بررسی اثر سه علف‌کش ترکیبی و تاریخ کاشت بر کنترل علف‌های هرز ذرت

اصغر رضاخانلو[1] *، مهدی آقابیگی [2]، سید مهدی طالبی[3]

چکیده

برای بررسی تأثیر متقابل علف‌کش‌ها و تاریخ کاشت بر کنترل علف‌های هرز ذرت (*Zea mays* L.)، آزمایشی در بهار سال ۸۱ در مزرعه مرکز آموزش کشاورزی ساوه انجام پذیرفت، این آزمایش در قالب طرح کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از دو تاریخ کاشت ذرت (۱۵ اردیبهشت و ۳۰ خرداد) بعنوان کرت اصلی و سه ترکیب علف‌کش (آترازین + ارادیکان، آترازین + توفوردی و آترازین + آلاکلر) به علاوه شاهد با وجین و بدون وجین بعنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. رقم ذرت مورد استفاده نیز سینگل کراس ۷۰۴ بود. نتایج آزمایش نشان داد که تاریخ‌های کاشت، تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با یکدیگر داشته و تاریخ کشت اول از نظر کاهش تراکم و بیوماس علف هرز برتری قابل ملاحظه‌ای نسبت به تاریخ کاشت دوم داشت. همچنین از نظر عملکرد دانه تاریخ کشت اول با داشتن ۷/۵۸۶ تن عملکرد برتری معنی‌داری در مقایسه با تاریخ کشت دوم داشت. از نظر ترکیب علف‌کش‌ها نیز دو تیمار آترازین + توفوردی و آترازین+ آلاکلر، اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد وجین از نظر تراکم و بیوماس علف هرز نداشتند. اگرچه از نظر عملکرد دانه دو تیمار بالا، برتری داشتند. همچنین تاریخ کاشت و تیمارها تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع ذرت داشتند و در تاریخ کشت دوم با ۱۸۴ سانتی‌متر بیش‌ترین ارتفاع را داشت اما در تیمارهای فرعی به غیر از شاهد بدون وجین که کم‌ترین ارتفاع را داشت بقیه تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند.

کلمه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، ذرت، علف‌کش، علف هرز

۱- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه. مسئول مکاتبه. Rezakhanlou@Yahoo.Com

۲- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران

۳- دانشجو دکتری زیست شناسی دانشکده علوم زیستی دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت : تابستان ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش : پاییز ۱۳۸۸

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

عوامل بسیار زیادی سبب شده که علف‌کش‌ها بعنوان یک ابزار اولیه در مدیریت علف‌های هرز مطرح شوند. در درجه‌ی اول با بوجود آمدن سیستم‌های مکانیزه‌ی کشت، مصرف علف‌کش‌ها سبب شده که نیاز به نیروی کار انسانی به مقدار بسیار زیاد کاهش یابد (Gunsolus and Buhler, 1999). همچنین رفت و آمد ماشین آلاتی همچون کولتیواتورها و ... را به کم‌ترین رسانده و در ضمن هزینه تولید را در بیش‌تر موارد کاهش داده است (Hartzler *et al*, 1993).

انتخاب صحیح زمان کاشت از جمله روش‌های بسیار سودمند می‌باشد. زیرا جوانه‌زنی سریع و استقرار زود هنگام گیاهان زراعی موجب افزایش توان رقابتی آنها می‌شود. بنابراین گیاهانی که امکان جوانه‌زنی سریعتری دارند با بستن سریع کانوپی خود و در نتیجه با ایجاد سایه بر علف‌های هرز از قدرت رقابتی بالاتری برخوردار می‌شوند و تا حد بسیار زیادی علف‌های هرز را سرکوب می‌کنند. علف‌های هرز به ندرت در کانوپی‌هایی که زود بسته شده‌اند ایجاد مشکل می‌کنند و در مجموع باید بهترین و مساعدترین زمان کاشت انتخاب شود. علف‌کش‌ها سهم عمده‌ی بازار فروش و مصرف آفت‌کش‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. بطوریکه در سال ۱۹۹۷، ۱۶/۹ میلیارد دلار صرف خرید ۱ میلیارد کیلوگرم ترکیبات فعال علف‌کشی شد. این در حالی است که ۱۱/۶ میلیارد دلار برای ۰/۷ میلیارد کیلوگرم حشره‌کش و ۶ میلیارد دلار برای ۰/۲ میلیارد کیلوگرم قارچ‌کش صرف شد (Aspelin and Grube, 1999). سهم عمده ترکیبات علف‌کشی متعلق به مزارع ذرت با سهم تقریبی ۲۲٪ می‌باشد (Liebman *et al*, 2004).

ذرت دانه‌ای (*Zea mays* L.) یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی ایران است بطوری‌که رسیدن به خودکفایی این گیاه در مهم‌ترین برنامه‌های آتی دولت قرار گرفته است. یکی از عوامل اصلی کاهش‌دهنده عملکرد این گیاه در مناطق مختلف کشور علف‌های هرز می‌باشند. اگر در مزارع ذرت این عوامل ناخواسته مدیریت نشوند، میزان خسارت آنها تا ۸۶٪ می‌رسد (موسوی، ۱۳۷۹). بر اساس گزارش‌های دریافت شده از دیگر نقاط جهان، میزان خسارت علف‌های هرز در ذرت تحت شرایط مختلف مدیریتی و آب و هوایی، متفاوت است. برای نمونه در ترکیه، هنگامی که ذرت بعنوان کشت دوم پس از گندم کشت می‌شود، خسارت علف‌های هرز آن بین ۳۸ تا ۵۹ درصد برآورد شده است (Uremis *et al*, 2004). در سایر مطالعه‌ها نیز کاهش عملکرد ذرت در رقابت با علف‌های هرز بیش از ۳۰٪ (Rahman, 1985) و در برخی موارد تا ۹۰٪ (Mickelson and Harvey, 1999) گزارش شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

تراکم و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در طول یک قرن گذشته به شدت افزایش یافته، این در حالی است که مصرف علفکش‌ها نیز به صورت معنی‌داری افزایش یافته است (Cousens and Mortimer, 1995). چرا که سیستم‌های فعلی مدیریت آفت‌های گیاهان زراعی موجب سازگاری بیش از پیش گونه‌های علف هرز شده و در نتیجه آنها را قادر می‌سازد که شرایط محیطی، شیمیایی و زراعی را با موفقیت تحمل کنند (Wyse, 1992). سیستم‌های فعلی مدیریت علف هرز بر مبنای علفکش‌ها بنا نهاده شده است و می‌تواند موجب تغییر ترکیب گونه‌ای و تراکم علف هرز در طول زمان شود. بدین دلیل توجه ما دوباره به سمت تلفیق روش‌های کنترل علف هرز جلب می‌شود تا از استقرار گونه‌های علف هرزی که به شرایط فعلی سازگار شده‌اند جلوگیری کنیم (Cousens and Mortimer, 1995).

تعاریف مختلفی از مدیریت تلفیقی آفات (IPM)[1] ارائه شده است اما نقطه‌ی مشترک آنها استفاده از روش‌های چندگانه، کاهش جمعیت آفت‌های به پایین‌ترین سطح از آستانه اقتصادی آنها و نگهداری از محیط زیست می‌باشد. Buhler *et al* (2000) اظهار کردند که مدیریت تلفیقی آفات شامل انتخاب، تلفیق و کاربرد روش‌های چندگانه کنترل آفات بر مبنای دستاوردهای اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی پیش‌بینی شده با اهداف زراعی و محیط زیستی می‌باشد. کنترل تلفیقی علف‌های هرز (IWM)[2] از اجزای IPM به شمار می‌رود که اهداف و مقاصد مشترکی با آن دارد (Buhler *et al*, 2000). امروزه به دلیل حساسیت‌های زیست محیطی و اجتماعی که در ارتباط با سیستم‌های کشت فعلی وجود دارد توسعه و کاربرد روش‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار شده است. چالش‌های پیش رو در IWM توجیه و آموزش کشاورزان در لزوم استفاده و کاربرد این روش‌ها برای پیشگیری از بروز گونه‌های سازگار و مشکل ساز علف‌های هرز می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای بررسی تأثیر متقابل علفکش‌ها و تاریخ کاشت در کنترل علف‌های هرز ذرت آزمایشی در بهار سال ۸۱ در مزرعه‌ی مرکز آموزش کشاورزی ساوه انجام پذیرفت. آزمایش در قالب طرح کرت‌های خرد شده (اسپلیت پلات) بر پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از دو تاریخ کاشت ذرت (۱۵ اردیبهشت و ۳۰ خرداد) بعنوان کرت اصلی و ترکیبی از علفکش‌ها (t_1: شاهد بدون علف هرز، t_2: ارادیکان + آترازین،

1- Integrated Pest Management
2- Integrated Weed Management

Archive of SID

www.SID.ir

t_3: شاهد با علف هرز، t_4: آترازین + توفوردی، t_5: آترازین + آلاکلر) بعنوان کرت فرعی. قبل از شخم، از خاک مزرعه آزمایشی نمونه‌برداری شد و مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. بر اساس نتیجه‌ی آزمایش خاک، بافت خاک شنی رسی بود و کود مصرفی معادل ۱۱۴ کیلوگرم نیتروژن خالص، ۱۱۲/۵ کیلوگرم فسفر در هکتار در نظر گرفته شد. در پاییز بعد از شخم نیمه عمیق و دو بار دیسک در بهار زمین آماده کشت شد. سپس جوی و پشته‌هایی به فاصله ۷۵ سانتی‌متر در آن ایجاد شد. علاوه بر آن ۹۰ کیلوگرم کود اوره به صورت سرک در مراحل ۸-۷ برگی ذرت به زمین اضافه شد. رقم ذرت مورد استفاده سینگل کراس ۷۰۴ بود که به صورت خشکه‌کاری و کپه‌ای با فواصل ۲۰ سانتی‌متر روی ردیف کشت شد.

نتایج

تراکم علف هرز

در این بررسی تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) و خرفه (*Portulaca oleracea*) به‌عنوان گونه‌های علف هرز غالب و سایر علف‌های هرز از جمله سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و گاوپنبه (*Abutilon teopheracti*) بعنوان سایر علف‌های هرز مورد بحث واقع شده‌اند. حضور علف‌های هرز در بین دو تاریخ کاشت به کار رفته تغییرهای معنی‌داری داشت (جدول ۱) بطوریکه تراکم کل علف‌های هرز از ۱۸ بوته در مترمربع در تاریخ کاشت اول به ۲۶ بوته در تاریخ کاشت دوم افزایش یافت (داده‌ها نمایش داده نشده است). تعداد تاج‌خروس نیز روندی صعودی در بین دو تاریخ کاشت داشت و از ۶ بوته به ۱۱/۵ بوته افزایش یافت. اما برخلاف آن خرفه در تاریخ کاشت اول ۹/۵ بوته در مترمربع تراکم داشت در حالی که در تاریخ کاشت بعدی به ۶/۲ بوته در مترمربع کاهش یافت (شکل ۱). تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش بر تراکم علف هرز را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید در مورد هر دو علف هرز (تاج‌خروس و خرفه) و همه علف‌های هرز بیش‌ترین و کم‌ترین تراکم به ترتیب مربوط به تیمار شاهد بدون وجین (t_3) و تیمار وجین (t_1) می‌باشد.

تیمارهای آترازین + آلاکلر (t_5) و آترازین + توفوردی (t_4) نیز از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با تیمار وجین نداشتند و نتایج قابل قبولی ارائه دادند. اما تیمار آترازین + ارادیکان (t_2) اختلاف قابل ملاحظه‌ای با سایر تیمارها نشان داد و تراکم علف هرز در آن بالا بود. البته تیمار بالا از نظر آماری با شاهد علف هرز نیز اختلاف معنی‌داری داشت. از نظر بیوماس علف‌های هرز نیز نتایج کاملاً منطبق بر نتایج تراکم می‌باشد و کم‌ترین آن مربوط به شاهد وجین و تیمار t_4 و t_5 و بیش‌ترین آن مربوط به شاهد علف هرز می‌باشد (شکل ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

در مورد تأثیر تاریخ کاشت نیز همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، عملکرد دانه و ارتفاع اختلاف معنی‌داری در دو تاریخ کشت دارند اما از نظر عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد.

اثرات تیمارهای مختلف بر ارتفاع نیز در جدول ۳ ارائه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود به غیر از تیمار شاهد علف هرز سایر تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند و اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند. این نتایج بیانگر وجود رقابت شدید در تیمار شاهد علف هرز می‌باشد که موجب کاهش ارتفاع شده است. در مورد صفت عملکرد دانه نیز دو تیمار t_4 و t_5 با داشتن بیش‌ترین میزان عملکرد و تیمار شاهد علف هرز با کم‌ترین میزان عملکرد مشاهده شد. در مجموع نتایج بالا حاکی از آن است که تیمارهای آترازین + توفوردی و آترازین + آلاکلر در تاریخ کاشت اول بهترین نتایج را در برداشته است.

بحث

وجود اختلاف معنی‌دار عملکرد دانه در دو تاریخ کاشت می‌تواند متأثر از چندین علت باشد. Nielsen *et al* (2002) گزارش کردند که تأخیر در کاشت ذرت موجب همزمان شدن گرمای شدید با زمان ظهور ابریشم‌ها و پرشدن دانه‌ها شده و سبب کاهش عملکرد می‌شود. همچنین زودتر بسته شدن کانوپی ذرت و تولید مواد فتوسنتزی بیش‌تر نیز از جمله عوامل برتری تاریخ کشت اول می‌باشد. Krausz and young (2004) نیز نتیجه گرفتند که تأخیر در زمان کشت سبب افت ۱۳٪ عملکرد سویا می‌شود. برای بهینه کردن عملکرد و تعیین تاریخ کاشت باید تجمع واحد حرارتی را مد نظر قرار داد (O'Berry, 2007). از طرفی شاهد عدم تغییر معنی‌دار بیوماس ذرت در دو تاریخ کاشت می‌باشیم که عدم تغییر بیوماس نشان‌دهنده‌ی این موضوع است که شاید در تاریخ کاشت دوم گیاه با توجه به گرم شدن هوا توانسته با سرعت بیش‌تری میزان تجمع حرارتی خود را افزایش دهد (Williams and Lindquist, 2007). اختلاف ارتفاع مشاهده شده بین دو تاریخ کاشت شاید با درجه حرارت در ارتباط می‌باشد نتایج آزمایش Williams and Lindquist (2007) نیز نشان داد تأخیر در زمان کاشت موجب افزایش ۱۳ تا ۲۴ سانتی‌متری ارتفاع ذرت شد. نتایج سایر تحقیقات نیز نشان داده است که ارتفاع بیش‌تر بعنوان یک برتری در رقابت با علف‌های هرز به شمار می‌رود (Evans *et al.,* 2003).

در مورد تأثیر تیمارها بر ارتفاع، همان‌طور که ملاحظه شد به غیر از تیمار شاهد علف هرز سایر تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند و اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند. این نتایج بیانگر وجود رقابت شدید در تیمار شاهد علف هرز می‌باشد که موجب کاهش ارتفاع شده است. Rohrig and stutzel (2001) با بررسی اثر مخلوط باقلا بر

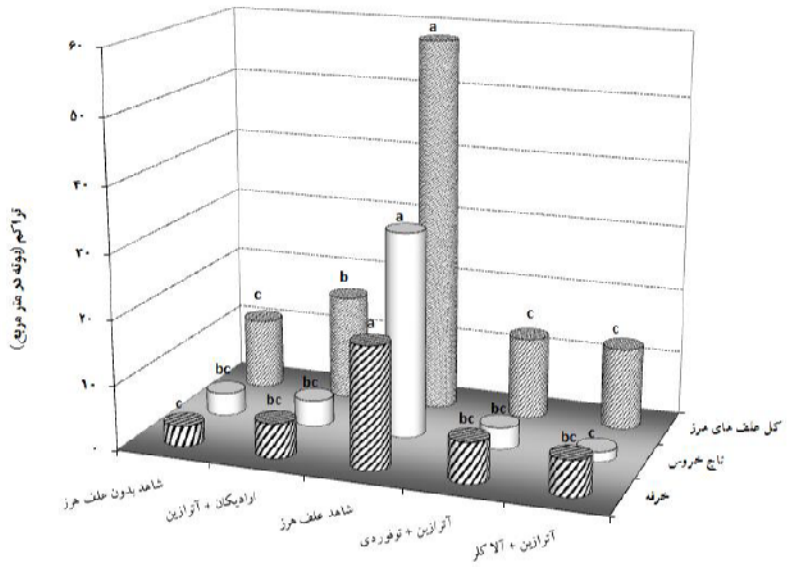
Archive of SID

www.SID.ir

سلمه‌تره مشاهده کردند که وقتی باقلا کمی زودتر از سلمه سبز شد، مانع افزایش ارتفاع سلمه شد ایشان این نتایج را به علت کمبود تشعشع و در نتیجه کاهش تولید مواد فتوسنتزی در گیاه مغلوب نسبت دادند.

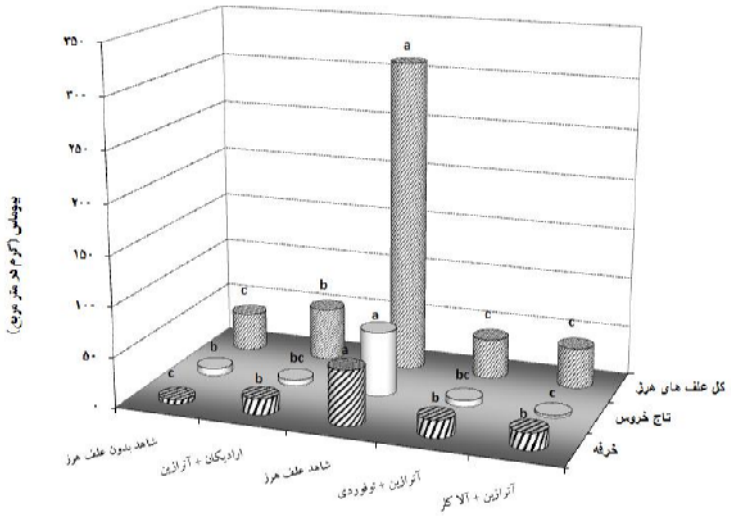
با بررسی تاریخ کشت و افزایش تراکم علف هرز در تاریخ کاشت دوم مشاهده شد که نتایج بر خلاف سایر تحقیقات است اما دلیل بروز چنین حالتی در ارتباط با مصرف تیمارهای علف‌کش خاک مصرف می‌باشد و وجود رطوبت بیش‌تر در اوائل فصل کشت در تاریخ اول می‌تواند دلیل بروز چنین وضعیتی باشد (Liebman and *et al.*, 2004). برخلاف سایر علف‌های‌هرز، کاهش تراکم خرفه در تاریخ کشت دوم را می‌توان با نوع سیستم فوتوسنتزی خرفه که از نوع CAM می‌باشد در ارتباط دانست. البته مدیریت علف‌های هرز وابسته به ترکیب گونه‌ای علف‌هرز، تراکم علف‌هرز و زمان کاشت می‌باشد (Linker and Coble, 1990).

از نظر میزان عملکرد در تیمارهای مختلف برتری آترازین + آلاکلر و آترازین + توفوردی در مقایسه با تیمارهای دیگر مشهود است و البته هزینه‌ی آنها در مقایسه با تیمار شاهد وجین بسیار کم‌تر است.



شکل ۱- تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر تراکم علف‌های‌هرز

www.SID.ir



شکل ۲- تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر بیوماس علف‌های‌هرز

جدول۱- آنالیز واریانس اثرات اصلی و متقابل تاریخ کاشت و تیمار علف‌کش

نمونه‌ها		منابع تغییرات			
		ضریب تغییرات	تاریخ کاشت	علف‌کش	اثر متقابل
تراکم علف هرز	کل علف‌های هرز	۱۲/۷	۳۱۵/۵**	۲۴۴۷**	۲۳۸/۱**
	تاج خروس	۱۸/۱	۲۰۴/۳**	۹۹۳/۶**	۱۱۷/۱**
	خرفه	۲۳/۶	۸۲/۰۰**	۹۴۵/۰**	۱۳/۷۴$^{n.s}$
بیوماس علف هرز	کل علف‌های هرز	۷/۵۰	۳۹۲۷۷**	۸۷۲۵۳**	۳۴۰۲۶**
	تاج خروس	۱۸/۵	۶۰۴/۸**	۴۱۹۹/۲**	۳۸۵/۳۹**
	خرفه	۱۴/۶	۴۰۶۴/۶**	۲۲۰۳/۳**	۲۲۲/۸**
عملکرد ذرت	عملکرد دانه	۲/۷	۵۵۸۰**	۵۰۰۳**	۲۶/۲^{ns}
	عملکرد بیولوپیک	۳/۱	۳۱۳۶$^{n.s}$	۳۳۹۶**	۱۶۶۹$^{n.s}$
ارتفاع ذرت	–	۴/۴	۳۶۲۱**	۳۲۹/۵**	۴۸/۴$^{n.s}$

** معنی‌دار در سطح ۱٪ و n.s عدم اختلاف معنی‌دار

www.SID.ir

جدول۲- مقایسه میانگین ارتفاع، عملکرد دانه و بیولوژیک تحت تأثیر تاریخ‌های کاشت (آزمون دانکن در سطح ۱٪)

تاریخ کشت	ارتفاع (سانتی‌متر)	عملکرد بیولوژیک (هکتار/ تن)	عملکرد دانه (هکتار/ تن)
تاریخ کاشت اول	۱۶۲/۹^{b}	۶۲/۵۸۳^{a}	۷/۵۸۶^{a}
تاریخ کاشت دوم	۱۸۴/۹^{a}	۶۱/۳۵۷^{a}	۶/۷۲۳^{b}

جدول ۳- مقایسه میانگین ارتفاع، عملکرد دانه و بیولوژیک تحت تأثیر تیمارهای مختلف (دانکن در سطح ۱٪)

تیمارها	ارتفاع (سانتی‌متر)	عملکرد بیولوژیک (هکتار/ تن)	عملکرد دانه (هکتار/ تن)
شاهد بدون علف هرز	۱۷۳/۸^{a}	۶۵/۵۸۳^{ab}	۷/۱۷۷^{b}
ارادیکان + آترازین	۱۷۶/۴^{a}	۶۲/۴۶۷^{c}	۶/۸۷۱^{c}
شاهد علف هرز	۱۶۱/۲^{b}	۴۸/۶۶۷^{d}	۵/۷۷۵^{d}
آترازین + توفوردی	۱۷۹/۹^{a}	۶۴/۰۰۰^{bc}	۷/۹۱۵^{a}
آترازین + آلا کلر	۱۷۸/۰^{a}	۶۷/۶۶۰^{a}	۸/۰۳۳^{a}

منابع

موسوی،م.ا. ۱۳۷۹. مدیریت تلفیقی علف هرز (اصول و روش‌ها)، تهران: نشر میعاد

Aspelin,A.L., and A.H.Grube. 1999. Pesticide Industry Sales and Usage: 1996 and 1997 Market Estimates. Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, publication no. 733–R-99–001.Washington, DC: US Environmental Protection Agency

Buhler,D.D., M.Liebman, and J.J.Obrycki. 2000. Theoretical and practical challenges to an IPM approach to weed management. Weed science: 48, 274-280

Cousens,R., and M.Mortimer. 1995. Dynamics of weed populations. Cambridge university press. 327 p

Evans,S.P., S.Z.Kenzevic, J.L.Lindquist, and C.A.Shapiro. 2003. Influence of nitrogene and duration of weed interference on corn growth and development. Weed Sci, 51:546-556

Archive of SID

www.SID.ir

Gunsolus,J.L., and D.D.Buhler. 1999.A risk management perspective on integrated weed management. Journal of Crop Production, 2: 167–87

Hartzler,R.G., B.D.Van Kooten, E.Hall, D.Stoltenberg and R.Fawcett. 1993. On-farm evaluation of mechanical and chemical weed management strategies in corn. Weed Technol. 7:1001-1004

Krausz,R.F., and B.G.Young. 2004. The effect of variety, planting date, and weed height on weed control and grain yield of glyphosate-resistant soybean. 2004 North Central Weed Science Proceedings 59:146

Liebman,M., C.L.Mohler, and C.P.Staver. 2004. Ecological management of agricultural weeds. Cambridge university press. 545 p

Linker,H.M., and H.D.Coble. 1990. Effect of weed management strategy and planting date on herbicide use in peanuts (Arachis hypogaea). Weed tech, 4:20-25

Mickelson,J.A., and R.G.Harvey. 1999. Effect of *Eriochloa villosa* density and time of emergence on growth and seed production in *Zea mays*. Weed Sci, 47:687-692

Nielsen,R.L., P.R.Thomison, G.A.Brown, A.L.Halter, J.Wells, and K.L.Wuethrich. 2002. Delayed planting effects on flowering and grain maturation of dent corn. Agron. J. 94:549–558

O'Berry,N.B. 2007. Individual experiments to evaluate the effects of plant population and planting date, cultivar and plant growth regulator application, and herbicide and plant growth regulator application on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) growth and development, yield, and fiber quality. Master of science thesis in crop and soil environmental sciences. Suffolk, Virginia university

Rahman,A. 1985. Weed control in maize in New Zealand. Pp 37-45 IN: Maize management to market, H. A. Eagles and WRATT, G. S (Eds); Agron. Soc. N.Z.,Special pub. No. 4, Palmerston North, New Zealand

Archive of SID

www.SID.ir

Rohrig,M., and H.Stutzel. 2001. Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stand. Weed Res, 41:111-228. 84

Uremis,I., A.Bayat, A.Uludag, N.Bozdogan, E.Aksoy, A.Soysal, and O.Gonen. 2004. Studies on different herbicide application methods in second crop maize field. Crop Protection. 23:1137-1144

Williams,M.M., and J.L.Lindquist. 2007. Influence of planting date and weed interference on sweet corn growth and development. Agron. J.99:1066-1072

Wyse,D.L. 1992. Future of weed science research.Weed Technology: 6, 162–5

Archive of SID

www.SID.ir