نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۵۴-۴۴

Journal of Plant Protection
Vol. 28, No. 1, Spring 2014, P. 44-54

مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سیب‌زمینی با استفاده از روشهای مختلف زراعی و شیمیایی

رقیه مجد[1*]- محمدتقی آل ابراهیم[2]- حمیدرضا محمددوست چمن آباد[3]- محمدعلی باغستانی[4]- غلامعلی ناطقی[5]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۵/۱۱
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۹/۱۲

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای مختلف مدیریتی بر ساختار علف‌های هرز و عملکرد سیب‌زمینی رقم آگریا آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸ در شهرستان اردبیل درقالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای مورد بررسی، شاهد (عدم کنترل علف‌های هرز)، کنترل کامل علف‌های هرز، علفکش متریبوزین به صورت پیش‌کاشت (استاندارد)، پلاستیک سیاه، علفکش ترفلان (تریفلورالین (EC 75%))، علفکش تریفلورالین + پلاستیک سیاه، کوالتیواتور، علفکش تریفلورالین + کولتیواتور بودند. کاربرد علفکش تریفلورالین و مالچ پلاستیکی در مرحله غده زایی انجام شد. تجزیه‌های آماری نشان داد اعمال تیمارهای مختلف زراعی و شیمیایی تاثیر معنی‌داری بر درصد پوشش علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز و همچنین بر عملکرد و اجزای عملکرد در سیب‌زمینی داشته است. نتایج نشان داد که اگر چه همه تیمارها تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با عدم کنترل بطور معنی‌داری کاهش دادند، اما کمترین وزن خشک و تراکم علف‌های هرز در تیمارهایی مشاهده شد که در آن از پلاستیک سیاه استفاده شده بود. در این تیمار تراکم علف‌های هرز کمتر از ۴ بوته در متر مربع بود که در مقایسه با عدم کنترل علف‌های هرز ۹۳/۵۷ درصد کمتر بود. بیشترین تراکم علف‌های هرز در تیمارهایی مشاهده شد که عملیات کنترل فقط در مراحل اول رشد گیاه سیب‌زمینی انجام شده بود. کاربرد تنها یکبار متریبوزین قبل از سبز شدن سیب‌زمینی، وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار عدم کنترل بطور معنی‌داری کاهش داد. در این تیمار وزن خشک علف‌های هرز بیش از ۲ برابر کمتر از تیمار عدم کنترل بود. تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز تاثیر معنی‌داری بر عملکرد غده داشتند و بالاترین عملکرد در تیمار پلاستیک سیاه به میزان ۳۹/۰۴ تن در هکتار بدست آمد.

واژه های کلیدی: پلاستیک سیاه، تریفلورالین، کولتیواتور، عملکرد، سیب زمینی

مقدمه

امروزه علف‌های هرز بعنوان یکی از مشکلات اصلی نظام‌های زراعی مطرح هستند و با وجود صرف وقت و هزینه‌های فراوان، همچنان باعث خسارت به محصولات زراعی می‌گردند. خسارت علف‌های هرز در مراحل مختلف رشدی گیاه و امکان بروز مقاومت در بین آنها با کاربرد مستمر روش‌های شیمیایی، نیاز به تنوع در شیوه - های مدیریتی علف‌های هرز را ضرورت بخشیده است. سیب‌زمینی یکی از با ارزشترین مواد در جیره غذایی مردم جهان، مورد هجوم علف‌های هرز قرار می‌گیرد و اگر برنامه مدیریتی مناسبی برای کنترل آن‌ها به کار نرود می‌توانند خسارت قابل توجهی وارد نمایند. بیشتر عملیات کنترلی که برای مبارزه با علف‌های هرز سیب‌زمینی بکار برده می‌شوند در اوایل رشد گیاه (دوره بحرانی) می باشند (۱۱) و با توجه به دوره زمانی نسبتا وسیع رویش علف‌های هرز مزارع سیب‌زمینی و عدم موثر بودن روش‌های موجود در کنترل علف‌های هرز، بویژه علف‌های هرز تابستانه که از اواسط رشد آن ظاهر می‌شوند، لازم است عملیات مدیریت علف‌های هرز طوری برنامه‌ریزی شودکه بتواند در طول دوره رشد آن‌ها را کنترل نماید. اما تاکنون روش مناسبی جهت کنترل آن‌ها پیدا نشده است. استفاده زود هنگام از علف‌کش‌هایی مانند متریبوزین (بلافاصله بعد کاشت) هر چند در کنترل علف‌های هرز اوایل فصل موثرند ولی نمی‌توانند علف‌های هرز را در طول فصل رشد کنترل کنند (۱و ۶). آزمایشها نشان داده است که کاربرد تریفلورالین به صورت پس‌رویشی در مرحله خاکدهی در کنترل علف- های هرز موثر هستند (۴). تقریباً در حوالی سال ۲۰۰۰ میلادی علفکش تریفلورالین برای کاربرد در مزارع سیب زمینی در ایالات متحده ثبت شد که کارایی این علفکش بویژه در کنترل علفهای هرز

۱، ۲، ۳، و ۵- به ترتیب دانشجوی دکتری، استادیار، دانشیار و دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه محقق اردبیلی
(* - نویسنده مسئول: (Email: r.majd.iran@gmail.com
۴- استاد علوم علفهای هرز، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

سوروف[1]، دم روباهی[2]، سلمه تره[3] و تاج خروس ریشه قرمز[4] که همگی جز علفهای هرز مشکل ساز در مزارع سیب زمینی در شمال غرب اقیانوس آرام بودند، بخوبی ثبت شد (۱، ۶، ۸ و ۹).

امروزه از دیگر روش‌هایی که در مدیریت علف‌های هرز در جلوگیری و یا کاهش فعالیت علف‌های هرز استفاده می‌شود کاربرد مالچها میباشد. مالچها پوشش‌های زنده و یا غیر زنده (بقایای گیاهی و مواد مصنوعی همانند ورقه های کاغذی و پلاستیک‌ها) می باشند که به صورت لایه ای سطح خاک را محافظت می کنند. بقایای گیاهی و مالچهای مصنوعی که از اجزای نظام‌های مدیریت جایگزین به شمار می‌روند از اهمیت زیادی در توسعه و گسترش سیستم‌های کشاورزی پایدار برخوردارند و با محدود ساختن نفوذ نورخورشید به سطح زمین رشد علف‌های هرز را متوقف می‌سازند. کنترل علف‌های هرز در محصولات ارگانیک تا حدود زیادی از طریق مالچها صورت می‌گیرد (۵). بیلایس و همکاران (۱۴) گزارش‌کردند که بقایای کاه و کلش گندم موجب توقف رشد علف‌های هرز تاج‌خروس و نیلوفر پیچ[5] شد. سودمندی مالچها ورای کنترل علف‌های هرز، عبارت است از: نگهداری رطوبت خاک، کاهش دمای خاک (به استثنای زیر پلاستیک‌ها)، نگهداری از خاک در برابر فرسایش، افزودن ماده آلی به خاک و غیره. موهلر (۲۷) و نورس‌ورسی و فردریک (۲۸) گزارش کردند که کاربرد بقایای گیاهان به‌ویژه گندم و چاودار می‌توانند علف‌های هرز ذرت را بخصوص در اوایل رشد بخوبی کنترل کنند که این امر باعث عدم نیاز به علفکش‌های پیش‌رویشی از جمله گلایفوسیت گردید. نتایج آزمایش‌های چیکوی و همکاران (۱۶) نشان‌داد که تلفیق شخم، گیاه پوششی و علفکش توانست به‌طور موفقی علف‌هرز حلفه[6] را کنترل کند. استفاده از پلاستیک شفاف، به میزان ۵۰ درصد زیست توده و تراکم گونه‌های علف‌هرزی مانند *Chamacrista nictans, cyperus spp* را کاهش داد (۲۶). بطوریکه گیاهچه‌ی علف‌های هرزی که از خاک می‌رویند، به علت کمبود شدید مواد غذایی بر اثر نبود فتوسنتز از میان می‌روند. جوانه‌زنی بذر علف‌های هرزی که به نور نیاز دارند، ممکن است در زیر مالچ انجام نگیرد. همچنین با آفتابدهی خاک توسط پلاستیک دمای سطح خاک به ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد و در بعضی از موارد در نور کامل خورشید به ۶۰ درجه سانتی‌گراد نیز می رسد و می تواند جوانه زنی بذور علف‌های هرز را کاهش داده و آفات را در سطح خاک کنترل کند (۲۰). اگلی (۲۱) نشان داد که هنگامی که سطح خاک به مدت ۱، ۲، ۳ و ۴ هفته توسط ورقه‌های پلی‌اتیلن پوشیده شود، جوانه-زنی گونه‌های باریک‌برگ یکساله، نسبت به تیمار شاهد (بدون پوشش) به ترتیب ۶۴، ۹۵، ۹۸، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد. با افزایش طول دوره تابش، جوانه‌زنی گونه‌های یکساله تاج خروس، نیلوفر پیچ و *Trianthema portulacastrum* نیز کاهش یافت. با این حال نتایج این مطالعات نشان داد که هیچ‌یک از تیمارهای تابش خورشیدی تاثیر معنی‌دار بر جوانه‌زنی گونه چندساله اویارسلام ارغوانی[7] نداشتند (۱۸و ۲۴). همچنین استفاده از خاکورزی یا کولتیواتور به همراه علفکش‌ها باعث اطمینان بیشتر در کنترل موثر علف‌های هرز می‌شود و بعنوان یکی از روش‌های مهم و عمده کنترل علف‌های هرز در سیب‌زمینی به کار برده شده‌است (۱۳). این آزمایش به‌منظور بررسی تاثیر مدیریت‌های مختلف زراعی و شیمیایی علف‌های هرز بر عملکرد سیب‌زمینی برای شناخت بهترین روش مدیریت به مرحله اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۸۸ در مزرعه اختصاصی در ۱۵ کیلومتری شهر اردبیل در روستای ینگجه ملا محمدرضا با مختصات جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی در ارتفاع ۱۳۵۰ متری از سطح دریا اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل شاهد (عدم کنترل علف‌های هرز)، کنترل کامل علف‌های هرز، علفکش متریبوزین (سنکور) به صورت پیش کاشت، یک کیلوگرم درهکتار (ماده تجارتی)، پلاستیک سیاه روی جوی‌ها همزمان با مرحله غده-زایی، علفکش تریفلورالین در مرحله غده‌زایی بین ردیف‌ها (داخل جوی‌ها) به میزان دوکیلوگرم درهکتار، علفکش تریفلورالین در مرحله غده‌زایی + پلاستیک سیاه، کولتیواتور، علفکش تریفلورالین در مرحله غده‌زایی + کولتیواتور بود. به‌منظور آماده کردن بستر قطعه آزمایشی، شخم عمیق پاییزه در سال ۱۳۸۷ انجام شد. به منظور تامین کود مورد نیاز گیاه همزمان با شخم، ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره به صورت (P_2O_5) به زمین اضافه گردید. (لازم بذکر است کوددهی بر اساس آزمایش خاک و به شیوه معمول منطقه انجام شده است). عملیات شخم ثانویه شامل دیسک‌زنی و تهیه جوی و پشته‌ها در اولین فرصت بعد از مساعد شدن شرایط محیطی در بهار ۱۳۸۸ انجام شد. فاصله بین جوی‌ها ۷۵ سانتی‌متر و طول هر ردیف ۵ متر در نظر گرفته شد. در هرکرت ۶ ردیف سیب‌زمینی رقم آگریا قرار داده شد و غده‌های سیب‌زمینی به فاصله ۲۵ سانتی‌متر روی ردیف به طور دستی و در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری در اردیبهشت ۱۳۸۸ کشت گردید.

1 - *Echinochloa crus-gali*
2 - *Setaria sp.*
3 - *Chenopodium album*
4 - *Amaranthus retroflexus*
5 - *Ipomea purpurea*
6 - *Impereta cylindrica*
7 - *Cyperus rotundus*

علفکش تریفلورالین توسط سمپاش مدل MATABI با نازل بادبزنی ۸۰۰۱ بکار رفت و سرعت و فشار سمپاشی در تمام تیمارها ثابت و بمیزان ۲/۵ بار و میزان پاشش براساس ۲۵۰ لیتر در هکتار کالیبره شد. عملیات کوددهی، در دو مرحله و هم زمان با عملیات خاک‌دهی پای بوته‌ها صورت گرفت به طوری‌که نیمی از کود نیتروژن (اوره) به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله اول خاکدهی و بقیه در مرحله دوم خاک‌دهی (غده‌زایی) به خاک اضافه و با آن مخلوط شد. در هر دو مرحله، مزرعه پس از کوددهی بلافاصله جهت استقرار ریشه‌ها آبیاری شد. آبیاری مزرعه به صورت جوی-پشته‌ای و در بین جوی‌ها انجام شد. در طول فصل رشد کرت‌های مربوط به کنترل کامل علف‌های هرز مرتب (هر دوهفته یکبار) وجین شدند. با مشاهده سوسک کلرادو در مزرعه آزمایشی، مزرعه با سم کنفیدور[1] (سم حشره‌کش ایمیداکلوپراید EC300) علیه این آفت سمپاشی شد.

حدود یک‌ماه قبل از مرحله برداشت سیب‌زمینی، نمونه‌برداری علف‌های هرز توسط واحدهای نمونه‌بردای (کوادرات ۵۰×۷۵ سانتی-متری) انجام شد و نمونه‌های برداشت شده به تفکیک درون پاکت‌های نمونه‌بردای قرار گرفتند. نمونه‌های برداشت شده بطور کامل از مزرعه به آزمایشگاه منتقل شده و بعد شمارش تعداد بوته‌ها بر اساس گونه، اندام‌های هوایی مربوط به هر گونه بطور مجزا در پاکت‌های مخصوص ریخته شده و داخل آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شدند. پس از خشک شدن کامل نمونه‌ها، محتویات داخل هر پاکت جداگانه با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شده و وزن خشک آن‌ها ثبت گردید. در پایان فصل رشد و رسیدگی کامل غده‌های سیب‌زمینی به‌منظور تعیین عملکرد و اجزای آن، محصول چهار ردیف وسطی از هر کرت بطور دستی بطور کامل و بدون آسیب‌دیدگی برداشت شد. غده‌ها داخل پاکت ریخته شده و به آزمایشگاه منتقل شدند و بعد از پاک کردن از مواد زائد و گل، اقدام به شمارش و توزین غده‌ها شد. غده‌ها با توجه به وزنشان و درشتی و ریزی به ۳ گروه غده های درشت (بالای ۲۰۰ گرم)، متوسط (بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم) و ریز (کمتر از ۱۰۰ گرم) تقسیم شدند (۲). به‌منظور آنالیز داده ها از نرم افزار MSTAT-C و برای مقایسه میانگینها از آزمون دانکن با سطح احتمال ۵٪ و برای رسم اشکال و شکلها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

تراکم و ترکیب گونه ای علفهای هرز

از بین ۱۹ گونه علف‌هرز که از ۱۰ خانواده در واحدهای نمونه-برداری مشاهده شد، ۱۶ گونه یکساله و ۳ گونه چندساله بودند که در میان آن‌ها تلخه (*Acroptilon repens*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) با بالاترین فراوانی، گونه‌های غالب بودند (جدول ۱).

بررسی داده‌ها نشان داد که مدیریت‌های مختلف اعمال شده تاثیر معنی داری بر تراکم علف‌های هرز داشتند (شکل ۱).

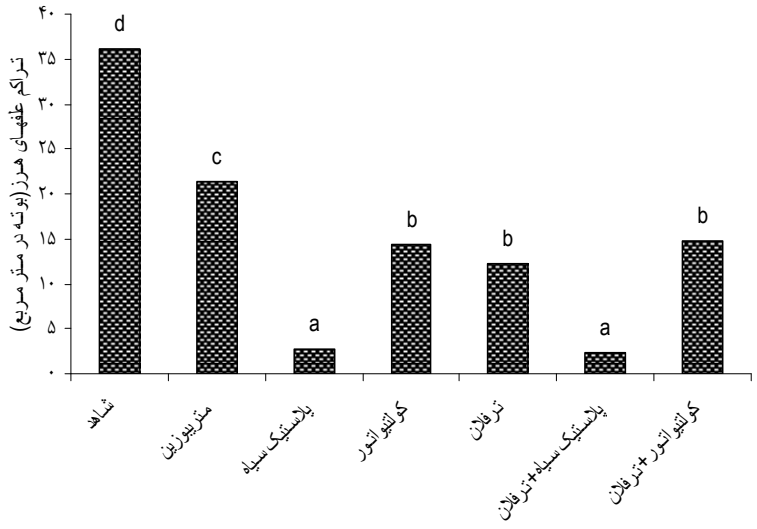
مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اگر چه همه تیمارها تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با شاهد بطور معنی‌داری کاهش دادند، اما کمترین تراکم علف‌های هرز در تیمارهایی مشاهده شد که در آن از پلاستیک سیاه استفاده شده بود (شکل ۱ و جدول ۲) که تفاوت آن‌ها با سایر تیمارها از نظر آماری معنی‌دار بود. در این تیمار تراکم علف‌های هرز کمتر از ۳ بوته در متر مربع بود که در مقایسه با عدم کنترل علف‌های هرز ۹۳/۵۷ درصد کمتر بود. این موضوع بیانگر تأثیر مطلوب بازدارندگی مالچ پلاستیکی بر جوانه‌زنی و رشد و نمو علف‌های‌هرز سیب‌زمینی بویژه در اواخر فصل می‌شود چرا که رنگ سیاه مانع کامل رسیدن نور برای جوانه زنی علف‌های هرز نورپسند می‌شود و از طرفی وجود تریفلورالین که علفکشی گیاهچه‌کش است در تکمیل تیمار پلاستیک سیاه بقیه علف‌های هرز سایه‌پسند در حال جوانه زنی را نیز کنترل می‌کند. بیشترین تراکم علف‌های هرز بعد از تیمار شاهد در تیمار متریبوزین که در آن عملیات کنترل فقط در مراحل اول رشد گیاه سیب‌زمینی استفاده شده بود مشاهده شد. تیمار مکانیکی کولتیواتور و کولتیواتور + تریفلورالین در مقایسه با پلاستیک سیاه اختلاف معنی‌داری در کاهش تراکم نشان‌دادند و تراکم کل علف‌های هرز را حدود ۶ برابر کمتر کاهش‌دادند. بالا بودن تراکم علف‌های هرز در این کرت‌ها ممکن است نتیجه در معرض نور قرار گرفتن بذر علف‌های هرز پس از کولتیواتور و تهویه بهتر خاک و در نتیجه افزایش جوانه‌زنی آن‌ها باشد. محققین بسیاری نشان دادند که کولتیواتور باعث به سطح خاک آوردن بذر علف‌های هرز و افزایش جوانه‌زنی آن‌ها شده و تراکم علف‌های هرز بعد از کولتیواتور زدن نسبت به قبل از آن بیشتر شد (۱۲، ۲۲ و ۳۱). کاربرد مالچ پلاستیکی سیاه در مرحله حجیم شدن غده ها نسبت به تیمار متریبوزین تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی را ۸/۵ برابر کاهش داد. کاربرد متریبوزین به تنهایی قبل از کاشت در مقایسه با شاهد نزدیک به ۱/۷ برابر علف‌های هرز را کاهش داد. ظهور علف‌های هرز در هر سال در دو فاصله زمانی اوایل بهار (علف‌های هرز زمستانه) و اواسط بهار (علف‌های هرز تابستانه) حداکثر می باشد بنابراین کاربرد متریبوزین مانع از سبز شدن علف‌های هرز بهاره می شود (۷).

مقایسه میانگین‌ها نشان داده است که اعمال هر یک از تیمارهای مورد مطالعه تراکم تاج‌خروس در واحد سطح را در مقایسه با عدم کنترل کاهش داد (جدول ۲).

1- Confidour

جدول۱- صفات بیولوژیکی و فتوسنتزی گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در واحدهای نمونه‌گیری مزرعه سیب‌زمینی

ردیف	نام گونه	نام علمی	تیره	دوره زندگی	چرخه فتوسنتزی
۱	تاج خروس	*Amaranthus retroflexus*	Amaranthaceae	یکساله	C_4
۲	غازاياغی	*Falcaria scioides*	Apiaceae	یکساله	C_3
۳	تلخه	*Acroptilon repens*	Asteraceae	چندساله	C_3
۴	کنگر وحشی	*Cirsium arvense*	Asteraceae	چندساله	C_3
۵	گاوچاق‌کن	*Lactuca seriola*	Asteraceae	یکساله	C_3
۶	شنگ	*Tragopogon major*	Asteraceae	یکساله	C_3
۷	خاکشیر ایرانی	*Descurainia sophia*	Brassicaceae	یکساله	C_3
۸	شلمبیک	*Rapistrum rugosum*	Brassicaceae	یکساله	C_3
۹	خردل وحشی	*Sinapis arvensis*	Brassicaceae	یکساله	C_3
۱۰	سلمه تره	*Chenopodium album*	Chenopodiaceae	یکساله	C_3
۱۱	پیچک	*Convolvulus arvensis*	Convolvulaceae	چندساله	C_3
۱۲	مارویوم	*Marubium spp.*	Labiaceae	یکساله	C_3
۱۳	کلاغک	*Muscari neglectum*	Liliaceae	یکساله	C_3
۱۴	گندم معمولی	*Triticum aestivum*	Poaceae	یکساله	C_3
۱۵	خونی واش	*Phalaris minor*	Poaceae	یکساله	C_3
۱۶	دم‌روباهی	*Setaria viridis*	Poaceae	یکساله	C_3
۱۷	هفت‌بند	*Polygonum aviculare*	Polygonaceae	یکساله	C_3
۱۸	خرفه	*Portulaca oleracea*	Portulacaceae	یکساله	C_4
۱۹	گل‌اتشین	*Adonis aestivalis*	Ranunculaceae	یکساله	C_3



شکل ۱- مقایسه تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی روی تراکم کل علف‌های هرز سیب‌زمینی (بوته در مترمربع)

در بین تیمارهای مدیریتی اعمال شده (بغیر از تیمار شاهد) بیشترین تراکم تاج‌خروس در کاربرد متریبوزین به تنهایی مشاهده شد. در کرت‌هایی که از پلاستیک سیاه + ترفلان استفاده شده بود هیچ تاج‌خروسی مشاهده نشد، که با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۲). پلاستیک سیاه بر تراکم گونه سلمه نیز اثر مشابه داشت و در کرت‌هایی که از پلاستیک سیاه و یا ترفلان در ترکیب با سایر عملیات مدیریتی استفاده شده بود تراکم سلمه به صفر رسید که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با تیمار متریبوزین و شاهد داشتند

(جدول ۲). عدم امکان رویش گونه‌های یکساله تاج‌خروس و سلمه در تیمارهایی که از مالچ‌های مصنوعی بویژه پلاستیک سیاه در آن‌ها استفاده شده بود ممکن است بخاطر نیاز آن‌ها به نور برای جوانه‌زنی و یا از بین رفتن گیاهچه‌های در حال رویش و یا بذرها به دلیل افزایش دما باشد. بررسی داده‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که تاثیر تیمارهای مورد مطالعه بر علف‌های هرز چندساله بویژه پیچک کمتر است. بیشترین تراکم علف‌های هرز پیچک در تیمارهایی که در آن‌ها از کنترل مکانیکی (کولتیواتور) استفاده شده بود، مشاهده شد. بطوری که تفاوت تراکم پیچک در این تیمارها با تیمار شاهد و متریبوزین معنی-دار بود. در این تیمارها تراکم پیچک نزدیک به ۲ برابر بیش از تیمار شاهد بود. احتمال می‌رود کولتیواتور نسبت به سایر روش‌های مدیریتی باعث قطعه قطعه شدن بیشتر ریشه‌های پیچک شده و با ازبین بردن غالبیت انتهایی ریزوم‌های پیچک باعث افزایش تراکم آن‌ها در این تیمار شده است. بایلی و همکاران (۱۰) نیز نشان دادند که هر چه دفعات بکارگیری کولتیواتور در بین ردیف‌های سیب زمینی بیشتر می شود تراکم اویارسلام نیز افزایش می‌یابد. بلیندر و همکاران (۱۲) نیز گزارش‌کردند که اگرچه کولتیواتور با انتقال خاک بر روی پشته‌ها باعث دفن علف‌های هرز روی پشته‌ها در زیر خاک و تضعیف آن‌ها می‌شود اما جوانه‌زنی علف‌های هرز بین ردیف‌ها را افزایش می‌دهد. تحقیقات دیگری نیز نشان داد که در فاصله بین کولتیواسیون، بعلت بهم خوردن خاک، تعداد علفهای هرز ۹۰ تا ۲۱۲ بوته در مترمربع افزایش پیدا کرد (۲۹). در حالی که بویدستون و همکاران (۱۵) گزارش‌کردند که کولتیواتور ۷۸ تا ۹۴ درصد از بیوماس نهایی علف‌های هرز را نسبت به شاهد کاهش داد؛ که این خود نشاندهنده اثرات متفاوت کولتیواسیون بر علفهای هرز یکساله و چندساله می باشد.

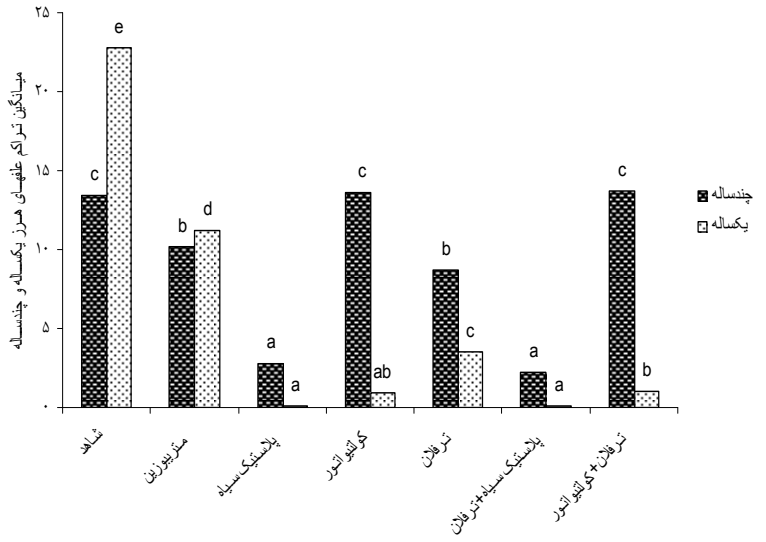
تراکم علف‌های هرز یکساله و چند ساله

نتایج آزمایش نشان می‌دهد که تیمارهای مختلف آگروشیمیایی بر تراکم علف‌های هرز یکساله و چندساله تاثیر متفاوتی داشتند.

جدول ۲- تاثیر روش‌های مختلف آگروشیمیایی بر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز سیب‌زمینی

تیمار / گونه	شاهد	متریبوزین	پلاستیک سیاه	کولتیواسیون	ترفلان	پلاستیک سیاه + ترفلان	کولتیواسیون + ترفلان
تاج‌خروس	۱۱/۰۸^{d}	۴/۹۹^{c}	۰/۰۸^{a}	۰/۲۴^{a}	۱/۵۸^{b}	۰^{a}	۰/۴۱^{a}
سلمه‌تره	۶/۴۹^{c}	۴/۶۶^{c}	۰^{a}	۰^{a}	۱/۵۸^{b}	۰^{a}	۰^{a}
تلخه	۵/۸۳^{b}	۴/۹۹^{b}	۰/۴۲^{a}	۰/۶۶^{a}	۵/۷۴^{b}	۰/۲۴^{a}	۰/۳۳^{a}
پیچک	۷/۵۸^{c}	۵/۱۶^{b}	۲/۳۳^{a}	۱۲/۹۱^{d}	۲/۹۹^{a}	۱/۹۹^{a}	۱۳/۳۳^{d}
بقیه	۵/۲۴^{c}	۱/۵۸^{b}	۰^{a}	۰/۶۶^{a}	۰/۳۳^{a}	۰/۰۸^{a}	۰/۵۸^{a}

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار بر اساس ازمون دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ می باشد.



شکل ۲- تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر تراکم علف‌های هرز یکساله و چند ساله (بوته در متر مربع)

کرت‌هایی که در آن‌ها از پلاستیک سیاه استفاده شده بود به ترتیب و بطور متوسط با ۰/۸ و ۲/۵ بوته در مترمربع تراکم علف‌های هرز یکساله را نسبت به چندساله‌ها بهتر کنترل کردند و بعنوان موثرترین تیمار بشمار می‌روند (شکل۲).

تیمار عدم‌کنترل بهمراه کرتهایی که در آن‌ها کنترل مکانیکی کولتیواتور اعمال شده بود بیشترین تراکم علف‌های هرز چندساله با متوسط ۱۴ بوته در مترمربع را به خود اختصاص داده بودند. که این نشانگر این موضوع میباشد که در کنترل مکانیکی این علفهای هرز باید دقت بیشتری مبذول شود و روش دیگری جایگزین شود. در این تحقیق گونه‌های یکساله در مقایسه با چند ساله‌ها در حد کم و ناچیز مشاهده شد. محققین دیگر نیز در آزمایشات خود این نتیجه را گزارش کرده اند (۲۲).

وزن خشک علف‌های هرز

تراکم علف‌های هرز در واحد سطح به تنهایی نمی‌تواند معیار مناسبی جهت برآورد میزان آلودگی مزرعه به علف‌های هرز و موثر بودن عملیات مدیریتی جهت کنترل آن‌ها باشد. لذا بررسی سایر ویژگی‌های علف‌های هرز از جمله وزن خشک آن‌ها لازم به نظر می‌رسد. به طوری که وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با تراکم آن‌ها معیار مناسب‌تری برای ارزیابی توانایی رقابتی آن‌ها با گیاهان زراعی عنوان شده است (۲۵).

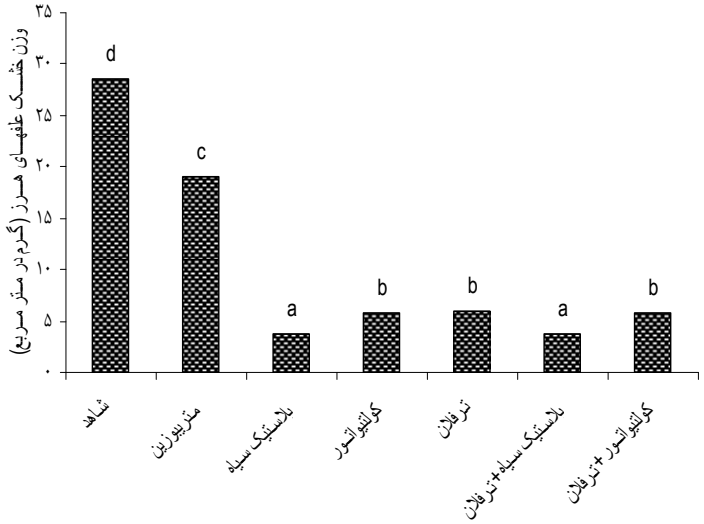
کاربرد تیمارهای مختلف آگروشیمیایی تاثیر معنی‌داری بر وزن خشک کل علف‌های هرز مختلف داشت (شکل ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان‌داد که کاربرد متریبوزین قبل از سبز شدن سیب‌زمینی، وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار شاهد بطور معنی‌داری کاهش داد. در این تیمار وزن خشک علف‌های هرز حدود دو سوم تیمار شاهد بود. کمترین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار زراعی و شیمیایی پلاستیک سیاه و تلفیق آن با تریفلورالین مشاهده شد. تیمارهای کولتیواتور و تریفلورالین و کولتیواتور+تریفلورالین از نظر وزن خشک علف‌های هرز در دسته بعدی قرار داشتند (شکل ۳).

درصد پوشش سیب‌زمینی و علف‌های هرز

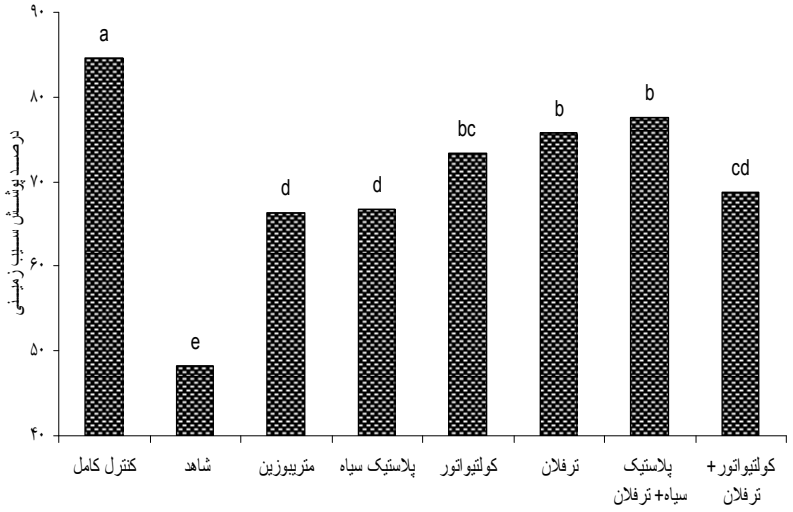
نتایج آزمایش نشان می دهد که در بررسی درصد پوشش علف‌های هرز و سیب‌زمینی در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد و اعمال هر کدام از تیمارهای مدیریتی بر درصد پوشش علف-های هرز و گیاه زراعی تاثیر متفاوتی دارد.

تیمارهای کنترل کامل با ۸۴/۵۳ درصد بیشترین درصد پوشش سیب زمینی و پلاستیک سیاه+تریفلورالین با ۱/۳۳ درصد کمترین درصد پوشش علفهای هرز را به خود اختصاص دادند (شکل ۴ و ۵).

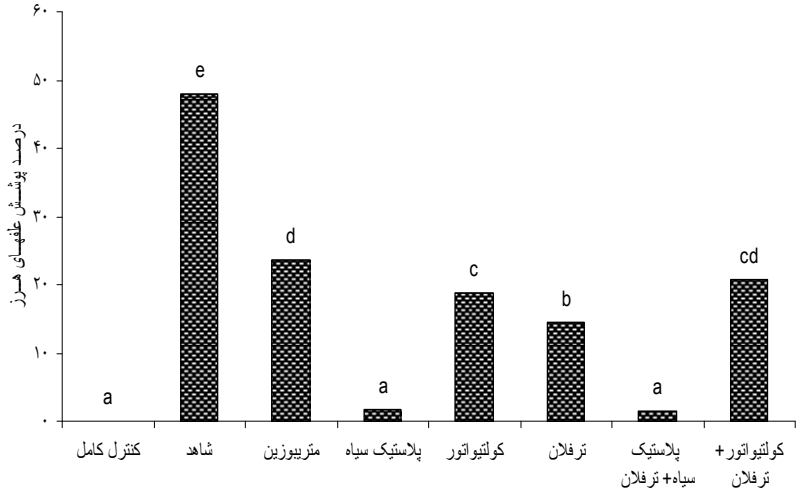
تیمار پلاستیک سیاه + تریفلورالین به دلیل تاثیر پلاستیک سیاه فضای کمتری به علف‌های هرز تخصیص داده و باعث کاهش رشد علف‌های هرز شد که این خود باعث برتری رقابتی سیب‌زمینی می‌شود (شکل ۵). در کرت‌های شاهد کمترین درصد پوشش سیب-زمینی و بیشترین درصد پوشش علف‌های هرز مشاهده شد که این افزایش درصد پوشش علف‌های هرز اثر خود را در کاهش عملکرد بوضوح نشان می‌دهد (شکل۴ و ۵).



شکل ۳- تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر وزن خشک کل علف‌های هرز (گرم در متر مربع)



شکل ٤- تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر درصد پوشش سیب‌زمینی



شکل ٥- تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر درصد پوشش علف‌های هرز

به عبارتی بهبود شرایط رشد و نمو موجب گسترش افقی و عمودی گیاه زراعی گردیده و توانایی رقابتی گیاه زراعی با علف‌های هرز را افزایش می‌دهد. کاربرد کود نیتروژن نیز، رشد و درصد پوشش گیاه زراعی را بیش از رشد ماشک گل‌خوشه‌ای[1] افزایش داد (۲۳).

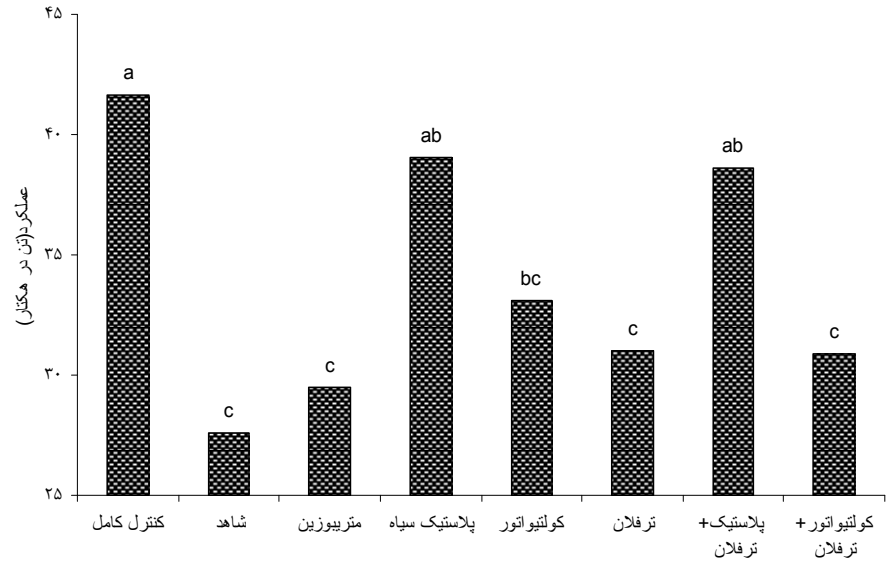
عملکرد سیب زمینی

تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز تاثیر معنی‌داری بر عملکرد غده سیب‌زمینی داشتند. در تیمارهای مدیریتی اعمال شده در بررسی عملکرد سیب‌زمینی به ترتیب کنترل کامل علف‌های هرز و تیمارهایی که پلاستیک سیاه در آن‌ها استفاده شده بود بیشترین و متریبوزین و شاهد (عدم کنترل) کمترین عملکرد را داشتند (شکل ۶).

حضور علف‌های هرز در مقایسه با عدم حضور آن‌ها عملکرد غده سیب‌زمینی را بیش از ۳۳/۸ درصد کاهش دادند. مطالعات انجام شده در آمریکا نیز نشان‌داد که عدم کنترل علف‌های هرز عملکرد غده سیب‌زمینی را ۴۰ تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهد (۱۷، ۱۸ و ۳۰).

در بین روش‌های مختلف کنترل بعد از تیمار کنترل کامل در تیمارهایی که پلاستیک سیاه استفاده شده بود با ۳۹ تن در هکتار بالاترین عملکرد غده سیب‌زمینی بدست آمد اما عملکرد غده سیب-زمینی در این کرت‌ها تفاوت معنی‌داری با تیمار کنترل‌کامل نداشت (شکل ۶).

1- *Vicia hirsuta*



شکل٦- تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر عملکرد سیب‌زمینی (تن در هکتار)

به عبارتی با اعمال این تیمار تاثیر منفی علف‌های هرز شدیداً کاهش‌یافت که دلیل آن را می‌توان به حداقل رساندن قدرت رقابتی علف‌های هرز مربوطه دانست که با حضور پلاستیک سیاه به عنوان مالچ تیره مانع نفوذ نور خورشید شده و باعث کاهش قدرت فتوسنتزی گیاه شده و این مهم نقش خود را به بهترین شکل نشان داد.

عملکرد غده سیب‌زمینی در کرت‌هایی که علفکش متریبوزین و تریفلورالین به تنهایی و یا تلفیق تریفلورالین با کولتیواسیون استفاده شده بود تفاوت معنی‌داری با عملکرد غده در تیمار شاهد نداشت، در حالی که عملکرد آن‌ها در مقایسه با کنترل کامل تفاوت معنی‌داری داشت (شکل ۶). بنابراین، اگرچه این تیمارها در مقایسه با شاهد، تراکم علف‌های هرز را بطور معنی‌داری کاهش دادند، اما نتوانستند از تاثیر منفی علف‌های هرز در کاهش عملکرد غده سیب‌زمینی جلوگیری کنند. بررسی داده‌های مربوط به تراکم علف‌های هرز در هر یک از این تیمارها نشان می‌دهد که تراکم علف‌های هرز آن‌ها بیش از۱۲ بوته در مترمربع بوده است که بمراتب بیش از آستانه اقتصادی در سیب‌زمینی است به عنوان مثال آستانه اقتصادی در سیب زمینی برای علف هرز *Elytrigia repens* که علف هرزی چند ساله است بین ۰/۰۴ تا ۲ بوته در مترمربع تعیین شده است (۱۱). در حالی که در تیمارهایی که از پلاستیک سیاه استفاده شده بود تراکم علف‌های هرز کمتر از ۳ بوته در متر مربع بود که کمتر از آستانه اقتصادی در سیب-زمینی است (شکل ۱).

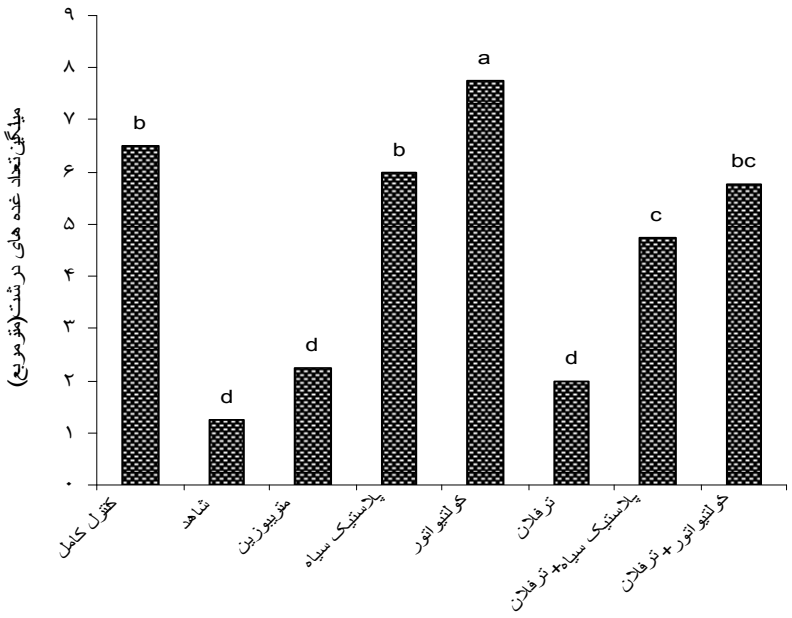
کاربرد متریبوزین در مقایسه با تیمار شاهد (عدم کنترل)، عملکرد را افزایش داده اما این افزایش از نظر آماری معنی دار نبود. در ایالت ارگان آمریکا استفاده از علفکش متریبوزین به صورت پیش‌رویشی نسبت به عدم‌کنترل نتایج خوبی در کنترل علف‌هرز سیب‌زمینی نشان داده‌است (۱۷). اما از آنجا که مشکل اصلی علف‌های هرز در مزرعه سیب‌زمینی مورد آزمایش علف‌های هرز چندساله تلخه و پیچک با ریشه‌ها و ریزوم‌های گسترده در زیر خاک بودند علفکش متریبوزین به دلیل پایداری کم در خاک، و با توجه به کارا بودن آن برای یکساله‌ها، نتوانست بر قدرت رقابتی علف‌های هرز چندساله چندان موثر واقع شود و در نتیجه با وجود اینکه تراکم و وزن خشک علف-های هرز در این تیمار کاهش یافت، اما نتوانست بر رقابت زیرزمینی (رقابت برای آب و مواد غذایی) اثر گذاشته و عملکرد، تفاوت معنی-داری با تیمار شاهد نداشت. بنابراین به‌نظر می‌رسد که در گیاه سیب-زمینی لازم است علف‌های هرز در یک دوره طولانی‌تر و تا بعد از مرحله گلدهی کنترل گردند.

میانگین تعداد غده‌های درشت در بوته

شمارش تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم نشان داد که تیمار کولتیواتور بیشترین و تیمار شاهدکمترین تعداد غده‌های درشت را داشتند (شکل ۷).

احتمالاً سبک‌شدن خاک با عملیات کولتیواسیون توجیهی مناسب برای بزرگ‌تر شدن غده‌ها و رشد بیشتر آن‌ها باشد.

در گزارش سایر محققان، بیشترین تعداد غده‌های درشت در تیمار تلفیق ۳ مرتبه کولتیواتور با علفکش بدست آمد (۱۰ و ۱۹). آن‌ها همچنین اشاره کردند که هر بار کولتیواتور اضافی بین ردیف‌های سیب‌زمینی باعث افزایش عملکرد و تعداد غده‌های درشت و سود خالص می‌شود.

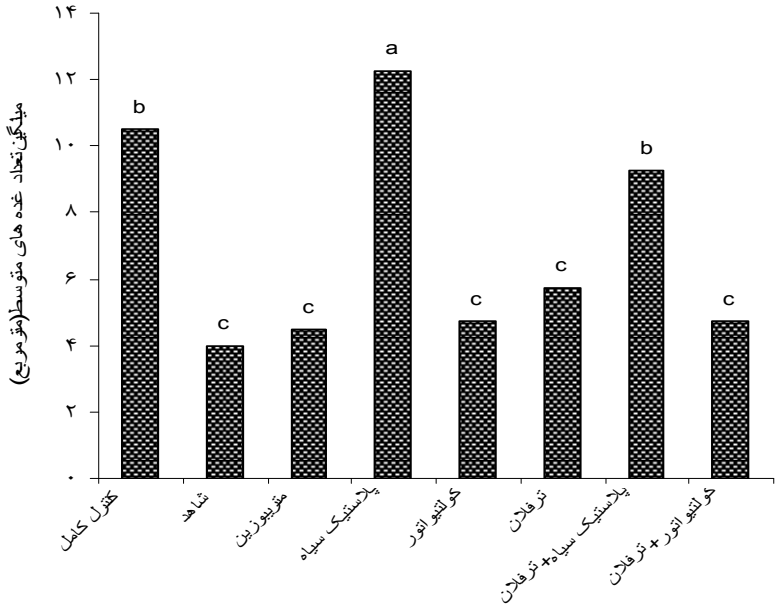


شکل ۷- تاثیر تیمارهای مختلف زراعی و شیمیایی بر تعداد غده‌های درشت (در مترمربع)

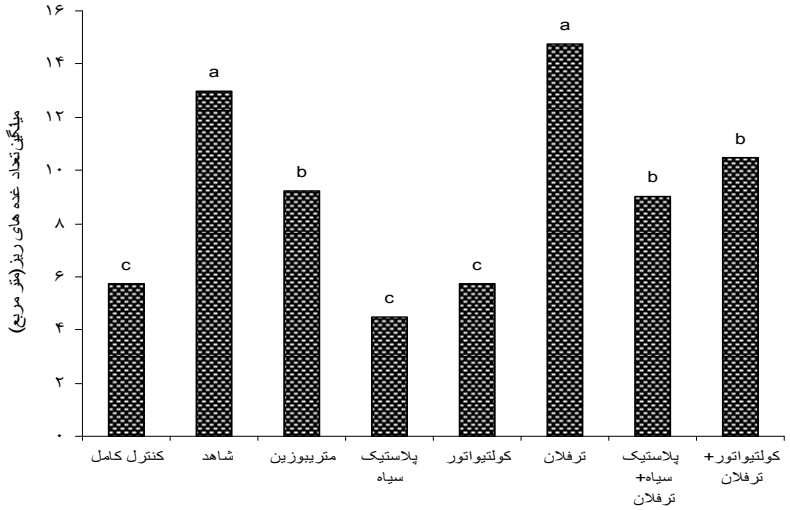
اگرچه به عقیده محققین دیگر کولتیواتور زیاد، باعث ایجاد تنش رطوبتی در سیب‌زمینی و کاهش تعداد غده‌های درشت می‌شود (۲۹).

میانگین تعداد غده‌های متوسط در بوته

اعمال مدیریت‌های مختلف کنترل علف‌های هرز نوسانات بسیار زیادی بر تولید غده‌های متوسط داشت. تیمار پلاستیک سیاه کارایی بالای خود را همانند کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و افزایش عملکرد نشان داد و بیشترین تعداد غده‌های متوسط را که از بازارپسندی بالایی برخوردارند به خود اختصاص داد.



شکل ۸- تاثیر تیمارهای مختلف زراعی و شیمیایی بر تعداد غده‌های متوسط (در مترمربع)



شکل ۹- تاثیر تیمارهای مختلف زراعی و شیمیایی بر تعداد غده‌های ریز (در مترمربع)

در تیمار متریبوزین و شاهد بدلیل انجام نگرفتن عملیات مدیریتی در مراحل انتهایی دوره رشد سیب‌زمینی و رشد کند بوته‌های سیب-زمینی، تراکم علف‌های هرز افزایش یافته و تاثیر خود را در کاهش تعداد غده‌های متوسط و بازار پسندی نشان دادند (شکل ۸). این نتایج در تحقیقات سایرین نیز نشان داده شده است (۳۲).

میانگین تعداد غده‌های ریز در بوته

بیشترین تعداد غده‌های ریز در کرت‌هایی که از تریفلورالین به تنهایی استفاده شده بود مشاهده شد (شکل ۹) که از نظر آماری با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. ولی تفاوت آن با سایر تیمارهای آگروشیمیایی معنی‌دار بود.

احتمالا تریفلورالین بدلیل تاخیر انداختن در رشد و غده‌دهی باعث تولید غده‌های ریزتر شده است. تفاوت عملکردی بین تیمارهای علفکش متریبوزین و تریفلورالین علی‌رغم کنترل یکسان علف‌های هرز، ناشی از تاثیر منفی تریفلورالین در سبز شدن بوته های سیب-زمینی بود که این تاخیر باعث عقب‌ماندگی رشدی بوته‌ها تا آخر فصل نسبت به سایر تیمارها گردیده است (۳). کمترین تعداد غده‌ریز (غیر استاندارد) نیز در کرت‌هایی مشاهده شد که در آن‌ها از مالچ سیاه استفاده شده بود. تعداد غده های ریز این تیمارها با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۹).

پس بطور کلی با توجه به اینکه اکثر علف‌های هرز مزارع سیب-زمینی تابستانه هستند مدیریت آن‌ها از اواسط فصل رشد گیاه به بعد برای کاهش تراکم کلی علف‌های هرز و افزایش عملکرد ضروری است. کاربرد مالچ‌های مصنوعی بویژه پلاستیک سیاه بدلیل نورپسند بودن اکثر گونه ها اهمیت زیادی دارد به طوری که در این آزمایش تیمارهایی که از پلاستیک سیاه استفاده شده بود تراکم علف‌های هرز به کمتر از ۴ بوته در مترمربع کاهش یافت و میتوان کاربرد پلاستیک سیاه را برای مدیریت اکولوژیک در مزارع سیب زمینی توصیه نمود.

منابع

۱- آل ابراهیم م.ت.، راشدمحصل م.ح.، ویل کاکسون ا.، باغستانی م.ع.، و قربانی ر. ۱۳۹۰. بررسی کاربرد چند علفکش بصورت پیش رویشی در کنترل سلمه (*Chenopodium album*) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) در مزارع سیب زمینی (*Solanum tuberosum*). ۲۵(۴): ۳۵۸-۳۶۷.

۲- اقبالی ش.، کوچکی ا.، نصیری محلاتی م.، و کازرونی منفرد ا. ۱۳۸۸. اثر مدیریت تلفیقی علفهای هرز بر تراکم علفهای هرز و عملکرد و تولید خالص سیب زمینی. تولید گیاهان زراعی. ۴۰(۳): ۲۳-۳۰.

۳- برجسته ع.، سرمد نبوی م. ۱۳۸۶. بررسی روش‌های کنترل دو علف‌هرز تاج خروس و سلمه تره در طی دوره رویش سیب‌زمینی در منطقه شاهرود. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. مشهد. جلد ۱. ص ۴۷-۴۴.

۴- راشد محصل م.ح.، نجفی ح.، اکبرزاده م.د. ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف‌های هرز، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۰۴ص.

۵- زند ا.، رحیمیان مشهدی ح.، کوچکی ع.، خلقانی ج.، موسوی ک.، و رمضانی ک. ۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی)، انتشارات

جهاد دانشگاهی مشهد (ترجمه)، ۵۶۰ص.
6- Alebrahim M.T., Majd R., Rashed Mohassel M.H., Wilcockson S., Baghestani M.A., Ghorbani R., and Kudsk P. 2012. Evaluating the efficacy of pre- and post-emergence herbicides for controlling Amaranthus retroflexus L. and Chenopodium album L. in potato. Crop Protect. 42: 345-350.
7- Anderson R. 2004. A planning tool for integrating crop choice with weed management. Renewable Agriculture and food system. 19(1):23-29.
8- Anonymous. 1999a. Treflan HFP and Sonalan HFP product labels. Indianapolis, IN: Dow AgroSciences.
9- Anonymous. 1999b. Prowl 3.3 EC product label. Parsippany, NJ: American Cyanamid Company.
10- Bailey W.A., Wilson H.P., and Hines T.E. 2001. Influence of cultivation and herbicide programs on weed control and net returns in potato (*Solanum tuberosum*). Weed Technology. 15: 654-659.
11- Baziramakenga R., and Leroux G.D. 1998. Economic and interference threshold densities of quackgrass (Elytrigia repens) in potato (Solanum tuberosum). Weed Science. 46: 176-180.
12- Bellinder R.R., Wallace R.W., and Wilkins E.D. 1996. Reduced rates of herbicides fallowing hilling controlled weeds in conventional and reduced tillage potato (*Solanum tuberosum*) production. Weed Technol. 10: 311-316.
13- Bellinder R.R., Kirkwyland J.J., Wallace R.W., and Colquhoun J.B. 2000. Weed control and potato (*Solanum tuberosum*) yield with banded herbicides and cultivation. Weed Technology. 14: 30-35.
14- Bilalis D., Sidiras N., Economou G., and Vakali. C. 2003. Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in *vicia faba* crops. Agron. Crop Sci. 189: 233-241.
15- Boydston R.A., and Vaughn S.F. 2002. Alternative weed management systems control weeds in potato (*Solanum tuberosum*). Weed Technol. 16: 23- 28.
16- Chikoye D., Udensi U.E., and Ogunyemi S. 2005. Integrated management of cogongrass (*Imperata cylindrical* (L)) in corn using tillage, glyphosate, cultivar and cover cropping. Agron. J. 97: 1164-1171.
17- Cory V.R., and Joey I. 1998. Weed control and potato variety tolerance to herbicides. Annual report of Muibauer Experiment Station, Oregon State University.
18- Dallyn S.L. 1971. Weed control methods in potatoes. Am. Potato J. 48: 116-124
19- Daniel A.B., and Miller D.S. 1990. Weed seed population response to tillage and herbicide use in three irrigated cropping sequence. Weed Science. 38: 511-517.
20- Egley G.H. 1983. Weed seed seedling reductions by soil solarization with transparent polyethylene sheets. Weed Science. 31: 404-409.
21- Egley G.H. 1990. High– temperature effects on germination and survival of weed seed in soil. Weed Sci. 38: 429-4351.
22- Elmore C.L. 1991. Testing harrows for mechanical control of annul weeds in agricultural crops. Weed Research. 32: 267-274.
23- Elsele J.A. 1996. *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray–Problemunkraut des organischen Landbaus. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XV. 225-231.
24- Haidar M.A., and Sidahmed M.M. 2000. Soil solarization and chicken manure for the control of *orobanche crenata* and other weed in Lebanon. Crop Protect. 19: 169-173.
25- Lutman P.J.W., Bowerman P., Palmer G.M., and Whytock G.P. 2000. Prediction of competition between oilseed rape and *stellaria media*. Weed Research. 40: 255-269.
26- Marenco A.R., and Lustosa D.C. 2000. Soil Solarization for weed control in carrot pesq. Agro. Bars. 35: 10.
27- Mohler C.L. 1991. Effects of tillage and mulch on weed biomass and sweet corn yield. Weed Technol. 5: 545-552.
28- Norsworthy J.K., and Frederick J.R. 2005. Integrated weed management strategies for maize production on the southeastern coastal of North America. Crop Protect. 24: 119-126.
29- Rajalahti R.M., Bellinder R.R., and Hoffmann M.P. 1999. Time of hilling and interseeding affect weed control and potato yield. Weed Science. 47: 215-225.
30- Stall W.M. 1999. Weed control in potato. Horticultral Science Department, Cooperative Extentioa Services University of Florida Pubication. HS – 194.
31- Swanton C.J., and Murphy S.D. 1996. Weed science beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. Weed Science. 44: 437-445.
32- Wall D.A., and Friesen G.H. 1990b. Effect of duration of green foxtail (*Setaria viridis*) competition on potato (*Solanum tuberosum*) yield. Weed Technology. 4: 539-542.