



بررسی روش‌های کنترل شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف‌های هرز ذرت (*Zea mays L.*) در منطقه داراب

• صمد عرفانی فر

عضو هیأت علمی بخش تولیدات گیاهی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

• احسان بیژن‌زاده

عضو هیأت علمی بخش تولیدات گیاهی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

• محمد حسین رؤف

دانشیار بخش مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

• علی بهپوری

عضو هیأت علمی بخش تولیدات گیاهی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۶

Email: erfani@shirazu.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی اثرات مدیریت شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف‌های هرز ذرت آزمایش مزرعه ای در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب استان فارس، در سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۱ تیمار در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل کاربرد علف کشهای آترازین مخلوط با آلاکلر به میزان $1+2/5$ و $0/5+1/25$ کیلوگرم ماده موثر در هکتار به صورت یکنواخت و نواری و استفاده از کولتیواتورهای دوار و پنجه غازی به تنهایی و به صورت ترکیبی بودند. در سال ۱۳۸۳ در ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت بیشترین کاهش در وزن خشک تاج خروس در تیمار سمپاشی نواری با $0/5$ کیلوگرم آترازین مخلوط با $1/25$ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی مشاهده شد. در ۶ هفته پس از کاشت بیشترین درصد کاهش وزن خشک خرفه در تیمار سمپاشی نواری با $0/5$ کیلوگرم آترازین مخلوط با $1/25$ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی به میزان 88% بدست آمد. در ۱۷ هفته پس از کاشت مصرف یکنواخت 1 کیلوگرم آترازین مخلوط با $2/5$ کیلوگرم آلاکلر وزن خشک خرفه را 89% کاهش داد. در سال ۱۳۸۴ در ۱۷ هفته پس از کاشت کمترین کاهش وزن خشک تاج خروس در تیمار مصرف نواری $0/5$ کیلوگرم آترازین مخلوط با $1/25$ کیلوگرم آلاکلر بدست آمد. در ۶ هفته پس از کاشت مصرف یکنواخت 1 کیلوگرم آترازین مخلوط با $2/5$ کیلوگرم آلاکلر وزن خشک خرفه را 100% کاهش داد. در سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت تیمار $0/5$ کیلوگرم آترازین مخلوط با $1/25$ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی 83% تا 91% وزن خشک قیاق را کاهش داد. نتایج در هر دو سال نشان داد که همه تیمارها عملکرد دانه ذرت را در مقایسه با تیمار شاهد دارای علف هرز افزایش دادند. بیشترین عملکرد دانه ذرت در تیمار $0/5$ کیلوگرم آترازین مخلوط با $1/25$ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار بدست آمد که نشان دهنده مزیت استفاده از کنترل تلفیقی علف‌های هرز در مقایسه با روشهای شیمیایی و مکانیکی به تنهایی است.

کلمات کلیدی: آترازین، آلاکلر، کولتیواتور دوار، کولتیواتور پنجه غازی، عملکرد دانه ذرت

Pajouhesh & Sazandegi No:79 pp: 109-118

The study of chemical, mechanical and integrated weed management in corn (*Zea mays L.*) in Darab region

By: S. Erfanifar: Faculty Member, Department of Crop Production, Darab College of Agriculture and Natural Resources, Shiraz University.

E. Bijanzadeh: Faculty Member, Department of Crop production, Darab college of Agriculture and Natural Resources, Shiraz University.

M.H. Raoofat: Associated professor of farm machinery, College of agriculture, Shiraz university.

A. Behpoori: Faculty Member, Department of Crop Production, Darab College of Agriculture and Natural Resources, Shiraz University.

In order to investigate the effects of integrating chemical and mechanical weed management in corn, an experiment was conducted in agriculture and natural resources college of Darab, Fars province, in 2004 and 2005 years. The experiment was conducted based on randomized completely block design with 11 treatments and 3 replications. The treatments were the application of atrazine plus alachlor at 1+2.5 and 0.5+1.25 kg ai ha⁻¹ used as broadcast and band application alone and in combination with rotary or sweep cultivators and mechanical weeding alone. In 2004, at 6 and 17 weeks after planting (WAP), maximum biomass reduction of redroot pigweed was observed for atrazine plus alachlor at 0.5+1.25 kg ha⁻¹ with double sweep cultivator. At 6 WAP maximum biomass reduction of purslane was obtained for atrazine plus alachlor at 0.5+1.25 kg ha⁻¹ with double sweep cultivator by 83%. At 17 WAP uniform broadcasting of atrazine plus alachlor at 1+2.5 kg ha⁻¹ reduced purslane biomass to 89%. In 2005, at 17 WAP, minimum biomass reduction of redroot pigweed was obtained with band application of atrazine plus alachlor at 0.5+1.25 kg ha⁻¹. At 6 WAP in uniform broadcasting of atrazine plus alachlor at 1+2.5 kg ha⁻¹ reduced purslane biomass to 100%. In 2004 and 2005 at 6 and 17 WAP, atrazine plus alachlor at 0.5+1.25 kg ha⁻¹ with double sweep cultivator reduced johnsongrass biomass 83 to 91%. Results of both years showed that all treatments increased corn grain yield as compared with the weedy check. Maximum corn grain yield was obtained with atrazine plus alachlor at 0.5+1.25 kg ha⁻¹ with double rotary cultivator. The results emphasize benefits of integrating weed management as compared to chemical and mechanical weed control systems alone.

Keywords: Atrazine, Alachlor, Rotary cultivator, Sweep cultivator, Corn grain yield

مقدمه

برنامه کنترل علف‌های هرز را می‌توان در قالب روش‌های پیشگیری، شیمیایی، مکانیکی، اکولوژیک و تلفیقی تقسیم بندی نمود. یکی از روش‌های موثر در مدیریت علف‌های هرز استفاده از علف‌کش‌های شیمیایی است که نقش مهمی در افزایش عملکرد گیاهان زراعی بر عهده دارد. طبق آمار منتشر شده حدود ۶۰٪ علف‌کش‌های مورد استفاده در آمریکا در مزارع ذرت بکار می‌رود (۱). به دلیل کاربرد بیش از حد علف‌کش‌ها بسیاری از علف‌های هرز به علف‌کش‌ها مقاوم شده‌اند که محققان به شیوه‌های جدید مبارزه با علف‌های هرز از جمله کنترل مکانیکی و تلفیقی روی آورده‌اند (۴، ۹).

در حال حاضر استفاده از روش‌های مختلف مبارزه مکانیکی علف‌های هرز تبدیل به یکی از ارکان اصلی کنترل علف‌های هرز در سیستم‌های کشاورزی پایدار شده است. کاربرد انواع کولتیواتورهای دوار و پنجه‌غازی در بین و روی ردیف‌های گیاهان زراعی بسیاری از گیاهچه‌های علف‌های هرز را از بین می‌برد (۶). در ایالات آیوا آمریکا برای کنترل علف‌های هرز به

ترتیب در ۷۵٪ و ۲۱٪ مزارع ذرت از کولتیواتور پنجه‌غازی^۱ و کولتیواتور دوار^۲ استفاده می‌شود و مصرف نواری علف‌کش‌ها کمتر از ۲۰٪ زمین‌های ذرت در آیوا را شامل می‌شود (۱۰). Forcella در سال ۲۰۰۰ گزارش کرد وقتی که در مزرعه ذرت از کولتیواتور دوار همراه با علف‌کش آترازین به صورت نواری استفاده می‌گردد بین ۵۰٪ تا ۷۰٪ از میزان مصرف علف‌کش آترازین کاسته می‌شود (۵).

بیژن زاده و غدیری در یک آزمایش دو ساله در منطقه کوشک استان فارس در سال ۲۰۰۶ گزارش کردند در بین تیمارهای علف‌کش که شامل آترازین، آلاکلر، تو فور-دی، بروماکسینیل، بنتازون، ریمسولفورون، پریمیسولورون و ترکیبات آن‌ها بود ترکیب ۱ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۲/۴۴ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر در هکتار در مرحله ۴-۲ برگی ذرت دارای بیشترین درصد کنترل علف‌های هرز در مزرعه ذرت می‌باشد. همچنین در این تیمار میزان عملکرد دانه ذرت از سایر تیمارها بیشتر بود (۳). Krausz و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش کردند که در تیمار سمپاشی نواری آترازین به میزان ۱۱۲۰

با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر قبل از سبزی شدن ذرت همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی در مراحل قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت و ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت، دو بار کولتیواتور دوار در مراحل قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت و ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت، دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی در مراحل قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت و ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت و تیمار یک بار کولتیواتور دوار در مرحله قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت و یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی در مرحله ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت. همچنین دو تیمار شاهد یکی دارای علف‌های هرز که تا آخر فصل رشد علف‌های هرز دست نخورده باقی ماندند و شاهد دیگر که در طول فصل رشد علف‌های هرز آن بوسیله وجین دستی از بین رفتند در نظر گرفته شد. آترازین با نام تجاری گزایریم که در ایران به صورت پودر ترشونده با ۸۰٪ ماده موثر آترازین فرموله می‌شود همراه با آلاکلر با نام تجاری لاسو که ۴۶٪ ماده موثر آلاکلر دارد و در ایران به صورت امولسیون فرموله می‌شود در مخزن سم پاش با هم مخلوط و بکار برده شد. عملیات سمپاشی با استفاده از سمپاش ۲۰ لیتری دستی در فشار ۲۹۱ کیلوپاسکال و بر اساس کالیبراسیون در مزرعه برای هر دو نوع سمپاشی یکنواخت و نواری انجام شد. در سمپاشی یکنواخت کرت‌های آزمایشی از نازل تخت باد بزنی ۸۰۰۳ و در سمپاشی نواری از نازل تخت باد بزنی ۶۰۰۳ استفاده شد.

تاریخ کاشت ذرت در سال اول ۳ تیرماه ۱۳۸۳ و در سال دوم ۷ تیرماه ۱۳۸۴ و تاریخ برداشت ذرت ۲۰ آبان ۱۳۸۳ و ۲۲ آبان ماه ۱۳۸۴ بود. در طول فصل رشد در ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت ذرت از علف‌های هرز مزرعه نمونه‌گیری شد که در سال ۱۳۸۳ نمونه‌برداری از علف‌های هرز در تاریخ‌های ۱۳ مرداد و ۲۸ مهر و در سال ۱۳۸۴ در تاریخ‌های ۱۷ مرداد و ۳ آبان انجام شد. در هر بار نمونه‌برداری به صورت تصادفی ۴ عدد چهار چوب ۰/۲۵ مترمربعی در هر کرت انداخته و تعداد هر گونه علف هرز جمع‌آوری و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک اندازه‌گیری شد. در برداشت نهایی ذرت ۱۰ بوته از وسط هر کرت از سطح خاک بریده و عملکرد دانه ذرت اندازه‌گیری گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب (جدول ۱) نشان می‌دهد که اثر سال در مورد درصد کاهش وزن خشک علف هرز تاج خروس در هر دو مرحله نمونه برداری ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت غیر معنی‌دار و درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز خرفه و قیاق در ۱۷ هفته پس از کاشت و درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بوده است و تفاوت اثر سال در مرحله ۱۷ هفتگی نمونه‌برداری از علف‌های هرز نمایان شده است. همچنین معنی‌دار شدن اثر متقابل تیمار در سال در سطح ۵٪ و ۱٪ نشان دهنده این است که در طی دو سال متوالی تیمارهای مختلف نتایج متفاوتی را از لحاظ درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد دانه ذرت ایجاد نموده‌اند. در سال ۱۳۸۳ بیشترین درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز مربوط به تیمار سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی و تیمار یکبار کولتیواتور دوار و یکبار کولتیواتور پنجه‌غازی بوده است و کمترین درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز در

گرم ماده موثر در هکتار، عملکرد دانه ذرت ۱۱۶۱۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که با تیمار شاهد بدون علف هرز در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری نداشت (۸).

با توجه به بررسی منابع متعدد، علف‌کشهای شیمیایی نقش مهمی در کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت بر عهده دارند. از طرف دیگر مصرف بی‌رویه علف‌کشها، آلودگی‌های زیست محیطی و مقاومت علف‌های هرز به برخی علف‌کشها، بشر را وادار به یافتن راهی برای حل این مسئله کرده است که در این پژوهش اثرات تلفیقی روش‌های کنترل شیمیایی و مکانیکی علف‌های هرز مورد بررسی قرار گرفته و هدف کاهش میزان مصرف علف‌کش‌ها در هکتار به کمک ادوات مکانیکی می‌باشد نه حذف کامل علف‌کش‌ها زیرا بررسی منابع نشان می‌دهد که با حذف کامل علف‌کش‌ها نمی‌توان علف‌های هرز را به خوبی کنترل کرد (۲، ۱۲).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات کنترل شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف‌های هرز ذرت، آزمایشی مزرعه‌ای در سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب واقع در ۲۷۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز و ۷ کیلومتری غرب شهرستان داراب (۳۵ درجه و ۵۳ دقیقه طول و ۲۸ درجه و ۴۵ دقیقه عرض جغرافیایی) اجرا شد. عملیات تهیه زمین شامل شخم، دو دیسک عمود بر هم، ایجاد جوی و پشته، ایجاد نه‌رها و کرت بندی بود. فسفر بر اساس آزمایش اولیه خاک به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سوپر فسفات تریپل قبل از کشت مورد استفاده قرار گرفت. همچنین کود اوره به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در سه مرحله (یک سوم در زمان کشت، یک سوم در مرحله ۴ برگگی و یک سوم در مرحله ۸ برگگی) به کرت‌های آزمایشی اضافه شد. کرت‌های آزمایشی شامل شش ردیف کاشت به طول ۲۰ متر بودند. تراکم بوته‌های ذرت ۷۴۰۰۰ بوته در هکتار بود که فاصله ردیف‌ها از یکدیگر ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۸ سانتیمتر و عمق کاشت بذر ۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد و هر کرت توسط یک ردیف نکاشت از کرت مجاور جدا شد. رقم مورد استفاده سینگل کراس ۷۰۴ از نوع دندان اسبی بود.

تیمارهای اعمال شده در این آزمایش عبارت بودند از: سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر قبل از سبزی شدن ذرت، سمپاشی نواری روی ردیف با ۱ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر قبل از سبزی شدن ذرت، سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر قبل از سبزی شدن ذرت همراه با سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر در مرحله ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت، سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر قبل از سبزی شدن ذرت همراه با دو بار کولتیواتور دوار در مراحل قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت و ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت، سمپاشی نواری روی ردیف

تیمار دو بارسمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر و تیمار یک بار سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر مشاهده شد (جدول ۲). در سال ۱۳۸۴ تیمارهای سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی دارای بیشترین کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز بود که با تیمارهای یک بار کولتیواتور دوار و یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی، سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار، دو بار کولتیواتور دوار و تیمار سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ نداشت. همچنین کمترین درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز در تیمار دو بار سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر مشاهده شد که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۳). نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف از لحاظ درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد دانه ذرت تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد.

کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ تاج خروس^۲ و خرفه^۱

در سال ۱۳۸۳ در ۶ هفته پس از کاشت بیشترین کاهش وزن خشک تاج خروس به میزان ۸۸٪ در تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر روی ردیف‌های ذرت همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی مشاهده شد (جدول ۲)، که با تیمارهای سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار و تیمار یک بار کولتیواتور دوار و یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی تفاوت آماری معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ مشاهده نشد، اما با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. کمترین کاهش وزن خشک تاج خروس در تیمار دو بار سمپاشی نواری روی ردیف‌های ذرت با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر بدست آمد که ۵۶٪ وزن خشک تاج خروس کاهش پیدا کرد. در مقایسه بین تیمارهای کنترل شیمیایی علف هرز تاج خروس، تیمار سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر نسبت به تیمارهای سمپاشی نواری آترازین مخلوط با آلاکلر به دلیل این که علف‌های هرز روی ردیف و بین ردیف‌های ذرت را در ابتدای فصل رشد کنترل می‌کند، وزن خشک تاج خروس را ۸۶٪ کاهش داد که از سایر تیمارهای شیمیایی بهتر بود. در ۱۷ هفته پس از کاشت تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی و تیمار سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر به ترتیب ۹۱٪ و ۹۰٪ وزن خشک تاج خروس را کاهش دادند (جدول ۲)، که با تیمارهای سمپاشی نواری روی ردیف با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر، سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر و تیمار دو بار سمپاشی نواری

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در دو مرحله ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت و عملکرد دانه ذرت در سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴.

منابع تغییرات	تاج خروس		خرفه		قیاق		میانگین مربعات کاهش وزن خشک علف‌های هرز	میانگین مربعات کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز	میانگین مربعات عملکرد دانه ذرت
	۶ هفته	۱۷ هفته	۶ هفته	۱۷ هفته	۶ هفته	۱۷ هفته			
سال	۱۰/۲۴ns	۱۷/۵۲ns	۱۳۰/۹۴ns	۲۵۹/۹۱**	۷۹۴/۵۶*	۸۵/۲۳**	۳۴۰/۹۱**	۹۳۰۵۸۴۳ns	۹۳۰۵۸۴۳ns
تیمار	۴۲۸۵/۲۳**	۴۳۱۷/۹۶**	۴۳۹۵/۳۰**	۴۳۲۶/۱۵**	۴۱۰۸/۶**	۴۲۴۴/۹۶**	۴۱۶۵/۴۱**	۱۲۴۴۳۳۹۵۶۸**	۱۲۴۴۳۳۹۵۶۸**
بلوک در تیمار	۱۳/۲۱ns	۶۸/۴۷ns	۱۰/۹ns	۱۰۹/۸۷ns	۹۰/۷۹ns	۲/۴۴ns	۷/۱۲ns	۱۹۱۰۸۸/۸۳ns	۱۹۱۰۸۸/۸۳ns
اثر متقابل تیمار × سال	۱۱۴/۲۸**	۸/۹۵**	۷۹/۳۷*	۱۶۲/۹۸**	۱۷۰/۰۹**	۷/۰۹**	۳۲/۲۸**	۳۰۹۲۵۶/۸۸**	۳۰۹۲۵۶/۸۸**
خطا	۱۱/۶۵	۳/۵۴	۳۰/۴۵	۱۲/۸۵	۲۰/۳۷	۲/۵۷	۲/۴۴	۹۹۷۳۸/۶۸	۹۹۷۳۸/۶۸
CVدرصد	۴/۷۴	۲/۴۲	۷/۴۱	۴/۸۴	۶/۳۹	۲/۰۹	۲/۰۹	۴/۰۷	۴/۰۷

ns. * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ می‌باشد.

جدول ۲- درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز تاج خروس، خرغه و قیاق در اثر مبارزه شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف‌های هرز در سال ۱۳۸۳.

درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز در ۶ هفته پس از کاشت	درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد دارای علف هرز				تاج خروس			تیمار	زمان انجام تیمار	سمپاشی یکپارچه
	قیاق		خرغه		تاج خروس					
	۱۷ هفته پس از کاشت	۶ هفته پس از کاشت	۱۷ هفته پس از کاشت	۶ هفته پس از کاشت	۱۷ هفته پس از کاشت	۶ هفته پس از کاشت	۶ هفته پس از کاشت			
۸۳c	۸۱c	۶۹cd	۸۹b	۸۶b	۹۰ab	۸۶b	۸۶b	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی یکپارچه	
۷۱e	۷۶cd	۵۸ef	۷۳c	۷۹bc	۷۸cd	۷۸cd	۶۳d	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف	
۶۲f	۷۵d	۴۹f	۴۹f	۶۰e	۷۶d	۶۴d	۶۴d	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف	
۶۵f	۸۰cd	۶۲de	۵۳e	۶۰e	۷۵d	۵۶e	۵۶e	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف	
۸۳c	۸۸b	۷۸bc	۷۴c	۷۷b	۸۸bc	۸۵b	۸۵b	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف	
۸۸b	۹۱b	۸۳b	۸۸b	۸۸b	۹۱ab	۸۸b	۸۸b	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف	
۸۱c	۸۹b	۸۰b	۷۵c	۷۳cd	۸۶bcd	۸۶b	۸۶b	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی	
۷۵d	۸۷b	۷۸bc	۶۳d	۶۶de	۸۴bcd	۷۴c	۷۴c	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی	
۸۵b	۹۰b	۸۱b	۸۴b	۸۳b	۸۹b	۸۴b	۸۴b	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی	
۰g	۰e	۰g	۰g	۰f	۰e	۰f	۰f	شاهد دارای علف هرز	شاهد بدون علف هرز	
۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار	

در هر ستون میانگین‌های دارای حرف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

در تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر همراه با دوبار کولتیواتور دوار به میزان ۹۱٪ بود که با تیمارهای یک بار کولتیواتور دوار همراه با یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی، سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلو گرم آلاکلر و تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی تفاوت آماری معنی داری در سطح احتمال ۵٪ نداشت اما با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشت (جدول ۳). در بین تیمارهای کنترل مکانیکی بهترین تیمار کاربرد یکبار کولتیواتور دوار همراه با یکبار کولتیواتور پنجه‌غازی بود که ۹۰٪ وزن خشک تاج خروس در خروس را کاهش داد که دلیل آن کنترل مناسب علف هرز تاج خروس در ابتدای فصل رشد در بین و روی ردیف‌های ذرت می‌باشد. کمترین کاهش وزن خشک تاج خروس در ۱۷ هفته پس از کاشت به میزان ۷۲٪ و ۷۶٪ به ترتیب در تیمارهای یک بار و دو بار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر بدست آمد که دلیل آن کنترل نامناسب و رشد تاج خروس در ابتدای فصل رشد در بین ردیف‌های ذرت می‌باشد.

در سال ۱۳۸۴ در ۶ هفته پس از کاشت در تیمار سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلو گرم آلاکلر و تیمار یک بار کولتیواتور دوار و یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی خرفه به طور کامل کنترل شد که با سایر تیمارها در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری داشت (جدول ۳). کمترین کاهش وزن خشک خرفه در تیمارهای یکبار و دو بار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر مشاهده شد که درصد کاهش وزن خشک خرفه به ترتیب ۷۲٪ و ۷۰٪ بود زیرا در این دو تیمار کل سطح زمین سمپاشی نگردید و کاهش میزان کنترل خرفه را در بین ردیف‌های ذرت به همراه داشت. در ۱۷ هفته پس از کاشت تیمار سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلو گرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلو گرم آلاکلر توانست وزن خشک خرفه را ۹۴٪ کاهش دهد که با تیمارهای یکبار کولتیواتور دوار همراه با یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی، سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی و تیمار سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار اختلاف معنی داری نداشت اما با سایر تیمارها در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی داری داشت (جدول ۳). Heydel و همکاران در سال ۱۹۹۹ گزارش کردند مصرف نواری آترازین به میزان ۱/۱ کیلوگرم ماده موثر در هکتار همراه با یک بار کولتیواتور دوار مصرف علف‌کش آترازین را در مزرعه ذرت ۳۶٪ کاهش می‌دهد بدون اینکه در کنترل علف‌های هرز مزرعه تغییری ایجاد نماید، که به دلیل پایداری زیاد آترازین در خاک استفاده از این روش مبارزه نقش مهمی در کاهش آترازین باقی مانده در خاک دارد (۷). نتایج تحقیق حاضر نیز نشان می‌دهد که کاهش ۵۰ درصدی مصرف علف‌کش‌ها در تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ آلاکلر همراه با دو بار استفاده از کولتیواتور دوار در مقایسه با تیمار سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر در طی دو سال متوالی، اختلاف معنی داری در کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز ایجاد نکرده است (جدول ۲ و ۳). Moomaw و Robinson در سال ۱۹۹۱ گزارش کردند که جمعیت علف‌های هرز در مصرف نواری علف‌کش آترازین به میزان ۱/۲ کیلوگرم ماده موثر در هکتار

روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر تفاوت آماری معنی داری در سطح احتمال ۵٪ مشاهده شد. کمترین کاهش وزن خشک تاج خروس در ۱۷ هفته پس از کاشت در تیمارهای سمپاشی نواری روی ردیف‌های ذرت مشاهده شد که توانستند بدون اختلاف معنی داری با یکدیگر بین ۷۵٪ تا ۷۸٪ وزن خشک تاج خروس را کاهش دهند که نشان می‌دهد مصرف نواری آترازین مخلوط با آلاکلر نمی‌تواند به تنهایی کنترل مناسبی از علف هرز تاج خروس را به همراه داشته باشد.

در سال ۱۳۸۳ در ۶ هفته پس از کاشت، بهترین تیمارها از نظر کاهش وزن خشک خرفه تیمارهای سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی، سمپاشی یکنواخت با ۱ کیلو گرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر، یک بار کولتیواتور دوار همراه با یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی، سمپاشی نواری روی ردیف با ۱ کیلو گرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر و تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلو گرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار بودند که به ترتیب ۸۸٪، ۸۶٪، ۸۳٪، ۷۹٪ و ۷۷٪ وزن خشک خرفه را کاهش دادند که با سایر تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری داشتند (جدول ۲). در ۱۷ هفته پس از کاشت سمپاشی یکنواخت ۱ کیلو گرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر ۸۹٪ و تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی ۸۸٪ و تیمار یک بار کولتیواتور دوار و یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی ۸۳٪ وزن خشک خرفه را کاهش دادند که بهترین تیمارها در کنترل خرفه بودند و با سایر تیمارها تفاوت آماری معنی داری در سطح احتمال ۵٪ داشتند (جدول ۲). در ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت، در بین تیمارهای کنترل مکانیکی، بیشترین درصد کاهش وزن خشک خرفه در تیمار یک بار کولتیواتور دوار همراه با یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی مشاهده شد که به ترتیب ۸۳٪ و ۸۴٪ وزن خشک خرفه را کاهش دادند که با سایر تیمارهای کنترل مکانیکی اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ داشت. بدین ترتیب استفاده از هر دو نوع کولتیواتور دوار و پنجه‌غازی در یک تیمار کنترل مناسب تری از علف هرز خرفه را به همراه دارد.

در سال ۱۳۸۴ در ۶ هفته پس از کاشت کمترین درصد کاهش وزن خشک تاج خروس در تیمارهای دو بار سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر، یک بار سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر و تیمار دو بار کولتیواتور پنجه‌غازی مشاهده شد که به ترتیب ۵۵٪، ۶۶٪ و ۶۶٪ وزن خشک تاج خروس کاهش پیدا کرد (جدول ۳) که این تیمارها اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ با سایر تیمارها داشتند. همچنین بیشترین کاهش وزن خشک تاج خروس در تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر همراه با دوبار کولتیواتور پنجه‌غازی به میزان ۸۷٪ مشاهده شد که با تیمارهای سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلو گرم آلاکلر همراه با دوبار کولتیواتور دوار، یک بار کولتیواتور دوار و یک بار کولتیواتور پنجه‌غازی و تیمار دو بار کولتیواتور دوار در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری نداشت.

در ۱۷ هفته پس از کاشت بیشترین کاهش وزن خشک تاج خروس

جدول ۳- درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز تاج خروس، خرفه و قیاق در اثر مبارزه شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف‌های هرز ذرت در سال ۱۳۸۴.

درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت	درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد دارای علف هرز						زمان انجام تیمار	تیمار
	قیاق		خرفه		تاج خروس			
	۱۷ هفته پس از کاشت	۶ هفته پس از کاشت	۱۷ هفته پس از کاشت	۶ هفته پس از کاشت	۱۷ هفته پس از کاشت	۶ هفته پس از کاشت		
۸۶b	۷۹bcd	۷۷c	۹۴ab	۱۰۰a	۸۹bcd	۷۹d	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی یکنواخت ۱ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۷۷c	۷۳d	۵۴d	۸۶cd	۷۹de	۸۰cde	۷۹d	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۱ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۷۴c	۷۴cd	۷۷c	۸۱d	۷۲ef	۷۲e	۶۶e	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۷۳d	۷۶cd	۸۴bc	۷۵e	۷۰f	۷۶e	۵۵f	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
							۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۸۸b	۸۵bc	۹۱b	۹۰bc	۸۳c	۹۱b	۸۵bcd	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
							قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
							۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
۸۹b	۸۸b	۸۷b	۹۱bc	۹۱b	۸۸bcd	۸۷bc	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
							قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
							۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
۸۶b	۸۸b	۹۰b	۸۷cd	۸۹b	۸۲de	۸۱c	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
							۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
۸۰c	۸۶bc	۷۷c	۸۶cd	۸۳cd	۸۳cd	۶۶e	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
							۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
۸۸b	۸۳bc	۷۷c	۹۲bc	۱۰۰a	۹۰bc	۸۶bc	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
							۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
۰g	۰e	۰e	۰f	۰g	۰f	۰g		شاهد دارای علف هرز
۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a		شاهد بدون علف هرز

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۴- تاثیر مبارزه شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف‌های هرز ذرت روی عملکرد دانه ذرت در سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴.

عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار)		زمان انجام تیمار	تیمار
سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۳		
۸۰۳۳cd	۸۰۱۲c	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی یکنواخت ۱ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۷۸۹۶d	۷۶۵۳cd	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۱ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۷۱۳۰f	۷۲۱۱d	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۷۲۱۱f	۷۲۵۶d	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
		۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
۸۸۲۱ab	۸۶۰۸b	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
		قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
		۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
۸۷۸۱ab	۸۵۷۸b	قبل از سبز شدن ذرت	سمپاشی نواری روی ردیف ۰/۵ کیلوگرم ماده موثر آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم ماده موثر آلاکلر
		قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
		۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
۸۸۰۶ab	۸۰۵۰c	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
		۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
۷۹۵۱d	۸۰۱۱c	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
		۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
۸۵۶۳bc	۸۲۴۲b	قبل از ۱۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور دوار
		۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری ذرت	کولتیواتور پنجه غازی
۴۵۰۱g	۳۱۴۳e		شاهد دارای علف هرز
۹۰۱۴a	۹۲۱۲a		شاهد بدون علف هرز

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

(جدول ۳ و ۳). Vangessel و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش کردند که یکبار استفاده از کولتیواتور دوار ۷۵٪ و دو بار کولتیواتور دوار همراه با مصرف ۳۶۶۰ گرم ماده موثر در هکتار آلاکلر ۸۳٪ علف‌های هرز مزرعه ذرت را کنترل خواهد کرد که در این آزمایش بهترین تیمار از لحاظ کنترل علف‌های هرز تیمار یک بار کولتیواتور پنجه غازی همراه با دوبار کولتیواتور دوار بود. همچنین میزان کنترل علف‌های هرز در تیمار یک بار کولتیواتور پنجه غازی بین ردیف‌ها با تیمار یکبار کولتیواتور پنجه غازی همراه با

۹٪ بیشتر از حالتی است که آترازین به صورت یکنواخت پاشیده می‌شود اما این اختلاف تاثیری در کاهش عملکرد دانه ذرت ندارد (۱۱). Mulder و Doll در سال ۱۹۹۳ گزارش کردند کاربرد یک بار کولتیواتور دوار قبل از سبز شدن ذرت بیش از ۷۰٪ علف هرز مزرعه را کنترل می‌کند، اما مبارزه مکانیکی با علف‌های هرزی که روی ردیف رشد می‌کنند مشکل می‌باشد (۱۲). در مطالعه حاضر کاربرد دو بار کولتیواتور دوار در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ وزن خشک علف‌های هرز را به ترتیب ۸۱٪ و ۸۶٪ کاهش داد

عملکرد دانه ذرت

در سال ۱۳۸۳ بیشترین عملکرد دانه ذرت از تیمار شاهد بدون علف هرز به میزان ۹۲۱۲ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۴)، که با سایر تیمارها اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال ۵٪ داشت. در بین سه دسته از تیمارهای شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی، تیمارسمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار دارای بیشترین عملکرد دانه ذرت به میزان ۸۶۰۸ کیلوگرم در هکتار بود که با تیمار ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی و تیمار یک بار کولتیواتور دوار و یک بار کولتیواتور پنجه غازی از نظر عملکرد دانه ذرت تفاوت آماری معنی داری در سطح احتمال ۵٪ نداشت. نتایج نشان می‌دهد که تیمارهای سمپاشی نواری روی ردیف ذرت به دلیل اینکه علف‌های هرز بین ردیف‌ها را به طور کامل کنترل نمی‌کند در نهایت باعث کاهش عملکرد دانه ذرت می‌گردد (جدول ۴). کمترین میزان عملکرد دانه ذرت در تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر به میزان ۷۲۱۱ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. همچنین در تیمار شاهد دارای علف هرز عملکرد دانه ذرت به ۳۱۴۳ کیلوگرم در هکتار رسید.

در سال ۱۳۸۴ در تیمار شاهد بدون علف هرز میزان عملکرد دانه ذرت به ۹۰۱۴ کیلوگرم در هکتار رسید. بعد از آن بیشترین عملکرد دانه ذرت به میزان ۸۸۲۱، ۸۸۰۶ و ۸۷۸۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار و تیمار دو بار کولتیواتور دوار و تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی بدست آمد که این سه تیمار با تیمار شاهد بدون علف هرز از نظر عملکرد دانه ذرت در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری نداشتند. تیمارهای یکبار و دو بار سمپاشی نواری روی ردیف‌های ذرت به میزان ۰/۵ کیلوگرم آترازین همراه با ۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار آلاکلر دارای کمترین عملکرد دانه ذرت، به ترتیب به میزان ۷۱۳۰ و ۷۲۱۱ کیلوگرم در هکتار بودند که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری نداشتند. Katranis و Vizantinopoulos در سال ۱۹۹۸ نشان دادند در تیمارهایی که از کولتیواتور دوار به تنهایی استفاده شد میزان عملکرد ذرت ۵۳۸۰ کیلوگرم در هکتار بود اما در تیماری که استوک‌لر به میزان ۱۴۰۰ گرم مخلوط با آترازین به میزان ۹۰۰ گرم در هکتار استفاده شد میزان عملکرد ۶۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بود که اختلاف معنی داری بین این دو وجود داشت (۱۶). Pleasant و همکاران در سال ۱۹۹۴ گزارش کردند در استفاده از کولتیواتور پنجه غازی به تنهایی تراکم علف هرز ۶ درصد بیشتر از حالتی بود که از آترازین به میزان ۱۶۷۰ گرم ماده موثر در هکتار استفاده شد. همچنین در تیمارهایی که از کولتیواتور پنجه غازی به تنهایی استفاده شده بود میزان عملکرد کمتر از سایر تیمارها بود و میزان عملکرد در تیمار کولتیواتور پنجه غازی همراه با ۱۶۷۰ گرم ماده موثر آترازین ۷۳۵ کیلوگرم در هکتار بیشتر از مصرف علف‌کش به تنهایی بود (۱۴).

در مجموع از نتایج بدست آمده در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ می‌توان چنین نتیجه گرفت که مصرف نواری علف‌کش‌های آترازین همراه با آلاکلر در ابتدای کشت به تنهایی نمی‌تواند کنترل مناسبی از علف‌های ذرت را

۱۲۰۰ گرم ماده موثر آلاکلر در هکتار برابر بود (۱۵). در این تحقیق تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ به ترتیب ۸۲٪ و ۸۸٪ وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد (جدول ۳ و ۴). در آزمایشی سه ساله که Mohler و همکاران در سال ۱۹۹۷ انجام دادند کاربرد کولتیواتور پنجه غازی و کولتیواتور دوار میزان تراکم علف‌های هرز مزرعه ذرت را به ترتیب ۳۰ و ۲۱٪ کاهش داد (۱۰).

کاهش وزن خشک علف هرز قیاق^۵

در سال ۱۳۸۳ در ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت بیشترین درصد کاهش وزن خشک قیاق در تیمار سم پاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی مشاهده شد که به ترتیب ۸۳٪ و ۹۱٪ وزن خشک قیاق کاهش پیدا کرد که با سایر تیمارهای مکانیکی و تلفیقی اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال ۵٪ نداشت (جدول ۲). همچنین در ۶ و ۱۷ هفته پس از کاشت در تیمار یکبار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر به ترتیب ۴۹٪ و ۷۵٪ وزن خشک قیاق کاهش پیدا کرد که کمترین درصد کاهش وزن خشک قیاق در مقایسه با سایر تیمارها بود. در مقایسه بین سه دسته از تیمارهای کنترل شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف هرز قیاق در ۱۷ هفته پس از کاشت ذرت مشخص شد که تیمارهای مبارزه تلفیقی و مکانیکی بدون هیچگونه اختلاف معنی داری با یکدیگر در سطح احتمال ۵٪ درصد توانستند درصد کاهش وزن خشک بیشتری از علف هرز قیاق را نسبت به تیمارهای شیمیایی بوجود آورند (جدول ۲).

در سال ۱۳۸۴ در ۶ هفته پس از کاشت، تیمار سمپاشی نواری روی ردیف با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور دوار و تیمار دو بار کولتیواتور دوار دارای بیشترین درصد کاهش وزن خشک قیاق در مقایسه با سایر تیمارها بودند که به ترتیب ۹۱٪ و ۹۰٪ وزن خشک قیاق را کاهش دادند که با تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی و تیمار دو بار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۳). در ۱۷ هفته پس از کاشت در تیمار سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با دو بار کولتیواتور پنجه غازی و تیمار دو بار کولتیواتور دوار ۸۸٪ وزن خشک قیاق کاهش پیدا کرد که دارای بیشترین کاهش وزن خشک قیاق در مقایسه با سایر تیمارها بود. کمترین کاهش وزن خشک قیاق در سمپاشی نواری روی ردیف ذرت با ۱ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۲/۵ کیلوگرم آلاکلر و تیمار سمپاشی نواری روی ردیف ذرت با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر به ترتیب ۷۳٪ و ۷۴٪ بدست آمد (جدول ۳). Samson و Coulman نشان دادند که تیمار دو بار کولتیواتور پنجه غازی و تیمار سمپاشی یکنواخت آترازین به میزان ۱۷۰۰ گرم ماده موثر در هکتار به ترتیب ۶۳٪ و ۵۵٪ علف هرز قیاق را کنترل می‌کنند (۱۳). در مطالعه حاضر نیز در ۱۷ هفته پس از کاشت استفاده از دو بار کولتیواتور پنجه غازی در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ به ترتیب علف هرز قیاق را به میزان ۸۷٪ و ۸۶٪ کنترل کرد (جدول ۳ و ۴).

- soil applied herbicide. Weed Tech. 14: 298-303.
- 6-Hanna, H. M., R. D. Hartzler, and D. C. Erbach. 2000; High speed cultivation and banding for weed management in no-till corn. Appl. Eng. Agric. 16: 359-365.
- 7-Heydel, L., M. Benoit, and M. Schiavon. 1999; Reducing atrazine leaching by integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*Zea mays*). Euro. J. of Agron. 11: 217-225.
- 8-Krausz, R. F., B. G. Young, and J. L. Matthews. 2003; Winter annual weed control with fall-applied corn (*Zea mays*) herbicide. Weed Tech. 17: 516-520.
- 9-Kurstjens, D.A. 2006; Precise tillage systems for enhanced non-chemical weed management. Soil and Till. Res. 28: 13-26.
- 10-Mohler, C. L., J. C. Frisch. and J. M. Pleasant. 1997; Evaluation of Mechanical weed management programs for corn (*Zea mays*). Weed Tech. 11: 123-131.
- 11-Moomaw, R. S. and L. R. Robinson. 1991; Broadcast or banded atrazine plus propachlor with tillage variables in corn. Weed Tech. 9: 803-808.
- 12-Mulder, T. A. and J. D. Doll. 1993; Integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*Zea mays*). Weed Tech. 7: 382-389.
- 13-Samson, R. A. and B. E. Coulman. 1989; Herbicide banding, cultivation and interseeding as an integrated weed management system for corn. Proc. Annu. Northeast Corn Improvement Conf 44: 33-38.
- 14-Pleasant, J. M., R. F. Burt, and J. C. Frisch. 1994; Integrating mechanical and chemical weed management in corn (*Zea mays* L.). Weed Tech. 8: 217-223.
- 15-Vangessel, M. J. E. E. Schweizer. D. W. Lybecker. and P. Westra. 1995; Compatibility and efficiency of in-row cultivation for weed management in corn (*Zea mays*). Weed Tech. 9: 754-760.
- 16-Vizantinopoulos, S., and N. Katranis. 1998; Weed management of *Amaranthus*. In corn (*Zea mays*). Weed Tech. 12: 145-150.

به‌همراه داشته باشد و بدلیل خالی بودن فاصله بین ردیف‌های ذرت در ابتدای کشت، علفهای هرز فرصت کافی برای رشد را خواهند داشت و در نهایت رقابت علفهای هرز با ذرت، عملکرد دانه ذرت را کاهش می‌دهد. از طرف دیگر در تیمارهای مبارزه مکانیکی با علفهای هرز ذرت بهترین تیمار استفاده از یک‌بار کولتیواتور دوار و یکبار کولتیواتور پنجه‌غازی بود که بدلیل کنترل مناسب علفهای هرز در بین و روی ردیف‌های ذرت درصد کاهش وزن خشک علفهای هرز بیشتر از استفاده از کولتیواتورهای دوار و پنجه‌غازی به تنهایی بود. بهترین تیمارها در کنترل علفهای هرز و عملکرد دانه ذرت تیمارهای تلفیقی سمپاشی نواری با ۰/۵ کیلوگرم آترازین مخلوط با ۱/۲۵ کیلوگرم آلاکلر همراه با کولتیواتورهای دوار و پنجه‌غازی بودند که اگر در مبارزه با علفهای هرز از علف‌کش‌های شیمیایی همراه با کولتیواتورها استفاده گردد هم مصرف علف‌کش‌های پایدار مثل آترازین در مزرعه کاهش می‌یابد و هم علف‌هرزی مانند قیاق که رفته رفته به علف‌کش‌های آترازین و آلاکلر مقاوم شده است تا حد زیادی کنترل می‌گردد.

پاورقی‌ها

- 1- Sweep cultivator
- 2- Rotary cultivator
- 3- *Amaranthus retroflexus*
- 4- *Portulaca oleracea*
- 5- *Sorghum halopense*

منابع مورد استفاده

- ۱ - راس، ام. ا. و ک. ا. لیمی. علفهای هرز و کنترل آنها. ۱۳۷۱؛ ترجمه م. ح. راشد محصل، ح. رحیمیان و م. بنایان. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۸۷ صفحه.
- ۲ - کلینگمن، جی. سی و اف. ام. اشتون. ۱۳۷۴؛ اصول و روش‌های علم علفهای هرز. ترجمه ح. غدیری. انتشارات دانشگاه شیراز. ۶۷۹ صفحه.
- 3-Bijanzadeh, E. and H. Ghadiri. 2006; Effect of separate and combined treatments of herbicides on weed control and corn (*Zea mays* L.) yield. Weed Tech. 20: 640-645.
- 4-Buhler, D. D. 2002; Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Sci. 50: 273-280.
- 5-Forcella, F. 2000; Rotary hoeing substitutes for two-thirds rate of

