در
پژوهش و سازندگی
زراعت و باغبانی شماره ۷۷، زمستان ۱۳۸۶

تاثیر مصرف علف‌کش و روش کاشت ذرت (Zea mays L.) بر عملکرد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیک ذرت تحت شرایط رقابت با علف‌های‌هرز

• علی اسکندری
دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت
• غلامعباس اکبری • اسکندر زند • ایرج الله دادی و • محمد علی باغستانی
بخش تحقیقات علفهای هرز، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران، استادیاران پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۵
EmaiL:aliesk73@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های آترازین+آلاکلر و ای پی تی سی و روش کاشت ذرت بر روی عملکرد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی ذرت دانه‌ای رقم S.C ۷۰۴ تحت شرایط رقابت با علف‌های هرز، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، بخش تحقیقات علفهای هرز، واقع در کرج به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی شامل: چهار نوع روش کاشت مختلف ذرت: یک ردیف روی پشته، دو ردیف روی پشته، یک ردیف کف جوی و یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته در مرحله ۴ تا ۶ برگی ذرت و کرت‌های فرعی نیز شامل: آترازین+آلاکلر به میزان ۴+۱ کیلوگرم / لیتر در هکتار (مقدار توصیه شده)، مخلوط آترازین + آلاکلر با کاهش ۲۵ درصدی نسبت به مقدار توصیه شده،ای پی تی سی به میزان ۶/۵ لیتر در هکتار (مقدار توصیه شده) و ای پی تی سی با کاهش ۲۵ درصدی نسبت به مقدار توصیه شده بود. نتایج نشان داد که بیشترین میزان شاخص سطح برگ، ماده خشک، سرعت رشد محصول، دوام شاخص سطح برگ و عملکرد دانه در روش‌های کاشت یک ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی متعلق به مقادیر توصیه شده از علف کشهای آترازین+آلاکلر و ای پی تی سی بود، در حالی‌که در روش‌های کاشت دو ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته تیمار علفکش‌ای پی تی سی با ۲۵ درصد کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده) بیشترین مقدار را نشان داد.

کلمات کلیدی: ذرت، روش کاشت، علف‌های هرز، رقابت، عملکرد، شاخص‌های فیزیولوژیکی

Pajouhesh & Sazandegi No:77 pp: 143-152

The effects of herbicide usage and corn (Zea mays. L.) planting pattern on yield and some of the physiological indices of corn under competition with weeds

By: A. Eskandari, MS.C Student of Agronomy
Akbari Gh. B, Assistant Professor of Abooreihan Campus, University of Tehran
Zand E. Assistant Professor of Weed Research Department, Plant Protection Institute Iran
Allahdadi B. Assistant Professor of Abooreihan Campus, University of Tehran
Baghestani M.A. Assistant Professor of Weed Research Department, Plant Protection Institute Iran
Sabourirad S. MS.C Student of Agronomy

In order to study of the effects of different concentration of atrazin+allachlor, EPTC and corn planting pattern on yield and some of the physiological indices of corn ,single cross 704, under competition, an experiment was conducted in 2005 at the research field of weed Research Department, Plant Protection Research Institute, using split plot design with 3 replication. Experimental factors were corn planting pattern in 4 different types (one line on a furrow, two lines on a furrow, one line in furrow, and one line in furrow and then replace furrow by row) and herbicides treatments in 4 different types (mixture of atrazin+allachlor at 4+1 kg/L/ha, respectively (recommended dosage), mixture of atrazin+allachlor with 25% decrease, EPTC at 6.5 lit/ha (recommended dosage) and EPTC with 25% decrease. In all planting patterns, except for two lines on a furrow and one line in furrow and then replace furrow by row, recommended dosages of atrazin+allachlor and EPTC produced the highest yield and physiological indices after weed free treatment. While, planting patterns of two lines on a furrow and one line in furrow and then replace furrow by row produced the highest yield and physiological indices at 25% reduced dosage of EPTC after weed free treatment.

Keywords: Corn, Planting pattern, Weeds, Competition, yield, Physiological indices

مقدمه

امروزه بحث کاهش مصرف علف‌کش‌ها، به علت مخاطرات زیست محیطی مصرف آنها، از جمله آلودگی آب‌های زیرزمینی، بقایای علف کش‌ها در غذا، تاثیر بر موجودات غیر هدف و نیز شیوع علف‌های هرز مقاوم به علف کش‌ها، به یک امر جدی مبدل گشته است(۱). در بین سموم مورد استفاده در بین محصولات زراعی مختلف علف‌کش‌های مورد استفاده در کنترل علف‌های هرز ذرت از شایع‌ترین آفت‌کش‌های موجود در آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌باشند(۱۸،۱۲). بنابراین هر روش مدیریتی که بتواند سبب کاهش مصرف این دسته از ترکیبات در زراعت ذرت شود خود می‌تواند گامی موثر در حفظ محیط زیست و سلامت غذا محسوب گردد. همچنین بکارگیری روش‌های یک جانبه در کنترل علف‌های هرز که باعث بوجود آمدن مشکلاتی در تولید محصولات زراعی، اعم از عدم کنترل مناسب علف‌های هرز و نیز ظهور مقاومت می‌گردد، لزوم تلفیق روش‌های کنترل علف‌های هرز را ضروری ساخته است.

مدیریت تلفیقی علف‌های هرز از طریق استراتژی‌هایی مانند کاهش فاصله بین ردیف کشت، شخم حفاظتی، استفاده از گیاهان پوششی، افزایش تراکم گیاه زراعی و غیره موجب کاهش مصرف علف‌کش‌ها می‌شود (۴، ۷). یکی از روش‌هایی که در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز[1] برای بهبود عملکرد و سلامت محصول انجام می‌گیرد افزایش توان رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز است (۱). اثر روش کاشت مشابه اثر افزایش تراکم کاشت گیاه زراعی می‌باشد و ازطریق تغییر فواصل بین ردیف سبب بهبود قابلیت رقابتی گیاه زراعی می‌شود و بدینوسیله میزان نور قابل دسترس برای علف‌های هرز کاهش یافته و امکان کنترل مناسب تر علف‌های هرز حاصل می‌گردد، همچنین این عمل باعث کاهش مصرف علفکش‌ها شده و نیز فشار گزینش بر روی علفهای هرز مقاوم کاهش می‌یابد (۱).

نتایج یک آزمایش نشان داد که استفاده از تراکم زیاد ذرت و نیز فاصله ردیف کشت باریک موجب افزایش فشار بر علف‌های هرز گردیده و در مقابل میزان عملکرد گیاه زراعی افزایش می‌یابد (۱۱). Lindquist و همکاران (۱۴) بیان کردندکه افزایش شاخص سطح برگ و نیز زودتر بسته شدن کانوپی ذرت می‌تواند قدرت رقابت و فشار ذرت را بر گاوپنبه(Abutilon theophrasti Medik) بهبود بخشد. تحقیقات Norsworthy و همکاران (۱۹) نیز نشان داد که کاهش فاصله بین ردیف‌های کشت ذرت از ۷۶ به ۳۸ سانتی‌متر باعث افزایش ۱۰تا ۱۵ درصدی عملکرد دانه ذرت می‌گردد، علاوه بر آن آنها بیان نمودند که اگرچه کاهش فاصله بین ردیف‌ها باعث تحت فشار قرارگرفتن جوانه زنی و رشد علف‌های هرز میشود، با این حال آنها به این نتیجه رسیدند که استفاده از مقادیر کاهش یافته علف کش‌ها جهت دستیابی به کنترل مناسب‌تر علف‌های هرز و بهبود عملکرد گیاه زراعی مورد نیاز می‌باشد. مدیریت تلفیقی علفهای هرز موجب تولید محصول پایدار، کاهش مشکلات و هزینه‌های کشاورزان برای کنترل علف‌های هرز از مزارع می‌شود (۲۳). به طور کلی Zhang و همکاران (۲۹) برخی دلایل را برای موفق بودن استفاده از مقادیر کاهش یافته از علف کش‌ها ارائه کردند که عبارتند از: الف) مقادیر ثبت شده از علف کش‌ها باید این اطمینان را در مورد کنترل گسترده گونه‌ها، تراکم‌های مختلف علف هرز، مراحل مختلف رشد آنها و شرایط متفاوت محیطی ایجاد کنند، ب) همواره حداکثر کنترل علف هرز به منظور دستیابی به عملکرد مطلوب گیاه زراعی مورد نیاز نمی‌باشد و ج) تلفیق استفاده از مقادیر کاهش یافته

Archive of SID

از علـف کش‌ها با دیگر روش‌های مدیریت علف‌های هـرز مانند روش‌های زراعی می‌تواند به میزان بیشـتری احتمال موفقیـت کنترل علف‌های هرز را افزایش دهد.

بـا توجه به تحقیقات متعدد در مـورد نقش روش‌های زراعی در کاهش مصرف علف کش‌ها و مدیریت علف‌های هرز این آزمایش با هدف بررسی تاثیر مصرف علفکش و روش کاشـت بر عملکرد، روند رشـد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی ذرت تحت شرایط رقابت با علف‌های هرز انجام شد.

مواد و روش‌ها

ایـن آزمایـش در سـال زراعـی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی موسسـه تحقیقات آفـات و بیماریهای گیاهی ،بخش تحقیقـات علفهای هرز، انجام شـد. بر اسـاس طبقه‌بندی دومارتن منطقه دارای آب و هوای نیمه خشک بوده و در عرض جغرافیایی ۳۵/۵۹ شـمالی و طول جغرافیایی ۵۷/۶ شرقی و ارتفاع ۱۰۲۰ متری از سـطح دریا در غرب تهران واقع اسـت. خاک این منطقه دارای بافت لومی‌رسی می‌باشد. برای تهیه بستر کشت در پاییز شخم عمیق انجام شد و در بهار با دیسک و ماله زمین آماده شد و برای تامین نیاز غذایی گیاه زراعی ذرت پس از آزمایش نمونه خاک به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به صورت اوره، ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار فسـفر و پتاسیم قبل از کاشـت به خاک اضافه شد و نیز یک سـوم از کود اوره در مرحله ۶ تا۷ برگی ذرت به صورت دسـت پاش داده شد. رقم مورد استفاده ذرت در این آزمایش سـینگل کراس ۷۰۴ بوده اسـت. نحوه آبیاری زمین زراعی به صورت نشـتی بود. این آزمایش به صورت کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سـه تکرار انجام شـد. کرت‌های اصلی شـامل روش کاشـت ذرت در چهار نوع مختلف بصورت: یک ردیف روی پشته، دو ردیف روی پشـته، یک ردیف کف جوی و یک ردیف کف جوی و سـپس تبدیل جوی به پشـته در مرحله ۴ تا ۶ برگی ذرت بود. کرت‌های فرعی نیز شـامل چهار تیمار مصرف علف کش به صورت پیش رویشی شامل: مخلوط آترازیـن + آلاکلر به میـزان (۴+۱) کیلوگرم/لیتـر در هکتار(مقدار توصیه شـده)، مخلـوط آترازین + آلاکلر بـا کاهش ۲۵ درصدی نسـبت به مقدار توصیه شـده‌ای پی تی سـی به میزان (۶/۵) لیتر در هکتار(مقدار توصیه شـده)،ای پی تی سی با کاهش ۲۵ درصدی نسـبت به مقدار توصیه شده انجام شـد. هر واحد آزمایشی شامل ۴ ردیف کاشت به طول ۸ متر و عرض ۳ متر بود، قابل ذکر اسـت که فواصل بین ردیف‌های کاشـت ۷۵ سـانتی متر در نظر گرفته شـد. در تیمار روش کاشـت در مورد کاشت یک ردیفه فاصله بذور کشـت شده در روی ردیف‌ها ۲۰ سـانتی متر و در مورد روش کاشـت دو ردیفه ۴۰ سانتی متر در نظر گرفته شد، بذرها به صورت خشکه کاری و کپـه کاری (در هـر کپه ۲ بذر) در هجدهم و نوزدهم اردیبهشـت ماه به صورت دسـتی کشت شد. ضمنا در تمامی‌تیمارها تاثیر روش کاشت و مصـرف علفکش بـر روی فلور طبیعـی علفهای هرز مورد بررسـی قرار گرفت، در محل اجرای آزمایش علف‌های هرز غالب شامل قیاق(Sorghum halepense)، سـوروف(Echinochloa crus-galli) و تـاج خـروس (Amaranthus retroflexus) بود. تیمارهای شـاهد بدون علف هرز(کاشت خالـص ذرت) کـه علفهای هـرز این تیمار تا انتهای فصل رشـد بوسـیله دسـت وجین شدند و نیز شـاهد با علف هرز و بدون مصرف علف‌کش برای تمامی‌تیمارها موجود بودند.

به منظور بررسـی شاخصهای رشد ذرت اولین مرحله نمونه برداری ۳۵ روز بعد از کاشـت آغاز شـد و هر ۱۵ روز یکبار طی پنج مرحله تکرار شد، در هر بار نمونه‌گیری دو بوته ذرت به صورت تصادفی از هر کرت آزمایشـی برداشـت شـد. نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شـدند و سطح برگ نمونه‌ها توسط سطح برگ سنج مدل(LI-۳۰۰۰A , LiCor Inc., Lincoln, Nebraska) اندازه‌گیری شد و سـپس برای تعیین وزن خشک، نمونه‌ها در آون با درجه حرارت ۷۵ درجه سـانتیگراد به مدت ۷۲ سـاعت قـرار داده شد، وزن خشـک نمونه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شـد. همچنین برای بررسـی عملکرد در هنگام رسیدگی کامل فیزیولوژیک ذرت از هر تیمار به مسـاحت ۱/۵ مترمربع برداشت انجام شد و عملکرد بیولوژیک و دانه اندازه‌گیری شـد. داده‌های حاصل از آزمایش به وسیله نرم افزار EXCEL میانگین‌گیری شد و رسم نمودار شاخصهای رشد ذرت به روش تابعی (۲۸) توسط نرم افزار مذکور انجام شد، همچنین برای تجزیه داده‌های عملکرد به همراه مقایسـه میانگین بـه روش دانکن از نرم افزار SAS v.۶,۱۲(۲۲) استفاده شد.

نتایج و بحث

به دلیل آنکه اثر متقابل بین عوامل آزمایش دراین تحقیق برای صفات مورد بررسی معنی‌دار می‌باشد ($p<0/05$)، لذا نتایج بر اساس اثرات متقابل هر یک از فاکتورها بیان شده است.

عملکرد بیولوژیک و دانه

نتایـج این آزمایش نشـان داد کـه در تمامی تیمارهای آزمایش بیشـترین عملکرد بیولوژیک و دانه متعلق به شاهد بدون علف هرز(شرایط کشـت خالص ذرت) بوده است، در حالی‌که بیشـترین افت عملکرد نیز در شـرایط شـاهد با علف هرز مشاهده شـد. Ghoshe و همکاران (۹) گزارش کردند، هنگامیکـه تراکم قیاق (Sorghum halepense) از ۴ به ۱۲ گیاه در متـر ردیف افزایش یابد عملکرد دانـه ذرت بین ۸/۵ تا ۴۶/۶ درصد کاهش می‌یابد، همچنین در آزمایشـی دیگر مشـخص شـد که اگر تراکم سوروف (Echinochloa crus-galli) ۲۰۰ گیاه در متر ردیف باشد و ظهور این علف هرز نیز بین مرحله ۱ تا ۲ برگی رشد ذرت صورت بگیرد، عملکرد ذرت بین ۲۶ تا ۳۵ درصد کاهش می‌یابد (۶).

در روش کاشـت یـک ردیـف روی پشـته تیمـار مخلـوط آترازین+آلاکلر(میزان توصیه شـده) دارای بیشـترین عملکرد بیولوژیک و دانه بود (جدول ۱). عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در روش کاشـت یک ردیف کف جوی در تیمار شـاهد بدون علف هـرز دارای تفاوت معنی‌داری نسـبت به تمامی‌تیمارهای دیگر از نظر این صفات داشت، همچنین در این روش کاشـت، مقادیر توصیه شده از علف کشـهای مخلوط آترازین+آلاکلر وای پی تی سی به میزان معنی‌داری عملکرد دانه بیشتری نسبت به مقادیر کاهـش یافته از علف‌کش‌هـای مذکور تولید کرده‌اند (جـدول ۱). عملکرد بیولوژیک در روش کاشـت دو ردیف روی پشته در تیمار شاهد بدون علف هرز تنها با تیمارهای علفکش مخلوط آترازین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش نسبت به مقدار توصیه شده و شاهد با علف هرز دارای تفاوت معنی‌دار بود و از نظر عملکرد دانه، تیمار شاهد بدون علف هرز تنها با تیمارهای علفکش مخلوط آترازین+ آلاکلر با ۲۵٪ کاهش نسبت به مقدار توصیه شده و علفکش‌ای پی

Archive of SID

جدول۱. میانگین عملکردهای بیولوژیک و دانه (گرم بر مترمربع) ذرت در روش‌های مختلف کاشت و تیمارهای مختلف علفکش

روش کاشت / علف کش	عملکرد بیولوژیک				عملکرد دانه			
	یک ردیف روی پشته	دو ردیف روی پشته	یک ردیف کف جوی	تبدیل جوی به پشته	یک ردیف روی پشته	دو ردیف روی پشته	یک ردیف کف جوی	تبدیل جوی به پشته
آترازین+آلاکلر	۲۴۴۱/۱ab*	۲۶۰۲/۴ab	۱۸۴۲/۲b	۲۸۱۴/۲ab	۸۷۲/۳ab	۷۴۱/۱ab	۸۵۰/۳a	۷۶۷/۴b
آترازین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش	۱۸۵۶/۲bc	۲۲۰۹bc	۱۶۰۶/۲b	۲۴۶۴/۱bc	۶۴۷/۹abc	۶۳۲/۲b	۴۳۷/۱c	۶۸۷b
ای پی تی سی	۱۷۸۵/۳bc	۲۵۹۲/۶ab	۱۷۶۸/۳b	۲۷۰۴/۲ab	۵۳۵/۱bc	۵۹۹/۸b	۶۸۵b	۷۱۹/۹b
ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش	۱۶۷۰/۷bc	۲۹۰۲/۸ab	۱۶۰۹/۶b	۲۷۰۱/۱ab	۴۹۸/۸c	۹۱۱۶/۵a	۴۰۲c	۸۱۳/۴ab
شاهد بدون علف هرز	۳۸۹۲/۲a	۳۱۴۷/۲a	۳۳۸۲/۶a	۳۶۴۲/۲a	۹۴۰/۹a	۹۲۶/۶a	۸۸۱/۷a	۱۰۱۵/۵a
شاهد با علف هرز	۹۳۵/۴c	۱۶۲۲c	۵/۹۶۴b	۱۶۲۱/۹c	۳۴۹/۱c	۵۷۷/۶b	۲۹۸/۲c	۵۷۹/۳b

*اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشند

تی سی و شاهد با علف هرز دارای تفاوت معنی‌دار بود، در این روش کاشت، تیمارهای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده) بیشترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه را پس از تیمار شاهد تولید نمود (جدول ۱). Johnson و همکاران (۱۰) گزارش کردند که استفاده از ردیف‌های کشت باریک نقش مهمی را درکاهش تداخل علف‌های هرز بوسیله افزایش جذب نور توسط گیاهان زراعی ایفا می‌کند. عملکرد بیولوژیک در روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته در تیمار شاهد بدون علف هرز تنها با تیمارهای مخلوط آترازین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش نسبت به مقدار توصیه شده و شاهد با علف هرز دارای تفاوت معنی‌دار بود و از نظر عملکرد دانه در این روش کاشت بین هیچ یک از تیمارهای علف کش تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، قابل ذکر است که پس از تیمار شاهد بدون علف هرز تیمارای پی تی سی با ۲۵٪کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده) بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود (جدول ۱).

مقایسه روش‌های مختلف کاشت ذرت نشان می‌دهد که بیشترین عملکرد دانه در روش‌های کاشت یک ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی متعلق به مقادیر توصیه شده از علف کشهای مخلوط آترازین+آلاکلر وای پی تی سی بوده، با توجه به این نتایج می‌توان گفت برای تولید عملکرد دانه بیشتر نیاز به استفاده از میزان بیشتری از علف کش‌ها بوده است، در حالی‌که در روش‌های کاشت دو ردیف روی پشته و به‌خصوص یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته تیمارای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده)، به دلیل توانایی بهتر ذرت در رقابت با علفهای هرز و به تبع استفاده بهتر از منابع، توانسته است میزان مصرف علفکش را کاهش دهد و در عین حال میزان عملکرد دانه بیشتری را تولید کند.

بررسی نتایج حاصل از ارزیابی چشمی‌علف‌های هرز (جدول ۲) نشان می‌دهد که در تمامی‌روش‌های کاشت تیمارهائی که عملکرد دانه بیشتری تولید کردند، میزان کنترل علف‌های هرز نیز بیشتر بوده است.

Teasdale (۲۴) گزارش کرد که که می‌توان با انتخاب تراکم و روش کاشت مناسب برای گیاه زراعی به بسته شدن سریع تر کانوپی گیاه زراعی کمک نمود، همچنین وی بیان کرد که استفاده از ردیف‌های کشت باریک تر(۳۸ سانتی‌متر) نسبت به فاصله استاندارد کشت ذرت (۷۶ سانتی‌متر) می‌تواند موجب کاهش ۲۵ درصدی در میزان کاربرد علف‌کش‌های آترازین و متولاکلور نسبت به شرایط استاندارد شود. Murphy و همکاران (۱۷) نیز بیان کردند که عملکرد ذرت تحت شرایط رقابت با علف‌های هرز با کاهش فاصله بین ردیف افزایش پیدا کرد.

شاخص سطح برگ

نتایج این آزمایش نشان داد که در بین کلیه روش‌های کاشت تیمار شاهد بدون علف هرز دارای بیشترین شاخص سطح برگ(LAI) می‌باشد وکمترین شاخص سطح برگ مربوط به تیمار شاهد با علف هرز بود (شکل ۱). بیشتر بودن شاخص سطح برگ در تیمار شاهد بدون علف هرز به دلیل توانایی بهتر ذرت در استفاده از منابع موجود در شرایط عدم حضور علف‌های هرز بوده است. با توجه به بالا بودن مقدار شاخص سطح برگ در تیمار شاهد بدون علف هرز، افزایش عملکرد دانه در این تیمار را می‌توان به این مسئله نسبت داد (جدول ۱). Tollenaar (۲۶) گزارش کرد که شاخص سطح برگ ذرت تحت شرایط رقابت با علف‌های هرز به میزان ۱۵ درصد کمتر از کشت خالص ذرت بوده است، همچنین Massing و همکاران (۱۵) نیز نتایج مشابهی را در مورد کاهش شاخص سطح برگ ذرت در اثر رقابت با تاج خروس گزارش کردند.

تاثیر مصرف علفکش و روش کاشت بر شاخص سطح برگ

شاخص سطح برگ در تمامی‌تیمارهای آزمایش دارای روند مشابهی می‌باشد، بطوریکه شاخص سطح برگ از ابتدای فصل رشد شروع به افزایش نمود و در زمان کاکل دهی به حداکثر خود رسید و از این زمان به بعد به

Archive of SID

جدول۲. نمره دهی بر اساس شاخص EWRC (واکنش علف هرز) در ۳۰ روز پس از سم‌پاشی

علف کش	روش کاشت			
	یک ردیف روی پشته	دو ردیف روی پشته	یک ردیف کف جوی	تبدیل جوی به پشته
آترازین+آلاکلر	۸۸/۰۳b*	۹۶/۷a	۸۸/۰۳ab	۹۷/۷b
آترازین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش	۸۳/۳۳b	۸۸/۰۳b	۷۵bc	۹۰/۲d
ای پی تی سی	۹۰/۱۳b	۸۸/۰۳b	۸۵/۱۳b	۸۷/۳e
ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش	۶۰c	۹۷/۷a	۷۰c	۹۵/۷c
شاهد بدون علف هرز	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a
شاهد با علف هرز	۶۰c	۹/۷۷c	۴۸/۵d	۸۳/۷e

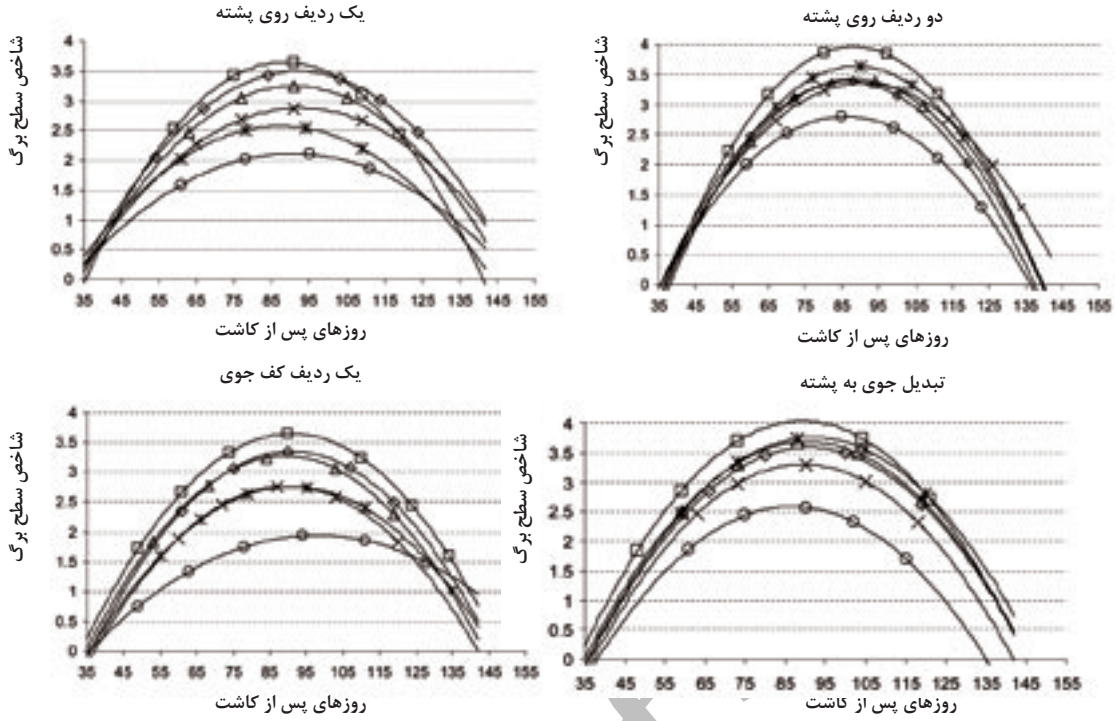
*اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشند

دلیل پیری و خشک شدن برگ‌ها کاهش پیدا کرد (شکل ۱). نتایج نشان داد که در روش‌های کاشت یک ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی پس از تیمار شاهد بدون علف هرز مقادیر توصیه شده از علفکش‌های آترازین+آلاکلر و ای پی تی سی شاخص سطح برگ بیشتری را داشته اند، درحالی‌که در روش کاشت دو ردیف روی پشته تیمارای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش (نسبت به مقدار توصیه شده) پس از شاهد بدون علف هرز دارای بیشترین مقدار شاخص سطح برگ بوده است، در این روش کاشت سایر تیمارهای علف کش دارای روند مشابهی از نظر شاخص سطح برگ بود. Murphy و همکاران (۱۷) بیان کردند که شاخص سطح برگ ذرت در ردیف‌های کشت باریک افزایش می‌یابد، به طوری که توسعه کانوپی ذرت در این روش سبب کاهش نور دریافتی توسط علف‌های هرز گردید. Walker و همکاران (۲۷) نیز گزارش کردند که خصوصیات فیزیولوژیک گیاه زراعی مانند سطح برگ و توزیع عمودی سطح برگ می‌تواند به عنوان یک مزیت رقابتی برای گیاه زراعی مطرح باشد. در روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته پس از تیمار شاهد بدون علف هرز، تیمارای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده) بیشترین شاخص سطح برگ را داشته است، قابل ذکر است که در این روش کاشت مقادیر توصیه شده از علفکش‌های مخلوط آترازین+آلاکلر وای پی تی سی دارای مقادیر مشابهی بوده‌اند.

مقایسه بین نتایج در بین روش‌های کاشت مذکور نشان می‌دهد که به دلیل بیشتر بودن شاخص سطح برگ در روش کاشت یک ردیف روی پشته مقادیر توصیه شده از علفکش‌های مخلوط آترازین+آلاکلر و ای پی تی سی عملکرد دانه بیشتری تولید کرده است، همچنین در روش کاشت یک ردیف کف جوی شاخص سطح برگ مقادیر توصیه شده از علفکش‌های مذکور تفاوت چشمگیری با میزان کاهش یافته از این علفکش‌ها داشته است و می‌توان تفاوت معنی‌دار در عملکرد دانه بین مقادیر توصیه شده و کاهش یافته(۲۵٪ کاهش) از علفکش‌های مخلوط آترازین+آلاکلر وای پی تی سی را به این مطلب نسبت داد، در مقابل در روش کاشت دو ردیف روی پشته به دلیل تولید سطح برگ بیشتر در تیمار علفکش‌ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش نسبت به مقدار توصیه شده، عملکرد دانه در تیمار علفکش‌ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش به میزان معنی‌داری نسبت به مقدار توصیه شده از این علفکش بیشتر بوده است، همچنین در روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته به دلیل بیشتر بودن شاخص سطح برگ تیمار علفکش‌ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده) عملکرد دانه در این روش کاشت نیز بیشتر از سایر تیمارهای علفکش بوده است.

نتایج موید آن است که با استفاده روش‌های زراعی مانند روش‌های کاشت دو ردیف روی پشته و بخصوص یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته که تاثیر مشابهی مانند کاهش فاصله بین ردیف‌های کشت و افزایش تراکم دارد (۱) و موجب بسته شدن سریع تر کانوپی ذرت و استفاده بهتر از منابع محیطی و بخصوص نور می‌گردد و نیز خاک دهی در پای بوته گیاه زراعی(تبدیل جوی به پشته) که می‌تواند موجب از بین رفتن برخی علف‌های هرز در ابتدای دوره رشد ذرت (۴تا۶ برگی) و در نتیجه کاهش تداخل علف‌های هرز با ذرت شود، می‌توان به افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز کمک نمود و نیز میزان وابستگی کنترل علف‌های هرز به مصرف علف‌کش‌ها را کاهش داد. مکاریان و همکاران (۴) نیز بیان کردند که افزایش تراکم ذرت سبب تولید کانوپی متراکم تر شد و مانع رسیدن تشعشع به علف هرز در زیر کانوپی گردید و بیوماس علف هرز تاج خروس را بیشتر کاهش داد. افزایش تراکم ذرت سبب افزایش سهم آن در استفاده از منابع قابل دسترس شده و تا حدود زیادی موجب تقلیل تلفات عملکرد ناشی از رقابت با علف‌های هرز می‌شود. Joseph و همکاران (۱۱) بیان کردند که کاربرد تکنیک‌های زراعی مانند استفاده از گیاهان پوششی می‌تواند به عنوان جایگزینی برای مصرف علف کش در کنترل علف‌های هرز باشد.

Archive of SID



شکل۱. تاثیر روش کاشت و مصرف علف کش بر شاخص سطح برگ ذرت: شاهد بدون علف هرز(□)، شاهد بدون علف هرز(○)، مخلوط آترازین+آلاکلر(◇)، مخلوط آترازین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش(×)،ای پی تی سی(▵)،ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(*)

تجمع ماده خشک

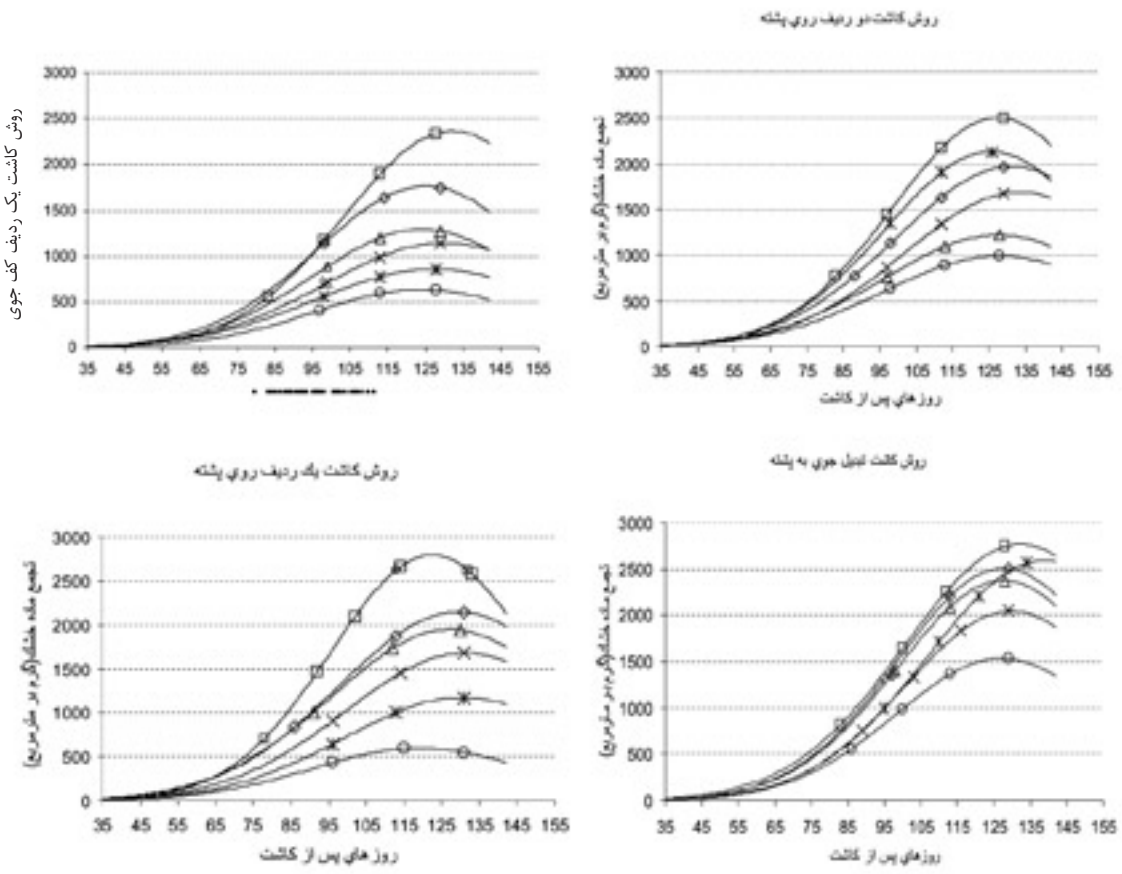
بررسی روند تغییرات تجمع ماده خشک(TDM) ذرت در طول فصل رشد نشان داد که در تمامی‌تیمارهای آزمایش، میزان ماده خشک تجمعی تیمار شاهد بدون علف هرز به دلیل حداکثر استفاده از منابع محیطی بیشتر بوده، در حالی‌که در تیمار شاهد با علف هرز به دلیل حضور علف‌های هرز و ایجاد رقابت کاهش چشمگیری در میزان ماده خشک تولید شده توسط ذرت مشاهده شد (شکل۲). Rajcan و همکاران (۲۱) بیان کردند که افت عملکرد ذرت در شرایط تداخل با علف‌های هرز در نتیجه رقابت برای نور می‌باشد که به خوبی از طریق کاهش شاخص سطح برگ ذرت قابل توجیه است. مطالعات مختلف رقابت ذرت و علف‌های هرز کاهش معنی‌داری را در بیوماس نهایی ذرت در شرایط تداخل علف‌های هرز نسبت به کشت خالص ذرت نشان داده است (۱۱،۴).

تاثیر مصرف علفکش و روش کاشت برتجمع ماده خشک

نتایج نشان داد که در روش‌های کاشت یک ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی برای تولید ماده خشک بیشتر در ذرت و نیز کاهش تداخل علف‌های هرز نیاز به استفاده از مقدار بیشتری از علف کش‌ها بوده است، و این دو نوع روش کاشت تاثیر قابل توجهی را در کاهش مقدار مصرف علف کش نداشته‌اند.

در مقابل در روش کاشت دو ردیف روی پشته احتمالاً به دلیل بسته شدن سریع تر کانوپی ذرت و در نتیجه سایه اندازی بیشتر بر روی علف‌های هرز، قدرت رقابت ذرت با علف‌های هرز افزایش یافته است. کاهش عبور نور از کانوپی گیاه زراعی که در ردیف‌های باریک تر کشت شده‌اند و یا دارای تراکم بالایی هستند می‌تواند رشد و نمو علف‌های هرز را تحت تاثیر قرار دهد (۵). همچنین در روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته به دلیل خاک دهی در پای بوته ذرت که موجب از بین رفتن برخی از علف‌های هرز و به تاخیر افتادن رشد و رقابت همزمان علف‌های هرز با ذرت برای نور و مواد غذایی می‌گردد، مقادیر کاهش یافته از علف کش‌ای پی تی سی نیز توانسته است مقدار ماده خشک مشابهی را تولید کند، در مورد روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته همان طوری که در شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ مشاهده می‌شود میزان شاخص‌های فیزیولوژیکی شامل LAI TDM CGR و LAID در بیشتر مراحل رشد در سطح بالاتری از سایر روش‌های کاشت قرار داشته است و به تبع آن این روش کاشت پتانسیل بالاتری را به منظور تولید ماده خشک و در نهایت دانه داشته است (جدول۱). صادقی و همکاران (۲) در بررسی نقش شاخص‌های فیزیولوژیک سویا در قابلیت رقابت با علف‌های هرز دریافتند که هر چه میزان کل ماده خشک(TDM)، سرعت رشد(CGR) و شاخص سطح برگ(LAI) بیشتر باشد تاثیر بیشتری را بر کاهش وزن خشک علف‌های هرز داشته و در نتیجه از قدرت رقابت بیشتری با علف‌های هرز بر خوردار خواهد بود. Murphy و همکاران (۱۷) نیز بیان کردند که کاهش فاصله بین ردیف‌های کشت از ۷۵ به ۵۰ سانتی‌متر می‌تواند افزایش معنی‌داری در عملکرد دانه و ماده خشک ذرت (به ترتیب ۱۰ به ۱۵ درصد و ۸ به ۱۰ درصد) را ایجاد کند.کاهش میزان کاربرد علف کشها، با استفاده از گیاهان پوششی و تراکم بالای گیاه زراعی از اجزاء مدیریت تلفیقی علف‌های هرز می‌باشند که می‌تواند برای مدیریت کارآمد علف‌های هرز در مزارع مورد استفاده قرار گیرد (۲۵).

Archive of SID



شکل۲. تاثیر روش کاشت و مصرف علف کش بر تجمع ماده خشک ذرت: شاهد بدون علف هرز(□)، شاهد بدون علف هرز(○)، مخلوط آترازین+آلاکلر(◇)، مخلوط آترازین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش(×)،ای پی تی سی(△)،ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(*)

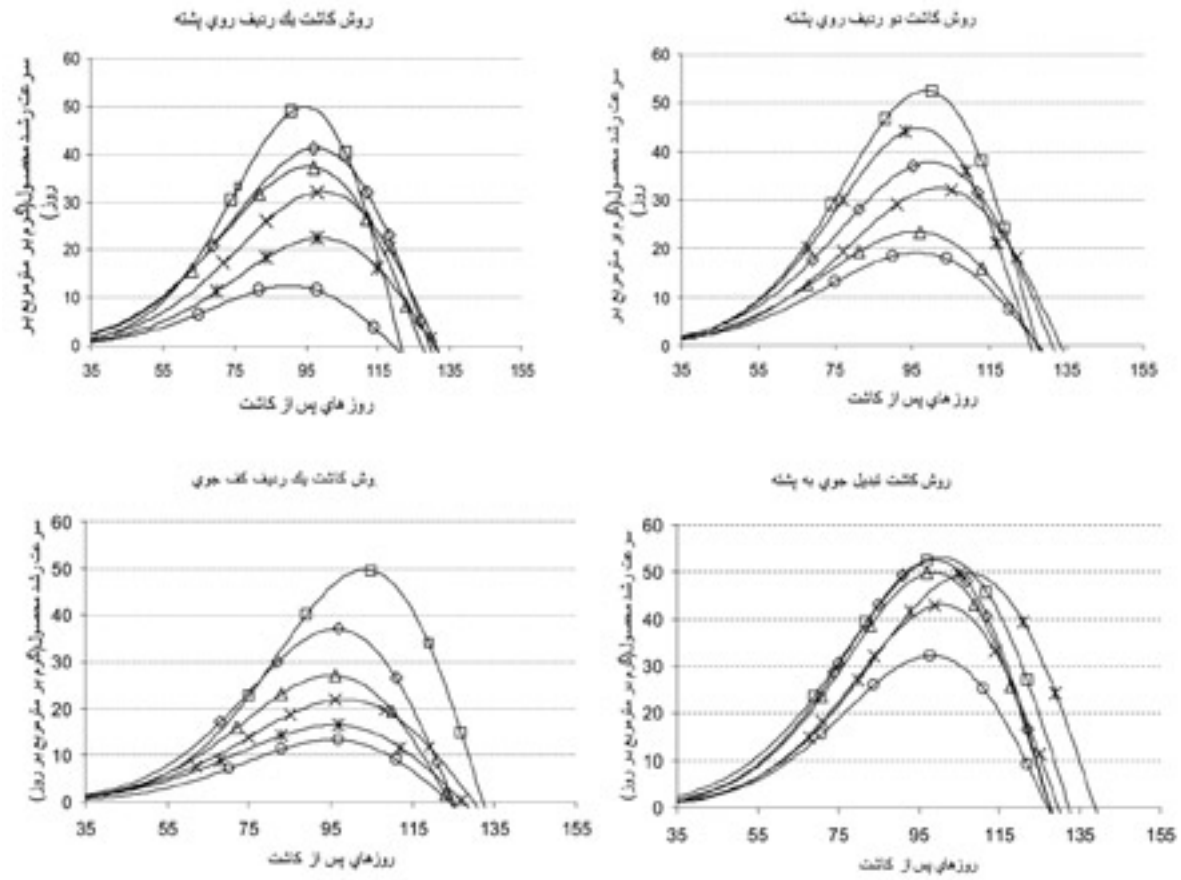
دوام شاخص سطح برگ

در ایـن آزمایش به منظور پی بردن به نقش دوام شـاخص سـطح برگ (LAID) در افزایش عملکرد ذرت، حدفاصل زمانی کاشت تا زمان برداشت ذرت به سه قسمت مساوی تقسیم شد و هر مرحله به طور جداگانه محاسبه گردید. مرحله اول (قبل از گلدهی تا اوایل گلدهی)، مرحله دوم (اوایل گلدهی تا زمان پر شدن دانه) و مرحله سوم (پرشدن دانه تا زمان رسیدن فیزیولوژیک ذرت) بود. همان طوری که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، میزان دوام شاخص سطح برگ در تیمار شاهد بدون علف هرز در تمامی‌روش‌های کشت بیشتر از سایر تیمارها بوده است، از این مورد چنین استنباط می‌شود که در شرایط عدم حضور علف‌های هرز، ذرت فرصت بیشتری را برای دریافت نور در طول فصل رشد داشته است و در نتیجه فتوسنتز و تولید ماده خشک بیشتر بود، در مقابل کاهش میزان دوام شاخص سطح برگ را در تیمار شاهد با علف هرز را می‌توان به ریزش سریع تر برگ‌ها نسبت داد. در روش‌های کاشت یک ردیف کف جوی و یک ردیف روی پشته مقادیر توصیه شـده از تیمارهای آترازین+آلاکلر وای پی تی سی بیشتر بود. در روش کاشـت دو ردیف روی پشـته تیمار ای پی تی سـی با ۲۵ درصد کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده) بیشترین مقدار دوام سطح برگ را دارا بود، همچنین در روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته، دوام شاخص سطح برگ در تمامی‌تیمارهای آزمایش نسبت به تیمارهای مشابه در دیگر روش‌های کشـت بیشـتر بود. به نظر می‌رسد که یکی از دلایل بیشتر بودن عملکرد بیولوژیک و دانه در روش کاشـت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته بالاتر بودن دوام شاخص سطح برگ باشد که باعث طولانی تر شدن طول دوره ماده سازی و پر شدن دانه می‌شود. مظاهری و همکاران نیز دریافتند که بیشـتر بودن دوام شاخص سـطح برگ از عوامل افزایش عملکرد علوفه و دانه در ذرت می‌باشد (۲).

سرعت رشد محصول

تغییرات سـرعت رشـد محصول (CGR) در تمامی‌تیمارهای آزمایش نشـان داد که در ابتدای فصل سرعت رشـد ذرت روند کندی داشته است، این میزان در مرحله کاکل دهی به حداکثر خود رسیده است و سپس روند نزولی داشـته است (شـکل ۳). سرعت رشـد محصول در تمامی‌روش‌های کاشـت در شـرایط خالص (شـاهد بدون علف هرز) دارای بیشترین میزان بود. مقدار این صفت با مقادیر به‌دسـت آمده توسط Lindquist و همکاران (۱۳) و نیـز Rajkan و Tollenaar (۲۰) مطابقـت دارد، همچنین کمترین میزان سـرعت رشد محصول نیز متعلق به شاهد با علف هرز بوده است، که دلیل آن را می‌توان به تسـریع در زرد شـدن و پیری زودرس برگ‌ها و به تبع آن کاهش شـاخص سـطح برگ ذرت، به دلیل رقابت با علف‌های هرز

Archive

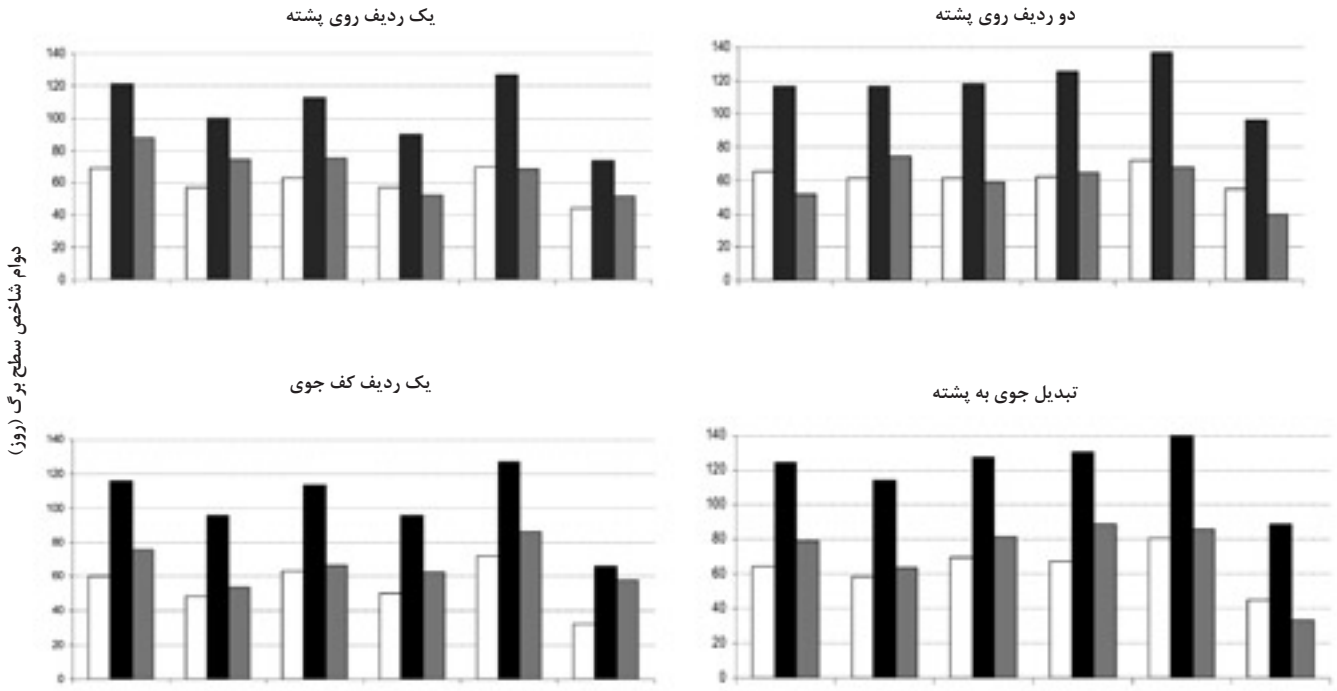


شکل۳. تاثیر روش کاشت و مصرف علف کش بر سرعت رشد محصول در ذرت: شاهد بدون علف هرز(□)، شاهد بدون علف هرز(○)، مخلوط آترازین+آلاکلر(◊)، مخلوط آترازین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش(×)،ای پی تی سی(▵)،ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(*)

نسبت داد که این مسئله موجب کاهش سرعت رشد محصول در تیمار شاهد با علف هرز شد. سرعت رشد محصول نیز مانند شاخص سطح برگ و ماده خشک ذرت در روش‌های مختلف کاشت روند مشابهی را نشان داد و هنگامیکه بیشترین میزان شاخص سطح برگ وجود داشت به دلیل افزایش بهره‌برداری از تشعشع خورشیدی رسیده حداکثر میزان CGR نیز در این زمان بود. در روش‌های کاشت یک ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی مقادیر توصیه شده از علف کشهای مخلوط آترازین+آلاکلر و ای پی تی سی نسبت به مقادیر کاهش یافته این علف کش‌ها سرعت رشد محصول بیشتری را داشته است (شکل۳)، در حالیکه در روش کاشت دو ردیف روی پشته تیمار علف کش‌ای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده) دارای بیشترین سرعت رشد محصول بود. در روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته نیز بین تیمارها آزمایش تفاوت معنی داری، غیر از تیمارهای تیمارهای شاهد با علف هرز و مخلوط آترارین+آلاکلر با ۲۵٪ کاهش(نسبت به مقدار توصیه شده)، وجود نداشته است (شکل۳). بررسی نتایج عملکرد دانه ذرت (جدول ۱) نشان می‌دهد که از دلایل موثر در افزایش عملکرد دانه در تیمارای پی تی سی با ۲۵٪ کاهش (نسبت به مقدار توصیه شده) بیشتر بودن میزان سرعت رشد محصول (CGR) در تیمار مذکور می‌باشد که با افزایش مقدار شاخص سطح برگ نسبت به سایر تیمارها نیز مطابقت دارد. Teasdale (۲۴) نیز بیان نمود که با ایجاد آرایش مکانی مناسب بوته‌های ذرت، که با تغییر فاصله ردیف و تراکم گیاه ایجاد می‌گردد می‌توان توان رقابت علف‌های هرز را با افزایش مقدار نوری که به وسیله کانوپی گیاه ذرت جذب می‌شود، کاهش داد. کاهش نفوذ نور از میان کانوپی گیاه زراعی در نتیجه زودتر بسته شدن کانوپی گیاه زراعی با استفاده ازکشت گیاهان زراعی در ردیف‌های باریک تر یا در تراکم بالاتر می‌تواند موجب ایجاد فشار بر روی رشد و توسعه علف‌های هرز گردد (۱۶،۸،۳).

بررسی نتایج بدست آمده (جدول ۲) نمره دهی بر اساس شاخص EWRC به منظور بررسی میزان تاثیر روش کاشت و مصرف علف کش به منظور کنترل علف‌های هرز نشان داد که، در روش‌های کاشت تیمار شاهد بدون علف هرز به دلیل وجین دستی علف‌های هرز و رشد ذرت در شرایط خالص (بدون حضور علف‌های هرز) به‌عنوان بهترین تیمار در بین سایر تیمارها بوده و در مقابل تیمار شاهد با علف هرز به دلیل عدم کنترل مناسب علف‌های هرز در این تیمار کمترین میزان از این شاخص را به خود اختصاص داده است، که این تیمار در روش‌های کاشت دو ردیف روی پشته، یک ردیف کف جوی و یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته به صورت معنی‌دار نسبت به سایر

Archive



شکل۴. تاثیر روش کاشت و مصرف علف کش بر دوام شاخص سطح برگ در ذرت: قبل از گلدهی تا اوایل گلدهی( )، اوایل گلدهی تا پر شدن دانه( ) و پر شدن دانه تا رسیدگی فیزیولوژیک ذرت( )

تیمارها مشاهده شد. همچنین در روش‌های کاشت دو ردیف روی پشته و بخصوص یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته به دلیل تاثیر بیشتر روش کاشت و نیز مصرف علف کش به منظور کنترل علف‌های هرز شاهد درصد مهار علف هرز به میزان بیشتری در این دو روش کاشت بودیم.

نتایج نشان می‌دهد که در روش کاشت یک ردیف کف جوی و سپس تبدیل جوی به پشته در تمامی‌تیمارها (حتی در تیمار شاهد با علف هرز) بر اساس شاخص EWRC مهار بسیار خوب تا کمی‌مطلوب علف‌های هرز بدست آمده، که این مسئله نشانگر تاثیر روش کاشت در کاهش تداخل علف‌های هرز با ذرت در نتیجه خاک دهی در پای بوته ذرت و از بین رفتن برخی از علف‌های هرز در ۳۰ روز پس از سمپاشی است. کنترل بیشتر علف‌های هرز موجب شد تا ذرت عملکرد دانه بیشتری را داشته باشد که این مسئله را می‌توان به افزایش استفاده ذرت از منابع محیطی و در نتیجه کاهش تداخل علف‌های هرز نسبت داد.

به‌طور کلی، با توجه به جایگاه و اهمیت روز افزون مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و کاهش مصرف سموم علفکش، می‌توان با استفاده از روش‌های جایگزین مصرف علفکش و نیز کاهش وابستگی کنترل علف‌های هرز به استفاده از این مواد شیمیایی، زمینه تولید مواد غذائی سالم را فراهم کرد، از این رو با افزایش قدرت رقابت گیاهان زراعی در برابر علف‌های هرز، مانند استفاده از روش‌های مختلف کاشت، می‌توان به این مهم دست یافت. بنابراین با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان از روش کاشت دو ردیف بر روی پشته و نیز تبدیل جوی به پشته در ذرت به عنوان مناسب ترین روش‌های کاشت جهت نیل به این هدف بهره برد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات تمام عزیزان (به‌خصوص کارکنان محترم بخش تحقیقات علف‌های هرز) که در راه انجام این آزمایش از هیچ کمک و مساعدتی دریغ نکردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

پاورقی‌ها

1- Integrated Weed Management

2- European Weed Researrch Council

منابع مورد استفاده

۱ - دیهیم فرد، ر. زند،ا. لیاقتی،ه.، صوفی زاده، س. و باغستانی،م.ع. ۱۳۸۳؛ خط مشی‌های کاهش مصرف سموم علف کش. علوم محیطی، ۳: ۲۵-۴.

۲ - صادقی، ح.، م. ع. باغستانی و غلامعباس اکبری. ۱۳۸۲. شناسائی صفات موثر بر قابلیت رقابت سویا(Glycine max L.) و چند گونه علف هرز در شرایط رقابت. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ۷۱ شماره ۲: ص ۱۰۶-۸۷.

۳ - مظاهری، د.، م. پور یوسف، م. ر. قنادها و احمد بانکه ساز. ۱۳۸۱؛ تاثیر الگوی کاشت و تراکم گیاهی روی روند رشد، شاخص‌های فیزیولوژیکی و عملکرد علوفه و دانه دو رقم هیبرید ذرت. مجله پژوهش و سازندگی، جلد۱۵ شماره۳و۴: ص۷۷-۷۱.

۴ - مکاریان،ح. بنایان،م. رحیمیان مشهدی،ح و ایزدی دربندی،ا.۱۳۸۲؛ اثر تاریخ کاشت و تراکم ذرت دانه‌ای(Zea mays) بر توان رقابتی ذرت و تاج خروس(Amaranthus retroflexus). مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد۱، شماره۲: ۲۷۱-۲۷۹.

Arvhive of

5- 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 architecture. Weed Technol. 15:647–653.

6- Bosnic, A.C., Swanton, C.J., 1997; Influence of barnyardgrass (Echinochloa crus-galli) time of emeregence and density on corn (Zea mays). Weed Sci. 45:276-282.

7- Douglas D. B.2002; Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Sci, 50:273–280.

8- Gallo, K.P. and C.S.T. Daughtry. 1986; Techniques for measuring intercepted and absorbed photosynthetically active radiation in corn canopies. Agron..J. 78:752-756.

9- Ghoshe, H.Z., Holshouser, D.L., Chandler, J.M., 1997b; Influence of density of johnsongrass(Sorghum halepense) interference in field corn. Weed Sci. 44:879-883.

10- Johnson, G. A., Hoverstad, T. R, and Greenwald R E. 1998; Integrated weed management using narrow corn row spacing, herbicides, and cultivation. Agron. J. 90:40-46.

11- Joseph P. Yenish, A. Douglas W. and York. A.C. 1996; Cover crops for herbicide replacement in no-tillage corn (Zea mays). Weed Technol. 10:815-821.

12- Kropff, M. J., C.J.T. Spitters, B. J. Schnieders,W. Joenje, andW. De Groot. 1992; Eco- physiological model for interspecific competition, applied to the influence of Chenopodium album L. on sugar beet. II Model evaluation. Weed Res. 32:451–463.

13- Lindquist, J. L. and D. A. Mortensen. 1998; Tolerance and velvetleaf (Abuti theophrasti) suppressive ability of two old and two modern corn(Zea mays) hybrids. Weed Sci. 46:569– 574.

14- Lindquist, J.L., Arkebauer, T.J. Walters, D.T. Cassman, K.G and Dobermann, A. 2005; Maize radiation use efficiency under optimal growth Conditions. Agron. J. 97:72–78.

15- Massinga, R. A., R. S. Currie, M. J. Horak, and J. Boyer, Jr. 2001; Interference of palmer amaranth(Amaranthus palmeri) in corn (Zea mays). Weed Sci. 49:202–208.

16- Mohler, C. L. 2001; Enhancing the competitive ability of crops. Pages 231–269 in Liebman, C. L. Mohler, and C. P. Staver, eds. Ecological Management of Weeds. Cambridge , U.K.: Cambridge University Press.

17- Murphy, S.D.,Yackubu.Y.,Wiese,S.F.and ,Swanton,C.J.,1996; Effect of planting patterns on intrarow cultivation and competition between corn and late emereging weeds. Weed Sci. 44:865-870.

18- National Research Council, 1989; Alternative agriculture. National Academy Washington, DC, pp. 98–108.

19- Norsworthy,J.K,and J.R. Frederick.2004. Integrated weed management strategies for maize (Zea mays) production on the southeastern coastal plains of North America,crop protection, science direct 24:119-126.

20- Rajcan,I.,and M. Tollenaar. 1999; Source:Sink ratio and leaf senescence in maize. 1:Drymatter accumulation and partitioning during grain filling. Field Crops Res. 60:245-253.

21- Rajcan,I., Swanton.C.J. 2001. Understanding Maize-Weed competition: resource competition, light quality and whole plant. Field crops research. 71:139-150.

22- SAS Institute Inc., 1996; SAS/STAT Useŕ s Guide, Release 6. 09. SAS Institute Inc., Cary, NC.

23- Shikoye, D., Steffen, S. and Ekeleme, F. 2004; Evaluation of integrated weed management practices for maize in the northern Guinea of Nigeria , crop prot. 23:895-900.

24- Teasdale, J. R. 1995; Influence of narrow row/high population corn(Zea mays) on weed control and light transmittance. Weed Technol. 9:113-118.

25- Tetio-Kagho, F. and F.P. Gardner.1988; Responses of maize to plant population density.I. canopy development, Light relationships, and Vegetative growth. Agron.J. 80:930-935.

26- Tollenaar.M,.Misanka.S.P, Aguilera.A, Wiese. S.F, Swanton. C.J.1994b; Effects of interference and soil nitrogen on four corn hybrids. Agron.J. 86:596-601.

27- Walker, G. K., R. E. Blackshaw, and J. Dekker. 1988; Leaf area and competition light between plant species using direct sunlight transmission. Weed Technol. 2:159–165.

28- Yusuf, R.I., Siemens, J.C. and Bullock, D.G. 1999; Growth analysis of soybean under no- tillage and conventional tillage systems. Agron. J. 91:928-933.

29- Zhang J., Weaver S.E. and Hamill A.S. 2000; Risks and reliability of using herbicides at below-labeled rates. Weed Technol. 14:106–115.

Arvive of SID