نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۰۴-۹۲

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 1, Spring 2017, P. 92-104

اثر روش‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای (*Zea mays* L.) در کرمانشاه

روح اله امینی[1*]- هادی عبدی[2]- عادل دباغ محمدی نسب[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۰

چکیده

به منظور بررسی اثر روش‌های مدیریتی بر علف‌های هرز، عملکرد دانه و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای، آزمایشی در شهرستان روانسر استان کرمانشاه در سال ۱۳۹۳ به اجرا درآمد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ۱- کنترل شیمیایی بهمراه کنترل مکانیکی (کاربرد نیکوسولفورون ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار) + کولتیواتور ۴۰ روز پس از سبزشدن) ۲- کنترل شیمیایی دیگر بهمراه کنترل مکانیکی (کاربرد مخلوط توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ (۶۷۵ گرم ماده موثره در هکتار) + کولتیواتور۴۰ روز پس از سبزشدن) ۳- کنترل زراعی بهمراه کنترل مکانیکی (کشت ماشک گل خوشه‌ای در پاییز + کولتیواتور۴۰ روز پس از سبزشدن) ۴- کنترل مکانیکی (کاربرد کولتیواتور در دو مرحله ۲۵ و ۴۰ روز بعد از سبزشدن) ۵-کنترل زراعی (کشت مخلوط نخود با ذرت) ۶- کنترل زراعی بهمراه کنترل زراعی دیگر (کشت ماشک گل خوشه‌ای در پاییز + کشت مخلوط نخود با ذرت) ۷- کنترل شمیایی بهمراه کنترل زراعی (کاربرد ۲ مرحله علف‌کش گلایفوسیت (۲۰۵۰ گرم ماده موثره در هکتار) قبل از کشت + کشت مخلوط نخود با ذرت) ۸- کنترل زراعی (کاربرد مالچ کلش گندم در پاییز به میزان ۲۶۲۵ کیلوگرم در هکتار) ۹- کنترل زراعی (کاربرد مالچ کلش گندم در بهار به میزان ۲۶۲۵ کیلوگرم در هکتار) ۱۰- وجین دستی در کل فصل رشد بودند. همچنین تیمار آلوده به علف‌هرز در کل فصل رشد نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز اثر معنی داری بر وزن خشک علف‌هرز، ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد دانه در بلال و عملکرد دانه ذرت در واحد سطح داشتند. کمترین وزن خشک علف‌هرز در تیمار مخلوط توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + کولتیواتور (۷۲ گرم در متر مربع) و بیشترین مقدار آن در تیمارهای کشت مخلوط با نخود (۴۴۰ گرم در متر مربع) و کاربرد مالچ کلش در پاییز (۴۴۱ گرم در متر مربع) بدست آمد. بیشترین مقدار ارتفاع بوته، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد دانه در بلال در تیمارهای توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + کولتیواتور، نیکوسولفورون+ کولتیواتور و ماشک گل‌خوشه‌ای + کولتیواتور مشاهده شد. بیشترین عملکرد دانه ذرت به ترتیب در تیمارهای توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + کولتیواتور (۸/۳۷ تن در هکتار)، نیکوسولفورون + کولتیواتور (۶/۵ تن در هکتار) و ماشک گل خوشه ای +کولتیواتور (۶/۳ تن در هکتار) به دست آمد. کمترین عملکرد دانه در تیمارهای کاربرد مالچ در پاییز (۱/۹۵ تن در هکتار)، کشت مخلوط با نخود (۱/۹۶ تن در هکتار) و ماشک گل خوشه ای + کشت مخلوط با نخود (۲/۱ تن در هکتار) حاصل شد که با تیمار شاهد آلوده اختلاف معنی داری نداشتند. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد کولتیواتور در تلفیق با علف‌کش‌ها بیشترین کارایی را در مدیریت علف‌های هرز ذرت داشت.

واژه‌های کلیدی: کشت مخلوط، کولتیواتور، ماشک گل‌خوشه‌ای، مالچ، نیکوسولفورون

مقدمه

در بین گیاهان زراعی ذرت از نظر سطح زیر کشت مقام سوم را پس از برنج و گندم دارد. بطوری که میزان تولید نهایی ذرت در ایران در سال ۲۰۱۳، حدود دو میلیون و پانصدوچهل هزار تن برآورد شده است (۱۱). علف‌هرز مهم‌ترین عامل محدودکننده عملکرد ذرت در ایران ارزیابی شده است (۲۴) و میانگین افت عملکرد ناشی از علف های هرز در مزارع استان کرمانشاه در سال زراعی ۸۸-۸۷ علیرغم مدیریت‌های اعمال شده ۱۷/۳۲ درصد برآورد گردید (۳۱). علفکش‌ها با کارایی و صرفه اقتصادی بالا، نقش محوری در مدیریت علف‌های هرز ایفا کرده و به طور گسترده استفاده می‌شوند (۱۹). ولی مصرف بی‌رویه علفکش‌ها نه تنها مشکل علف‌های هرز را حل نکرده است، بلکه سبب افزایش گونه‌های مقاوم به علفکش و آلودگی محیط زیست شده است (۱۷). به دلیل مشکلات ناشی از کاربرد علفکش‌ها تلاش‌های بسیاری جهت کاهش مصرف علفکش‌ها وجود دارد. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز با تاکید بر استفاده از ترکیب چندین روش مدیریتی، ضمن کاهش سهم استفاده از علفکش‌ها، منجر به مدیریت کارآمد و پایدار در کنترل علف‌های هرز می‌شود. در این روش کنترل کامل مد نظر نیست، بلکه عمدتا جلوگیری از تولید بذر و کاهش جوانه‌زنی بذور آنها در یک استراتژی طولانی مدت مدنظر می‌باشد (۱۵). اولورنمایه (۲۵) اظهار داشت که مدیریت تلفیقی

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب دانشیار، دانش آموخته کارشناسی ارشد و استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
(*- نویسنده مسئول: (Email: r_amini@tabrizu.ac.ir
DOI: 10.22067/jpp.v31i1.52186

Archive of SID
www.SID.ir

علف‌های هرز همراه با کاربرد موثر و اقتصادی از منابع و کاهش خطرات زیست محیطی همراه است.

یکی از روش‌های مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده از عملیات خاکورزی مناسب است. همچنین استفاده از مالچ‌ها و گیاهان پوششی در کاهش هزینه‌های مدیریت علف‌های هرز و خصوصیات خاک بسیار سودمند هستند (۱۳). استفاده از مالچ کلشی یک روش غیر شیمیایی کنترل علف‌های‌هرز و هم‌سو با اهداف کشاورزی پایدار است. در آزمایشات مزرعه‌ای که توسط ادواردز و همکاران (۸) انجام گرفت، کاربرد مالچ کاه و کلش گندم در سیب زمینی در کنترل علف‌های هرز موفقیت آمیز بوده است. آزمایشات مختلف نشان می‌دهد که بقایای گیاهان زراعی مثل چاودار، گندم، جو، تریتیکاله و شبدر رشد علف‌های هرز را کاهش می‌دهد (۳۵). همچنین از روش‌های موثر دیگر در مدیریت تلفیقی می‌توان به گیاهان پوششی (مالچ زنده) اشاره کرد. گیاهان پوششی به دلایل مختلفی از جمله ممانعت از توسعه جمعیت علف‌های‌هرز (کنترل علف‌های‌هرز)، جلوگیری از آبشویی نیتروژن در پائیز و زمستان، بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، افزایش ماده آلی خاک، تعدیل درجه حرارت خاک و افزایش عملکرد محصولات زراعی کشت می شوند (۱۲). آنها گزارش کردند که استفاده از بقولات مختلف به عنوان گیاه پوششی عملکرد ذرت را افزایش می‌دهد. بر طبق گزارشات کلارک و همکاران (۶) عملکرد دانه ذرت به طور معنی دار تحت تاثیر گیاهان پوششی قرار گرفت که بیشترین میزان عملکرد دانه ذرت به گیاه پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای مربوط بود که ناشی از تثبیت نیتروژن بیشتر می تواند باشد. نتایج بررسی دهیما و همکاران (۷) تائید نمود که ماشک دارای توانایی آزادسازی مواد فیتوتوکیسنی در محیط می‌باشد که استفاده از آن به عنوان مالچ گیاه پوششی از طریق تولید مواد سمی و تغییر اسیدیته خاک از جوانه زنی و استقرار علف‌های‌هرز جلوگیری می‌کند، بنابراین کاشت این گونه را به عنوان گیاه پوششی مناسب برای کاهش جمعیت علف‌های‌هرز توصیه نموده‌اند.

یکی از راهکارهای کلیدی در کشاورزی پایدار بازگرداندن تنوع به اکوسیستم های کشاورزی و مدیریت مؤثر آن است. کشت مخلوط به عنوان نمونه‌ای از نظامهای پایدار در کشاورزی اهدافی نظیر ایجاد تعادل اکولوژیک، بهره برداری بیشتر از منابع، افزایش کمی و کیفی عملکرد و کاهش خسارت آفات، بیماریها و علف‌های هرز را دنبال می‌کند (۱۰، ۱۸). کشت گیاهان زراعی به صورت مخلوط با هم به منظور کاهش و توقف رشد علف های هرز، افزایش حاصلخیزی و کاهش فرسایش خاک توصیه می‌شود (۲۰). در بررسی الگوی‌های مختلف کشت مخلوط ذرت – نخود، مشاهده شد که جمعیت علف‌های هرز در تمامی الگوهای کشت مخلوط نسبت به شاهد بدون وجین، کاهش یافته است و هر دو رقم بکار رفته، در تک‌کشتی قدرت سرکوب کمتر علف‌های هرز را نسبت به کشت مخلوط داشتند (۳۲).

در راستای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز تحقیقات زیادی در رابطه با کاهش مصرف علفکش‌ها با هدف کاهش هزینه تولید یا کاهش اثرات محیطی انجام شده و امروزه کشاورزان تشویق می شوند که کمتر از علفکش‌ها استفاده نموده و روش‌های مختلف کنترل نظیر مکانیکی، شیمیایی، زراعی و فیزیکی را با یکدیگر تلفیق نمایند (۳). لذا هدف از اجرای این آزمایش ارزیابی اثر تلفیق روش‌های مختلف مدیریت علف های هرز ذرت شامل مکانیکی (کولتیواتور، وجین)، زراعی (کشت مخلوط، گیاه پوششی)، فیزیکی (مالچ کلش) و شیمیایی بر آلودگی علف‌های هرز، عملکرد دانه و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای می‌باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و سه تکرار در سال ۱۳۹۳ در شهرستان روانسر استان کرمانشاه به اجرا درآمد. شهرستان روانسر دارای اقلیم معتدل (زمستان‌های ملایم تا سرد و تابستان‌های گرم) می‌باشد. بطور میانگین حداقل و حداکثر دمای سالانه این شهرستان برابر با ۳/۲، ۱۴/۷ درجه سانتی‌گراد است. طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۵۰ دقیقه و۳۷ ثانیه، عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۶ دقیقه و ۳۷ ثانیه، ارتفاع از سطح دریا آن ۱۳۶۲ متر و متوسط بارندگی سالیانه ۴۱۷/۱ میلی متر می‌باشد. نتایج تجزیه خاک آزمایش در جدول ۱ آمده است.

تیمارهای آزمایش شامل ۱- کنترل شیمیایی بهمراه کنترل مکانیکی (کاربرد نیکوسولفورون ۸۰ گرم در هکتار ماده موثره) + کولتیواتور ۴۰ روز پس از سبزشدن) ۲- کنترل شیمیایی دیگر بهمراه کنترل مکانیکی (کاربرد مخلوط توفوردی و امسی‌پی‌آ (۶۷۵ گرم در هکتار ماده موثره) + کولتیواتور۴۰ روز پس از سبزشدن) ۳- کنترل زراعی بهمراه کنترل مکانیکی (کشت ماشک گل‌خوشه‌ای در پاییز به عنوان گیاه پوششی + کولتیواتور۴۰ روز پس از سبزشدن) ۴- کنترل مکانیکی (کاربرد کولتیواتور در دو مرحله ۲۵ و ۴۰ روز بعد از سبزشدن) ۵-کنترل زراعی (کشت مخلوط نخود با ذرت به صورت افزایشی) ۶- کنترل زراعی بهمراه کنترل زراعی دیگر (کشت ماشک گل خوشه‌ای در پاییز به عنوان گیاه پوششی + کشت مخلوط نخود با ذرت به صورت افزایشی) ۷- کنترل شمیایی بهمراه کنترل زراعی (کاربرد ۲ مرحله علف-کش گلایفوسیت (۲۰۵۰ گرم در هکتار ماده موثره) قبل از کشت + کشت مخلوط نخود با ذرت به صورت افزایشی) ۸- کنترل زراعی (کاربرد مالچ کلش گندم در پاییز به میزان ۲۶۲۵ کیلوگرم در هکتار) ۹- کنترل زراعی (کاربرد مالچ کلش گندم در بهار به میزان ۲۶۲۵ کیلوگرم در هکتار) ۱۰- وجین دستی در کل

Archive of SID

www.SID.ir

فصل رشد بودند.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک مکان آزمایش
Table 1- The results of soil analysis at experimental location

بافت Texture	pH	هدایت الکتریکی EC (dS/m)	فسفر Phosphorus (mg/kg)	پتاسیم Potassium (mg/kg)	نیتروژن کل Total nitrogen (%)
لومی Loam	7.8	0.745	11.0	370.0	0.25

همچنین تیمار آلوده به علف–هرز در کل فصل رشد نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. آماده سازی زمین شامل شخم عمیق در پاییز (۹۲/۷/۱۷) و دیسک ۱۰ روز پس از شخم صورت گرفت. رقم مورد استفاده در این تحقیق رقم ذرت سینگل کراس ۷۰۴ بود که در تاریخ ۹۳/۱/۳۱ با تراکم ۱۱۱۰۰۰ هزار بوته در هکتار کشت شد. ابعاد هر کرت ۱۵ متر مربع در نظر گرفته شد. پس از کاشت، آبیاری بسته به نیاز ذرت هر هفته تا ده روز یکبار تا پایان دوره رشد تکرار گردید. قبل از کاشت ذرت کود سوپر فسفات تریپل به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. همچنین کود نیتروژن (اوره ۴۶٪) در دو مرحله ۴۵ و۶۰ روز بعد از کاشت به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار طبق نتیجه‌ی آزمایش خاک استفاده گردید. مالچ کلش (غیر زنده) در پاییز بر روی سطح خاک و در بهار بلافاصله پس از کاشت و در بین خطوط کاشت به میزان ۲۶۲۵ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. بذر گیاه پوششی ماشک گل خوشه–ای به میزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار در اواخر پاییز کشت و اندام هوایی آن در اوایل بهار با خاک مخلوط شد. نخود با تراکم ۲۰۰۰۰۰ بوته در هکتار همراه با کشت ذرت و به صورت افزایشی بین ردیف‌ها کشت شد. علف‌کش گلایفوسیت با فرمولاسیون (SL۴۱٪) با دز ۲۰۵۰ گرم ماده موثره در هکتار (۵ لیتر در هکتار) قبل از کشت همراه با نیترات آمونیوم به میزان ۴۰ گرم در یک کیلوگرم استفاده شد. همچنین مخلوط علف‌کش‌های توفوردی و ام سی‌پی‌آ (یو ۴۶) (EC٪۴۵) با دز ۶۷۵ گرم ماده موثره در هکتار (۱/۵ لیتر در هکتار) و نیکوسولفورون (کروز) (۴٪ SC) با دز ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار (۲ لیتر در هکتار) پس از کشت در مرحله ۴ تا ۷ برگی ذرت استفاده شدند (۳۹). کاربرد علفکش‌ها با استفاده از سمپاش پشتی کتابی مدل ks-2010 با نازل شره‌ای بعد از کالیبره کردن جهت پاشش ۱۲۰۰ لیتر محلول در هکتار با فشار پاشش ۲ بار انجام شد. همچنین کاربرد مخلوط علف‌کش های توفوردی و امسی‌پی‌آ هیچ گونه گیاه سوزی را در ذرت نشان نداد.

نمونه برداری از جمعیت علف‌های هرز با استفاده از کادر ۱ × ۰/۵ (۰/۵ متر مربع) ۸۰ روز پس از سبز شدن ذرت در همه کرت‌های آزمایشی انجام شد. گونه‌های علف‌هرز موجود در هر کادر پس از شناسایی و شمارش تعداد بوته در واحد سطح در داخل پاکت قرار گرفته و در داخل آون الکتریکی با دمای ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شده و سپس از پاکت خارج و توزین شدند. در مرحله ظهور تاسل ذرت ارتفاع بوته و تعداد برگ از تعداد ۱۰ بوته در هر پلات اندازه گیری و ثبت شد. در مرحله رسیدگی دانه، عملکرد دانه در یک متر مربع با حذف اثر حاشیه برداشت و اندازه گیری شد. اجزای عملکرد دانه شامل تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد دانه در بلال و وزن صد دانه در ۱۰ بوته در هر کرت شمارش و ثبت شد. داده ها توسط نرم افزار SPSS. v.16 تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

لیست علف‌های هرز موجود در مزرعه در جدول ۲ ارائه شده است. با توجه به نتایج تجزیه واریانس اثر روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۳). حداقل تراکم علف‌هرز از تیمار وجین دستی در کل دوره (۴/۶ بوته در متر مربع) و تیمار نیکوسولفورون + کولتیواتور (۱۲ بوته در متر مربع) حاصل شد که بین این دو تیمار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. تیمارهای توفوردی + امسی‌پی‌آ + کولتیواتور، ماشک گل خوشه‌ای + کولتیواتور و کولتیواتور در دو مرحله نیز از نظر کاهش تراکم علف‌هرز در رتبه بعدی قرار داشتند. بیشترین تراکم علف‌هرز مربوط به تیمارهای کاربرد مالچ در پاییز (۶۵/۳ بوته در متر مربع) و کشت مخلوط با نخود (۶۲ بوته در متر مربع) بود که تفاوت معنی‌داری بین این تیمارها و تیمار شاهد عدم کنترل وجود نداشت. همچنین بین تراکم علف‌هرز در تیمارهای کشت مخلوط با نخود، ماشک گل خوشه ای +کشت مخلوط و گلایفوسیت + کشت مخلوط تفاوت معنی داری وجود نداشت (شکل ۱).

حداکثر وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای کاربرد مالچ کلش گندم در پاییز (۴۴۱ گرم در متر مربع)، کاربرد مالچ کلش گندم در بهار (۴۲۶ گرم در متر مربع)، کشت مخلوط با نخود (۴۴۰ گرم در متر مربع)، ماشک گل خوشه‌ای + کشت مخلوط با نخود (۴۳۰ گرم در متر مربع) مشاهده شده که با تیمار شاهد عدم کنترل اختلاف

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌داری نداشتند. این نتیجه نشان می‌دهد که کاربرد مالچ کلش گندم به میزان ۲۶۲۵ کیلوگرم در هکتار توانایی سرکوب علف‌های هرز ذرت را نداشته و ممکن است با افزایش مقدار مالچ استفاده شده کنترل علف هرز بهبود یابد. یوسفی و رحیمی (۳۸) نیز گزارش کردند که مالچ کلش گندم کارایی مناسبی در کنترل علف‌های هرز رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill.) نداشت که دلیل آن را عدم پوشش کامل مزرعه توسط مالچ بیان کردند. همچنین غالبیت علف‌هرز چندساله شیرین بیان در قطعه آزمایشی از عواملی است که کارایی مالچ کلش را در کنترل علف‌هرز کاهش داده است زیرا علف‌های هرز دائمی به سختی توسط مالچ کلش کنترل می‌شوند (۳۸).

جدول ۲- گونه‌های علف-هرز موجود در مزرعه ذرت
Table 2- Weed species at the corn field

نام علمی Persian name	نام تیره Family name	نام فارسی Persian name	نام انگلیسی English name	چرخه زندگی Life cycle	فصل رشد Vegetation Season	تراکم (m^2) Density (m^2)
Xanthium strumarium L.	Asteraceae	توق	Cocklebur	A	S	4-6
Setaria viridis L.	Poaceae	چسبک	Green foxtail	A	S	90-200
Glycyrrhiza glabra L.	Fabaceae	شیرین بیان	Liquorice	P	S	1
Chenopodium album L.	Chenopodiaceae	سلمه‌تره	Lambsquarters	A	S	2-5
Amaranthus retroflexus L.	Amaranthaceae	تاج خروس ریشه قرمز	Redroot pigweed	A	S	1-2

*: علف‌های هرز مشاهده شده غالب، بدون ستاره: سایر علف‌های هرز.A Annual= یکساله، P Perennial= چندساله،S= Summer تابستانه.
The dominant weed observed, without stars, A= Annual, P= Perennial, S= Summer

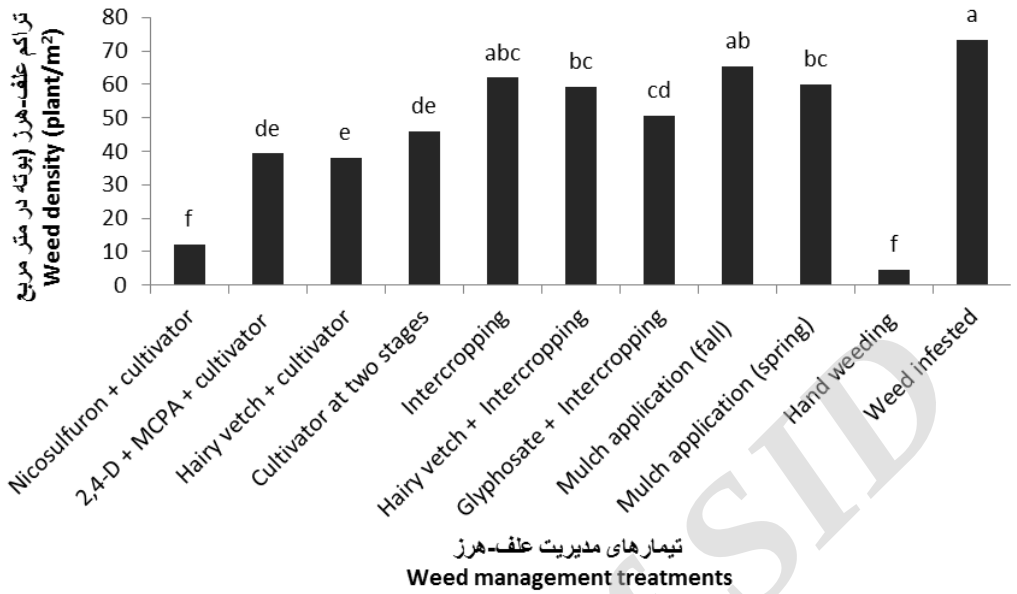
جدول۳- تجزیه واریانس اجزای عملکرد و عملکرد دانه ذرت تحت تاثیر تیمارهای مدیریت علف‌هرز
Table 3- The analysis variance of corn yield components grain yield affected by different weed management treatments.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Means of squares								
		ارتفاع بوته Plant height	تعداد برگ در بوته Leaves umber per plant	تعداد ردیف دانه در بلال Number of kernel rows per ear	تعداد دانه دراردیف بلال Number of kernels per row	تعداد دانه در بلال Number of kernels per ear	وزن صددانه 100- kernel weight	عملکرد دانه Grain yield	تراکم بوته Weed density	وزن خشک علف-هرز Weed biomass
بلوک Block	2	83.2^{ns}	$^{ns}0.27$	$^{ns}2.76$	$^{ns}13.12$	$^{ns}4105.30$	33^{ns}	281612.1^{ns}	11.30^{ns}	$^{ns}22.393$
تیمار Treatment	10	1925.4^{**}	5.75^{**}	13.10^{**}	477.35^{**}	147366^{**}	39.20^{ns}	26028825^{**}	355.7^{**}	13683^{**}
خطا Error	20	107.00	0.14	1.02	24.28	2058.27	19.37	424550.5	13.069	105.427
ضریب تغییرات (%) Coefficient of variation		6.604	4.23	7.77	16.87	11.53	20.66	14.84	15.574	7.361

ns، * و **به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.
ns, * and ** means non-significant, significant at 0.05 and 0.01% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱- تراکم علف‌هرز در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد).

Figure 1- The weeds densityat different weed management treatments (The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level).

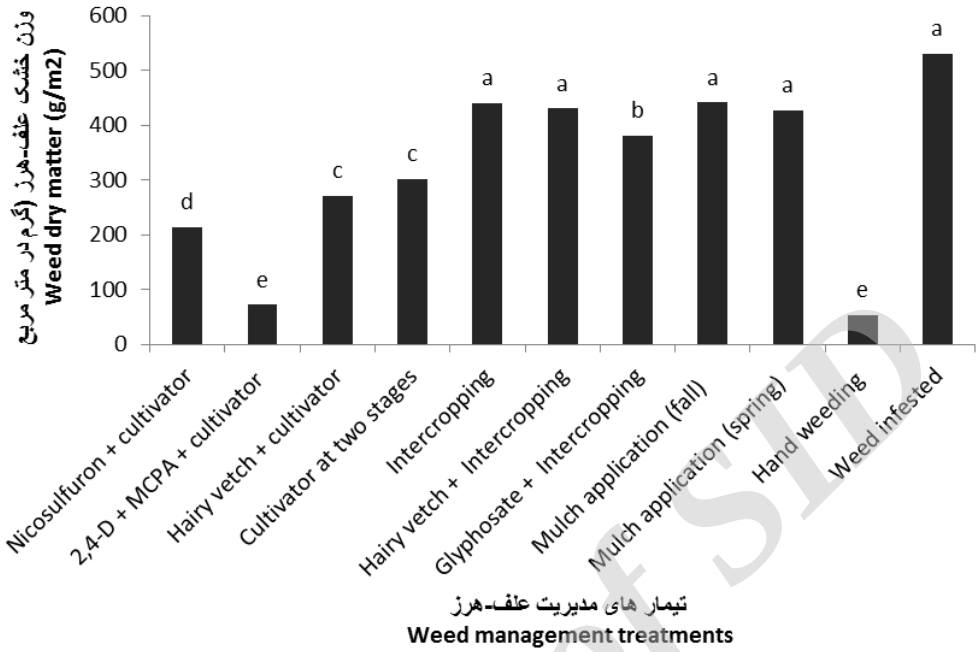
در صورتی که بعضی از محققان (۲۷ و ۳۰) گزارش کردند که تیمار مالچ به تنهایی بدون اینکه نیاز به تیمارهای تکمیلی کنترل وجود داشته باشد، علف‌های هرز را در حد مطلوبی کنترل نمود. همچنین کشت مخلوط با نخود نیز به عنوان مالچ زنده نتوانست از رشد علف‌های هرز جلوگیری کند. پوریوسف و همکاران (۲۶) نیز در کشت مخلوط گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) و شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum* L.) مشاهده کردند که شنبلیله به عنوان مالچ زنده به تنهایی کارایی لازم را جهت کنترل علف‌های هرز گشنیز نداشت. کمترین وزن خشک علف‌هرز در تیمار مخلوط توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + کولتیواتور (۷۲ گرم در متر مربع) بدست آمد که با شاهد وجین علف‌هرز تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین تیمار نیکوسولفورون+ کولتیواتور پس از این دو تیمار کمترین وزن خشک علف‌های هرز را در بین تیمارهای مدیریتی به خود اختصاص داد (شکل ۲).

نتایج نشان می‌دهد که در بحث کارآیی کنترل علف‌هرز، وزن خشک علف‌های هرز معیار مناسب‌تر و کاربردی‌تری نسبت به تراکم علف‌های هرز به شمار می‌رود (۲۲). مدیریت تلفیقی از روش های کاربردی مفید در کاهش وزن خشک علف‌های هرز است، به نحوی که مدیریت‌های شیمیایی- مکانیکی، زراعی- مکانیکی و مکانیکی از روش‌های کاربردی در کاهش وزن خشک علف‌های هرز گزارش شده است (۲۳). تیمار گلایفوسیت + کشت مخلوط نخود وزن خشک علف هرز کمتری نسبت به تیمارهای کشت مخلوط نخود و ماشک گل خوشه ای + کشت مخلوط نخود داشت. به طور کلی تیمارهای مدیریت تلفیقی که در آنها از کولتیواتور استفاده شد در مقایسه با تیمارهایی که از مالچ کلش یا کشت مخلوط نخود استفاده شد، وزن خشک علف‌هرز کمتری داشتند. تیمارهای توفوردی+ام سی پی آ+ کولتیواتور و نیکوسولفورون + کولتیواتور به ترتیب کمترین وزن خشک علف‌های هرز را داشتند که نشان دهنده‌ی کارایی بالای کنترل شیمیایی- مکانیکی است که دلیل این امر می‌تواند کنترل علف‌های هرز روی ردیف با علفکش و کنترل علف‌های هرز بین ردیف‌ها به وسیله کولتیواتور باشد (۲۳). موهلر و همکاران (۲۳) در آزمایشی با ارزیابی شش روش مختلف کنترل شامل شیمیایی، مکانیکی و ترکیبی مشاهده کردند که تلفیق روشهای شیمیایی و مکانیکی براحتی می‌تواند علف‌های هرز ذرت را کنترل کند. محمددوست چمن آباد (۲۱) گزارش کرد که کاربرد علفکش و بقایای گیاهی تراکم علف‌های هرز و ترکیب گونه‌ای آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که کاربرد علفکش‌ها بعد از کشت و کنترل مکانیکی (استفاده از کولتیواتور) تاثیر چشم‌گیری بر کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

وزن خشک علف‌های هرز داشته ولی کاربرد گلایفوسیت به صورت قبل از کشت تاثیر کمتری داشته است.



شکل ۲- وزن خشک علف‌هرز در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد).

Figure 2- The weeds dry matterat different weed management treatments (The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level).

ارتفاع بوته ذرت

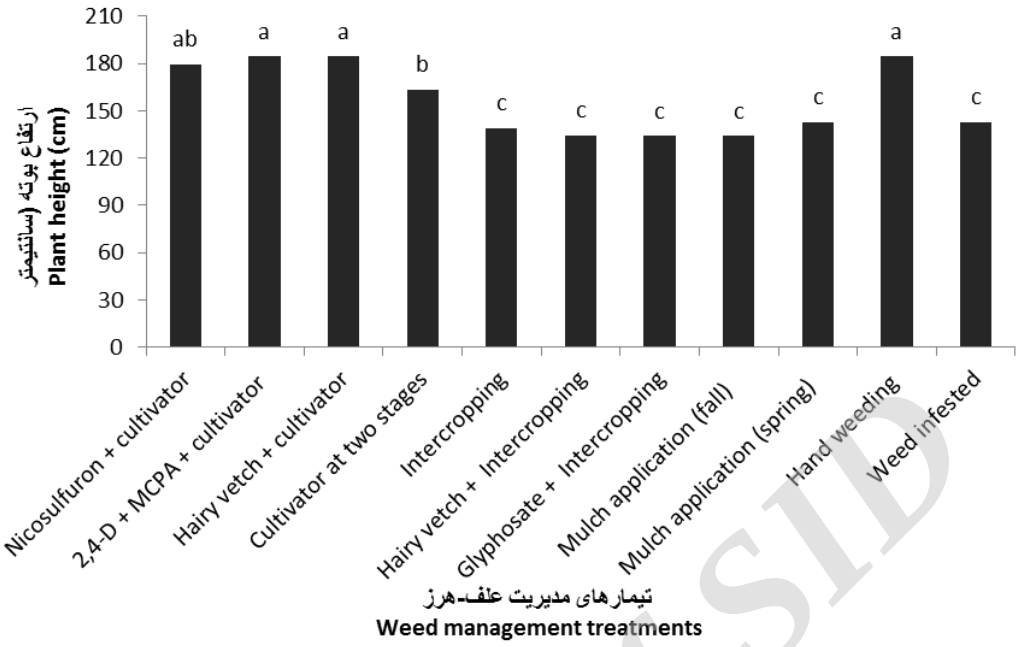
نتایج نشان داد که اثر تیمار مدیریت علف‌هرز بر ارتفاع بوته ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۳). بیشترین ارتفاع بوته ذرت مربوط به تیمارهای مدیریت وجین دستی کل دوره رشد (۱۸۴ سانتیمتر)، ماشک گل خوشه‌ای + کولتیواتور (۱۸۴ سانتیمتر)، توفوردی + امسی‌پی‌آ + کولتیواتور (۱۸۴ سانتی‌متر) و نیکوسولفورن + کولتیواتور (۱۷۹ سانتی‌متر) بود. ارتفاع بوته در تیمار کولتیواتور در دو مرحله تفاوت معنی داری با تیمار نیکوسولفورن + کولتیواتور نداشت. بقیه تیمارهای مدیریتی ارتفاع بوته کمتری نسبت به تیمارهای ذکر شده داشتند (شکل ۳). غالب و مغلوب بودن یک گیاه به خصوصیاتی نظیر ارتفاع ساقه، سرعت رشد اولیه، سرعت بستن کانوپی و تعداد ساقه‌های فرعی مرتبط است (۳۷). تلفیق کنترل شیمیایی و گیاه پوششی با کنترل مکانیکی (کولتیواتور) باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با سایر روش ها شده و در نتیجه ارتفاع بوته ذرت در این تیمارها افزایش یافت. همچنین مطالعات رستمی و همکاران (۲۹) در ذرت نشان داد که کاربرد تلفیقی علفکش اراديکان و کولتیواتور بهترین روش مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در این گیاه زراعی می‌باشد.

تعداد برگ در بوته ذرت

اثر تیمارهای مدیریت علف‌هرز بر تعداد برگ در بوته ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در همه تیمارهای مدیریت علف‌هرز به غیر از گلایفوسیت+کشت مخلوط با نخود و کاربرد مالچ در پاییز، تعداد برگ در بوته ذرت بیشتر از تیمار آلوده به علف‌هرز بود. کشت ماشک گل خوشه‌ای این امکان را فراهم می‌کند که با ممانعت از توسعه جمعیت علف‌های‌هرز، جلوگیری از آبشویی نیتروژن در پائیز و زمستان، کاهش فرسایش خاک، کنترل بیماری های خاک زاد، حفظ رطوبت خاک و افزایش ماده آلی خاک، موجب افزایش رشد محصول زراعی شود (۱۸).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- ارتفاع بوته ذرت در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد).

Figure 3- The plant height of corn at different weed management treatments (The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level).

بیشترین تعداد برگ در بوته ذرت مربوط به تیمار وجین دستی در تمام دوره رشد (۱۰/۶ برگ) و توفوردی + امسی‌پی‌آ + کولتیواتور (برگ۱۱) بود (شکل ۴). رقابت علف‌های هرز علاوه بر کاهش رشد گیاه و در نتیجه کاهش تعداد برگ‌ها، با تسریع فرآیندهای پیری نیز منجر به کاهش تعداد برگ در گیاهان می‌شود، به طوری که تحقیقات نشان داده است، سرعت پیری برگ‌ها در ذرت به شدت وابسته به حضور نیتروژن در خاک است (۴). بنابراین علف‌های هرز با کاهش میزان نیتروژن خاک، می‌توانند پیری برگ‌های ذرت را تسریع نمایند. کاربرد مالچ کلش گندم در بهار در مقایسه با کاربرد آن در پاییز احتمالا به دلیل جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز، امکان رشد بیشتر را برای ذرت فراهم می‌کند. همچنین سایه ایجاد شده توسط مالچ کلش باعث کاهش تبخیر و حفظ رطوبت خاک می‌شود که در نهایت باعث افزایش رشد ذرت می-شود.

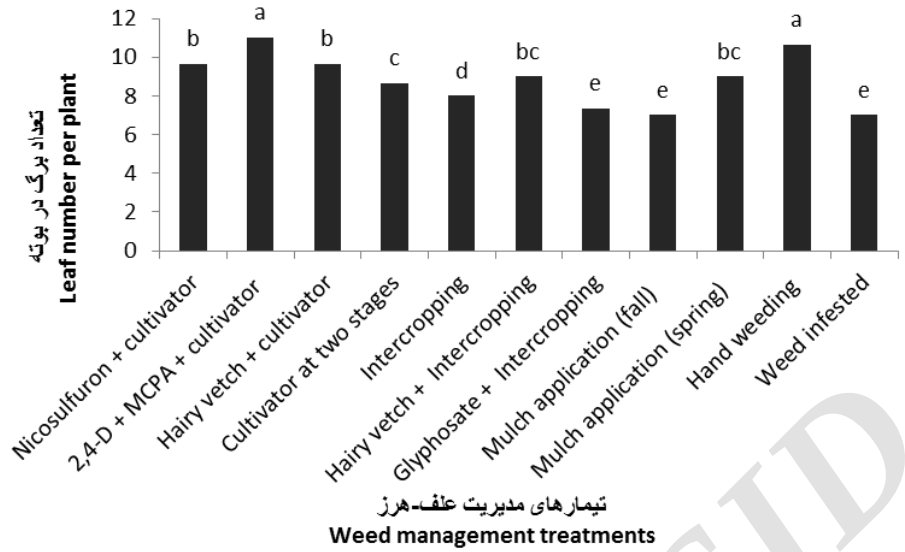
تعداد ردیف دانه در بلال ذرت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار مدیریت علف‌های هرز بر تعداد ردیف دانه در بلال ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۳). بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به تیمارهای توفوردی + امسی‌پی‌آ + کولتیواتور (۱۵ ردیف)، نیکوسولفورون + کولتیواتور (ردیف۱۵)، کولتیواتور در دو مرحله (۱۵ردیف) و ماشک گل خوشه‌ای+ کولتیواتور (۱۴ردیف) بود که اختلاف معنی داری با تیمار وجین دستی نداشتند. بقیه تیمارهای مدیریتی تعداد ردیف دانه در بلال کمتری نسبت به تیمارهای ذکر شده داشتند (شکل ۵).

همچنین تعداد ردیف دانه در بلال در تیمار ماشک گل خوشه‌ای+ کولتیواتور تفاوت معنی‌داری با تیمار گلایفوسیت + کشت مخلوط و کاربرد مالچ در بهار نداشت. یکی از عوامل مهم که بر تعداد ردیف دانه در بلال تاثیر می‌گذارد تراکم علف‌های هرز است. در آزمایش‌های انجام شده توسط تیسدال (۳۶) تعداد ردیف دانه در بلال ذرت تحت تاثیر تراکم های مختلف علف‌هرز گاوپنبه (*Abutilon striatum*) قرار گرفته و کاهش یافت. همچنین در آزمایشات فاتح و همکاران (۹) نیز در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع علف-هرز سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، تعداد ردیف دانه در بلال ذرت کمترین مقدار را داشت.

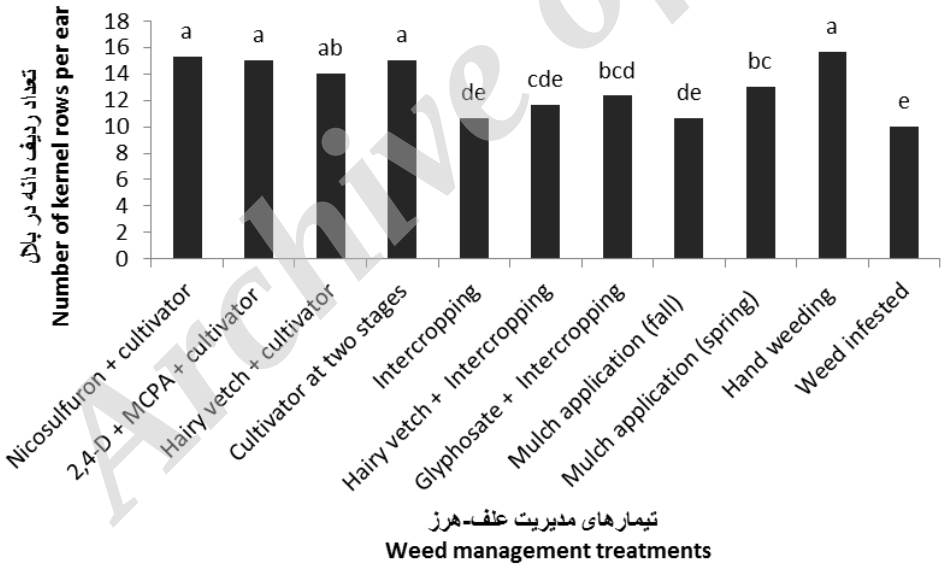
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤- تعداد برگ در بوته ذرت در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد)

Figure 4- The leaves number per plant for corn at different weed management treatments (The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level)



شکل ٥- تعداد ردیف دانه در بلال ذرت در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی داری درسطح احتمال ۵ درصد می‌باشد)

Figure 5- The number of kernel rows per ear of corn at different weed management treatments (The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level)

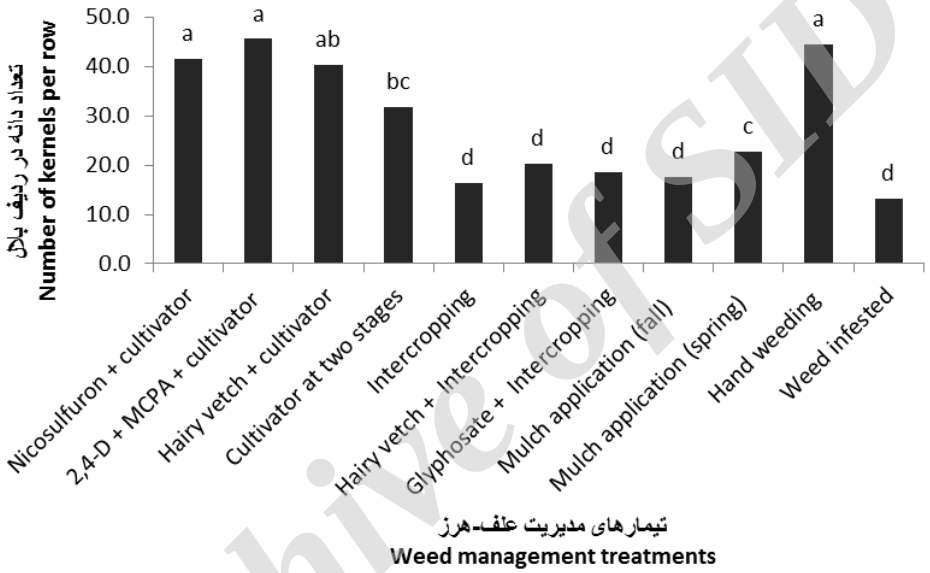
تعداد دانه در ردیف بلال

تعداد دانه در ردیف بلال ذرت به طور معنی داری در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر تیمار مدیریت علف-های هرز قرار گرفت (جدول ۳). تیمارهای توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + کولتیواتور (۴۵/۳)، نیکوسولفورون+ کولتیواتور (۴۱/۵) و ماشک گل خوشه‌ای + کولتیواتور (۴۰/۳) بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال را داشته و تفاوت

Archive of SID

www.SID.ir

معنی داری با تیمار وجین دستی در کل دوره رشد نداشتند. همچنین تعداد دانه در ردیف بلال در تیمار ماشک گل خوشه‌ای+کولتیواتور تفاوت معنی داری با مقدار آن در تیمار کولتیواتور در دو مرحله نداشت (شکل ۶). تعداد دانه در ردیف بلال در تیمارهای کشت مخلوط با نخود، ماشک گل خوشه‌ای + کشت مخلوط با نخود، گلایفوسیت + کشت مخلوط با نخود و کاربرد مالچ در پاییز تفاوت معنی داری با تیمار آلوده به علف‌هرز نداشتند. تعداد دانه در ردیف بلال در تیمار کاربرد مالچ در بهار بیشتر از تیمار کاربرد مالچ در پاییز بود. در مراحل اولیه رشد، گیاهچه ذرت نسبت به علفهای هرز به ویژه انواع پهن برگ حساس است؛ لذا علفهای هرز از طریق به تاخیر انداختن رشد و کاهش قدرت رقابتی ذرت عملکرد و اجزای آن را کاهش می‌دهند (۳۳). آزمایشات قبلی نشان داده است که حساس‌ترین جزء عملکرد در واکنش ذرت نسبت به تراکم و رقابت علف‌های هرز برای مواد فتوسنتزی، تعداد دانه در ردیف بلال است (۳۳). کشت مخلوط ذرت با نخود تاثیر معنی داری بر تعداد دانه در ردیف بلال نداشت که نشان می‌دهد این تیمار تاثیر چندانی در آلودگی و رشد علف‌های هرز نداشته است (۲). در آزمایشات کاورو و همکاران (۵) نیز با افزایش تراکم تاتوره (*Datura stramonium* L.) تعداد دانه در ردیف بلال ذرت کاهش معنی داری نشان داد.



شکل ٦- تعداد دانه در ردیف بلال ذرت در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد).

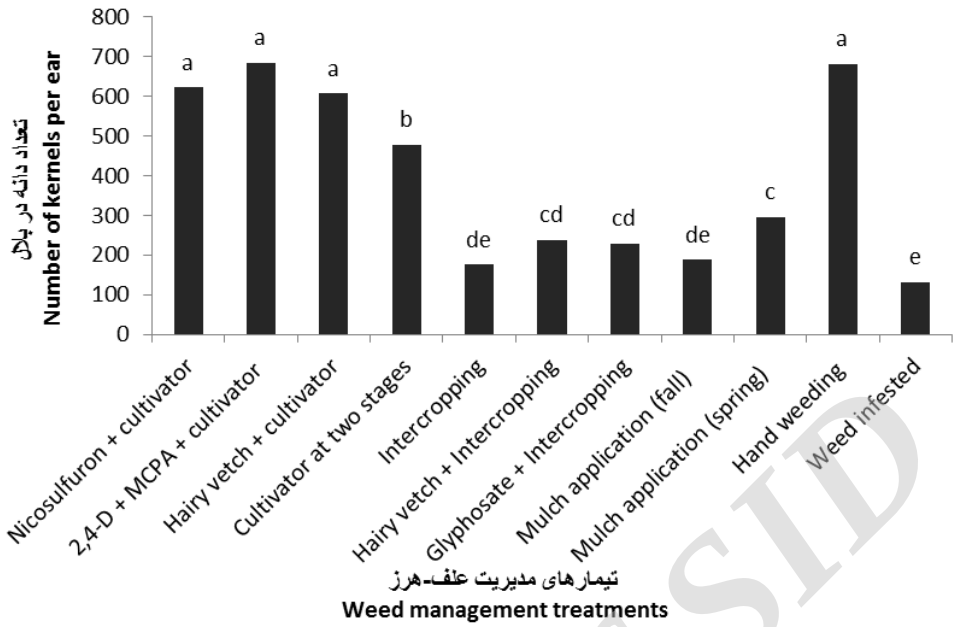
Figure 6- The number of kernels per row of corn ear at differernt weed management treatments(The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level)

تعداد دانه در بلال ذرت

تعداد دانه در بلال ذرت به طور معنی داری در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر تیمار مدیریت علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۳). تیمارهای توفوردی + امسی‌پی‌آ + کولتیواتور (۶۸۳ دانه)، نیکوسولفورون+ کولتیواتور (۶۲۲ دانه) و ماشک گل خوشه‌ای + کولتیواتور (۶۰۷ دانه) بیشترین تعداد دانه در بلال را داشته و تفاوت معنی داری با تیمار وجین دستی در کل دوره رشد نداشتند. همچنین تعداد دانه در بلال در تیمار کولتیواتور در دو مرحله به طور معنی داری کمتر از تیمارهای مدیریتی مذکور بود (شکل ۷). تعداد دانه در بلال ذرت در تیمارهای کشت مخلوط با نخود (۱۷۶ دانه) و کاربرد مالچ در پاییز (۱۸۷ دانه) کمترین مقدار بود و تفاوت معنی‌داری با تیمار آلوده به علف‌هرز نداشتند. همچنین تعداد دانه در بلال در تیمار کاربرد مالچ در بهار بیشتر از تیمار کاربرد مالچ در پاییز بود و تفاوت معنی داری با تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای + کشت مخلوط با نخود و گلایفوسیت + کشت مخلوط با نخود نداشت. حسینی و همکاران (۱۴) و شاهی و همکاران (۳۳) نیز گزارش کردند که تعداد دانه در بلال ذرت به طور معنی داری تحت تاثیر تداخل علف‌هرز کاهش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۷- تعداد دانه در بلال ذرت در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد).

Figure 7- The number of kernels per earof corn at different weed management treatments (The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level)

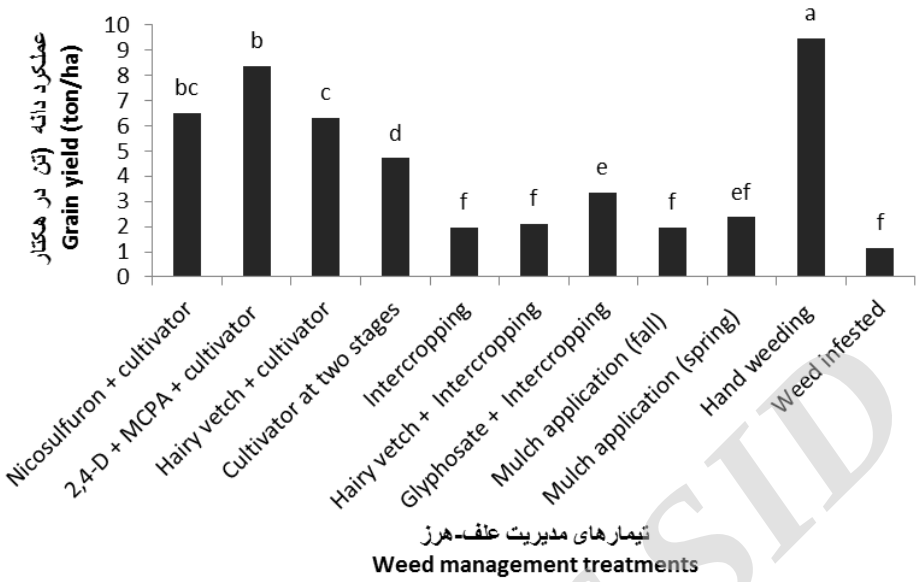
عملکرد دانه

اثر روش های مختلف مدیریت علفهای هرز بر عملکرد دانه ذرت در واحد سطح در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین عملکرد دانه ذرت حاکی از آن است که تیمار وجین کل دوره (۹/۴۸ تن در هکتار)، تیمار توفوردی + امسی‌پی‌آ + کولتیواتور (۸/۳۷ تن در هکتار)، تیمار نیکوسولفورون + کولتیواتور (۶/۵ تن در هکتار) و ماشک گل خوشه‌ای +کولتیواتور (۶/۳ تن در هکتار) به ترتیب بیشترین عملکرد دانه در هکتار را داشته‌اند. تیمارهای کاربرد مالچ در پاییز (۱/۹۵ تن در هکتار)، کشت مخلوط با نخود (۱/۹۶ تن در هکتار) و ماشک گل خوشه‌ای + کشت مخلوط با نخود (۲/۱ تن در هکتار) کمترین عملکرد دانه را داشته و با تیمار شاهد بدون کنترل اختلاف معنی داری نداشتند (شکل ۸). راشدمحصل و همکاران (۲۸) گزارش نمودند علف‌های هرز در مزارع ذرت یکی از مهمترین عوامل کاهنده عملکرد بوده و باعث کاهش ۵۰ درصدی عملکرد شده‌اند. حسینی و همکاران (۱۴) در بررسی خود روی ذرت گزارش نمودند که تاثیر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد دانه ذرت معنی دار بود و با افزایش مدت زمان تداخل علف‌های هرز، عملکرد دانه کاهش یافت. سیبوگا و باندین (۳۴) نیز وجود همبستگی منفی بین تراکم علف‌های هرز و عملکرد ذرت را گزارش کردند. روش‌های کنترل تلفیقی (شیمیایی، مکانیکی و زراعی) منجر به افزایش عملکرد دانه شد. در صورت عدم کنترل علف‌های هرز، بسته به تعداد و نوع علف‌های هرز، عملکرد ذرت ممکن است از ۱۵ تا ۱۰۰ درصد کاهش یابد (۱). کیو و ژلوم (۱۶) متوسط عملکرد کشت مخلوط ذرت و ماشک گل‌خوشه‌ای را ۱۴/۴۵ تن در هکتار گزارش کردند. کشت نخود همراه ذرت تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشت. در تحقیق حاضر کاربرد تلفیقی علفکش توفوردی و نیکوسولفورون با کولتیواتور کارایی بهتری نسبت به بقیه روش‌ها داشت. در این دو روش علف‌های هرز در مراحل ابتدایی دوره رشد توسط علفکش کنترل شده و در مراحل بعدی از کولتیواتور برای کنترل آنها استفاده می‌شود. این نتیجه نشان می‌دهد که در آلودگی شدید مزرعه ذرت کنترل کامل علف‌های هرز در مراحل ابتدایی رشد لازم و ضروری است که بهتر است از علفکش‌ها بدین منظور استفاده شود؛ در صورتی که در مراحل بعدی می‌توانیم از روش‌های غیر شیمیایی استفاده کنیم. همچنین روش‌هایی مثل کشت مخلوط با نخود و کاربرد مالچ کلش به تنهایی توانایی کنترل علف‌های هرز را در مزرعه ذرت ندارند و ممکن است با افزایش مقدار مالچ استفاده شده و همچنین کشت

Archive of SID

www.SID.ir

گیاهان همراه با سرعت رشد و بیومس بیشتر نتـایج بهتـری حاصـل شود.



شکل ۸- عملکرد دانه در واحد سطح ذرت در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (ستون‌هایی که دارای حروف مشابه هستند بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد)

Figure 8- The grain yield of corn at unit area of corn at different weed management treatments (The columns with the same letters indicate no significant difference at 5% probability level)

نتیجه گیری کلی

تیمارهای مدیریت تلفیقی توفوردی + امسـی‌پـی‌آ + کولتیواتـور، نیکوسولفورون + کولتیواتور و ماشک گل خوشه ای + کولتیواتـور اثـر بازدارندگی مطلوبی روی تراکم علف‌هرز و وزن خشک کل علف‌های هرز و بیشترین عملکرد دانه را داشتند. این نتیجه اهمیـت اسـتفاده از کولتیواتور را در مدیریت علف‌های هرز ذرت نشان می‌دهد و با توجـه به اینکه تیمار کاربرد دو بار کولتیواتور عملکـرد کمتـری نسـبت بـه تیمارهای مذکور داشته است مشخص می‌شود که در مراحل ابتـدایی رشد کارایی علفکش بیشتر از کاربرد کولتیواتور بوده است. تیمارهـای کشت مخلوط با نخود و کاربرد مالچ کلش گندم کارایی کافی را برای کنترل علف‌های هرز ذرت نداشته و بهتر اسـت بـا روش‌هـای دیگـر مدیریت جایگزین شده شده و یا در نحوه کاربرد آنها تغییراتی اعمال شود تا به طور قابل قبول علف‌های هرز را کنترل کنند. همچنین لازم به ذکر است که در صورت اسـتفاده از روش‌هـای غیـر شـیمیایی در مدیریت علف‌های هرز ذرت ممکن است درصد کنتـرل علـف‌هـرز و عملکرد ذرت نسبت به تیمارهای معمـول کـاهش یابـد ولـی باعـث کاهش مصرف علف‌کش‌ها در اکوسیستم‌های زراعی و آلـودگی‌هـای زیست محیطی می‌شود که در راستای کشاورزی پایدار خواهد بود.

منابع

1- Ardakanian V. 1996. The effect of nitrogen on corn competition with weeds.Msc. Thesis, Faculty of Agriculture.Mashhad Ferdowsi University.(in Persian with English Abstract)
2- Banik P., Midia A., Sarkar B.K., and Ghose S.S. 2006.Wheat and chickpea intercropping systems in an additive experiment: Advantages and weed smothering. European Journal of Agronomy, 24:325-332.
3- Barros Jose F.C., Basch G., and Carvalho M.D. 2007. Effect of reduced doses of a post -emergence herbicide to control grass and broad - leaved weeds in no - till wheat under Mediterranean conditions. Crop Protection, 26:1538-1545.
4- Bosnic A.C., and Swanton C.J. 1997. Influence of barnyard grass (*Echinocholoa crus- galli*) time of emergence and soybean (*Glycin max*). Weed Scienc, 41:34-37.
5- Cavero J., Zaragoza C., Suso M.L., and Pardo A. 1999. Competition between maize and *Daturastramonium* in an irrigated field under semi-arid conditions. Weed Research, 39:225-240.
6- Clark A.J., Decker A.M., and Meisinger J.J. 1994. Seeding rate and kill date effects on hairy vetch-cereal rye

Archive of SID

www.SID.ir

cover crop mixtures for corn production. Agronomy Journal, 86:1065-1070.
7- Dhima K.V., Vasilakoglou I.B., Eleftherohorinos I.G., and Lithourgidis A.S. 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effects on grass weed suppression and corn development. Crop Science, 46:345-352.
8- Edwards L., Burney J.R., Richter G., and Macrae A.H. 2000. Evaluation of compost and straw mulching on soil-loss characteristics-in erosion plots of potatoes in Prince Edward Island of Canada. Agriculture, Ecosystem and Environment, 81:217-222.
9- Fateh A., Sharifzade F., Mazaheri D., and Baghestani M.A. 2006. Evaluation of weed competition and planting pattern on corn yield. Research and Development in Agriculture and Horticulture, 19:87-95. (in Persian with English Abstract)
10- Fenandez- Aparicio M., Sillero J.C., and Rubials D. 2007. Intercropping with cereals reduces infection by Orobanche crenata in legumes. Crop Protection, 26:1166- 1172.
1. 11-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. http: //apps.fao.org Available
11- Gabriel J.I., and Quemada M. 2011. Replacing bare fallow with cover crops in a maize cropping system: yield, N uptake and fertilizer fate. European Journal of Agronomy, 34:133-143.
12- Hartwing N.L., Ammon H.U. 2002. Cover crops and living mulches. Weed Science, 50:688-699.
13- Hosseini S.A., Rashid Mohasel H., Nasir Mahalati M., and Hajmohammad-Nia Ghalibaf K. 2009. Effects of nitrogen and duration of weed interference on corn yield. Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology), 23:97-105. (in Persian with English Abstract)
14- Koucheki A., Nasir- Mahallati M., Siahmarghoui A., Gharakhlou J., Rastghou M. and Ghaemi A. 2008. Comparison the effect of different integrated management patterns on weed density and sugar beet yield. Iranian Journal of Agronomic Research, 6:383-394.
15- Kue S., and Jellum E.J. 2002. Influence of winter cover crop and residue management on soil nitrogen availability and corn. Agronomy Journal, 94:501 - 508.
16- Liebman M., Mohler C.L. and Staver C.P. 2004. Ecological management of agriculture weeds. Cambridge University Press, U.K.
17- Lithourgidis A.S., Vasilakoglou I.B., Dordas C.A., and Yiakoulaki M.D. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. Field Crops Research, 99:106-113.
18- Lotfi Mavi F., Daneshian J., Baghestani M., Faramarzi A. and ShayestehNia A. 2011. Effect of integrated weed management on yield and yield components of sorghum. Iranian Journal of Agronomic Sciences, 13(4):596-610.
19- Martin R.C., Greyson P.R., and Gordon R. 1999. Competition corn and living mulch. Canadian Journal of Plant Science, 79:579-586.
20- Mohammad Dost Chaman-Abad H., Asghari A., Habibi G.R., and Pourmorad Kalibar B. 2011. The effect of herbicides and plant debris on integrated weed management of potato. Electronic Journal of Crop Production, 4:171-185. (in Persian with English Abstract)
21- Mohammadi G., Javanshir A., Khooie F.R., Mohammadi S.A., and Zehtab-Salmasi S. 2005. Critical period of weed control in chickpea. Weed Research, 45(1):57-63.
22- Mohler C.L., Frisch J.C., and Pleasant J.M. 1997. Evaluation of mechanical weed management programs for corn. Weed Technology, 11:123–131.
23- Najafi B., and Ghadiri H. 2012.Weed control and grain yield response to nitrogen management and herbicides. Journal of Environmental Sciences, 6(16):39-47.
24- Olorunmaiye P.M. 2011. Economic viability of integrated weed management in maize/cassava intercrop in Guinea savanna ecology of Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America, 2(3):522-528.
25- Pouryousef M., Yousefi A.R., Oveisi M., Asadi F. 2015. Intercropping of fenugreek as living mulch at different densities for weed suppression in coriander. Crop Protection, 69:60-64.
26- Ramakrishna A., Tam H.M., Wani S.P., Long T.D. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. Field Crops Research, 95:115-125.
27- Rashed Mohassel M.H., Najafi H., and Akbarzadh M. 2001. Weed Biology and Control. Mashhad Jahad-e Daneshgahi Press: 42-136. (in Persian).
28- Rostami M.H., Madendost M., and Miri H.R. 2009.Weed management of corn (*Zea mays* L.) to reduce application of herbicide eradican through integrating with mechanical control. The 3rd Weed Science Conference of Iran, weed management and herbicide. 219-222. (in Persian with English Abstract)
29- Rowley M.A., Ransom C.V., Reeve J.R., Black B.L. 2011. Mulch and organic herbicide combinations for in-row orchard weed suppression. International Journal of Fruit Science, 11:316-331.
30- Sabeti P., Minbashi Maine M., and Rivand M. 2013. Assessment of weed damage in grain corn fields. Weed Science Conference. University of Tehran, Karaj. 2-4 September 2013. (in Persian with English Abstract)
31- Semere K., and Frout-Williams R.J. 1997. The effects of maize cultivars and planting patterns of maize-pea intercropping on weed suppression. Brighton Crop Protection Confernce-Weeds.

Archive of SID

www.SID.ir

32- Shahi H., Mirshekari B., Valadabadi A., and Dabbagh Mohammadi Nasab A. 2010. The effect of different weed-infested periods on leaf area index and yield of corn hybrids. Journal of Agricultural Sciences, 4:15-26. (in Persian with English Abstract)
33- Sibuga K.P., and Bandeen J.D. 1980. Effect of green foxtail (*Setaria viridis*) and lambsquarters (*Chenopodium album* L.) interference in field maize. Canadian Journal of Plant Science, 60:1419-1425.
34- Teasdale J.R., and Mohler C.L. 1993. Light transmittance, soil temperature, and soil moisture under residue of hairy vetch and rye. Agronomy Journal, 85:673- 680.
35- Theasdale J.R. 1998. Influence of corn (*Zea mays*) population and row spacing on corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) yield. Weed Science, 46:447-453.
36- Tollenaar M., and Dwyer L.M. 1999.Physiology of maize. In: D. L. Smith and Hamel (eds.). Crop Yield, Physiology and Processes. Springer- Verlag. Pp169-204.
37- Yousefi A.R., and Rahimi, M.R. 2014.Integration of soil-applied herbicides at the reduced rates with physical control for weed management in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Crop Protection, 63:107-112.
38- Zand E., Baghestani M.A, Bitarafan M., and Shimi P. 2007. A Guide for Registered Herbicides in Iran. Mashhad Jahad-e Daneshgahi Press: 40-45. (in Persian).

Archive of SID

www.SID.ir