بررسی کارایی آفتاب‌دهی با صفحات پلی‌اتیلن به صورت تلفیقی با تیمارهای شیمیایی و فیزیکی در کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.)

رقیه مجد*[۱]، حمیدرضا محمددوست چمن آباد[۲]، محمدتقی آل ابراهیم[۲]، غلامعلی ناطقی[۳]

۱- دانشجوی دکتری رشته علوم علف‌های هرز دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲- به ترتیب دانشیار و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- دانش‌آموخته رشته زراعت، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

*مسوول مکاتبه: r.majd.iran@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۵ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۲۹**

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای مختلف مدیریتی بر ویژگی‌های جمعیت علف‌های هرز و عملکرد سیب‌زمینی رقم آگریا، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در شهرستان اردبیل در سال زراعی ۱۳۸۹ – ۱۳۸۸ انجام شد. تیمارها شامل عدم کنترل علف‌های هرز، کنترل کامل علف‌های هرز (وجین دستی)، علف‌کش متریبوزین به صورت پیش - کاشت (استاندارد)، پلاستیک سیاه، پلاستیک شفاف، تریفلورالین، تریفلورالین + پلاستیک سیاه، تریفلورالین + پلاستیک شفاف، کوالتیواتور و تریفلورالین + کولتیواتور بودند. نتایج نشان داد که اعمال تیمارهای مختلف زراعی، شیمیایی و فیزیکی تاثیر معنی‌داری بر درصد پوشش علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز و همچنین، بر عملکرد سیب‌زمینی داشت. کمترین وزن خشک و تراکم علف‌های هرز به ترتیب با ۰/۵ گرم و ۳ بوته در متر مربع در تیمار پلاستیک سیاه مشاهده شد. در این تیمار، تراکم علف‌های هرز با کمتر از ٤ بوته در متر مربع، در مقایسه با عدم کنترل علف‌های هرز ۹۳/۵۷ درصد کمتر بود. بیشترین تراکم علف‌های هرز با ۲۲ بوته در متر مربع در تیمار متریبوزین در مرحله اولیه رشد سیب-زمینی به دست آمد. کاربرد متریبوزین قبل از سبز شدن سیب‌زمینی، وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار عدم کنترل به طور معنی‌داری کاهش داد. در این تیمار وزن خشک علف‌های هرز در حدود ۵۰٪ کمتر از تیمار عدم کنترل بود. تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز تاثیر معنی‌داری بر عملکرد غده داشت و بالاترین عملکرد در تیمار پلاستیک سیاه به میزان ۳۹/۰٤ تن در هکتار به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: پلاستیک، تریفلورالین، سیب‌زمینی، کولتیواتور.

مقدمه

سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) یکی از محصولات مهم کشاورزی است که پس از گندم و برنج، از منابع اصلی تامین مواد غذایی مورد نیاز انسان محسوب می‌شود. زراعت این محصول نیز مانند سایر گیاهان زراعی مورد هجوم عوامل خسارت‌زا از جمله علف‌های‌هرز قرار دارد و چنانچه برنامه مدیریتی مناسبی برای کنترل آن‌ها مورد توجه قرار نگیرد، می‌توانند خسارت قابل توجهی وارد کنند. در زراعت سیب‌زمینی به علت فاصله زیاد بین ردیف‌های کشت علف‌های هرز فضای مناسبی برای فعالیت پیدا می‌کنند و لازم است که برای به حداقل رساندن آثار منفی علف‌های هرز و به حداکثر رساندن عملکرد گیاه زراعی، با علف‌های هرز به

نحو مطلوبی مبارزه شود. از طرف دیگر، ظهور علف‌های هرز تابستانه در اواخر فصل و نبودن علف‌کش انتخابی برای مصرف بعد از رویش سیب‌زمینی، نیاز به تیمارهای تکمیلی و تلفیقی در این دوره از رشد گیاه زراعی را دو چندان می‌کند (آل ابراهیم و همکاران، ۱۳۹۰).

توانایی جامعه علف‌های هرز به تغییر در واکنش به روش‌های مدیریتی، به ویژه روش‌های شیمیایی، نیاز به تلفیق و تنوع در روش‌های مدیریت علف‌های هرز را می‌طلبد (بوهلر و همکاران، ۲۰۰۰). استفاده از ترکیب روش‌های مدیریتی موجب اطمینان بیشتر در استفاده از علف‌کش‌ها و کولتیواتور برای کنترل علف‌های هرز می‌شود (تونکس و ابرلین، ۲۰۰۱). راجالاتی و همکاران (۱۹۹۹) کولتیواتور و علف‌کش را به عنوان عمده روش‌های کنترل علف‌های هرز در سیب‌زمینی به کار بردند. متریبوزین از جمله علف‌کش‌هایی است که به طور گسترده به صورت پیش رویشی در مزارع سیب‌زمینی استفاده می‌شود (آل ابراهیم و همکاران،۱۳۹۰). کاربرد این علف‌کش در اوایل رشد سیب‌زمینی، نمی‌تواند علف‌های‌هرز تابستانه دیرهنگام مثل تاج‌خروس، خرفه و تاج‌ریزی را به خوبی کنترل کند. علاوه بر این، علف‌های هرز تیره سولاناسه به ویژه تاج‌ریزی با این علفکش به خوبی کنترل نمی‌شوند (هاتچینسون و همکاران، ۲۰۰٤).

تریفلورالین (ترفلان) علف‌کشی از گروه دی‌نیترو-آنیلین‌ها (بازدارنده تقسیم سلولی) در حوالی سال ۲۰۰۰ میلادی برای کاربرد در مزارع سیب‌زمینی در ایالات متحده ثبت شد که کارآیی این علف‌کش به ویژه در کنترل علف‌های هرز سوروف، دم روباهی، سلمه‌تره و تاج‌خروس ریشه قرمز ثبت شد (بی‌نام، ۱۹۹۹). کاربرد تریفلورالین به صورت پس‌رویشی در مرحله خاک‌دهی بر کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی نیز موثر است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۰). بایلی و همکاران (۲۰۰۱) اشاره کردند که با توجه به کم بودن تعداد علف‌کش‌های قابل استفاده در سیب‌زمینی، در کنترل علف‌های هرز این گیاه، کولتیواتور یک ابزار مناسب محسوب می‌شود. بویدستون و وگن (۲۰۰۲) مشاهده کردند که کولتیواتور ۷۸ تا ۹٤ درصد از بیوماس نهایی علف‌های هرز نسبت به شاهد را کاهش داد. برعکس، فورسلا (۲۰۰۰) گزارش کرد که استفاده زود هنگام از کولتیواتور در بین ردیف‌های کشت، فقط موجب شکسته شدن سله خاک و آوردن بذر علف‌های هرز به سطح خاک می‌شود و در نتیجه موجب جوانه‌زنی، سبزشدن و ایجاد مزاحمت علف‌های هرز در محصولات زراعی می‌شود.

بقایای گیاهی و مالچ‌های مصنوعی که از اجزای نظام‌های مدیریت جایگزین به شمار می‌روند با محدود ساختن نفوذ نور خورشید به سطح زمین رشد علف‌های هرز را متوقف می‌سازند. با استفاده از پلی‌اتیلن شفاف علف‌های هرز در معرض گرمای تابستانه قرار می‌گیرند و قابلیت جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز در یک دوره زمانی کاهش می‌یابد (استندیفر و همکاران، ۱۹۸٤). بنلی‌اوغلو و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی اثر آفتاب‌دهی بر علف‌های هرز توت‌فرنگی بیان کردند که آفتاب‌دهی موجب کنترل ۱۰۰ درصد چمن یکساله[1]، تاج‌خروس ریشه‌قرمز، سوروف و خرفه می‌شود. از برنامه‌های تلفیقی در مدیریت علف‌های هرز سیب‌زمینی می‌توان به استفاده از تلفیق شخم قبل از کاشت، خاک‌دهی، کولتیواتور، استفاده از مالچ‌ها و مصرف علف‌کش‌های قبل و بعد از کاشت اشاره کرد (محمددوست چمن‌آباد و همکاران، ۲۰۰٦؛ لنفرنکونی و همکاران، ۱۹۹۲).

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی تاثیر آفتاب‌دهی با صفحات پلی اتیلن شفاف و سیاه و علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی بود. همچنین، تاثیر این تیمارها بر ترکیب گونه‌ای و واکنش گونه‌های علف‌هرز و عملکرد سیب‌زمینی در شرایط آب و هوایی اردبیل مورد ارزیابی قرار گرفت.

1- *Poa annua*

مواد و روش‌ها

این آزمایش با هدف بررسی کارایی آفتاب‌دهی با صفحات پلی‌اتیلن به صورت تلفیقی با تیمارهای شیمیایی و فیزیکی در کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیب‌زمینی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۸۰ - 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 ٤٨ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی در ارتفاع ۱۳۵۰ متری از سطح دریا اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کنترل کامل علف‌های هرز، علف‌کش متریبوزین (۷۰٪ پودر وتابل[۲]) به صورت پیش کاشت و غلظت یک کیلوگرم درهکتار (ماده تجارتی) به عنوان استاندارد، پلاستیک سیاه روی جوی-ها همزمان با مرحله غده‌زایی، پلاستیک شفاف روی جوی‌ها همزمان با مرحله غده‌زایی، علف‌کش تریفلورالین (ترفلان، ۷۵٪ امولسیون[۳]) در مرحله غده-زایی بین ردیف‌ها (داخل جوی‌ها) به میزان دوکیلوگرم در هکتار، علف‌کش تریفلورالین در مرحله غده‌زایی + پلاستیک سیاه، کولتیواتور، علف‌کش تریفلورالین در مرحله غده‌زایی + پلاستیک شفاف، کولتیواتور، علف-کش تریفلورالین در مرحله غده‌زایی + کولتیواتور و شاهد (عدم کنترل علف‌های هرز) بود.

به منظور آماده کردن بستر کاشت، شخم پاییزه در آبان ماه با استفاده از گاوآهن برگردان‌دار انجام شد. بر اساس آزمایش خاک، به منظور تامین کود مورد نیاز گیاه، ۳۰۰ کیلوگرم فسفر در هکتار موقع کاشت و ٤٠٠ کیلوگرم در هکتار کود نیتراته در دو مرحله و هم زمان با عملیات خاک‌دهی پای بوته‌ها استفاده شد. نیمی از کود نیتروژنه (اوره) به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله اول خاک‌دهی و بقیه در مرحله دوم خاک‌دهی (غده زایی) به خاک اضافه شد و با آن مخلوط گردید. در هر دو مرحله، مزرعه پس از کوددهی بلافاصله جهت استقرار ریشه‌ها آبیاری شد. عملیات شخم ثانویه شامل دیسک‌زنی و تهیه جوی و پشته‌ها در اولین فرصت بعد از مساعد شدن شرایط محیطی در بهار انجام شد. فاصله بین جوی‌ها ۷۵ سانتی‌متر و طول هر ردیف ۵ متر در نظر گرفته شد. در هر کرت ٦ ردیف سیب‌زمینی رقم آگریا قرار داده شد و غده‌های سیب‌زمینی به فاصله ۲۵ سانتی متر روی ردیف به طور دستی و در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری در اردیبهشت کشت گردید. علف‌کش تریفلورالین در مرحله غده‌زایی بین ردیف‌ها (داخل جوی‌ها) توسط سم‌پاش مدل متابی[٤] با نازل بادبزنی ۸۰۰۱ به کار رفت و سرعت و فشار سم‌پاشی در تمام تیمارها ثابت و به میزان ۲/۵ بار و میزان پاشش براساس ۲۵۰ لیتر در هکتار کالیبره شد. در طول فصل رشد کرت‌های مربوط به کنترل کامل علف-های هرز مرتب (هر دوهفته یک بار) وجین شدند. با مشاهده سوسک کلرادو در مزرعه آزمایشی، مزرعه با سم کنفیدور[۵] (سم حشره‌کش ایمیداکلوپراید ۳۰۰ امولسیون[٦]) علیه این آفت سمپاشی شد. حدود یک ماه قبل از مرحله برداشت سیب‌زمینی (مردادماه)، نمونه‌برداری علف‌های هرز توسط واحدهای نمونه‌بردای (کوادرات ۵۰*۷۵ سانتی‌متری) انجام شد و نمونه‌های برداشت شده به تفکیک درون پاکت‌های نمونه‌بردای قرار گرفتند. نمونه-های برداشت شده به طور کامل از مزرعه به آزمایشگاه منتقل و بعد شمارش تعداد بوته‌ها بر اساس گونه، اندام-های هوایی مربوط به هر گونه به طور مجزا در پاکت‌های ویژه ریخته شد 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 و وزن خشک آن‌ها ثبت گردید. در پایان فصل رشد و رسیدگی کامل

[2] - WP
[3] - EC

[4] - MATABI
2- Confidour
[6] - EC

غده‌های سیب‌زمینی به منظور تعیین عملکرد و اجزای آن، محصول چهار ردیف وسطی از هر کرت به طور کامل و بدون آسیب‌دیدگی برداشت شد. غده‌ها با توجه به وزن، درشتی و ریزی به ۳ گروه غده‌های درشت (بالای ۲۰۰ گرم)، متوسط (بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم) و ریز (کمتر از ۱۰۰ گرم) تقسیم شدند. به منظور آنالیز داده‌ها از نرم افزار MSTAT-C و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن با سطح احتمال ۵ درصد و برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد. در آنالیز واریانس داده‌های مربوط به صفات تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، با توجه به این که تیمار کنترل کامل علف‌های هرز فاقد داده بود، این تیمار در تجزیه داده‌ها وارد نشد. ولی، در مورد عملکرد سیب‌زمینی هر ۱۰ تیمار ذکر شده مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

تراکم و ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز

پس از جمع آوری نمونه‌های علف‌هرز نوزده گونه متعلق به ۱۰ تیره در مزرعه مشاهده شد (جدول ۱). از بین ۱۹ گونه، ۳ گونه چند ساله و ۱۶ گونه یک ساله بودند که در میان آن‌ها تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*) و تلخه (*Acroptilon repens*) گونه‌های غالب بودند و بالاترین فراوانی را داشتند (جدول ۱). در برنامه‌ریزی مدیریت علف‌های هرز علاوه بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، شناخت و آگاهی از ترکیب‌گونه‌ای و بیولوژی آن‌ها نیز از اهمیت زیادی برخوردار است (درکسون و همکاران، ۱۹۹۵).

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	یک ساله	C_4
۲	غازاياغی	*Falcaria scioides*	Apiaceae	یک ساله	C_3
۳	تلخه	*Acroptilon repens*	Asteraceae	چند ساله	C_3
٤	کنگر وحشی	*Cirsium arvense*	Asteraceae	چند ساله	C_3
٥	گاوچاق‌کن	*Lactuca seriola*	Asteraceae	یک ساله	C_3
٦	شنگ	*Tragopogon major*	Asteraceae	یک ساله	C_3
۷	خاکشیر ایرانی	*Descurainia sophia*	Brassicaceae	یک ساله	C_3
۸	شلمبیک	*Rapistrum rugosum*	Brassicaceae	یک ساله	C_3
۹	خردل وحشی	*Sinapis arvensis*	Brassicaceae	یک ساله	C_3
۱۰	سلمه تره	*Chenopodium album*	Chenopodiaceae	یک ساله	C_3
۱۱	پیچک	*Convolvulus arvensis*	Convolvulaceae	چند ساله	C_3
۱۲	ماروبیوم	*Marubium spp.*	Labiaceae	یک ساله	C_3
۱۳	کلاغک	*Muscari neglectum*	Liliaceae	یک ساله	C_3
١٤	گندم معمولی	*Triticum aestivum*	Poaceae	یک ساله	C_3
۱۵	خونی واش	*Phalaris minor*	Poaceae	یک ساله	C_3
١٦	دم‌روباهی	*Setaria viridis*	Poaceae	یک ساله	C_3
۱۷	هفت‌بند	*Polygonum aviculare*	Polygonaceae	یک ساله	C_3
۱۸	خرفه	*Portulaca oleracea*	Portulacaceae	یک ساله	C_4
۱۹	گل‌اتشین	*Adonis aestivalis*	Ranunculaceae	یک ساله	C_3

تراکم گونه تاج‌خروس و سلمه‌تره به عنوان مهمترین علف‌های هرز تابستانه مزرعه سیب‌زمینی، در همه تیمارهای تلفیقی با ترفلان و پلاستیک سیاه و کولتیواسیون کاهش یافت (جدول ۳). با توجه به ویژگی‌های بیولوژیکی و فیزیولوژیکی متفاوت علف‌های هرز هر یک از روش‌های مختلف مدیریتی می‌تواند تاثیر متفاوتی بر گونه‌های مختلف علف‌های هرز داشته باشد که این امر، ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز مزرعه و در نهایت تاثیر آن‌ها بر رشد و نمو گیاه زراعی و عملکرد آن را تغییر می‌دهد. عدم امکان رویش گونه‌های یک ساله تاج‌خروس و سلمه در تیمارهایی که از مالچ‌های مصنوعی به ویژه پلاستیک سیاه استفاده شده بود، ممکن است که به خاطر نیاز آن‌ها به نور برای جوانه‌زنی، از بین رفتن گیاهچه‌های در حال رویش یا عدم جوانه‌زنی بذرها به دلیل افزایش دما باشد. به نظر می‌رسد که به دلیل عدم تاثیر علف‌کش متریبوزین بر جوانه‌زنی ریزوم علف‌های هرز چند ساله مثل پیچک و کاهش تاثیر علف‌کش، بر اثر کاربرد کولتیواتور بعد از آن، تراکم علف‌هرز چند ساله پهن‌برگ مثل پیچک در تیمار کولتیواتور و تیمار تلفیقی کولتیواتور با ترفلان بیشتر شد. کولتیواتور نسبت به سایر روش‌های مدیریتی موجب قطعه قطعه شدن بیشتر ریشه‌های پیچک می‌شود و با ازبین بردن غالبیت انتهایی ریزوم‌های پیچک موجب افزایش تراکم آن‌ها در این تیمار شده است. بایلی و همکاران (۲۰۰۱) نیز نشان دادند که هر چه دفعات به کارگیری کولتیواتور در بین ردیف‌های سیب زمینی بیشتر می‌شود، تراکم اویارسلام نیز افزایش می‌یابد. تیمارهای ترفلان و متریبوزین نسبت به سایر تیمارها با بیش از ۲۵ درصد از تراکم کل علف‌های هرز، در کنترل گونه تلخه به عنوان یکی از علف‌های هرز چند ساله از کارآیی کمتری برخوردار بودند (جدول۳). آزمایش‌های مختلف نشان داده است که تیمارهای مختلف مثل علف‌کش‌ها و بقایای گیاهی به طرق مختلف بر تغییر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز موثر است (دهیما و همکاران، ۲۰۰۵).

نتایج تجزیه‌های آماری نشان داد که اگر چه همه تیمارها تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با عدم کنترل به طور معنی‌داری کاهش دادند، ولی کمترین تراکم علف‌های هرز در تیمارهایی مشاهده شد که در آن از پلاستیک سیاه استفاده شده بود. در این تیمار تراکم علف‌های هرز کمتر از ٤ بوته در متر مربع بود که در مقایسه با عدم کنترل علف‌های هرز ۹۳/۵۷ درصد کمتر بود (شکل ۱).

این نتایج نشان می‌دهد که با توجه به دوره وسیع رویش علف‌های هرز در طول فصل رشد سیب‌زمینی، برای کنترل موفق علف‌های هرز به تلفیق بیش از یک روش مدیریتی و در چند مرحله مختلف نیاز است.

جدول۲: نتایج تجزیه واریانس تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز سیب‌زمینی

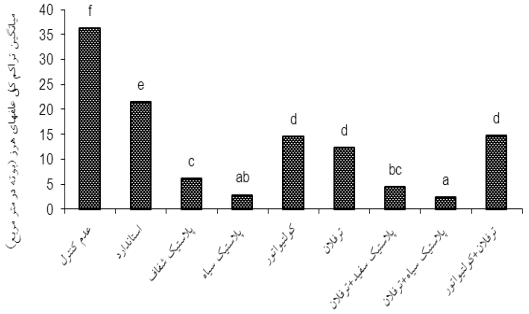
منابع تغییر	درجه	میانگین مربعات				
	ازادی	تلخه	پیچک	سلمه‌تره	تاج‌خروس	بقیه
تکرار	۳	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰٤۱	۰/۰۳۸	۰/۰٦۱
تیمارها	۸	۲/۲۲۳**	۲/۸۳۸**	۲/۱٤۹**	۳/۲۲۸**	۱/۱۰۸**
خطا	۲٤	۰/۰٦۸	۰/۰۹۸	۰/۰۸۱	۰/۰۵۷	۰/۰۳۸
ضریب تغییر (٪)	–	۱۷/۹۳	۱۳/۲۱	۲۳/٤۷	۱٦/۸۳	۱۷/٦۷

**معنی دار در سطح احتمال۱٪

جدول۳: مقایسه میانگین اثر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر تغییر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز سیب‌زمینی

تیمار	تاج‌خروس	سلمه‌تره	تلخه	پیچک	بقیه
عدم کنترل	۱۱/۰۸^{d}	٦/٤٩^{c}	٥/٨٣^{b}	٧/٥٨^{c}	٥/٢٤^{c}
استاندارد	٤/٩٩^{c}	٤/٦٦^{c}	٤/٩٩^{b}	٥/١٦^{b}	١/٥٨^{b}
پلاستیک شفاف	١/٧٢^{b}	٠/٧٤^{ab}	٠/٤٩^{a}	٢/٧٤^{a}	٠/٤١^{a}
پلاستیک سیاه	٠/٠٨^{a}	٠^{a}	٠/٤٢^{a}	٢/٣٣^{a}	٠^{a}
کولتیواسیون	٠/٢٤^{a}	٠^{a}	٠/٦٦^{a}	١٢/٩١^{d}	٠/٦٦^{a}
ترفلان	١/٥٨^{b}	١/٥٨^{b}	٥/٧٤^{b}	٢/٩٩^{a}	٠/٣٣^{a}
پلاستیک شفاف + ترفلان	٠/٣٣^{a}	٠^{a}	٠/٧٤^{a}	٣/٢٤^{a}	٠/١٦^{a}
پلاستیک سیاه + ترفلان	٠^{a}	٠^{a}	٠/٢٤^{a}	١/٩٩^{a}	٠/٠٨^{a}
کولتیواسیون + ترفلان	٠/٤١^{a}	٠^{a}	٠/٣٣^{a}	١٣/٣٣^{d}	٠/٥٨^{a}

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



شکل۱- مقایسه تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی روی تراکم کل علف‌های هرز سیب‌زمینی

اندرسون (۲۰۰٤) نیز گزارش کرد که ظهور علف‌های هرز در هر سال در دو فاصله زمانی اوایل بهار (علف هرز زمستانه) و اواسط بهار (علف‌های هرز تابستانه) حداکثر است. بنابراین، کاربرد متریبوزین به تنهایی فقط مانع از سبز شدن علف‌های هرز بهاره زود هنگام می‌شود، در حالی که تلفیق آن با سایر روش‌ها می‌تواند علف‌های هرزی را که بعد از کاربرد متریبوزین سبز می‌شوند نیز کنترل کند. در تیمارهای پلاستیک سیاه + ترفلان کمترین تراکم علف‌های هرز مشاهده شد (شکل ۱) که بیانگر تاثیر مطلوب بازدارندگی پلاستیک سیاه بر جوانه‌زنی و رشد و نمو علف‌های هرز سیب‌زمینی در اواخر فصل است. رنگ سیاه مانع رسیدن کامل نور برای جوانه‌زنی علف‌های هرز نورپسند می‌شود. همچنین، علف‌کش ترفلان نقش مهمی در کنترل گیاهچه‌های نوظهور علف‌های هرز دارد.

نتایج آزمایش‌های چیکوی و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که تلفیق شخم، گیاه پوششی و علف‌کش توانست به طور موفقی علف‌هرز حلفه[۷] را کنترل کند.

تاثیر پلاستیک شفاف کمتر از پلاستیک سیاه بود (شکل۱). کارآیی کمتر پلی‌اتیلن شفاف ممکن است که به خاطر شدت تابش کمتر و دمای پایین هوا در منطقه باشد. پلاستیک شفاف نور را از خود عبور می‌دهد و به احتمال زیاد موجب تحریک جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌گردد، ولی به دلیل پایین بودن دمای محیط نقش آفتاب‌دهی چندانی ایفا نمی‌کند. اگلی (۱۹۸۳) نیز گزارش کرد که در آفتاب‌دهی خاک با پلی‌اتیلن شفاف دمای سطح خاک به ٤٠ تا ٥٠ درجه سانتی‌گراد و در بعضی از موارد در نور کامل خورشید به ٦٠ درجه سانتی‌گراد نیز رسید و توانست جوانه زنی بذور علف‌های هرز را کاهش دهد. همچنین، استفاده از پلی‌اتیلن شفاف، به میزان ۵۰ درصد زیست توده و تراکم گونه‌های علف هرزی مانند *Chamacrista nictans* و *Cyperus* spp را کاهش داد (مارنکو و لاستوسا، ۲۰۰۰).

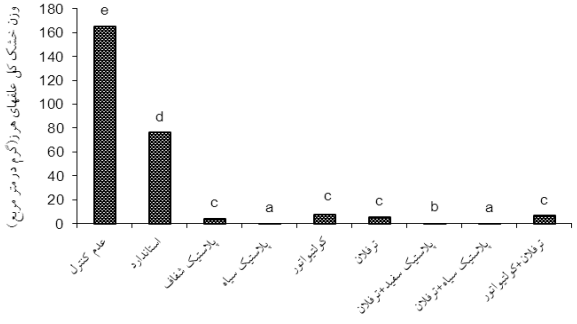
1- *Impereta cylindrica*

در کرت‌هایی که از کولتیواتور استفاده شده بود از نظر تراکم علف‌های هرز در رده سوم قرار گرفتند و از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها داشتند (شکل ۱). محققان دیگر نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (سوانتون و مورفی، ۱۹۹٦؛ بلیندر و همکاران، ۲۰۰۰).

نتایج نشان داد که تلفیق چند روش کنترل با هم در مقایسه با کاربرد علف‌کش متریبوزین به تنهایی، تراکم علف‌های هرز را ۲ تا ۵ برابر کاهش داد. آزمایش‌های زیادی (کازرونی منفرد و همکاران، ۱۳۸۵؛ بایلی و همکاران، ۲۰۰۱؛ هوفمن، ۲۰۰۳؛ نورس ورسی و فردریک، ۲۰۰۵) این موضوع را تایید می کنند. آزمایش‌های چیکوی و همکاران (۲۰۰٤) نیز نشان داد که تلفیق استفاده از گیاه پوششی، افزایش تراکم و کاربرد علف‌کش‌ها در مقایسه با کاربرد هر یک از این عملیات به‌تنهایی، تراکم علف‌های هرز را ۲ تا ۳ برابر کاهش و عملکرد دانه ذرت را افزایش داد.

وزن خشک علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که کاربرد تیمارهای مختلف تاثیر معنی‌داری بر وزن خشک کل علف‌های هرز داشتند (جدول ۳). 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. بنابراین، بررسی سایر ویژگی‌های علف‌های هرز از جمله وزن خشک آن‌ها لازم به نظر می‌رسد (لوتمان و همکاران،۲۰۰۰). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که کاربرد تنها یک بار متریبوزین قبل از سبز شدن سیب‌زمینی، وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار عدم کنترل به طور معنی‌داری کاهش داد. در این تیمار وزن خشک علف‌های هرز بیش از ۲ برابر کمتر از تیمار عدم کنترل بود. کمترین وزن خشک علف‌های هرز در کرت‌هایی که در آن‌ها از پلاستیک سیاه و یا پلاستیک شفاف با ترفلان استفاده شده بود، مشاهده گردید (شکل ۲).



شکل ۲- تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر وزن خشک کل علف‌های هرز

تیمارهای پلاستیک سیاه، شفاف، ترفلان و تلفیق آن‌ها موثرترین تیمار در کنترل علف هرز چند ساله پیچک بودند (جدول٤). بوهلر (۲۰۰۲) نشان داد که به کارگیری مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در سیب‌زمینی موجب کاهش زیست توده علف‌های هرز شد.

جدول۳: نتایج تجزیه واریانس روش‌های مختلف آگروشیمیایی بر وزن خشک گونه‌های مختلف علف‌های هرز سیب‌زمینی

منابع تغییر	درجه ازادی	میانگین مربعات				
		تلخه	پیچک	سلمه‌تره	تاج‌خروس	بقیه
تکرار	۳	۰/۰۸٦	۰/۰٤۳	۰/۰۳٦	۰/۳۳۲	۰/۰۰۷
تیمارها	۸	۱۸/۱۹۳**	۱۰/۷۲۵**	۸/٦۰۲**	۱۸/۲۷۳**	۱۰/۹۱۹**
خطا	۲٤	۰/۰۸٦	۰/۰۸۲	۰/۰۸۰	۰/۱٤۱	۰/۰۱۲
ضریب تغییر (٪)	–	۱٤/۰٤	۱۲/۵۱	۱۹/۵۵	۲۰/٤۹	۷/۵۳

**معنی دار در سطح احتمال۱٪

جدول٤: تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر وزن خشک (گرم در متر مربع) علف‌های هرز سیب‌زمینی

تیمار	تاج‌خروس	سلمه‌تره	تلخه	پیچک	بقیه
عدم کنترل	٤٩^{d}	٢٣/١٥^{c}	٣٧/٦٤^{d}	٢٤/٤٠^{c}	٣١/٣٠^{c}
استاندارد	١١/١٦^{c}	٨/٤٣^{b}	٢٨/٩٢^{c}	٢٢/٩٢^{c}	٥/٢١^{b}
پلاستیک شفاف	٢/٦٨^{b}	٠/٠٥^{a}	٠/٧١^{a}	٠/٧٨^{a}	٠/٠٢^{a}
پلاستیک سیاه	٠^{a}	٠^{a}	٠/١٢^{a}	٠/٣٥^{a}	٠^{a}
کولتیواسیون	٠/٠٤^{a}	٠^{a}	٠/٣٤^{a}	٦/٩١^{b}	٠/١٥^{a}
ترفلان	٠/٣٦^{a}	٠/٣٩^{a}	٣/٥٣^{b}	١/٤٢^{a}	٠/١١^{a}
پلاستیک شفاف + ترفلان	٠/٠١^{a}	٠^{a}	٠/٣٧^{a}	٠/٨٧^{a}	٠/١٣^{a}
پلاستیک سیاه + ترفلان	٠^{a}	٠^{a}	٠/٠٥^{a}	٠/٣١^{a}	٠/٠١^{a}
کولتیواسیون + ترفلان	٠/٠٦^{a}	٠^{a}	٠/٢٤^{a}	٦/٦٦^{b}	٠/٠٤^{a}

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار بر اساس ازمون دانکن در سطح احتمال ٥ ٪ است.

عملکرد سیب‌زمینی

کنترل کامل علف‌های هرز با ٤١ تن در هکتار و تیمارهایی که پلاستیک سیاه در آن‌ها استفاده شده بود با ٣٩ تن در هکتار بیشترین و متریبوزین و شاهد (عدم کنترل) به ترتیب با ٢٧/٥ و ٢٩/٥ تن در هکتار کمترین عملکرد را داشتند (جدول٥). حضور علف‌های هرز در مقایسه با عدم حضور آن‌ها عملکرد غده سیب‌زمینی را بیش از ٣٣/٨ درصد کاهش دادند، به عبارت دیگر با اعمال این تیمار تاثیر منفی علف‌های هرز به شدت کاهش یافت که دلیل آن را می‌توان به کاهش قدرت رقابتی علف‌های هرز نسبت داد. زیرا، به احتمال زیاد حضور پلاستیک سیاه به عنوان مالچ تیره مانع نفوذ نور خورشید و کاهش قدرت فتوسنتزی گیاه شده است. تیمار پلاستیک شفاف و پلاستیک شفاف + ترفلان نیز از نظر عملکرد تفاوت معنی‌داری با پلی‌اتیلن سیاه نداشت و با اعمال این تیمارها نیز عملکرد غده سیب‌زمینی از نظر آماری افزایش معنی‌داری با تیمار عدم‌کنترل (٢٧/٥٧ تن در هکتار) نشان داد.

استاپلیتون (٢٠٠٠) و مارنکو و لاستوسا (٢٠٠٠) گزارش کردند که استفاده از پلاستیک شفاف موجب افزایش عملکرد نسبت به شاهد شد. عملکرد غده سیب-زمینی در کرت‌هایی که علف‌کش متریبوزین و ترفلان به تنهایی و یا تلفیق آن‌ها با هم یا همراه با کولتیواسیون استفاده شده بود در مقایسه با شاهد (عدم کنترل) تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ٥).

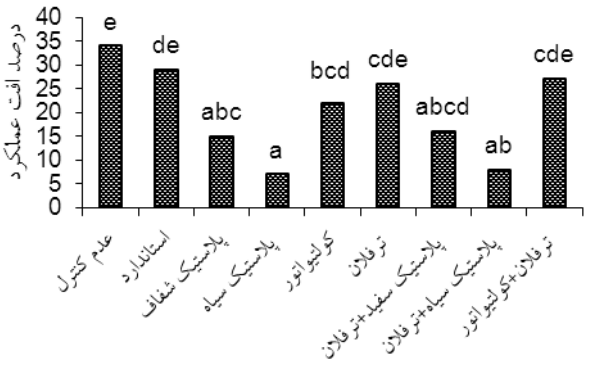
جدول٥: تاثیر روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب‌زمینی

تیمار	عملکرد (تن در هکتار)
شاهد	٤١/ ٦٥ ^{a}
عدم کنترل	٢٧/٥٧ ^{d}
استاندارد	٢٩/٥١ ^{cd}
پلاستیک‌شفاف	٣٥/٢٥^{bc}
پلاستیک‌سیاه	٣٩/٠٤ ^{ab}
کولتیواسیون	٣٣/١٤^{bcd}
ترفلان	٣١/٠٤ ^{cd}
پلاستیک شفاف+ ترفلان	٣٤/٨٠^{bc}
پلاستیک سیاه+ ترفلان	٣٨/٦٣ ^{ab}
کولتیواسیون+ترفلان	٣٠/٩٠^{cd}

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار بر اساس ازمون دانکن در سطح احتمال ٥ ٪ است.

بنابراین، اگرچه این تیمارها در مقایسه با عدم کنترل، تراکم علف‌های هرز را به طور معنی‌داری کاهش دادند،

ولی نتوانستند از تاثیر منفی علف‌های هرز بر کاهش عملکرد غده سیب‌زمینی جلوگیری کنند. در این کرت‌ها افت عملکرد سیب‌زمینی بیش از ۲۵ درصد بود (شکل ۳).



شکل ۳- درصد افت عملکرد در روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی نسبت به تیمار شاهد

بررسی میانگین عملکرد غده در کرت‌های عدم کنترل با کرت‌های شاهد نشان می‌دهد که در صورت عدم کنترل علف‌های هرز، افت عملکرد ناشی از حضور آن‌ها در مزرعه تا ۳۳/۸ درصد خواهد رسید. بررسی کلی نتایج مربوط به افت عملکرد نشان می‌دهد که در گیاه سیب-زمینی لازم است تا علف‌های هرز در یک دوره طولانی‌تر و تا بعد از مرحله گلدهی کنترل شوند. در آزمایش حاضر در همه تیمارها به غیر از عدم کنترل و استاندارد، اکثر تیمارها درصد افت عملکرد پایین‌تری نسبت به استاندارد داشتند (شکل ۳).

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی با توجه به این که اکثر علف‌های هرز مزارع سیب‌زمینی 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 به ویژه پلاستیک سیاه به دلیل نورپسند بودن اکثر گونه‌ها اهمیت زیادی دارد، به طوری که در تیمارهایی که از پلاستیک سیاه استفاده شده بود، تراکم علف‌های هرز به کمتر از ٤ بوته در متر مربع کاهش یافت. با توجه به هزینه‌های بالای چند بار وجین در طول دوره رشد استفاده از پلاستیک دارای صرفه اقتصادی است و می‌توان کاربرد پلاستیک سیاه را برای مدیریت اکولوژیک در مزارع سیب‌زمینی توصیه کرد.

منابع

آل ابراهیم، م.ت.، راشد محصل، م.ح.، ویل کاکسون، ا.، باغستانی، م.ع.، قربانی، ر. ۱۳۹۰. بررسی کاربرد چند علف‌کش به صورت پیش رویشی در کنترل سلمه (*Chenopodium album*) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) در مزارع سیب زمینی (*Solanum tuberosum*). مجله حفاظت گیاهان. ۲۵(٤): ۳۵۸-۳٦۷.

راشد محصل، م.ح.، نجفی، ح.، اکبرزاده، م.د. ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف‌های هرز، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ٤۰٤ ص.

کازرونی منفرد، ا.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، اقبالی، ش. ۱۳۸۵. بررسی اثر مدیریت منفرد و تلفیقی علف‌های هرز بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز باریک برگ و زیست توده گوجه‌فرنگی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ٤(۲): ۳۰۰-۲۹۱.

Anderson, R. 2004. A planning tool for integrating crop choice with weed management. *Renew Agric Food Sys*. 19(1):23-29.

Bailey, W. A., Wilson, H. P., Hines, T. E. 2001. Influence of cultivation and herbicide programs on weed control and net returns in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Technol*. 15: 654-659.

Bellinder, R.R., Kirkwyland, J.J., Wallace, R.W., Colquhoun, J.B. 2000. Weed control and potato (*Solanum tuberosum*) yield with banded herbicides and cultivation. *Weed Technol*. 14: 30-35.

Benlioglu, S., Boz, O., Yildiz, A., Kaskavalci, G., Benlioglu, K. 2005. Alternative soil solarization treatments for the control of soil-borne diseases and weeds of strawberry in the Western Anatolia of Turkey. *J Phytopathol*. 153: 423-430.

Boydston, R.A., Vaughn, S.F. 2002. Alternative weed management systems control weeds in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Technol*. 16: 23- 28.

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

Buhler, D.D. 2002. 50th Anniversary-Invited article: challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Sci*. 50:273-280.

Chikoye, D., Schuls, S., Ekeleme, F. 2004. Evaluation of integrated weed management practices for maize in the northern Guinea savanna of Nigeria. *Crop Protec*. 23: 895-900.

Chikoye, D., Udensi, U.E., Ogunyemi, S. 2005. Integrated management of cogon grass (*Imperata cylindrical* L.) in corn using tillage, glyphosate, cultivar and cover cropping. *Agron J*. 97: 1164-1171.

Derksen, D.A., Thomas, G.J., Lafoud, G.P., Loeppky, H.A., Swanton, C. J. 1995. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation – tillage systems. *Weed Res*. 35: 311-320.

Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., lithourgidis, A.S. 2005. Crop ecology and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and cron development. *Agron J*. 98: 1290-1297.

Anonymous. 1999. Treflan HFP and Sonalan HFP product labels. Indianapolis. In: Dow AgroSciences.

Egley, G.H. 1983. Weed seed seedling reductions by soil solarization with transparent polyethylene sheets. *Weed Sci*. 31: 404-409.

Forcella, F. 2000. Rotary hoeing substitutes for two-thirds rate of soil-applied herbicide. *Weed Technol*. 14: 298-303.

Huffman, L. 2003. Principles of integrated weed management. http:// www. Ontario. Com. Org/ocpmag/ magh 301 pg 28. htm.

Hutchinson, P.J.S., Eberlein, C.V., Tonks, D.J. 2004. Broadleaf weed control and potato crop safety with Post emergence Rimsulfuron, Metribuzin, and adjuvant combinations. *Weed Technol*. 18:750–756.

Lanfranconi, L.E., Bellinder, R.R., Wallace, R.W. 1992. Grain rye residues and weed control strategies in reduced tillage potatoes. *Weed Technol*. 7: 23-28.

Lutman, P.J.W., Bowerman, P., Palmer, G.M., Whytock, G.P. 2000. Prediction of competition between oilseed rape and *Stellaria media*. *Weed Res*. 40: 255-269.

Marenco, A.R., Lustosa, D.C. 2000. Soil solarization for weed control in carrot. *Pesq Agropec Bras*. 35(10): 2025-2032.

Mohammad doustchamanabad, H.R., Baghestani, M.A., Tulikov, A.M. 2006. The impact of agronomic practices on weed community in winter rye. *Pak J Weed Sci Res*. 12(4): 281-291.

Norsworthy, J. K., Frederick, J.R. 2005. Integrated weed management strategies for maize production on the southeastern coastal of North America. *Crop Protec*. 24: 119-126.

Rajalahti, R.M., Bellinder, R.R., Hoffmann, M.P. 1999. Time of hilling and interseeding affect weed control and potato yield. *Weed Sci*. 47: 215-225.

Standifer, L.C., Wilson, P.W., Porche – Sorbet, R. 1984. Effect of solarization on soil weed seed populations. *Weed Sci*. 32: 569-573.

Stapleton, J.J. 2000. Soil solarization in various agricultural production systems. *Crop Protec*. 19: 837-841.

Swanton, C.J., Murphy, S.D. 1996. Weed science beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. *Weed Sci*. 44: 437-445.

Tonks, D.J., Eberlein, C.V. 2001. Post emergence weed control with Rimsulfuron and various adjuvants in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Technol*. 15: 613-616.

The Evaluation of Solarization Efficacy with Polyethylene Sheet Mixed with Chemical and Physical Treatments for Weeds Control and Potato (*Solanum tuberosum*) Yield

Roghayeh Majd*[1], Hamid Reza Mohammaddust Chamanabad[2], Mohammad Taghi Alebrahim[2], Gholam Ali Nateghi[3]

1- Ph.D. Student of weed science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2- Assoc. Prof. and Assist. Prof., respectively, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3- M.Sc. of Agronomy, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
*For correspondence: r.majd.iran@gmail.com

Received: 06.03.14 **Accepted: 19.06.14**

Abstract

In order to evaluate different management treatments on weed structure and potato (Agria cultivar) yield, an experiment was conducted based on a randomized complete block design with four replications in Ardabil during 2009. Treatments included weedy, weed free (hand weeding, pre-plant Metribuzin application (standard), black polyethylene sheet, transparent polyethylene sheet, Trifluralin, Trifluralin + black polyethylene sheet, Trifluralin+ transparent polyethylene sheet, cultivation, Trifluralin + cultivation. Results showed that different treatments had significant effect on weed covering percent, weed density, weed dry weight and potato yield. The lowest dry weight and weed density was 0.5 gram and 3 plant m^{-2} in black polyethylene sheet treatment, respectively. In this treatment weed density was less than 4 species m^{-2} and 93.57% reduced compared to weedy. The highest weed density was in Metribuzin treatment at earlier potato growing stages. Metribuzin pre-plant application was reduced weed dry weight comparing to weedy check significantly. In this treatment weed dry weight was 50% less than weedy treatment. Different treatments had significant effect on tubers yield and the highest yield production was 39.04 t ha^{-1} in black polyethylene treatment.

Key words: Cultivator, plastic, potato, Trifluralin.