نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۱۲۶-۱۱۸

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 12, No. 1, Spring. 2014, p. 118-126

ارزیابی برخی شاخص‌های رشدی گونه‌های علف‌هرز در تراکم‌های مختلف مزرعه ذرت (*Zea mays* L.)

قدریه محمودی[1*]- علی قنبری[2]- فرزاد حسین‌پناهی[3]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱۲/۸
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۱۰/۲۸

چکیده

تراکم زراعی یکی از ابزارهای کاربردی در کنترل تلفیقی علف‌های‌هرز در سیستم‌های کشاورزی پایدار است. واکنش گونه‌های علف‌هرز بسته به تنوع و تراکم گونه‌ها در درون اکوسیستم‌های زراعی متغیر است. بدین منظور آزمایشی برروی ذرت با تراکم‌های ۵، ۶، ۷ و ۹ بوته در متر مربع و چهار سطح از تنوع گونه‌ای از علف‌های‌هرز شامل کنترل کامل (عدم رقابت)، عدم کنترل (رقابت درون و بین گونه‌ای)، کنترل باریک برگها (رقابت پهن برگها) و کنترل پهن برگها (رقابت باریک برگها) در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. نمونه‌برداری از علف‌های هرز مزرعه در پنج مرحلهٔ از ۴۲ روز بعد از کاشت ذرت تا انتهای دورهٔ رشد گیاه زراعی انجام شد و تغییرات کل ماده خشک، سرعت رشد محصول کل گونه‌ها ذرت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در ابتدای فصل رشد، کل ماده خشک تولیدی در تراکم نه و پنج بوته ذرت کمتر از سایر تیمارها بود اما در انتهای فصل رشد بیشترین مقدار ماده خشک را داشتند. همچنین در شرایط عدم حضور علف‌های‌هرز، میزان ماده خشک ذرت با افزایش تراکم افزایش یافت. تحت شرایط رقابت ذرت در حضور گونه‌های مختلف علف‌های‌هرز نیز میزان ماده خشک تولیدی ذرت، با افزایش تراکم افزایش یافت اما نسبت به تیمار شاهد (کنترل کامل علف‌های هرز)، حدود ۴۶ درصد ماده خشک کمتری تولید شد. روند مشابهی نیز در ارتباط با سرعت رشد نسبی ذرت مشاهده شد. همچنین حضور علف‌های هرز پهن برگ سبب کاهش ۶۰درصد و باریک برگها ۳۴ درصد تولید ماده خشک ذرت شد.

واژه‌های کلیدی: تولید ماده خشک کل، سرعت رشد، تراکم، رقابت، علف‌های‌هرز

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) از جمله غلات مهم و با ارزش مناطق گرمسیر و معتدل جهان می باشد، و در مقیاس جهانی بعد از گندم (*Triticum aestivum* L.) و برنج (*Oryza sativa* L.) رتبه سوم را از نظر تولید به خود اختصاص داده است (۱۴). همانند سایر گیاهان زراعی علف‌های‌هرز به عنوان جزء جدایی‌ناپذیر اکوسیستم‌های زراعی، یکی از مهم‌ترین موانع اصلی دستیابی به عملکرد مطلوب به شمار می‌روند (۱۶). اگرچه در گذشته پیشرفت‌های شگرفی در خصوص کنترل شیمیایی علف‌های هرز صورت گرفته است، اما به اعتقاد بسیاری از محققین این رویکرد یک جانبه مناسب نبوده و مدیریت تلفیقی راهکار مناسبتری به نظر می‌رسد. راهبردهایی همچون افزایش تراکم، شخم حفاظتی، استفاده از گیاهان پوششی و غیره نقش قابل توجهی در مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های هرز دارند (۱۹). افزایش تراکم گیاه زراعی می تواند سهم برداشت گیاه زراعی از منابع موجود را بالابرد که نتیجه آن بسته شدن زودتر کانوپی و افزایش توان رقابت گیاه زراعی نسبت به علف‌های‌هرز می‌باشد (۱۳ و ۲۴).

علف‌های هرز توانایی سازگاری بالاتری در برابر شرایط متغیر محیطی داشته و در رقابت با گیاه زراعی اغلب موفق‌ترند (۱۸). رقابت گیاهان (درون گونه‌ای یا بین گونه‌ای) بسته به تراکم، گونه و شرایط محیطی، متغیر و کاملاً پیچیده است (۱۳). در واقع رقابت پدیده‌ای متأثر از عوامل مختلف بیولوژیکی، محیطی و مدیریتی است. گیاهان مختلف توانایی رقابت متفاوتی بسته به ساختار خود دارند. برای مثال لمرل و همکاران (۲۳) گزارش کردند که چچم در مقایسه با سایر علف‌های هرز موجود در مزرعه گندم توان رقابتی کمتری دارد. در بین عوامل مدیریتی نیز تراکم گیاهان بالاخص گیاه زراعی، و به تبع آن نسبت‌های گونه‌ای و آرایش فضایی بوته‌ها نقش بسیار مهمی در ارتباط با قدرت رقابت گیاه زراعی نسبت به علف‌های هرز دارد (۱). بر

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: gh.mahmoudi@alumni.um.ac.ir)
۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

Archive of SID
www.SID.ir

اساس گزارش راجکان و اسوانتون (۲۷)، در تداخل علف‌های‌هرز و گیاهان زراعی، رقابت به میزان منابع جذب شده توسط یک گونه و کارایی آن در تبدیل به ماده خشک بستگی دارد. بنابراین تغییر در آرایش فضایی کانوپی از طریق تغییر در تراکم گیاه زراعی راهکار موثری برای افزایش توان رقابتی گیاه زراعی در مقابل علف‌های هرز و کاهش خسارت آنها در مزرعه می‌باشد (۱۵ و ۱۷) .

یکی از روشهای سنجش رقابت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز، مقایسه خصوصیات مرتبط با رشد آنها می‌باشد (۴، ۲۰ و ۲۸). وزن خشک گیاه، ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، نسبت ریشه به شاخساره و روند رشد گونه‌ها، هر یک به نوعی بازگوکننده نحوه رقابت گونه‌ها با یکدیگر می‌باشند (۴ و ۲۰). تجزیه و تحلیل صفاتی نظیر سرعت رشد گیاه، سطح برگ و وزن خشک گونه‌های مختلف که روی قدرت رقابت آنها بسیار تأثیرگذار می‌باشد، مقیاسی از قابلیت تولید و ظرفیت فتوسنتزی آنها را ارائه می‌کند (۲۱ و ۳۱) و این مسئله برای گونه زراعی و علف‌های‌هرز نیز صادق می‌باشد. یدوی و همکاران (۱۱) مشاهده کردند که سرعت رشد بالاتر تاج‌خروس سبب افزایش توان رقابتی این گونه علف‌هرز با ذرت شد و این توان رقابتی در تراکم‌های پایین‌تر ذرت بسیار بالاتر بود. از آنجا که در مدیریت بوم شناسی گونه‌های گیاهی، هدف اصلی افزایش توان رقابتی در گیاهان زراعی می‌باشد و این امر با آگاهی از روابط متقابل گونه زراعی و علف‌های‌هرز قابل دستیابی می‌باشد بنابراین لازمست وجه تمایز بین اثر رقابتی[1] (ارزیابی به کمک کاهش نمود علف‌هرز از طریق کاهش تولید ماده خشک) و عکس العمل رقابتی [2] (ارزیابی به کمک برآورد کاهش تولید گیاه زراعی) مشخص شود. بنابراین تعامل گونه‌ها با یکدیگر در اکوسیستم‌های زراعی، سبب تغییر نحوه رشد آنها شده و مطالعه این تغییرات و یافتن راهکارهایی که سبب برتری گیاه زراعی نسبت به علف‌های‌هرز شود بسیار ضروری می‌باشد. در این میان بررسی همزمان شاخص‌های رشد و تغییرات ماده خشک گونه‌های مختلف علف هرز و گیاه زراعی از اهمیت بیشتری برخوردار است. این مطالعه نیز با هدف ارزیابی تراکم کاشت ذرت روی برخی شاخص‌های مهم رشدی ذرت و علف‌های هرز موجود در مزرعه صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری مشهد (عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی با ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا) طی سال ۱۳۸۸ انجام شد. متوسط بارندگی سالیانه ۲۸۶ میلی‌متر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه در این منطقه به ترتیب ۴۲ و ۲۷/۸- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در مجموع آب و هوای منطقه بر اساس روش آمبرژه سرد و خشک ارزیابی شده است.

آزمایش در قالب طرح پیمایشی[3] (۷ و ۸) با دو عامل تراکم کاشت ذرت (رقم دیررس سینگل کراس ۷۰۴) در چهار 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 و ۴- کنترل کامل علف‌های هرز اجرا شد. هر کرت بطول ۶ متر و دارای ۵ پشته به فاصله ۷۰ سانتی متر بود، که دو پشته کناری بعنوان حاشیه و سه پشته میانی جهت نمونه‌برداری تخریبی در طول فصل رشد در نظر گرفته شد. بذور قبل از کاشت با سم کاربوکسیی تیرام ضد عفونی شدند. کاشت در تاریخ ۲۷ اردیبهشت ماه به صورت کپه‌ای و توسط دست انجام شد و در هر کپه سه بذر در عمق ۵ سانتیمتری کشت شد. در مرحله چهار برگی ذرت عملیات تنک جهت رسیدن به تراکم‌های مورد نظر انجام شد. جهت مبارزه با کرم ساقه خوار ذرت یک مرحله سمپاشی با استفاده از سم دیازینون به میزان ۱/۵ لیتر در هزار در تاریخ ۱۱ تیر ماه صورت گرفت. چهار مرحله نمونه‌برداری در طول فصل رشد در زمان‌های ۴۲، ۵۶، ۷۳ و ۱۳۰ روز پس از کاشت صورت گرفت و در هر نمونه گیری در هر کرت ۵ کوادرات و بطور کلی ۲۰ کوادرات قرار داده شد. ابعاد کوادرات در هر تیمار بسته به میزان تراکم ذرت متغیر بود، به گونه‌ای که در تراکم‌های ۵، ۶، ۷ و ۹ بوته در متر مربع به ترتیب کوادراتهایی با ابعاد ۲۲۰ ×۱۶ سانتیمتر، ۲۲۰×۲۰ سانتیمتر، ۲۲۰×۲۴ سانتیمتر و۲۲۰× ۲۸ سانتیمتر انتخاب شد. در هر نمونه‌گیری گونه‌های مختلف علف‌های هرز و ذرت به تفکیک جداسازی و شمارش شدند و وزن خشک و سطح برگ آنها اندازه-گیری شد. سطح برگ با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ تعیین شد و برای اندازه‌گیری وزن خشک، گونه‌های مختلف به صورت جداگانه داخل پاکت قرار داده شده و به آون با دمای ۸۰ درجه سانتیگراد منتقل شد و وزن خشک آنها پس از ۴۸ ساعت توسط ترازوی دیجیتالی با دقت (۰/۰۱ گرم) تعیین شد.

روند تغییرات مقادیر روزانه (TDM[4] گرم در متر مربع) از طریق برازش معادله ۱ و بر اساس اندازه‌گیری هایی که در طول فصل رشد صورت گرفت، بدست آمد.

$$TDM= a/1+b * (exp (-c * t)) \quad (۱)$$

که a مقدار ماده خشک تولیدی در نقطه مجانب منحنی(بیشینه ماده

1- Competitive Effect
2- Competitive Response

3- Interval Mapping
4- Total Dry Matter

Archive of SID

www.SID.ir

خشک قابل دسترس)، b سرعت رسیدن به مجانب، c آهنگ رشد و t زمان (روزهای پس از کاشت) است. مقادیر CGR[1]، گرم در متر مربع در روز) نیز با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد.

CGR= (a* b * c * (exp (-c * t)))/ (1+ b * (exp (-c * t)))^ 2 (۲)

جهت میزان تاثیرگذاری هریک از گونه‌های علف‌های هرز بر روی ذرت یا روی سایر گونه‌ها، تابع هذلولی (راست گوشه) عملکرد و تراکم (۲۶) بکار گرفته شد (معادله ۳).

$$Ycm = \frac{Nc}{bo + bcNc} \qquad (۳)$$

در این معادله Y_{cm}: عملکرد گیاه زراعی در حالت تک کشتی (گرم در متر مربع)، N_c: تراکم گیاه زراعی در متر مربع ($2 p_m$) و b_o عرض از مبدا (عکس حداکثر وزن تک بوته در شرایط عدم رقابت درون و بین گونه‌ای)، b_c: شیب خط (میزان تاثیر گذاری هر بوته بر عملکرد)

عکس وزن تک بوته دارای رابطه خطی با تراکم است اما تراکم با وزن تک‌بوته رابطه معکوس و غیرخطی دارد (۲۲).

$$\frac{1}{Wc} = \frac{Nc}{Ycm} = bo + bcNc \qquad (۴)$$

در این معادله w_c وزن تک بوته می‌باشد و در شرایط حضور دیگر گونه‌ها رابطه بصورت معادله ۶ تعریف می‌شود.

$$\frac{1}{Wc} = \frac{Nc}{Ycm} = bo + bcNc + bw1Nw1 + \ldots\ldots + bwnNwn \qquad (۵)$$

که در آن bw_n ضریب رقابت بین گونه‌ای یا میزان تأثیرگذاری گونه n بر وزن تک بوته گیاه هدف است که می‌تواند گیاه زراعی یا هر یک از علف‌های هرز باشد.

برای تعیین سهم رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای در رقابت ذرت و علف‌های هرز در مزرعه، لگاریتم طبیعی وزن تک بوته (Lnw) به عنوان متغیر وابسته و تراکم نسبی (D) هر یک از گونه‌ها (علف‌های‌هرز یا ذرت) بعنوان متغیر مستقل در معادله ۵ جایگزین شدند.

$$LnW = a_0 + bD_1 + cD2 + dD3 + \ldots + nDn \qquad (۶)$$

در معادله فوق:

W: وزن تک بوته علف‌هرز و یا ذرت

a_0 : عرض از مبدا یا حداکثر وزن علف‌هرز یا ذرت در شرایط عدم رقابت درون و بین‌گونه ای

b : ضریب رقابت درون گونه‌ای علف‌هرز و یا ذرت c,n : ضریب رقابت بین گونه‌ای علف‌هرز

D تراکم نسبی علف‌هرز یا ذرت (۲۲).

جهت برازش معادلات از نرم افزار SlideWrite و جهت رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

گونه‌های علف‌های هرز مشاهده شده و ضرایب رقابتی گونه‌ها در مزرعه ذرت در مجموع ۱۰ گونهٔ گیاهی، متعلق به ۷ خانواده در مزرعه مشاهده شدند. گونه پیچک صحرائی[2] و اویارسلام ارغوانی[3] چندساله و سایر گونه‌ها یکساله بودند. اسامی این گیاهان و برخی خصوصیات آنها در جدول۱ نشان داده شده است.

با جایگزین کردن شاخص تراکم نسبی در معادلات رگرسیونی چندگانه خطی (معادله۶)، توابع (۱،۲، ۳و ۴) که نشان دهنده اثر رقابتی علف‌های هرز بر تک بوته ذرت به ترتیب در عدم حضور گونه‌های هرز، حضور گونه‌های باریک‌برگ و پهن‌برگ، حضورگونه‌های باریک-برگ و حضور گونه‌های پهن‌برگ برازش داده شد. تراکم نسبی بعنوان متغیر مستقل و لگاریتم وزن تک بوته گیاه ذرت بعنوان متغیر وابسته همبستگی بالایی (r^2=۰/۹۰) داشتند، که جهت برآورد اثرات متقابل علف‌های هرز در شرایط همجواری با ذرت مورد استفاده قرار گرفت (توابع ۱ تا ۴).

(۱) Ln وزن تک بوته = ۵/۹۳۹– (۰/۰۷۷۴× تراکم نسبی ذرت)

(۲) Ln (وزن تک بوته ذرت)= ۳/۹۶۴ + (۰/۰۶۰۳ × تراکم نسبی) –(ذرت ۰/۰۶۳۳ ×تراکم نسبی تاج خروس وحشی) – (تراکم نسبی تاجریزی سیاه×۰/۰۴۷۱) – (تراکم ×۰/۰۴۹۱) – (تراکم نسبی خرفه×۰/۰۶۹) – (سلمه تره تراکم ×۰/۰۲۴) – تراکم نسبی سوروف ×۰/۲۹) نسبی پیچک × ۰/۰۲۰۶)+ (تراکم نسبی دیجیتاریا ×۰/۰۹)+ (نسبی دم روباهی تراکم نسبی تاج خروس (خوابیده

(۳) Ln (وزن تک بوته ذرت)= ۵/۲۲۹ + (۰/۰۶۸۷ × تراکم نسبی ذرت) –(تراکم نسبی دم ×۰/۰۲۹) –(تراکم نسبی سوروف×۰/۰۳۶) – (تراکم نسبی ×۰/۰۹)+ (تراکم نسبی اویارسلام×۰/۱۴۲) –(روباهی دیجیتاریا

(۴) Ln (وزن تک بوته ذرت)= ۶/۲۱۶ + (۰/۱۸۹ × تراکم نسبی ذرت) –(تراکم ×۰/۰۰۸۳)– (تراکم نسبی تاج خروس وحشی× ۰/۰۳۱۰) – (تراکم نسبی سلمه تره ×۰/۰۲۵) – نسبی (تاجریزی سیاه + (تراکم نسبی پیچک×۰/۶۰۴) – (تراکم نسبی خرفه×۰/۰۶۴) تراکم نسبی تاج (خروس خوابیده۰/۰۶۰۶)

1-Crop Growth Rate

2- *Convulvulus arvensis*

3- *Cyperus rotundus* L

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱-گونه های گیاهی مشاهده شده در آزمایش و برخی ویژگیهای آنها

گونه گیاهی	اسم علمی	خانواده	فرم رشدی	فرم ظاهری	مسیر فتوسنتزی
تاج خروس	*Amaranthus retroflexus*	Amarantaceae	ایستاده	پهن برگ	چهارکربنه
تاجریزی	*Solanum nigrum*	Solanaceae	ایستاده	پهن برگ	سه کربنه
سلمه	*Chenopodium album*	Chonopodiaceae	ایستاده	پهن برگ	سه کربنه
خرفه	*Portulaca oleracea*	Portulacaceae	خوابیده	پهن برگ	چهارکربنه
پیچک	*Convulvulus arvensis*	Convulvulaceae	پیچنده	پهن برگ	سه کربنه
تاج خروس خوابیده	*Amaranthus belitoides*	Amarantaceae	خوابیده	پهن برگ	چهار کربنه
سوروف	*Echinochloa cruss- galli*	Poaceae	ایستاده	باریک برگ	چهارکربنه
علف انگشتی	*Digitaria sanguinalis*	Poaceae	ایستاده	باریک برگ	سه کربنه
اویارسلام	*Cyperus rotundus* L	Juncacae	ایستاده	باریک برگ	چهار کربنه
دم روباهی	*Setaria viridis*	Poaceae	ایستاده	باریک برگ	سه کربنه

تولید ماده خشک ذرت

بیشترین TDM ذرت در تیمار کنترل کامل علف‌های‌هرز، به میزان ۳۷۵۰ گرم بر متر مربع به دست آمد و تغییرات آن در تراکم‌های مختلف متفاوت بود، به گونه‌ای که در تراکم ۹ و ۷ بوته در متر مربع در ابتدای فصل رشد کمتر و در پایان فصل رشد بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد اما در بخشهای میانی فصل وزن خشک کل در تمامی تراکم‌ها تقریباً مشابه بود (شکل ۱). میزان TDM در تیمارهای مختلف کنترل، عدم کنترل، کنترل پهن برگ‌ها و کنترل باریک برگها) به ترتیب ۲۱۰۰، ۲۳۰۰ ۱۶۰۰ گرم بر متر مربع به دست آمد. بیشترین میزان TDM در تراکم ۹ بوته در متر مربع ذرت مشاهده شد (شکل ۱) این امر مورد انتظار بود زیرا یکی از مهم‌ترین اهداف بالا بردن تراکم گیاه زراعی، افزایش نسبی تولید است (۲، ۱۲ و ۲۹) و این امر در شرایطی که همواره حضور علف‌های هرز غیر قابل انکار است، اهمیت بسیار بالائی دارد (۱۰و ۲۵). به همین دلیل میزان TDM تولیدی در تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز، نسبت به تیمار شاهد (کنترل کامل) کاهش نشان داد بطوریکه در تیمار عدم کنترل، کنترل باریک‌برگها و کنترل پهن‌برگها، بترتیب ۴۶، ۶۰ و ۳۴ درصد نسبت به تیمار شاهد (کنترل کامل) کاهش تولید مشاهده شد (شکل ۱). این نتایج نشان می‌دهد که توان رقابتی گونه‌های پهن‌برگ با ذرت در غیاب باریک‌برگها، بالاتر بود و رقابت گونه‌های باریک‌برگ تاثیر کمتری روی تولید TDM ذرت داشت. نتایج برخی مطالعات نیز نشان داده‌اند که گونه‌های پهن برگ علف‌های هرز در مزارع ذرت مشکل‌سازتر هستند (۷ و ۲۶).

در تیمارهای عدم کنترل و کنترل پهن‌برگها نیز مشابه تیمار شاهد، بیشترین TDM تولیدی متعلق به تراکم ۹ بوته در متر مربع ذرت بود. اما در تیمار کنترل باریک‌برگها تراکم ۷ بوته در متر مربع بیشترین TDM تولیدی را به خود اختصاص داد (شکل ۱). بر اساس این مشاهدات می‌توان نتیجه گرفت که در حالتی که تمام گونه‌ها (باریک‌برگ و پهن‌برگ) حضور دارند، یعنی شرایطی که رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای به صورت همزمان برقرار است، افزایش تراکم گیاه زراعی منجر به افزایش تولید TDM آن خواهد شد.

ماده خشک علف‌های هرز

مجموع TDM تولید شده توسط تمام گونه‌های علف‌هرز در تیمار عدم کنترل نسبت به سایر تیمارهای کنترلی بیشتر بود و میزان TDM تولیدی گونه‌های پهن‌برگ بیشتر از گونه‌های باریک‌برگ بود (شکل ۲). این مسئله می‌تواند نشان دهنده قدرت رقابتی بالاتر گونه‌های پهن برگ نسبت به سایر گونه‌ها باشد. البته این احتمال نیز وجود دارد که در بانک بذر زمین مورد آزمایش تعداد بذور علف‌های هرز پهن‌برگ نسبت به بذور علف‌های هرز باریک‌برگ، بیشتر باشد و در نتیجه همین امر سبب تولید وزن خشک بیشتر گونه‌های پهن‌برگ شده باشد که با توجه به این عوامل و پیچیده بودن روابط بین جمعیت گیاهی نمی‌توان گفت که دلیل قطعی این امر کدامیک از موارد ذکر شده می‌باشد. کمترین میزان TDM علف‌های‌هرز پهن برگ در تراکم ۶ بوته ذرت مشاهده شد که احتمال می‌رود این مسئله به دلیل تفاوت در بانک بذر زمین مورد آزمایش باشد.

همچنین در زمانیکه کل گونه‌ها حضور داشتند، بیشترین TDM تولیدی علف‌های‌هرز در تراکم ۷ بوته در متر مربع ذرت که تراکم متعادل و توصیه شدهٔ[1] در منطقه می‌باشد، مشاهده شد. بنابراین می‌توان بیان نمود در تراکم ۷ بوته در متر مربع ذرت، رقابت بین گونه‌ای سبب غالبیت علف‌های‌هرز پهن‌برگ بر روی ذرت می‌شود

1- Recommended

Archive of SID

www.SID.ir

زیرا همانطور که ذکر شد علف‌های‌هرز پهن‌برگ در ذرت مشکل‌سازترند لذا لازم بنظر می‌رسد که در این تراکم، کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ دقیق‌تر صورت گیرد. زیرا زمانیکه کنترل علف‌های‌هرز صورت نگیرد، علیرغم بهینه بودن تراکم (تراکم ۷ بوته در متر مربع ذرت) غالبیت گونه‌های پهن‌برگ در رقابت با ذرت ایجاد شد (شکل ۲).

در تیمار عدم کنترل، TDM باریک‌برگها در تراکم ۵ بوته در متر-مربع ذرت بیشترین مقدار بود. در حالیکه کمترین TDM باریک‌برگها متعلق به تراکم ۹ بوته در متر مربع ذرت بود (شکل ۲). صرفنظر از نوساناتی که بین تراکم‌های مختلف وجود داشت در کل می‌توان گفت که افزایش تراکم ذرت به تراکم ۹ بوته سبب کاهش قابل توجه علف‌های هرز شد.

همچنین نتایج نشان داد که در تیمار کنترل پهن‌برگها یعنی زمانیکه فقط باریک‌برگها حضور داشتند، با افزایش تراکم ذرت، تولید TDM باریک برگها کاسته شد (شکل ۲) و در بیشترین میزان تراکم ذرت کمترین مقدار TDM باریک‌برگها تولید شد تا جائیکه در کل دوره رشد گیاهان در مزرعه، میزان TDM باریک‌برگها در بیشینه تراکم، تقریبا ثابت باقی ماند. در نتیجه افزایش تراکم بیشتر بر روی حضور باریک‌برگها نسبت به پهن‌برگها، موثر بود. این مسئله مجدداً بر این امر دلالت دارد که با افزایش تراکم، توان رقابتی علف‌های هرز باریک‌برگ بیشتر دچار کاهش می شود چون در رقابت با ذرت گونه‌های ضعیف‌تری بشمار می‌آیند (شکل ۲).

در تیمار کنترل باریک برگها نیز تقریباً روند مشابهی مشاهده شد و بیشترین تولید ماده خشک علف‌های‌هرز پهن‌برگ در کمترین تراکم ذرت بدست آمد (شکل ۳). افزایش تراکم ذرت توان رقابتی علف‌های هرز پهن‌برگ را نیز کاهش داد اما این کاهش به اندازه باریک‌برگها نبود. در نتیجه می‌توان گفت که در رقابت مزارع ذرت گونه‌های پهن-برگ مشکل‌سازترند. این مسئله در مطالعات دیگر نیز گزارش شده است (۷، ۸ و ۲۶). همچنین افشاری (۳) از بین ۱۳ گونه مشاهده شده در مزرعه ذرت ۹ گونه را مربوط به پهن برگ‌ها گزارش کرده است. وی همچنین اظهار کرده است که مشکل سازترین علف‌های هرز مزرعه (از نظر رقابت با ذرت) مربوط به گونه‌های پهن‌برگ بوده است.

سرعت رشد محصول (CGR) ذرت

نتایج نشان داد که سرعت رشد ذرت، در تیمار کنترل کامل علف‌های هرز و در تراکم‌های مختلف ذرت، تا حدود ۷۰ روز پس از کاشت سیر صعودی داشت و از این تاریخ به بعد سیر نزولی مشاهده شد (شکل ۴). این روند در تمام گیاهان زراعی مورد انتظار است و کاهش سرعت رشد در انتهای فصل را می‌توان به عوامل دیگری همچون بیشتر بودن اندام‌های غیرفتوسنتز کننده نسبت به اندام‌های فتوسنتز کننده، بالا رفتن تنفس نگه‌داری در گیاهان بالغ، سایه اندازی در زمان بسته شدن کانوپی و نهایتاً نامطلوبی روابط فتوسنتزی منبع-مخزن نسبت داد (۹). البته تغییرات جزئی بین تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز و تراکم‌های مختلف وجود داشت. بطوریکه در تیمار شاهد (کنترل کامل علف‌های‌هرز) و در تراکم ۷ بوته در متر مربع شیب اولیه منحنی CGR ذرت تندتر از سایر تراکم‌ها بود و در تراکم ۹ بوته در متر مربع ذرت این شیب کندتر از سایر تراکم‌ها مشاهده شد (شکل ۴). در نتیجه می‌توان گفت در شرایط عدم حضور علف‌های‌هرز، بهترین تراکم برای کاشت ذرت، تراکم ۷ بوته در متر مربع می‌باشد زیرا شیب CGR ذرت در این تراکم بیشتر از سایر تراکم‌ها در این آزمایش بود (شکل ۴) اما افزایش بیش از حد تراکم ذرت منجر به کاهش CGR ذرت خواهد شد که این امر می‌تواند ناشی از بالا رفتن شرایط رقابت درون گونه‌ای ذرت در تراکم‌های بالاتر باشد. اما در صورت اعمال تراکم توصیه شده ذرت، CGR به بیشینه خود خواهد رسید (شکل ۴).

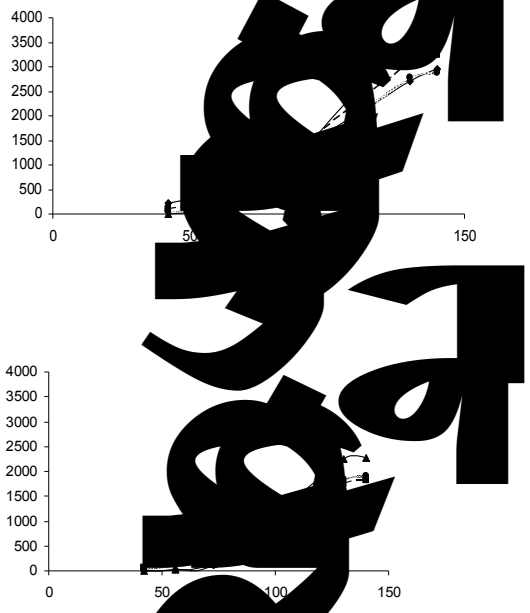
همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که روند سرعت رشد در تیمارهای عدم کنترل، مشابه تیمار شاهد بود یعنی از زمان سبز شدن تا ۷۰ روز پس از کاشت روند صعودی داشت و از این تاریخ به بعد بصورت نزولی تغییر یافت با این تفاوت که رفتار ذرت در تراکم‌های مختلف متفاوت بود بطوریکه در زمان حضور تمام گونه‌های مشاهده شده در مزرعه، میزان CGR با افزایش تراکم، در حال افزایش بود یعنی در بیشینه تراکم ذرت، بیشترین سرعت رشد مشاهده گردید. به این ترتیب در شرایط رقابت بین گونه‌ای افزایش تراکم ذرت، منجر به افزایش سرعت رشد ذرت خواهد شد اما در مجموع سرعت رشد در این تیمار، بدلیل حضور علف‌های‌هرز در مقایسه با تیمار کنترل کامل علف‌های‌هرز حدود ۴۳ درصد کاهش نشان داد (شکل ۴). بنابراین حضور علف‌های‌هرز سبب کاهش سرعت رشد CGRگیاه زراعی می‌شود و سرعت رشد از ویژگی‌های بارز تعیین کننده قدرت رقابتی گیاهان زراعی بشمار می‌آید. باغستانی میبدی و زند (۵) گزارش کردند که هر شش ژنوتیپ گندم مورد آزمایش در مطالعه ایشان، در زمان مواجه با علف‌های‌هرز دارای سرعت رشد کمتری در مقایسه با عدم حضور علف‌های‌هرز بودند. همچنین در مطالعات دیگر نیز افزایش سرعت رشد گیاهان زراعی را در اثر افزایش تراکم موثر بوده است (۶، ۱۱ و ۳۰). بطورکلی روند سرعت رشد محصول در تیمار عدم کنترل علف‌های‌هرز، با میزان ماده خشک تولیدی در همان تیمار (عدم کنترل علف‌های‌هرز) از نظر میزان تولید در تراکم‌های مختلف ذرت، روندی مشابه هم داشت (شکل ۱ و ۴).

همچنین CGR ذرت در تیمار کنترل پهن برگها نشان داد که نحوه رشد ذرت به تبع از میزان ماده خشک تولیدی خود در تراکم ۹ بوته در متر مربع در ۷۰ روز بعد از سبز شدن دارای بیشترین سرعت رشد بود و در تراکم ۶ بوته در متر مربع دارای کمترین سرعت رشد بود. بنابراین می‌توان گفت افزایش تراکم، سبب افزایش سرعت رشد

Archive of SID

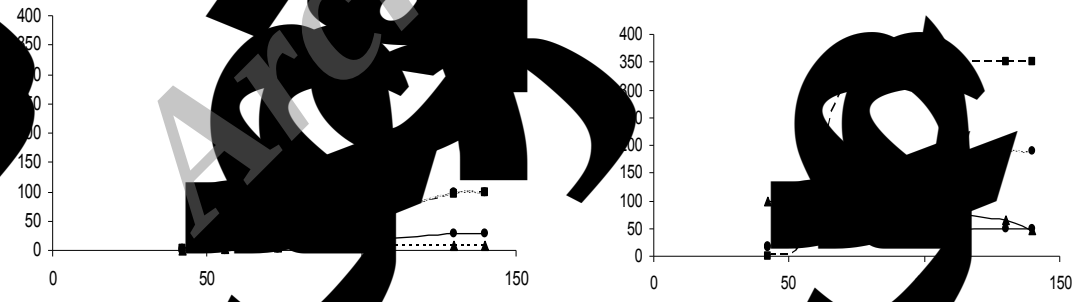
www.SID.ir

ذرت و بالا بردن رقابت درون گونه‌ای [illegible] حضور باریک برگها می‌شود (شکل ۴). در تیمار کنترل باریک برگ [illegible] بیشترین سرعت رشد ذرت، در تراکم توصیه شده [illegible] با توجه به اینکه در مزارع ذرت علف‌های‌هرز پهن‌برگ [illegible] در مدیریت مزارع بالا بردن توان رقابتی [illegible] تولید ماده خشک و سرعت رشد ذرت) مد نظر می‌باشد می‌توان گفت در حضور پهن برگها بیشترین توان تولیدی [illegible] در متر مربع بوده است که نتایج این آزمایش نیز موید این [illegible] باشد (شکل ۴).



شکل ۱- تولید ماده خشک [illegible] در تراکمهای مختلف [illegible] در تیمارهای مختلف کنترلی بترتیب (کنترل کامل، کنترل پهن برگ [illegible] کنترل باریک برگها و عدم کنترل)

[illegible] بوته – ■ –، ۶ بوته —◆— و ۵ بوته ···●··· [illegible]

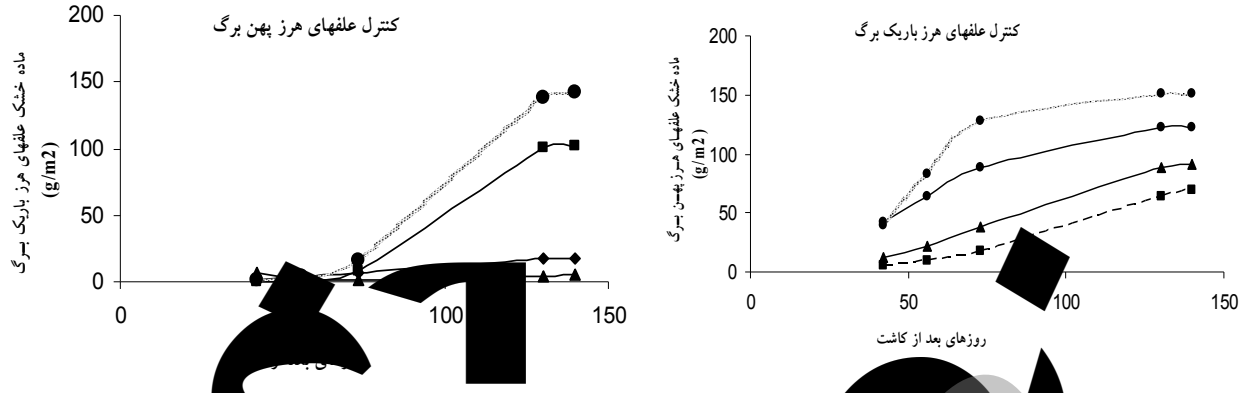


شکل ۲- تولید ماده خشک علف‌های هرز در تیمار عدم کنترل در تراکم‌های مختلف ذرت

تراکم ۹ بوته —▲— ، ۷ بوته – ■ –، ۶ بوته —◆— و ۵ بوته ···●··· ذرت در متر مربع

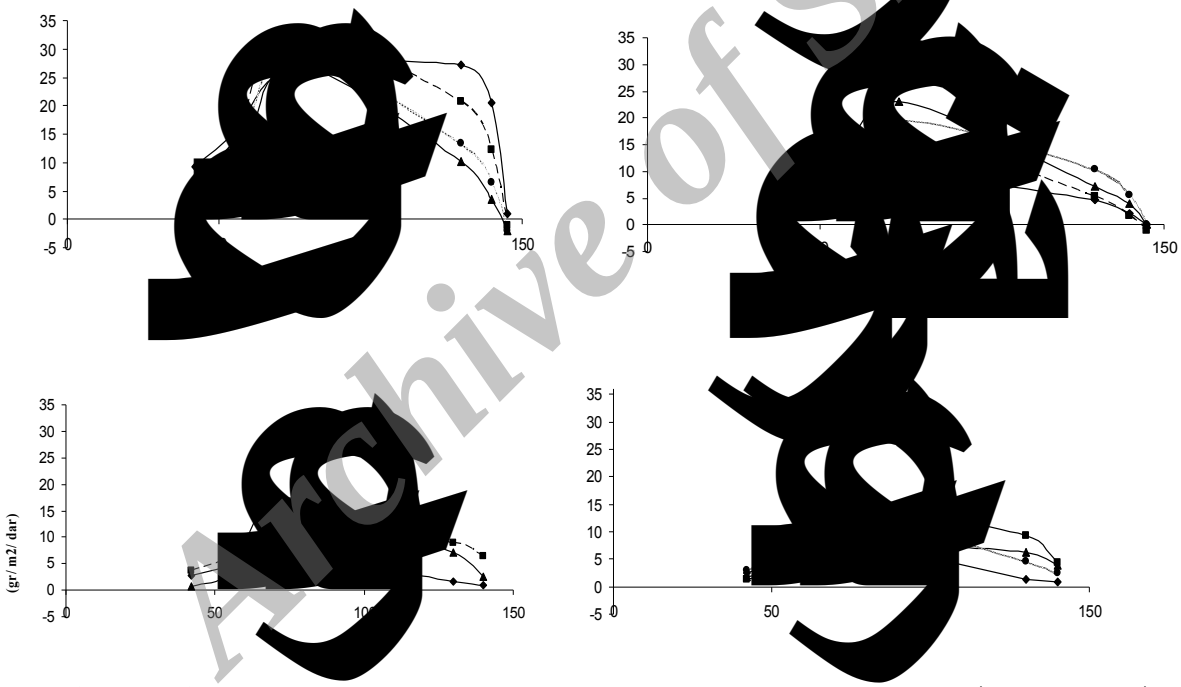
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- تولید ماده خشک علفهای هرز در تیمارهای کنترل پهن برگها و باریک برگها در تراکم‌های مختلف ذرت

تراکم ۹ بوته ، ۷ بوته ، ۶ بوته و ۵ بوته



شکل ٤- سرعت رشد ذرت در تراکمهای مختلف و در حالات مختلف کنترل کامل، عدم کنترل، کنترل باریک برگهاو پهن برگها

تراکم ۹ بوته ، ۷ بوته ، ۶ بوته و ۵ بوته ذرت در متر مربع

نتیجه‌گیری

جهت ارائه راهکارهایی برای کاهش مصرف سموم شیمیایی و کاهش آلودگی محیط زیست، می‌توان با توجه به اهمیت کنترل تلفیقی علف‌های‌هرز در سیستم های کشاورزی پایدار، زمینه تولید مواد غذائی را فراهم نمود و با افزایش توان رقابت کنندگی گیاهان زراعی در برابر علف‌های‌هرز مانند تغییر تراکم گیاهان زراعی می‌توان مدیریت مناسب‌تری در جهت پایداری اکوسیستم انجام داد. نتایج این تحقیق نیز در همین راستا نشان داد که تراکم ذرت بر روی میزان TDM تولیدی و نحوه رشد نسبی گیاه زراعی موثر بوده و میزان حضور علف‌های‌هرز در توان رقابت کنندگی ذرت سرنوشت‌ساز است.

بطور کلی طبق بررسی‌های این مطالعه مشاهده شد که میزان

Archive of SID

www.SID.ir

TDM ذرت در شرایط عدم حضور علف‌های‌هرز با افزایش تراکم افزایش یافت اما این مسئله با توجه به دوره رشدی متفاوت بوده و متاثر از میزان فراهمی منابع و شرایط متغیر است. همچنین در تیمارهای عدم کنترل و کنترل پهن برگها نیز مشابه تیمار شاهد، بیشترین TDM تولیدی متعلق به تراکم ۹ بوته در متر مربع ذرت بود. اما در تیمار کنترل باریک برگها تراکم ۷ بوته در متر مربع بیشترین TDM تولیدی را به خود اختصاص داد. بطور کلی در شرایط رقابت کامل (درون و بین گونه‌ای) میزان تولید TDM ذرت حدود ۴۶ درصد کاسته شد. سرعت رشد ذرت نیز در مقابل تیمار کنترلی چنین واکنشی نشان داد. همچنین حضور علف‌های هرز پهن برگ در مزرعه ذرت بیشتر از باریک برگها موثر بوده و سبب کاهش ۶۰ درصدی تولید ماده خشک در ذرت شد اما باریک برگها۳۴ درصد تولید ماده خشک ذرت را کاهش دادند. بنابراین در شرایطی که فقط گونه‌های پهن برگ حضور دارند توان رقابتی ذرت کمتر از زمانیست که هم گونه‌های باریک برگ و هم گونه‌های پهن برگ حضور دارند و این مسئله نشان دهنده رقابت گونه‌های باریک برگ با گونه‌های پهن برگ در مزرعه ذرت می‌باشد که در نتیجه این رقابت کاهش تولید در ذرت تا حدی تعدیل می‌شود.

منابع

۱-احمدی، ع. ر.، م. ع. باغستانی، س. ک. موسوی، و م. راستگو. ۱۳۸۶. ارزیابی توانایی رقابتی دو رقم لوبیا با استفاده از آزمایش دوره بحرانی تداخل علف‌های‌هرز. مجله پژوهش و سازندگی: ۷۶. صفحات ۶۴-۷۰.

۲-اسکندری، ع.، غ. ح. اکبری، ا. زند، ا. اله دادی و م. ع. باغستانی. ۱۳۸۶. تاثیر مصرف علف‌کش و روش کاشت ذرت (*Zea mays* L.) بر عملکرد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیک ذرت تحت شرایط رقابت با علف‌های‌هرز. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۷. صفحات ۱۴۳-۱۵۲.

۳-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. ۱۰۰صفحه.

۴-امینی، ر.، ف. شریف زاده، م. ع. باغستانی، ا. عطری و د. مظاهری. ۱۳۸۷. بررسی اثرات رقابتی چاودار *(Secal cereal)* بر روی شاخص های رشدی گندم زمستانه. مجله علوم کشاورزی: ۲(۴). صفحات ۲۳-۳۵.

۵-باغستانی میبدی، م. ع.، و ا. زند. ۱۳۸۴. بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک موثر در رقابت گندم زمستانه(*Triticum aestivum* L.) در مقابل یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* .Dur). مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۶۸ صفحات ۵۶-۴۱.

۶-حسن زاده دلوئی، م.، م. رحیمیان مشهدی، م. نصیری محلاتی، و ق. نورمحمدی. ۱۳۸۱. بررسی اثرات رقابتی یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* L.) با گندم زمستانه (*Triticum aestivum* L.) در تراکم‌های مختلف. مجله علوم زراعی: ۲ (۴) صفحات ۱۱۶- ۱۲۸.

۷-محمودی، ق.، ع. قنبری، و ع. ا. محمد آبادی. ۱۳۹۰. بررسی اثر تراکم‌های مختلف ذرت (*Zea mays* L.) بر روی شاخص‌های اکولوژیکی گونه-های مختلف علف‌های‌هرز. مجله پژوهشهای زراعی ۹(۴). ۶۸۵-۶۹۳.

۸-محمودی، ق. ۱۳۸۹. بررسی رقابت چندگونه‌ای و شاخص‌های مختلف اکولوژیکی در تراکم‌های مختلف ذرت (*Zea mays* L.). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.

۹-نجفی، ح.، م. حسن زاده دلویی، م. ح. راشد محصل، ا. زند، و م. ع. باغستانی میبدی. ۱۳۸۵. مدیریت بوم شناختی علف‌های‌هرز (ترجمه). وزارت جهاد کشاورزی. ۵۶۰ صفحه.

۱۰-نورمحمدی، ق.، ع. سیادت، و ع. کاشانی. ۱۳۷۶. زراعت (غلات). انتشارات دانشگاه شهید چمران. ۴۴۶صفحه.

۱۱-یدوی، ع. ر.، ا. قلاوند، م. آقاعلیخانی، ا. زند، و س. ا. فلاح. ۱۳۸۶. تاثیر تراکم بوته و آرایش فضایی کانوپی ذرت بر شاخص‌های رشد علف‌هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.). مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۵. صفحات ۳۳-۴۲.

12- Alderich, R. 1984 a. Principles in weed manangement. Department Of Agriculture Professor of Agronomic University Of Missouri Clombia. Weed Crop Ecology. p95

13- Alderich, R. J. 1984 b. Weed Crop Ecology. Breton Publ., North Scituate, M. A.

14- Ashofteh, B. M., M. Ebrahimi, K. Mostafavi, M. Golbashy, and S. Khavari Khorasani. 2011 (a). A Study of Morphological Basis of corn (*Zea mays* L.) yield under drought stress condition using Correlation and Path Coefficient Analysis. Journal of Cereals and Oil Seeds. 2(2): 32-37.

15- Anderson, R. L. 2000. Cultural systems to aid weed management in semiarid corn (*Zea mays* .L). Weed Technology. 14:630–634.

16- Baunman, D. T. 2001. Competitive suppression of weeds in a leek-cerely inter cropping system. P h D Thesis. Wageningen Agricultural University the Netherlands.

17- Begna, S. H., R. I. Hamilton, L. M. Dwyer, D. W. Stewart, D. Cloutier, L. Assemat, K. Foroutan Pour, and D. L. Smith. 2001. Weed biomass production response to plant spacing and corn (*Zea mays*) hybrids differing in canopy

Archive of SID

www.SID.ir

architecture. Weed Technology. 15: 647-65.
18- Ciuberkis, S., S. Bernotas, S. Raudonius, and J. Felix. 2007. Effects of weed emergence time and intervals of weed and crop competition potato yield. Weed Technology. 21: 213-218.
19- Douglas, D. B. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Science. 50:273–280.
20- Dunan, M. C., and R. L. Zimdahl. 1991. Competitive ability of wild oats (*Avena fatua*) and barley (*Hordeum vulgare*) Weed Science. 39: 558-563.
21- Hargood, E. S., J. T. Bauman, J. L. Williams, and M. M. Schreiber. 1981. Growth analysis of soybean (*Glycin max* L.) in competition with jimsonweed (*Datura stramonium* L.) Weed Science. 29:500-504.
22- Kropff, M. J., H. Van, and H. Laar. 1993. Modeling Crop-Weed Interaction. CAB. International , walling ford ,pp:33-61
23- Lemerle, D., B. Verbeek, and B. Coombes. 1995. Losses in grain yield of winter wheat crop from *Lolium rigidum* competition depend on cultivar and season. Weed Res. 35:505-513.
24- Lindquist, J. L., T. J. Arkebauer, D. T. Walters, K.G. Cassman, and A. Dobermann. 2005. Maize radiation use efficiency under optimal growth conditions. Agron J. 97:72-78.
25- Maddonnic, G. A., M. E. Otegui, and A. G. Cirilo. 2001. Plant population density, row spasing and hybrid effects on Maize canopy architecture and light attenuation. Field Crops Res. 71:183-193.
26- Mohler, C. L. 1996. Ecological basis for the cultural control of annual weeds. J. Prod. Agric. 9:468-474.
27- Rajcan, I., and C. J. Swanton. 2001. Understanding maize- weed competition: Resource competition, light quality and whole plant. Field Crop Res. 71: 139-150.
28- Radosevich, S. R., and J. Holt. 1984. Weed Ecology: Implication for Vegetation Management. New York: J. Wiley, pp. 93-193.
29- Sangoi, L., M. A. Gracietti, C. Rampazzo, and P. Bianchetti. 2002. Response of Brazilian maize hybrids from different eras to changes in plant density. Field Crops Research, 79: 39-51
30- Seavers, G. P., and K. J. Wright. 1999. Crop canopy development and structure influence weed suppression. Weed Res. 39:319-328.
31- Weiner, J., H. W. Griepentorg, and L. Kristensen. 2001. Suppression of weed by spring wheat (*Triticum aestivum*) increases with crop density and spatial uniformity. J. Applied Ecology. 38:784-790.

Archive of SID

www.SID.ir