و۶۲/۹۴ درصد ودر تیمارهای۴، ۸ ، ۱۲ و ۱۶ بوته در مترمربع تاتوره به ترتیب برابر با۱۷/۰۹،۱۹/۸۰،۲۳/۷۹و۲۹/۶۱ بوده که با توجه به نتایج فوق به نظر می رسد که دو گونه علف هرز مورد آزمایش به لحاظ تفاوت در قدرت رقابتی آنها نتایج متفاوتی را در کاهش عملکرد دانه ایجاد کرده اند. مطالعه پارامترهای معادله سه پارامتری کازنس نیز که از برازش داده های مربوط به معادله مذکور حاصل شده است نیزدلالت بر اختلاف در اثرات کاهش عملکرد دانه در دو گونه مذکور دارد (جدول ۲). نتایج بسیاری از مطالعات (۱۸،۱۹،۲۵،۱۲) نیزنشان از وجود اختلاف در قدرت رقابتی گونه های مختلف علفهای هرز دارند. با توجه به اینکه تاتوره کمی دیرتر از توق و ذرت سبز شد، به نظر می رسد اختلاف در این نتایج شاید به دلیل تفاوت زمانی در ظهور این علف هرز نسبت به ذرت باشد (۲۴).

مطالعه توابع خسارت دو گونه علف هرز (شکل ۲) نشان می دهند که شیب اولیه منحنی (پارامترI) در دو تابع به صورت خطی و شیب ثانویه (پارامترA) به صورت غیر خطی است. در واقع روند کاهش عملکرد ناشی از رقابت دو گونه مذکور از حالت غیر خطی تبعیت می کند این نتیجه منطبق با نتایج سایر محققین می باشد که کاهش عملکرد

جدول ۱-پارامترهای برآورد شده ذرت درعملکرد بیولوژیک توسط مدل هایپربولیک سه پارامتره کازنس

علف هرز	Y max مشاهده شده	Y WF پیش بینی شده	I	A	R2	سطح احتمال
توق	۲۲۱۶/۷۶	۲۲۲۹/۳۶ (۸۱/۷۲) *	۱۲/۳۴ (۲/۹۷)	۹۵/۲۶ (۱۴/۵۰)	/۹۴	P<0/0001
تاتوره	۲۲۱۶/۷۶	۲۲۱۸/۳۹ (۶۰/۶۳)	۹/۱۴ (۴/۱۲)	۳۶/۸۸ (۶/۲۷)	/۸۶	P<0/0001

*خطای استاندارد(SE) Y max= عملکرد مشاهده شده در شرایط عاری از علف هرز

جدول۲-پارامترهای برآورد شده ذرت درعملکرددانه توسط مدل هایپربولیک سه پارامتره کازنس

علف هرز	Y max (مشاهده شده)	Y WF (برآورد شده)	I	A	R2	سطح احتمال
توق	۱۲۲۹/۵۶	۱۱۳۳/۰۵ (۴۱/۱۴) *	۸/۸۸ (۲/۱۲)	۱۱۲/۷۹ (۲۵/۲۸)	۰/۹۳	P<0/0001
تاتوره	۱۲۲۹/۵۶	۱۱۸۰/۲۷ (۲۰/۷۴)	۶/۵۴ (۱/۹۲)	۳۷/۱۵ (۵/۱۳)	../۹۲	P<0/0001

* خطای استاندارد(SE) Y max= عملکرد مشاهده شده در شرایط عاری از علف هرز

www.SID.ir

Archive of SID

محصولات زراعی در اثر رقابت علفهای هرز روندی غیر خطی می دانند. به طوری که همزمان با افزایش تراکم علف هرز عملکرد گیاه زراعی تحت تأثیر افزایش فشار رقابتی علف هرز کاهش می یابد. این روند تا زمانی که علفهای هرز فشار رقابتی بر یکدیگر اعمال نکرده باشند به صورت خطی می باشد (۱۰، ۱۱). مطالعه ضرایب رگرسیونی مربوط به عملکرد اقتصادی و بیولوژیک برآورده شده توسط مدل، (جدول ۱و ۲) نشان می دهد که پارامترهای IوA در مورد عملکرد دانه و زیست توده نزدیک به همدیگر بوده و نشان می دهند که افزایش تراکم علف های هرز اثری بر تخصیص مواد به بخش اقتصادی یا سایر اندامهای هوایی نداشته است. در آزمایش کاورو و همکاران(۷) نیز فشار رقابتی علف هرز تاتوره در یکی از سالهای آزمایش تاثیری بر تخصیص مواد به بخش اقتصادی یا اندامهای هوایی نداشته است. در حالیکه در سال دیگر آزمایش فشار رقابتی تاتوره بر عملکرد اقتصادی بیش از زیست توده ذرت بوده است.

برارزش داده های مربوط به کاهش نسبی عملکرد دانه ذرت و زیست توده ذرت به مدل دو پارامتری کازنس (رابطه ۲) نیز کارایی این مدل را در تخمین کاهش عملکرد ذرت به هنگام رقابت تک گونه ای با هریک ازعلفهای هرز توق و تاتوره تأیید کرد. به طوریکه هم در مورد کاهش عملکرد دانه ذرت و هم در مورد کاهش زیست توده ذرت تحت تأثیر تراکمهای مختلف و جداگانه توق وتاتوره مدل، با دارا بودن ضریب تشخیص بالا و نیز مقدار خطای استاندارد پائین برای هریک از پارامترها توانسته تخمین درستی ازکاهش عملکرد را داشته باشد (جدول های ۳و۴).

رابطه بین درصد کاهش عملکرد دانه ذرت با افزایش تراکم توق و تاتوره در شکل ۲ (الف) و همچنین رابطه بین درصدکاهش زیست توده ذرت با افزایش تراکم توق و تاتوره، در شکل ۲(ب) مشاهده می شود. در مورد عملکرد دانه شیب اولیه (پارامتر I) مدل (مدل هایپربولیک ۲ پارامتری کازنس و همکاران (۱۹۸۵) که بیانگر درصد تلفات عملکرد در تراکمهای پایین علف هرز می‌باشد درتوق و تاتوره به ترتیب ۹/۰۵ و ۶/۴۲ برآورد شد (جدول ۳). با مقایسه این اعداد مشاهده می شود که نقش تک بوته توق در کاهش عملکرد دانه ذرت برابر با ۱/۴۰ بوته تاتوره در متر مربع می باشد بنابراین نقش تک بوته توق در کاهش عملکرد دانه بیش از تاتوره است.

جدول۳-پارامترهای برآورد شده ذرت درعملکرد بیولوژیک توسط مدل هایپربولیک دو پارامتره کازنس(مدل افت نسبی عملکرد)

علف هرز	I	A	R2	سطح احتمال
توق	۱۱/۸۰ (۲/۱۹)*	۹۶/۹۰ (۱۳/۵۵)	/۹۴	P<0/0001
تاتوره	۸/۳۳ (۴/۸۳)	۳۷/۱۸۷ (۹/۸۵)	/۷۲	P<0/0001

* خطای استاندارد(SE)

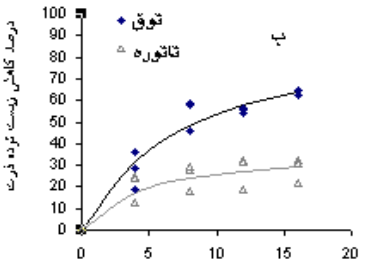
جدول۴-پارامترهای برآورد شده ذرت در عملکرد دانه توسط مدل هایپربولیک دو پارامتره کازنس(مدل افت نسبی عملکرد)

علف هرز	I	A	R2	سطح احتمال
توق	۹/۰۵ (۱/۰۷) *	۱۱۱/۱۲ (۱۳/۹۵)	/۹۷	P<0/0001
تاتوره	۶/۴۲ (۱/۸۶)	۳۷/۷۴ (۶/۲۹)	/۸۹	P<0/0001

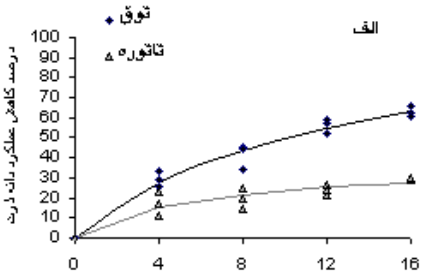
* خطای استاندارد(SE)

www.SID.ir

Archive of SID



تراکم علف هرز (بوته در متر مربع)



تراکم علف هرز (بوته در مترمربع)

شکل۲-پیش بینی کاهش عملکرد دانه(الف) و زیست توده (ب) ذرت تحت تاثیر تراکمهای منفرد توق و تاتوره با استفاده از مدل دو پارامتری هذلولی افت نسبی عملکرد کازنس

جدول ۵-مقادیر پارامترهای برآورد شده(بر اساس مدل سه پارامتری کازنس بسط داده شده توسط سوانتون) و حداکثرعملکرد دانه مشاهده شده ذرت

پارامترهای برآورد شده					عملکرد مشاهده شده در
تعداد مشاهدات	R2	A(٪)	I تاتوره (٪)	I توق (%)	Ywf(gr/m2)	شرایط عاری از علف هرز
۶۳	۰/۸۶	۱۱۷/۷۹(۲۲/۷۷)	۲/۱۲(۰/۴۲)	۸/۳۸(۱/۵۵)	۱۱۳۰/۲۵(۳۳/۶۷)*	۱۱۸۳/۱۸۲

* خطای استاندارد (SE)

جدول۶-مقادیر پارامترهای برآورد شده(بر اساس مدل سه پارامتری کازنس بسط داده شده توسط سوانتون) و حداکثرزیست توده مشاهده شده ذرت

پارامترهای برآورد شده					عملکرد مشاهده شده در
مشاهدات	R2	A(٪)	I تاتوره (٪)	I توق (%)	Ywf(gr/m2)	شرایط عاری از علف هرز
۶۳	۰/۸۷	۱۱۶/۳۷(۲۲/۷۸)	۲/۲۷(۰/۴۱)	۷/۸۸(۱/۴۱)	۲۰۹۴/۵۵ (۵۵/۸۷)*	۲۲۱۶/۷۶

ب) رقابت ذرت در حالت جفت گونه ای با علفهای هرز توق و تاتوره

معادله سه پارامتری بسط داده شده کازنس به عملکرد دانه و زیست توده ذرت و تراکم علفهای هرز توق و تاتوره با ضریب تشخیص بالاو نیز مقدار خطای استاندارد پایین برای هریک از پارامترها برازش خوبی به داده ها نشان داد. مقدار برآورد مدل از عملکرد در شرایط عاری از علف هرز تفاوت چندانی با مقدار مشاهده شده عملکرد نداشت (جداول ۵ و ۶).

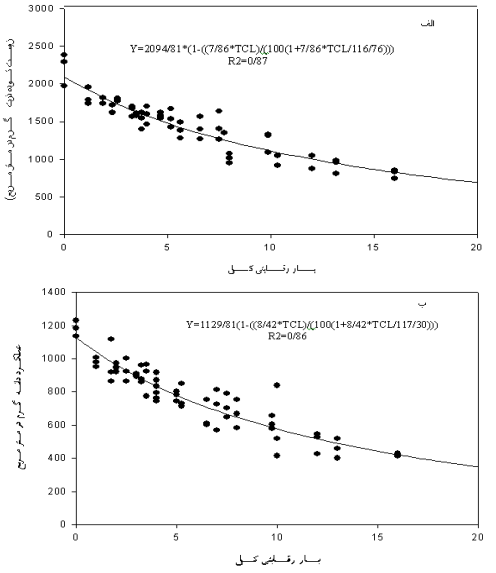
مقدار پارامتر I برای توق بزرگتر از مقدار آن برای تاتوره هم برای عملکرد دانه و هم برای زیست توده است که حاکی از برتری رقابت توق در مخلوط گیاهی متشکل ازتوق و تاتوره و ذرت در تراکمهای پایین توق و تاتوره دارد. اگر چه حداکثر کاهش عملکرد بیش از ۱۰۰ درصد امکان پذیر نیست ولی برآورد مدل برای حداکثر افت عملکرد در تراکمهای بالای توق و تاتوره برای زیست توده و عملکرد دانه ذرت به ترتیب ۱۱۶/۳۷ و ۱۱۷/۳۷۹ درصد بوده است که بیانگر تخمین ضعیف این پارامتر توسط مدل می باشد. در هر حال مشاهدات مزرعه ای و داده های بدست آمده حاکی از افزایش رقابت و کاهش شدید عملکرد در تراکمهای بالای مخلوط توق و تاتوره می باشد. مقادیر بالاتر از ۱۰۰ برای پارامتر A قبلاً نیز گزارش شده است (۲۷و ۲۰).

توق رقابت کننده قوی تری از تاتوره بود.مقدار شاخص رقابتی برای توق در مقیاس بین ۰تا۱ ، برابر ۱ فرض شد. در این مقیاس شاخص رقابتی برای تاتوره بر اساس $\frac{Ij}{Ic}$ برای زیست توده و عملکرد دانه به ترتیب ۰/۲۹ و ۰/۲۵ محاسبه شد. برازش معادله سه پارامتره کازنس بهTCL وزیست توده

www.SID.ir

Archive of SID

در شکل ۳ (الف) و همچنین TCL و عملکرد دانه ذرت در شکل ۳ (ب) نشان داده شده است. نتیجه نشان دهنده روند کاهش عملکرد دانه و زیست توده بر حسبTCL است. کان و همکاران (۱۲) نیز دریافتند با افزایش تراکم تاج خروس و سوروف بر حسبTCL عملکرد دانه سویا کاهش پیدا می‌کند.



شکل ۳-رابطه بین تراکم توق و تاتوره بر حسب TCL و زیست توده(الف)و عملکرد دانه ذرت

تاثیرات غیر افزایشی توق و تاتوره در حالت ترکیب با یکدیگر

نتایج بررسی نشان داد که مخلوط علفهای هرز توق و تاتوره در رقابت با ذرت اثرات کمتری از مجموع اثرات آنها در حالت رقابت تک گونه ای با ذرت داشته اند. به عنوان مثال ۸ بوته تاتوره در ترکیب با ۸ بوته توق در مترمربع عملکرد دانه ذرت را به میزان ۱۷/ ۴۸ درصد کاهش دادند. در حالیکه اگر اثرات رقابتی دو گونه جمع پذیر (additive) بود کاهش عملکرد دانه ذرت باید به میزان۶۱/۰۲ درصد بود (جدول۷). این موضوع می تواند بیانگر این باشد که ۲ علف هرز بر سرمنابع مشترک در رقابت بودند(۲۳).

جدول ۷-کاهش عملکرد دانه ذرت مشاهده شده تحت تاثیر تراکمهای منفرد و توام توق و تاتوره و افت عملکرد دانه پیش بینی شده در تراکمهای توام توق و تاتوره بر اساس مدل additive

افت عملکرد دانه ذرت		تراکم علف هرز (گیاه در متر مربع)	
پیش بینی بر اساس مدل additive	مشاهده شده	تاتوره	توق
.....	۰	۰	۰
.....	۲۹/۰۵	۰	۴
.....	۴۱/۲۱	۰	۸
.....	۵۶/۱۵	۰	۱۲
.....	۱۷/۰۹	۴	۰
.....	۱۹/۸۰	۸	۰
.....	۲۳/۷۲	۱۲	۰
۴۶/۱۴	۳۹/۸۸	۴	۴
۶۱/۰۲	۴۸/۱۷	۸	۸
۷۳/۲۴	۵۹/۷۴	۴	۱۲
۵۲/۷۷	۳۸/۴۰	۱۲	۴

به طور کلی نتایج این تحقیق اهمیت توق را به عنوان یک علف هرز دارای قدرت رقابتی بالا در مزارع ذرت، چه در حالت تک گونه ای و چه در حالت ترکیب با علف هرز تاتوره خاطر نشان ساخت. در کارولینای شمالی نیز بر اساس نتایج تحقیق کوبل (۸) در میان ۷۶ گونه علف هرز در مزارع سویا، توق دارای بالاترین قدرت رقابتی بود.

بر اساس نتایج این مطالعه و نیزسایر مطالعات انجام شده توجه به شاخص رقابتی بالای توق چه در حالت تکی و چه در حالت مخلوط با سایر علفهای هرز نشان می دهد که برنامه های مدیریتی علفهای هرز مزرعه باید بر اساس کنترل آن پی ریزی شود. توجه به تحقیقات دیگر، نظیر مطالعه کوبل(۸) نشان می دهد که در کشور ما چنین تحقیقاتی با سایر گونه های هرز و محصولات دیگر برای درک روابط رقابتی بین گونه های مختلف و مدیریت هر چه بهتر علفهای هرز ضروری است.

REFERENCES

1. Alex, J. F. 1970. Competition of *Saponaria vaccaria* and *Sinapis arvensis* in wheat. Can. J. Plant Sci. 50: 79-388.

www.SID.ir

Archive of SID

2. Barrentine, W. L. 1974. Common cocklebur competition in soybeans.Weed sci. 22: 600-603.
3. Beckett, T. H., E. W. Stoller, & L. M. Wax. 1988. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*).Weed Sci. 36:764-769.
4. Blackshaw, R. E., G. W. Anderson, & J. Dekker. 1987. Interfernce of *Sinapis arvensis* L. and *Chenopodium album* L. in spring rape seed (*Brassica napus* L.) Weed Res.27:207-213.
5. Bloomberg, J. R., B. C. Kirkpatrick, & L. M. Wax. 1982. Competition of common cocklebur(*Xanthium pensylvanicum)* with soybeans *(Glycine max)* .Weed Sci.30:507-513
6. Byrd, J. D. & H. D. Coble. 1991. Interference of selected weeds in cotton *(Gossypium hirsutum).*Weed Technol. 5:263-269.
7. Cavero, J., Zaragoza, C., Suso, M. L. & A. pardo. 1999. Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi- aride conditions. Weed Res. 39:225-240.
8. Coble, H. D. 1986 . Development and implememention of economic thresholds for soybean.Page 295-307. In: Cowan P. ,S. E. Weaver, & C.J.Swanton. 1998. Inteference between pigweed *(Amaranthus spp.)*, barnyardgrass *(Echinoloa crulgalli*), and soybean. Weed Sci .49: 533-539.
9. Coble, H. D. & D. A. Mortensen. 1992. The threshold concept and its application to weed sciencc. Weed Technol. 6:191-195.
10. Cousens, R. 1985. A simple model relating yield loss to weed density. Ann. Appl. Biol. 107:239-252.
11. Cousense, R. P. Brain, J. T. O. Donovan, & P. A .O. Sullivan 1987. The use of biologicall realistic equation to describe the effects of weed density and relative time of emergcnce on crop yield. Weed Sci. 35: 720- 725
12. Cowan P. S. E. Weaver & C. J. Swanton. 1998. Interference between pigweed (*Amaranthus spp.)* ،barnyardgrass (*Echinochloa crus-gali*) and soybeans *(Glycine max).* Weed Sci.46:533-539.
13. Dekker, J. & W. F. Meggit. 1983. Interference between velvetleaf(*Abutilon theophrasti* medik.) and soybeans *(Glycine max).*1.Growth. Weed Res. 23:91-101.
14. Haizel, K. A. & J. L. Harper. 1973. The effects of density and the timing of removal on interference between barley (*Hordium vulgare* L.) White mustard (*Sinapis alba* L.) and wild oat (*Avena fatua* L.) J. APPL.Ecol. 10:23-31.
15. Jonathan, K. S., M. J. Horak , D. E. petterson, R. W. Iloyd, & J. E. Boyer. 1998. Herbicide efficacg on Four Amaranthus species in soybean *(Glycin max)* Weed Technol. 12: 315- 321.
16. Kirkpatrick, B. L., L. M. Wax, & E. W. Stoller. 1983. Competition of jimsonweed with soybeans.Agron. J. 75:833-836
17. Messbatt, A., S. D. Miller ,K. J. Fornstorm, & D. E. Legg. 1995. Wild mustard (*Brassica kaber)* and wild oat (*Avena fatua*) interference in sugarbeets (*Beta vulgaris L)*. Weed Technol. 1995.9:49-52.
18. Moechnig, M. J., C. M. Boerboom, D. E. Stolenberg, & L. K. Binning. 2003. Growth interactions in communities of common lambsquarters *(Chenopodium album)* giant foxtail (*Setaria faberi)* and corn.Weed Sci.51:363-370.
19. Moeching, M. J., D. E. Stoltenberg, C. M. Boerboom, & L. K. Binning. 2003. Emperical corn yield loss estimation from Common lambsquarters *(Chenopodium album)* and giant foxtail (*Setaria faberi)* in mixed communities.Weed Sci.51:386-393.
20. ODonavan, J. T. & R. E. Blackshaw. 1997. Effcct of volunter barleyj *(Hordeum vulgare* L.*)* interference on field pea (*pisum sativm L.*).Weed Sci. 45:249- 255.
21. Regnier, E. E. & E. W. Stoller. 1989. The effect of soybeans *(Glycine max)* interference on the canopy architechture of common cocklebur *(Xanthium strumatium)*, Jimsonweed (*Datura stramonium* L.) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik).Weed Sci.37: 187-195.
22. Regnier, E. E. & S. K. Harrison. 1993. Compensatory responses of common cocklebur *(Xanthium strumatium)* and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) to partial shading.Weed Sci.41:541:547.
23. Sims, B. D. & L. R. Oliver 1990. Mutual interference of seedling Johnsongrass (*Sorghum halepense*),Sicklepod (*Cassia obtusifolia*) and soybeans *(Glycine max).*Weed Sci.38:139-147.

www.SID.ir

Archive of SID

24. Steven, A. F, L. W. Mitich, & S. R. Radosevich. 1984. Interference among bean *(phaseolus vulgaris*), barnyardgrass *(Echinochloa cru- galli)*.and black nightshade (*Solanum nigrum*) Weed Sci.: 32: 336- 342.
25. Stoller, E. W. & J. T. Woolley. 1985. Competition for light by broad leaf weeds in soybeans *(Glysine max)*.Weed Sci.33:199-202.
26. Street. J. E., C. E. Snipes. J. A. Mcguire, & G. A. Buchanan. 1985. Competition of a binary weed system with cotton *(Gossypium hirsutum)* Weed Sci. 33:807-809.
27. Swinton, S. M., D. D. Buhler, F. Forcella, J. L. Gunsolus, & R. P. King. 1994a. Es timation of crop yeld loss due to interference by multiple weed species. Weed Sci: 42:1o3-109.
28. Swinton, S. M.,Sterns,K. Renner, & J. Kells. 1994b. Estimating weed- crop interference parameter For weed management models. Research Report. East Lansing, M. I.:Michigan Agricultaral Experiment station Michigan state university. 20p.

www.SID.ir