

محاسبه ضرایب رقابتی سورگوم تاج خروس با استفاده از معادلات اسپیترز و کوزنس

سید رضا موسوی سروینه باعی^۱، محمد حسن راشد محلل^۲، سید علیرضا بهشتی^۳، محمد بازویندی^۴، ابوالحیم ایزدی دربندی^۵ - مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تربت جام، ۲- هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد، ۳- هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشهد، ۴- دانشجو دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور بررسی اثرات رقابتی تاج خروس بر عملکرد دانه و بیوماس سورگوم در سطوح مختلف تراکم گیاهی، آزمایشی در بهار سال ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه طرق مشهد واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان بر اساس روش سری‌های افزایشی بصورت فاکتوریل (مدل واکنش) در قالب بلوكهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. آزمایش دارای دو عامل شامل تراکم تاج خروس در چهار سطح (۰، ۲، ۸، ۱۶ بوته در متر مربع) و تراکم سورگوم در سه سطح (۰، ۱۰، ۱۵، ۳۰ بوته در متر مربع) بود. برآزش داده‌ها با معادله عکس عملکرد اسپیترز نشان داد که تراکم اثر معنی داری ($p < 0.0001$) بر عکس عملکرد دانه و ماده خشک سورگوم داشت و افزایش تراکم تاج خروس توان رقابتی تاج خروس را افزایش داده و موجب کاهش عملکرد سورگوم شد. برآزش داده‌ها با معادله سه پارامتره کوزنس نشان داد که تراکم سورگوم اثر معنی داری ($p < 0.0001$) بر روی عملکرد بیوماس و دانه سورگوم داشت و افزایش تراکم سورگوم توان رقابتی سورگوم را افزایش داده و موجب کاهش خسارت ناشی از تاج خروس می‌شود. با افزایش تراکم تاج خروس عملکرد بیوماس و دانه سورگوم کاهش نشان داده و بالاترین کاهش عملکرد بیوماس و دانه سورگوم در تراکم ۱۶ بوته در متر مربع تاج خروس مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: رقابت، تاج خروس، سورگوم، بیوماس، عملکرد دانه

مقدمه

رقابت پدیده‌ای پیچیده است که متاثر از عوامل مختلف بیولوژیکی، محیطی و مجاورتی می‌باشد. با توجه به رابطه بین عملکرد، تعداد تک بوته و منابع موجود، تراکم گیاهی عامل مهمی در مطالعات رقابت به حساب می‌آید. در کفرایند رقابت درون گونه‌ای مستلزم آگاهی از روابط بین تراکم و وزن کل یا وزن تک بوته است. این روابط مبنای برای تعامل بین دو یا چند گونه نیز می‌باشد (رقابت بین گونه‌ای) نسبت گونه‌ای عامل مهمی در مطالعه رقابت بین گونه‌ای به حساب می‌آید.^(۳) مدل‌های عکس عملکرد راه حل مناسبی برای آنالیز و پیشگویی برآیند رقابت گیاه زراعی - علف هرز محسوب می‌شوند. اسپیتر^(۵)، مدل ساده‌ای برای برآورد میزان رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای با استفاده از داده‌های بیوماس نهایی جمعیتی با ترکیب گونه‌ای و تراکم کل متغیر ارائه کرد. عدم نیاز به ثابت بودن تراکم گیاه زراعی یا تراکم کل، مزیت اصلی

این مدل به حساب می آید^(۴). مدل عکس عملکرد بر این مبنای استوار است که تراکم گیاهی در حد ظرفیت نگهداری محیط یا بیشتر از آن باشد، رشد تک بوته ها محدود شده، و افزایش بیشتر تراکم گیاهی منجر به کاهش متوسط وزن بر گچ خواهد شد^(۵). موازنۀ علف هرز- گیاه زراعی تحت تاثیر عوامل مختلف اقلیمی، خاک، بیولوژیکی و مدیریت زراعی قرار می گیرد. مدیریت علف هرز در جهت تغییر این توازن به سود گیاه زراعی انجام می شود. موازنۀ علف هرز- گیاه زراعی تحت تاثیر رقابت بین علف هرز و گیاه زراعی، نسبت به علف هرز و گیاه زراعی و سطح منابع بکار رفته نیز قرار می گیرد. تراکم گیاه زراعی از جمله عواملی است که از آن می توان برای کنترل بهتر علف های هرز بهره گرفت و با افزایش آن سهم گیاه زراعی از کل منابع افزایش داد^(۳).

مواد و روش ها

این مطالعه در سال زراعی ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات طرق مشهد واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان به اجرا در آمد. آزمایش براساس مدل واکنش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل تراکم تاج خروس در چهار سطح (۰، ۱۶، ۲۰، ۳۰ بوته در متر مربع) و تراکم سورگوم دانه ای در سه سطح (۰، ۱۵، ۳۰ بوته در متر مربع) بود. پس از آماده سازی زمین عملیات کاشت بذر سورگوم و تاج خروس در یک نوبت بصورت خشکه کاری و با دست در عمق ۵ سانتیمتری برای سورگوم و عمق ۲ سانتیمتری برای تاج خروس انجام شد. در مرحله ۲ تا ۴ بر گی تراکم های مورد نظر برای سورگوم و تاج از طریق تک کردن توسط دست اعمال شد. جهت اندازه گیری عملکرد دانه و بیوماس دو مرحله نمونه برداری از دو ردیف میانی هر کرت و از ۳ متر انتهای خطوط پس از حذف حاشیه انجام شد. برای بررسی اثرات رقابتی تاج خروس بر عملکرد دانه و بیوماس سورگوم از مدل رگرسیونی چند گانه خطی پارامتره اسپیترز استفاده شد^(۵).

$$\frac{1}{w} = B_{10} + B_{11}N_1 + B_{12}N_2 \quad (1)$$

که در آن B_{10} عکس وزن تک بوته در شرایط ایزووله، B_{11} معیاری از تاثیر رقابت درون گونه ای و B_{12} معیاری از تاثیر رقابت بین گونه ای به حساب می آیند. N_1 تراکم گیاه زراعی و N_2 تراکم علف هرز در متر مربع و $\frac{1}{W}$ عکس عملکرد تک بوته می باشد. قابلیت رقابت نسبی (RCA) شاخصی از رقابت کنندگی یک گونه در برابر گونه دیگر است.

$$RCA = \frac{B_{11}}{B_{12}} \quad (2)$$

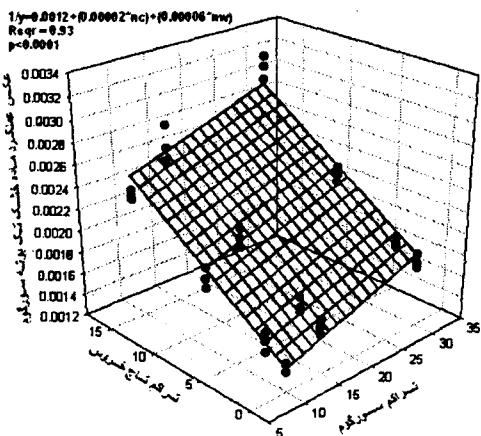
که در آن B_{11} معیاری از تاثیر رقابت درون گونه ای، B_{12} معیاری از تاثیر رقابت بین گونه ای و RCA قابلیت رقابت نسبی می باشد. این ضرایب را می تواند برای محاسبه قابلیت رقابت نسبی هر یک از گونه های مورد مطالعه مورد استفاده قرار گیرد^(۲). جهت بررسی اثرات رقابتی علف هرز تاج خروس و پیش بینی کاهش عملکرد، مدل رگرسیون سه پارامتره کوزنس به داده های آزمایشی برآش شد. این مدل به این شرح می باشد^(۱).

$$Y = Y_w \left[1 - \frac{ID}{100 \left(1 + \frac{ID}{A} \right)} \right] \quad (3)$$

که در آن γ عملکرد برآورده شده، γ عملکرد در شرایط عاری از علف هرز، I درصد کاهش عملکرد به ازای هر بوته علف هرز زمانیکه تراکم علف هرز به سمت صفر می‌کند، A درصد کاهش عملکرد زمانیکه تراکم علف هرز به بینهایت می‌کند. جهت آنالیز رگرسیون از نرم افزار Sigmaplot ver 7 استفاده شد. این مطالعه با هدف ارائه شاخصهای کمی در ارتباط با وضعیت و توان رقابتی تاج خروس و اثرات آن بر کاهش عملکرد بیولوژیک و اقتصادی سورگوم دانه ای به اجرا در آمد.

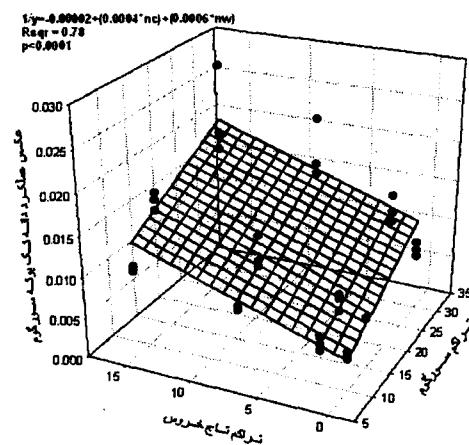
نتایج و بحث

با استفاده از معادله عکس عملکرد اسپیترز عملکرد دانه و بیوماس تک بوته سورگوم مورد برآذش قرار گرفت و مشاهده شد که با افزایش تراکم سورگوم عملکرد دانه و بیوماس تک بوته کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، افزایش رقابت درون گونه ای سبب کاهش در عملکرد دانه تک بوته سورگوم می‌شود. با افزایش تراکم تاج خروس نیز عملکرد تک بوته سورگوم کاهش یافت اما رقابت بین گونه ای به مراتب عملکرد را بیش از رقابت درون گونه ای کاهش داد (شکل ۱ و ۲). مقدار عددی قابلیت رقابت نسبی در مورد عکس عملکرد دانه و بیوماس سورگوم بترتیب برابر 0.077 و 0.033 بودست آمد. بنظر می‌رسد تراکم علف هرز می‌تواند بعنوان یک عامل مهم منفی در عملکرد دانه و ماده خشک مورد توجه باشد (جدول ۱).



شکل ۲- رابطه بین تراکم سورگوم و تاج خروس با

عکس عملکرد ماده خشک تک بوته سورگوم



شکل ۱- رابطه بین تراکم سورگوم و تاج خروس با

عکس عملکرد دانه تک بوته سورگوم

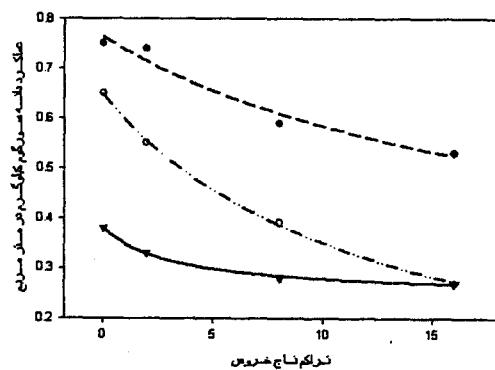
جدول ۱- ضریب رگرسیون غیر خطی برای عکس عملکرد دانه سورگوم بر اساس تراکم سورگوم و تاج خروس

عکس عملکرد	ضریب	برآورد	خطای استاندارد	سطح احتمال
دانه	رقابت درون گونه ای	-0.0004	-0.0001	$p < 0.0001$
سورگوم	رقابت بین گونه ای	-0.0006	-0.0001	$p < 0.0001$
ماده خشک	رقابت درون گونه ای	-0.0002	-0.0001	$p < 0.0001$
سورگوم	رقابت بین گونه ای	-0.0006	-0.0001	$p < 0.0001$

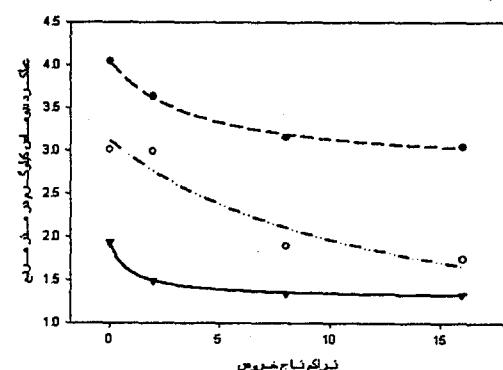
جدول ۲- پارامترهای معادله هنلولی بکار رفته شده برای تعیین رابطه بین عملکرد اقتصادی و بیوماس سورگوم دانه ای در سطوح مختلف تراکم

سطح احتمال	R^2	A (درصد)	I (درصد)	Ywf kg/m ²	تراکم	شاخص
$p < 0.0001$	0.99	۳۱/۴۳	۸/۱	۴/۰۴۵	۳۰	بیوماس (کیلوگرم/مربع)
		(۰/۶۸)	(۰/۴۹)	(۰/۰۱)*		
$p < 0.0001$	0.91	۸۳/۷	۶/۶۸	۳/۱۲۱	۱۵	عملکرد دانه (کیلوگرم/مربع)
		(۲۶/۴۱)	(۲/۰۳)	(۰/۱)		
$p < 0.0001$	0.98	۳۸/۲۴	۱۴/۰۲	۱/۹۳	۱۰	عملکرد دانه (کیلوگرم/مربع)
		(۱/۶)	(۱/۹۳)	(۰/۰۱۸)		
$p < 0.0001$	0.97	۴۸/۲۲	۷/۲۴	۳/۰۲	کل	* خطای استاندارد (SE)
		(۵/۳۲)	(۱/۵۵)	(۰/۰۴)		
$p < 0.0001$	0.96	۶۹/۷	۳/۰۹	۰/۷۶۴	۳۰	عملکرد دانه (کیلوگرم/مربع)
		(۲۱/۲۴)	(۰/۱۸۷)	(۰/۰۱)		
$p < 0.0001$	0.99	۱۰/۳۹	۸/۱۳	۰/۶۴۸	۱۵	عملکرد دانه (کیلوگرم/مربع)
		(۲/۷۲)	(۰/۲۵)	(۰/۰۰۲)		
$p < 0.0001$	0.99	۲۵/۵۲	۱۱/۲	۰/۳۸	۱۰	عملکرد دانه (کیلوگرم/مربع)
		(۰/۷۷)	(۰/۱۷۵)	(۰/۰۰۲)		
$p < 0.0001$	0.99	۶۸/۰۶	۵/۱۹	۰/۵۹۳	کل	* خطای استاندارد (SE)
		(۳/۹۶)	(۰/۱۴)	(۰/۰۰۲)		

نتایج بدست آمده از داده های برآش یافته از طریق مدل سه پارامتری کوزنس (معادله ۳) اثرات رقابتی تاج خروس بر عملکرد دانه و بیوماس سورگوم نشان داد که با افزایش تراکم تاج خروس عملکرد سورگوم کاهش می یابد (جدول ۲)(شکل ۳ و ۴).



شکل ۴- رابطه بین عملکرد بیوماس سورگوم و تراکم تاج خروس بر مبنای معادله سه پارامتری هنلولی در تراکمهای ۳۰ (—○—)، ۱۵ (—□—) و ۱۰ (—▽—) بوته در متر مربع سورگوم



شکل ۳- رابطه بین عملکرد بیوماس سورگوم و تراکم تاج خروس بر مبنای معادله سه پارامتری هنلولی در تراکمهای ۳۰ (—○—)، ۱۵ (—□—) و ۱۰ (—▽—) بوته در متر مربع سورگوم

1. Cousens, R., L.G. Firbank, A.M. Mortimer, and R.G.R. Smith. 1988. Variability in the relationship between crop yield and weed density for winter wheat and bromus sterilis. *J. App. Ecol.* 25:1033-1044.
2. Evans, R. M., D. C. Thill, L. Tapia, B. Shafii and J. M. Lish. 1991. Wild oat (*Avena fatua*) and spring barley (*Hordeum vulgare*) density affect spring barley grain yield. *Weed Technol.*, 5: 33-39.
3. Radosevich, S. R. 1987. Method to study interaction crops and weeds. *Weed Technol.* 1: 190-198.
4. Rejmanek, M., G. R. Robinson and E. Rejmankova. 1989. Weed-crop competition: experimental designs and models for data analysis. *Weed Sci.* 37: 276-284.
5. Spitters, C. J. T. 1983. An alternative approach to the analysis of mixed cropping experiments. 1. Estimation of competition effects. *Neth. J. Agric. Sci.* 31: 1-11.

Estimate competitive coefficients of sorghum and red root pigweed with use Spitters and Cousens equations

Reza Mousavi sarvineh baghi¹, Mohammad hasan Rashed mohassel², Ali reza Beheshti³,
Mohamad Bazobandi³, Abraham Ezadi darbandi⁴

¹Islamic Azad University of Torbat jam,²College Agriculture Ferdowsi University of Mashhad, ³Faculty Agriculture Research Center of Mashhad,⁴P.hD Student, of College Agriculture Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

In order to investigate the competition effects between redroot pigweed and grain sorghum in different levels of plant density, an additive series experiment (response model) randomized complete block design (RCBD) with factorial were conducted in 2005 growing season at Farm Research Agriculture and Natural Resources of Khorasan (Torogh Research Station). Two factors were included in the experiment, four levels of redroot pigweed density (0, 2, 8 and 16 plant/m²) and three levels of sorghum density (10, 15 and 30 plant/m²). The result of this experiment indicated increasing pigweed density increased competition ability and thus yield reduction of sorghum. The results of fitting data based on Cousens three parameters equation indicated that sorghum density had significant effect on sorghum seed and biomass yield and increasing population on density per unit area increased caused reduction of red root pig weed competitive power and decreased pigweed damage. Increasing pigweed density decreased sorghum seed and biomass yield and resulted in maximum sorghum yield loss in 16 plant/m² pigweed density.

Key words: Competition, Pigweed, Sorghum, Biomass, Seed yield.