چگونه مقادیر مختلف آبیاری میتواند بر شدت رقابت گونه‌های مختلف موثر باشد؟

قدریه محمودی*[1]، زهره قویدل[2]، علی قنبری[3]
دانشجوی دکتری، دانش‌آموخته کار شناسی ارشد علفهای هرز و هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
*gh_domestica@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین اثرات رقابتی علف‌های‌هرز ذرت در شرایط مزرعه‌ای، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۸۹-۸۸ انجام شد. آزمایش شامل ۴ سطح آبیاری (۱۲۳۰-۸۸۰-۷۳۰-۶۱۰ میلیمتر) و ۴ سطح کنترل علف‌های هرز (کنترل پهن‌برگ‌ها، کنترل باریک‌برگها، کنترل کامل علف‌های‌هرز و عدم کنترل علف‌های‌هرز) بود. نمونه‌برداری در زمان برداشت ذرت صورت گرفت. تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و وزن خشک هر گونه اندازه گیری شد. . سهم نسبی رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای در رقابت بین ذرت و علف‌های‌هرز موجود در مزرعه با استفاده از آنالیز عکس وزن تک‌بوته با بهره‌گیری از رگرسیون چندگانه خطی تعیین شد نتایج نشان داد که گونه‌های غالب در تیمارهای مختلف آبیاری شامل خرفه، تاج ریزی و پیچک بودند. در تیمارآبیاری ۶۱۰ میلی متر ، تراکم گونه‌های تاج‌ریزی و تاج‌خروس‌وحشی افزایش ولی سایر گونه‌ها کاهش داشتند. همچنین سوروف و تاج خروس وحشی اثر کاهنده (منفی)، خرفه، پیچک، تاج‌ریزی، سلمه و علف‌انگشتی هم اثر افزایشی و هم اثر کاهشی در تیمارهای مختلف آبیاری بر روی عملکرد ذرت داشتند.

واژه‌های کلیدی: رقابت، سطوح آبیاری، کنترل علف‌هرز

How can different levels of irrigation be effective on the competition intensity of different species?

Ghadrieh Mahmoudi[1]. Zohreh, Ghavidel[2]. Ali Ghanbari [3]
1 and 2. PhD and MSc. Students of Ferdowsi University of Mashhad, 3. Faculty member, Ferdowsi University of Mashhad,

Abstract

An experiment was carried out to study the effects of competition on weeds of corn in experimental field Research Station of Ferdowsi University during 2008-2009. Factors were four irrigation levels (1230-880-730-610 mm) and four types of weed control (broad-leaf control, narrow-leaf control, broad and narrow-leaf control and no controls). Weed samples were taken at the harvesting time of corn. Weed density and weed presence were determined. Relative share of intra-specific and inter-specific competition were determined by using multiple linear regression. Results showed that dominant species in different irrigation treatments were *Portulaca oleracae*, *Solanum nigrum*, and *Convolvulus arvensis* L. Species of *Portulaca oleracae* and *Convolvulus arvensis* L. with using 610 mm water, there was an increase in densities of *Solanum nigrum* and *Amaranthus retroflexus* L.; however, densities of other weed species decreased. *Amaranthus retroflexus* L. and *Echinochloa crus-galli* L. had and *Portulaca oleracae*, *Convolvulus arvensis* L, *Solanum nigrum*, *Chenopodium album* and *Digitaria sangoinalis* L. had negative effects and both positive and negative effects on the corn yield.
Keywords: Competition, irrigation levels, weed control

مقدمه

رقابت بر سر آب موجود در خاک بین محصولات و علف‌های هرز به دلیل متفاوت بودن گونه‌های علف‌هرز، نوع خاک و همچنین الگوی بازدارندگی بسیار پیچیده است (دالی و همکاران، ۲۰۰۶) که به تعادل رساندن و بهینه سازی میزان آب مصرفی یکی از مهمترین اهداف کشاورزان و محققین است (کراف و وانلار، ۱۹۹۳). علاوه بر کمبود باران توزیع زمانی و مکانی آن نیز

بسیار غیر یکنواخت است. به طوری که حتی در پر باران‌ترین نقاط کشور نیز در فصل تابستان نیاز به آبیاری وجود دارد. در اکثر مناطق کشور آب لازم، برای محصولات کشاورزی از طریق آبیاری از نزولات جوی تامین می‌شود. بنابراین مصرف بهینه آب در ایران بسیار حائز اهمیت است. از طرفی یکی از اجزاء مهم اکوسیستم علف‌های‌هرز می‌باشد که گیاه زراعی ناچار به تحمل آنهاست و همواره رقابت بر سر آب بین گیاهان برقرار می‌باشد. همچنین تنش خشکی علاوه بر گیاهان زراعی، بر روی گونه‌های علف‌هرز نیز اثرات متفاوتی دارد که این تاثیرات بسته به نوع گونه علف‌هرز و نوع محصول زراعی و فراهمی سایر منابع متفاوت می‌باشد بطور مثال خشکی اثر منفی بیشتری بر روی علف‌های هرز سه کربنه، نسبت به چهار کربنه‌ها دارد که احتمالا به دلیل کاهش بیشتر هدایت روزنه‌ای و تنفس نوری باشد (زند و همکاران، ۲۰۰۶). بطور کلی بهره‌وری آب کشاورزی یکی از مهمترین موضوعاتی است که در سالهای اخیر در مجامع علمی مرتبط با آب و آبیاری مورد توجه جدی قرار گرفته است. عصاره اصلی و ساختار بنیادی مفهوم بهره‌وری آب کشاورزی استفاده صحیح از آب به همراه افزایش تولید محصولات کشاورزی است (خاوری خراسانی، ۱۳۸۷). بطور کلی ارزیابی نحوه رقابت گونه‌های مختلف بر سر آب بخصوص در مناطق گرم و خشک ایران، جهت بهره وری بهتر از آب آبیاری، امری لازم بنظر می‌رسد. این آزمایش نیز به همین منظور در شرایط آب و هوائی مشهد اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح پیمایشی با دو فاکتور تراکم کاشت ذرت در ۴ سطح شامل تراکم‌های ۵، ۶، ۷ و ۹ بوته در متر مربع) و سطوح مختلف کنترل علف‌های‌هرز شامل: ۱- عدم کنترل علف هرز ۲- کنترل علف‌های هرز پهن برگ ۳- کنترل علف‌های‌هرز باریک برگ ۴- کنترل کامل علف‌های هرز) اجرا شد. برای ذرت از رقم سینگل کراس ۷۰۴ که یک رقم دیررس می‌باشد استفاده شد. ۴ مرحله نمونه‌برداری در طول فصل رشد در زمان‌های ۴۲، ۵۶، ۷۳ و ۱۳۰ روز پس از کاشت صورت گرفت و در هر نمونه‌گیری در هر کرت ۲۰ کوادرات قرار داده شد. در هر نمونه‌گیری گونه‌های مختلف علف‌های هرز و ذرت به تفکیک جداسازی و شمارش شدند و وزن خشک و سطح برگ آنها اندازه‌گیری شد. برای تعیین سهم نسبی رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای در رقابت بین ذرت و علف‌های هرز موجود در مزرعه از آنالیز عکس وزن تک بوته ($1/W$)، لگاریتم طبیعی وزن تک بوته (Lnw) و وزن تک بوته (W) به عنوان متغیر وابسته برای هر یک از گونه‌های هرز و ذرت با بهره گیری از رگرسیون چندگانه خطی استفاده شد. و تراکم نسبی، وزن خشک نسبی علف‌های هرز بعنوان متغیر مستقل، در هر یک از توابع بالا در نظر گرفته شد تا بهترین تابع ومتغیر مستقلی که بیشترین همبستگی را نشان می دهد از میان آنها انتخاب شود.

معادله (۱): $$W = a_0 + bN_1 + cN_2 + dN_3 + \ldots + nN_n$$

معادله (۲): $$\frac{1}{W} = a_0 + bN_1 + cN_2 + dN_3 + \ldots + nN_n$$

معادله (۳): $$LnW = a_0 + bN_1 + cN_2 + dN_3 + \ldots + nN_n$$

در معادله‌های فوق: W : وزن تک بوته علف‌هرز یا ذرت، a_0 : عرض از مبدا یا عکس حداکثر وزن تک بوته علف‌هرز یا ذرت در شرایط عدم رقابت درون و بین گونه‌ای، b: ضریب رقابت درون گونه‌ای علف‌هرز یا ذرت، C...n: ضریب رقابت بین گونه‌ای علف‌هرز یا ذرت، N : متغیر وابسته تراکم علف‌هرز و ذرت (N)، وزن خشک (W) و سطح برگ نسبی (RW). جهت آنالیز و ترسیم نمودارها از نرم افزارهای Excel, slidwrite استفاده شد.

نتایج و بحث

تراکم نسبی بعنوان متغیر مستقل و عکس وزن تک بوته ذرت و علف‌های هرز به عنوان متغیر وابسته (بدلیل بالا بودن همبستگی (R^2=۰/۹۰)) جهت تعیین اثرات متقابل علف‌های هرز در شرایط همجواری بکار گرفته شد. نتایج نشان داد که در شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز، ضریب رقابت درون گونه‌ای ذرت با افزایش مقدار آب آبیاری کاهش یافته و موجب بهبود وزن تک بوته ذرت و کاهش رقابت درون گونه‌ای شد به این مفهوم که تعدیل و افزایش میزان آب آبیاری منجر به کاهش رقابت آب در بین بوته‌های ذرت در شرایط عدم حضور علف‌های‌هرز می‌شود. منفی شدن ضریب رقابت درون گونه ای در تیمار آبیاری ۱۲۳۰ mm نشان دهنده اثر مثبت افزایش تراکم نسبی ذرت در این شرایط بر وزن تک بوته است (جداول ۱ تا ۴). همچنین نتایج نشان داد که در شرایط حضور علف‌های‌هرز باریک برگ و پهن برگ، بیشترین ضریب منفی رقابت درون گونه‌ای ذرت در تیمار آبیاری ۷۳۰ mm (۰/۱۰۸) و کمترین مقدار آن در تیمار آبیاری ۱۲۳۰ mm (۰/۰۰۳۴۳-) بود (جدول ۴). دلیل مثبت شدن ضریب رقابت درون گونه‌ای ذرت در تیمار آبیاری ۱۲۳۰ mm می‌تواند فراهمی آب بیشتر برای علفهای‌هرز وتوان جذب لوکس آنها و در نتیجه غالب شدن آنها بر ذرت باشد. زیرا برتری علف‌های هرز، نسبت به گیاهان زراعی در رقابت برای آب، نشان دهنده کارایی مصرف آنها نمی‌باشد، بلکه توانایی آنها در جذب موثر آب خاک را می‌رساند و این مسئله تحت تاثیر ویژگیهایی از قبیل عمق موثر ریشه، گسترش سطحی ریشه و حجم خاک مورد کاوش هر گونه قرار می‌گیرد(زیمدال، ۱۹۹۹). بعلاوه نیاز آبی ذرت بین ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ mm برآورد شده است. بیشترین و کمترین ضریب رقابت درون گونه‌ای در میان علف‌های‌هرز مربوط به تاج ریزی (۶۶/۳) در تیمار آبیاری ۱۲۳۰mm و سلمه (۰/۴۰۸) در تیمار آبیاری ۷۳۰ mm بود که این امر را می‌توان به تراکم بالای علف‌هرز تاج‌ریزی و تراکم کم سلمه در زمان برداشت ذرت ارتباط داد (جدول ۱) که در نتیجه تراکم هر گونه تاثیر رقابتی متفاوت مشاهده شد البته مسئله رقابت بسیار پیچیده می‌باشد و نمیتوان فقط با توجه به یک منبع رقابتی همچون آب، برآیند کلی رقابت را تخمین زد.

همچنین با افزایش مقدار آب آبیاری از اثر منفی تاج‌ریزی بر روی عملکرد ذرت کاسته و در تیمار آبیاری ۱۲۳۰ mm به کمترین مقدار رسید (۰/۰۰۰۵۳۱) و این مسئله بیانگر کمتر بودن قدرت رقابت بین گونه‌ای تاج ریزی در برابر ذرت می باشد زیرا با افزایش مقدار آب آبیاری نتوانسته است با ذرت رقابت نماید سلمه نیز چنین واکنشی را در مقابل تغییر مقادیر آبیاری از خود نشان داد(جدول ۲). اما پیچک در تیمار آبیاری ۷۳۰ mm و تاج خروس وحشی در تیمار آبیاری ۶۱۰ mm (یعنی کمترین مقادیر آب آبیاری)تاثیر منفی بر روی عملکرد ذرت داشتند و تاثیر منفی تاج خروس وحشی بیشتر بود (۰/۰۰۸۴) و این امر نیز بیان کننده قدرت رقابت بالای پیچک و تاج خروس در مزرعه ذرت می‌باشد و این مسئله در منابع دیگر نیز گزارش شده است (افشاری، ۱۳۸۸. محمودی و قنبری، ۱۳۹۱). بعلاوه ذرت از گیاهان زراعی نیازمند مقدار آب بیشتر می‌باشد در نتیجه این عوامل و اعمال کمترین مقدار آب آبیاری، ذرت دچار کاهش عملکرد بیشتری خواهد شد(جدول ۱). ذرت و علف‌های هرز سلمه، خرفه و علف انگشتی بر روی تاج ریزی تاثیر منفی (رقابت بین گونه‌ای) داشتند و بیشترین اثر منفی در علف‌هرز سلمه (۸۱/۲۱۱) و در تیمار آبیاری ۱۲۳۰mm مشاهده شد (جدول ۴). در تیمار آبیاری ۷۳۰ mm سلمه اثر منفی (۶/۹۲۱) و خرفه اثر مثبت (۳/۹۵۹-) بر روی علف هرز پیچک داشتند (جدول ۲).

جدول ۱- ضرایب رقابتی درون و بین گونه‌ای بدست آمده از معادله عکس وزن تک بوته در تیمار عدم کنترل (۶۱۰ میلی متر آبیاری)

1/ W Z = -۰/۰۰۱۴۳+ (۰/۰۰۷۵۴* P) + (۰/۰۱۱۶* S) + (۰/۰۰۸۴۳* A) + (۰/۰۰۴۷۶* Z)

1/w (متغیروابسته)	تراکم نسبی (متغیر مستقل)				a	r2	F
	ذرت	خرفه	سلمه	پیچک			
ذرت	۰/۰۱۰۸	-۰/۰۰۸۳۷	۰/۰۰۳۱۱	۰/۰۰۰۲۲۷	۰/۰۰۰۸۳۵	۰/۷۱	۴/۳۵*
خرفه	-۱/۸۶۶	-۰/۲۸۳	-۱/۸۱۵	-۱/۷۹۵	۱/۸۴۷	۰/۷۰	۵/۹۳۴**
سلمه	۰/۰۲۲۴	-۰/۰۹۴۳	۰/۴۰۸	۰/۰۳۲۴	-۰/۰۲۱	۰/۹۰	۱۹/۴۱۹**
پیچک	۳/۵۳۸	-۳/۹۵۹	۶/۹۲۱	۳/۵۳۸	-۰/۵۹۴	۰/۵۵	۳/۷۰۶*

جدول ۲- ضرایب رقابتی درون و بین گونه ای به دست آمده از معادله عکس وزن تک بوته در تیمار عدم کنترل (۷۳۰ میلی متر آبیاری)

1/ W Z = ۰/۰۰۰۸۳۵+ (-۰/۰۰۸۳۷* P) + (۰/۰۰۳۱۱ * S) + (۰/۰۰۰۲۲۷* C) +(۰/۰۱۰۸* Z)

1/w (متغیر وابسته)	تراکم نسبی (متغیر مستقل)		A	r2	F
	ذرت	تاجریزی			
ذرت	۰/۰۰۰۰۵۴۱	۰/۰۰۲۶۷	۰/۰۰۱۹۸	۰/۶۰	۵/۸۹*
تاجریزی	-۰/۰۶۹۴	۰/۱۸۰	۰/۰۸۶۸	۰/۵۳	۶/۸۸۹**

جدول ۳- ضرایب رقابتی درون و بین گونه ای به دست آمده از معادله عکس وزن تک بوته در تیمار عدم کنترل (۸۸۰ میلی متر آبیاری)

1/ W Z= ۰/۰۰۱۹۸ + (۰/۰۰۲۶۷* *S*) + (۰/۰۰۰۰۵۴۱* Z)

1/w (متغیر وابسته)	تراکم نسبی(متغیر مستقل)					A	r2	F
	ذرت	علف انگشتی	خرفه	تاج ریزی	سلمه			
ذرت	۰/۰۰۳۴۳	-۰/۰۰۳۸۵	-۰/۰۰۱۲۴	۰/۰۰۰۵۳۱	-۰/۰۰۴۲۸	۰/۰۰۴۵۴	۰/۷۶	۴/۳۹۵*
علف انگشتی	-۳/۱۷۱	-۴/۴۵	-۵/۳۸۳	-۳/۰۷۶	-۳/۵۱۶	۴/۵۱۵	۰/۷۹	۵/۲۹۵*
خرفه	۰/۳۷۹	۱/۰۲۳	۱/۲۶۹	۱/۵۵۴	۰/۸۶	-۰/۵۷۹	۰/۷۶	۴/۵۶۴*
تاج ریزی	۴۰/۰۹۶	۷۷/۸۶	۵۳/۵۴	۶۶/۳۸۲	۸۱/۲۱۱	-۴۸/۵۹	۰/۸۷	۶/۵۰۳*
سلمه	۰/۰۳۴۱	۰/۱۳۳	۰/۰۵۷	۰/۰۳۰۹	۰/۳۴	-۰/۰۴۷	۰/۷۴	۴/۵۴۱*

جدول ۴- ضرایب رقابتی درون و بین گونه ای به دست آمده از معادله عکس وزن تک بوته در تیمار عدم کنترل(۱۲۳۰ میلیمتر آبیاری)

1/W Z = ۰/۰۰٤٥٤ – (۰/۰۰۳۸۵* D) - (۰/۰۰۱۲٤* *P*) + (۰/۰۰۰۵۳۱* *S*) – (۰/۰۰٤۲۸* *C*) - (۰/۰۰۳٤۳* Z)

1/w (متغیر وابسته)	تراکم نسبی(متغیر مستقل)				A	r2	F
	ذرت	خرفه	تاج ریزی	تاج خروس وحشی			
ذرت	۰/۰۰۴۷۶	۰/۰۰۷۵۴	۰/۰۱۱۶	۰/۰۰۸۴	-۰/۰۰۱۴۳	۰/۸۹	۱۲/۴۵۹**
خرفه	-۲/۷۵۴	۰/۰۲۸۲	-۱/۱۵۶	-۴/۳۳۶	۲/۶۲۵	۰/۷۵	۴/۴۲۶**
تاج ریزی	-۷/۰۲۲	-۵/۹۹	-۵/۴۷۶	-۵/۱۲۹	۶/۴۵۸	۰/۷۵	۶/۶۸۹**
تاج خروس وحشی	-۰/۸۳۸	-۰/۲۶۳	-۰/۳۸۳	۰/۰۵۷۹	۰/۴۶۸	۰/۸۵	۷/۲۲۳*

Z: ذرت، P: خرفه، S: تاج ریزی، A: تاج خروس، C: سلمه، D: علف انگشتی

منابع

افشاری، م. ۱۳۸۸. برآورد رقابت چندگونه‌ای و پویایی فصلی جمعیت علف‌هایهرز و تعیین شاخص‌های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (*Zea mays* L.) در شرایط مزرعه‌ای. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

خاوری خراسانی، س. ۱۳۸۷. راهنمای علمی و کاربردی ذرت (کاشت، داشت و برداشت) چاپ اول انتشارات سروا و آوای مسیح.

محمودی، ق. قنبری، ع. ۱۳۹۱. بررسی رقابت چند گونه‌ای علف‌های هرز در تراکم‌های مختلف ذرت (*Zea mays* L.). مجله حفاظت نباتات. (۱)۲۷.

Dalley, C. D., Bernards, M. L., and Kells, J. J. 2006. effect of weed removal timing and row spacing on soil moisture in corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, 20: 399-409.

Kropff, M.J., and Van Laar, H.H. 1993. modelling crop -weeds Interactions. International Rice Research Institute. pp. 274.

Zimdahl, R. L. 1999: Foundamentals of weed science, PP: 141-145.