



تأثیر علف‌کش‌ها و بقایای گیاهی در کنترل تلفیقی علف‌های هرز سیب‌زمینی

*حمیدرضا محمد دوست چمن آباد^۱، علی اصغری^۱، غلامرضا حبیبی^۲ و بهناز پورمرادکلیدبر^۳

^۱استادیار گروه زراعت، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشگاه محقق اردبیلی،
^۲دانشجوی کارشناسی ارشد گروه شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشگاه محقق اردبیلی

چکیده

مالچ‌های گیاهی از جمله روش‌های غیرشیمیایی کنترل علف‌های هرز در سیستم‌های کشاورزی پایدار به‌شمار می‌روند. این آزمایش جهت بررسی تأثیر کاربرد تلفیقی بقایای گیاهی و علف‌کش‌ها بر ظهور و رشد و نمو علف‌های هرز سیب‌زمینی در سال زراعی ۱۳۸۶ در اردیبهل انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش چهار سطح کاربرد علف‌کش؛ شامل (۱) کاربرد علف‌کش پاراکوات قبل از کاشت، (۲) کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش متری‌بوزین (سنکور)، (۳) کاربرد علف‌کش پاراکوات قبل از کاشت + علف‌کش متری‌بوزین به‌صورت پیش‌رویشی، و (۴) عدم کاربرد علف‌کش (شاهد) به‌عنوان فاکتور اصلی و چهار سطح بقایای گیاهی شامل (۱) کاربرد بقایای گندم، (۲) بقایای جو، (۳) بقایای کلزا و (۴) عدم استفاده از بقایا به‌عنوان فاکتور فرعی بودند. نتایج نشان داد که کاربرد علف‌کش متری‌بوزین تراکم علف‌های هرز را در هر دو مرحله گلدهی و قبل از برداشت سیب‌زمینی تا ۲ برابر کاهش داد. بقایای گیاهی در مقایسه با عدم کاربرد بقایا ظهور و رشد و نمو علف‌های هرز زمستانه و بهاره زودهنگام را به‌طور کامل تحت فشار قرار داد، اما بر ظهور و رشد و نمو علف‌های هرز بهاره دیرهنگام تأثیری نداشت. در کرت‌هایی که علف‌کش متری‌بوزین همراه با بقایای گیاهی استفاده شده بود، تراکم تاج‌خروس و سلمه‌تره در مرحله گلدهی به کم‌تر از ۳ بوته و تراکم خرفه به کم‌تر از ۸ بوته در مترمربع کاهش یافت. هیچ‌یک از تیمارها تأثیر معنی‌داری بر عملکرد غده سیب‌زمینی نداشتند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که: (۱) استفاده از بقایای گیاهی در زمان کاشت می‌تواند ظهور و رشد و نمو علف‌های هرز را به‌ویژه تا مرحله گلدهی سیب‌زمینی تحت تأثیر قرار دهد. (۲) تأثیر بقایای گیاهی پس از ۴ تا ۶ هفته کاهش می‌یابد و لازم است برای کنترل علف‌های هرزی که بعد از این مرحله سبز می‌شوند عملیات دیگری انجام شود.

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی، علف‌های هرز، مالچ‌های گیاهی، علف‌کش، مدیریت تلفیقی

* مسئول مکاتبه: hr_chamanabad@yahoo.com

مقدمه

سیبزمینی یکی از محصولات مهم کشاورزی است که پس از گندم و برنج، از منابع اصلی تامین کننده مواد غذایی انسان محسوب می شود. اردبیل به دلیل شرایط محیطی مناسب یکی از مناطق اصلی تولید سیبزمینی کشور به شمار می رود. سالانه بیش از ۸۲۸ هزار تن سیبزمینی در استان اردبیل تولید می شود که ۱۸ درصد از کل تولید سیبزمینی کشور را تشکیل می دهد (سازمان جهاد کشاورزی، ۲۰۰۸). علف های هرز، به ویژه علف های هرز تابستانه یکی از مهم ترین عوامل خسارت زا در زراعت این محصول به شمار می روند. به طوری که خسارت آن ها ۵۳ درصد برآورد شده است (نوری قنبلانی، ۲۰۰۲). تا به حال در ایران علف کش انتخابی که بتوان بعد از رویش سیبزمینی استفاده نمود معرفی نشده است و تنها دو علف کش پاراکوات (گراماکسون) و متری بوزین (سنکور) از رایج ترین علف کش هایی هستند که به صورت قبل از کاشت و یا پیش از رویش سیبزمینی استفاده می شوند.

دوره رویش علف های هرز غیریکنواخت است و در طول فصل رشد در زمان های مختلفی به حداکثر رشد خود می رسند (لایمن و همکاران، ۲۰۰۴؛ آندرسون، ۲۰۰۵). بنابراین، برای کنترل آن ها با استفاده از علف کش ها نیاز به چند مرحله سم پاشی می باشد. در حالی که، با توجه به گسترش مقاومت علف های هرز به علف کش ها و تأثیرات مخرب زیست محیطی ناشی از مصرف آن ها، توسعه راه کارهای زراعی به عنوان یک گزینه ایمن و کم هزینه برای مدیریت علف های هرز در جهت کاهش مصرف سموم از اولویت های کشاورزی پایدار محسوب می شود. بنابراین در سال های اخیر روش های زراعی جهت توسعه توان رقابتی گیاهان زراعی و مهار رشد علف های هرز یا کاهش تأثیر رقابتی آن ها بر گیاهان زراعی مورد توجه قرار گرفته است (ویکس و همکاران، ۱۹۹۴؛ بورگس و تالبرت، ۱۹۹۶؛ آندرسون، ۲۰۰۵؛ محمد دوست و اصغری، ۲۰۰۹).

امروزه کاربرد بقایای گیاهی (مالچ های گیاهی) اهمیت زیادی در توسعه و گسترش سیستم های کشاورزی پایدار دارد. بقایای گیاهی علاوه بر تأثیری که روی خاک دارند می توانند بر جوانه زنی، بقاء، رشد و توانایی رقابتی علف های هرز و گیاهان زراعی نیز مؤثر باشند (جونز و همکاران، ۱۹۹۹؛ مالدونادو و همکاران، ۲۰۰۱؛ دوپونگ و همکاران، ۲۰۰۴). بقایای گیاهی با تأثیر بر مقدار نیترات خاک، تعدیل دمای خاک، ممانعت از نفوذ نور و مقدار رطوبت خاک می توانند رشد و نمو علف های هرز را تحت تأثیر قرار دهد (تاتردل و روبرت، ۱۹۸۰؛ جودیس و همکاران، ۲۰۰۷). تاتردل و روبرت (۱۹۸۰) گزارش کردند که وجود بقایای گیاهی در سطح خاک موجب کاهش تغییرات دمایی خاک می شود که این امر از

شکستن خواب بذر علف‌های هرز جلوگیری می‌نماید و مانع از جوانه‌زنی آن‌ها می‌شود. مطالعات بلوم و همکاران (۱۹۹۷) نشان داد که بقایای غلات دانه‌ریز می‌توانند از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز در سیستم‌های زراعی جلوگیری نمایند. نتایج آزمایش‌های بیلایس و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد که تأثیر مالچ کاه و کلش گندم در توقف رشد علف‌های هرز تاج‌خروس و نیلوفر پیچ بیش از مصرف علف‌کش‌ها بود. مالچ‌های گیاهی علاوه بر ممانعت از نفوذ نور و تعدیل دمای خاک ممکن است دارای خاصیت آلوپاتی باشند و از این طریق نیز از جوانه‌زنی و یا رشد و نمو گیاهان از جمله علف‌های هرز جلوگیری نمایند (دهیما و همکاران، ۲۰۰۶؛ ماچادو، ۲۰۰۷). مالدونادو و همکاران (۲۰۰۱) گزارش نمودند که کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز ذرت هنگام کاربرد بقایای خانواده لگومینوز، ناشی از اثرات آلوپاتی آن‌ها روی جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز بود.

تأثیر بقایای گیاهی در کنترل علف‌های هرز و عملکرد گیاهان زراعی متفاوت است. ویکس و همکاران (۱۹۹۴) دریافتند که برای کنترل مؤثر علف‌های هرز کشیده برگ ذرت نیاز به ۶/۸ تن در هکتار بقایای گندم بود، در حالی که حداکثر عملکرد دانه ذرت به‌هنگام کاربرد ۴/۴ تن بقایای گندم در هکتار به‌دست آمد. این موضوع نشان‌دهنده آن است که بقایای گیاهی به‌تنهایی نمی‌توانند در کنترل علف‌های هرز مؤثر باشند و برای کنترل موفق آن‌ها و رسیدن به حداکثر عملکرد، می‌توان از بقایای گیاهی به‌عنوان یکی از اجزای کنترل تلفیقی در کنار سایر روش‌های کنترل علف‌های هرز استفاده کرد (جوهرانسون و همکاران، ۱۹۹۳؛ کوران و همکاران، ۱۹۹۴؛ بورگوس و تالبرت، ۱۹۹۶).

با وجود اهمیت زیاد مالچ‌های گیاهی در کنترل علف‌های هرز، در ایران بررسی‌های زیادی انجام نشده است. هدف از اجرای این پژوهش نیز: ۱. پیدا کردن روش مناسب برای کنترل مؤثر علف‌های هرز سیب‌زمینی، ۲. مقایسه تأثیر بقایای گیاهی با علف‌کش‌های رایج بر تراکم و ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز و ۳. واکنش عملکرد سیب‌زمینی به کاربرد این تیمارها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر بقایای گیاهی و علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیب‌زمینی آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۶ در مؤسسه تحقیقاتی آلاروق واقع در ۱۰ کیلومتری اردبیل اجرا شد. خاک مزرعه دارای بافت لوم رسی با pH حدود ۸ و EC برابر ۱/۰۸ دسی‌زیمنس بر متر بود. آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای

مورد آزمایش چهار سطح کاربرد علفکش شامل: (۱) کاربرد علفکش پاراکوات قبل از کاشت، (۲) کاربرد پیش‌رویشی علفکش متری‌بوزین، (۳) کاربرد علفکش پاراکوات قبل از کاشت + علفکش متری‌بوزین به‌صورت پیش‌رویشی و (۴) عدم کاربرد علفکش (شاهد)، به‌عنوان فاکتور اصلی و چهار سطح کاربرد بقایای گیاهی شامل (۱) بقایای گندم، (۲) بقایای جو، (۳) بقایای کلزا و (۴) عدم کاربرد بقایا به‌عنوان فاکتور فرعی بودند. فاصله بین کرت‌های اصلی ۱ متر، و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر در نظر گرفته شد. در هر کرت فرعی ۴ ردیف سیب‌زمینی به فاصله ۷۵ سانتی‌متر قرار داشت. طول هر ردیف ۵ متر و مساحت هر کرت ۱۵ مترمربع بود. علفکش پاراکوات به مقدار ۲/۵ کیلوگرم در هکتار و علفکش متری‌بوزین به مقدار ۱ کیلوگرم در هکتار استفاده شد.

عملیات آماده‌سازی زمین جهت کشت با انجام شخم ثانویه از اواسط فروردین‌ماه و بلافاصله پس از مساعد شدن شرایط آب و هوا و گاورو شدن زمین انجام شد. به‌منظور تامین عناصر غذایی مورد نیاز سیب‌زمینی مقدار ۳۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم (سوپرفسفات) و ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار به‌طور یکنواخت برای تمام قطعات آزمایش قبل از کاشت مصرف شد. باقی‌مانده نیتروژن مورد نیاز (۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) نیز به‌صورت سرک در زمان خاک‌دهی به خاک اضافه شد. رقم آگریا سیب‌زمینی به‌طور دستی در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری و با فاصله ۲۵ سانتی‌متر در اوایل اردیبهشت‌ماه کشت گردید. بلافاصله بعد از کاشت در هر کرت فرعی ۲ واحد نمونه‌برداری به ابعاد ۷۵×۵۰ سانتی‌متر روی ۲ ردیف میانی و با رعایت حاشیه ۱ متر از ابتدای هر ردیف برای اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه مشخص گردید. آبیاری با توجه به نیاز گیاه و در فواصل زمانی لازم انجام شد. پس از کاشت سیب‌زمینی، مقدار ۵ تن در هکتار بقایای گندم، جو و کلزا که از سال قبل جمع‌آوری شده بود و در طول پاییز و زمستان در محیط طبیعی به‌منظور از بین بردن بذر علف‌های هرز داخل آن‌ها نگهداری شده بودند در سطح مزرعه پخش گردید.

در مرحله گلدهی سیب‌زمینی، علف‌های هرز موجود در واحدهای نمونه‌برداری براساس گونه شمارش گردیدند. دومین نمونه‌برداری از علف‌های هرز در اواخر رشد و قبل از برداشت سیب‌زمینی انجام شد. در این مرحله علف‌های هرز هر واحد نمونه‌برداری از سطح خاک برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از شمارش تعداد بوته براساس گونه، اندام‌های هوایی علف‌های هرز مربوط به هر گونه به‌طور جداگانه و به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد در آون قرار گرفتند. پس از خشک شدن کامل، نمونه‌ها از آون خارج و با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم وزن گردیدند.

به منظور تعیین عملکرد سیب زمینی، بعد از اتمام دوره رشد و رسیدگی کامل غده های سیب زمینی، محصول بوته های دو ردیف میانی به طول یک متر به طور کامل برداشت گردید. قبل از انجام تجزیه های آماری و به منظور یکنواختی، برای داده های مربوط به تراکم و وزن خشک علف های هرز از تبدیل $\sqrt{X+0.5}$ استفاده شد. تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار MSTATc انجام گرفت. در جدول ها و نمودارها از میانگین های اصلی استفاده شد.

نتایج و بحث

الف- تأثیر کاربرد علف کش ها و بقایای گیاهی بر ساختار علف های هرز سیب زمینی

- تراکم علف های هرز: تجزیه های آماری داده ها نشان داد که سطوح مختلف کاربرد علف کش ها تأثیر معنی داری بر تراکم علف های هرز سیب زمینی در مرحله گلدهی داشت (جدول ۱). شکل ۱- الف نشان می دهد که تراکم علف های هرز در مرحله گلدهی سیب زمینی در کرت هایی که علف کش پاراکوات به تنهایی و قبل از کاشت استفاده شده بود با شاهد تفاوت معنی داری نداشت. این امر ممکن است نتیجه خصوصیات شیمیایی علف کش پاراکوات باشد. پاراکوات علف کشی است که به سرعت در خاک تثبیت می شود و کارایی زیاد در خاک ندارد. از طرفی پاراکوات علف کشی تماسی است و بیش تر بر علف های هرز سبز شده مؤثر می باشد و تأثیری بر علف های هرز در حال سبز شدن ندارد. در حالی که، اکثر علف های هرز سیب زمینی گونه های تابستانه هستند که بعداً ظاهر می شوند. کاربرد متری بوزین به تنهایی قبل از رویش سیب زمینی، در مقایسه با شاهد تراکم علف های هرز را در مرحله گلدهی سیب زمینی نزدیک به ۲ برابر کاهش داد (شکل ۱- الف). کاربرد دو علف کش پاراکوات و متری بوزین با هم در مقایسه با کاربرد هر یک از آنها به تنهایی نیز تراکم علف های هرز را به ترتیب ۸ و ۳/۵ برابر کاهش داد (شکل ۱- الف). این امر ممکن است نتیجه تأثیر پاراکوات در کنترل علف های هرز زمستانه و بهاره زود هنگام و تأثیر متری بوزین در ممانعت از جوانه زنی علف های هرز بهاره باشد. این نتایج داده های آندرسون (۲۰۰۵) و راپارینی (۱۹۹۴) را تأیید می کند. راپارینی (۱۹۹۴) گزارش کرد که کاربرد دو علف کش لاسو و متری بوزین و یا آفالن و متری بوزین با یکدیگر بیش از کاربرد هر کدام از آنها به تنهایی در کنترل علف های هرز تأثیر داشت.

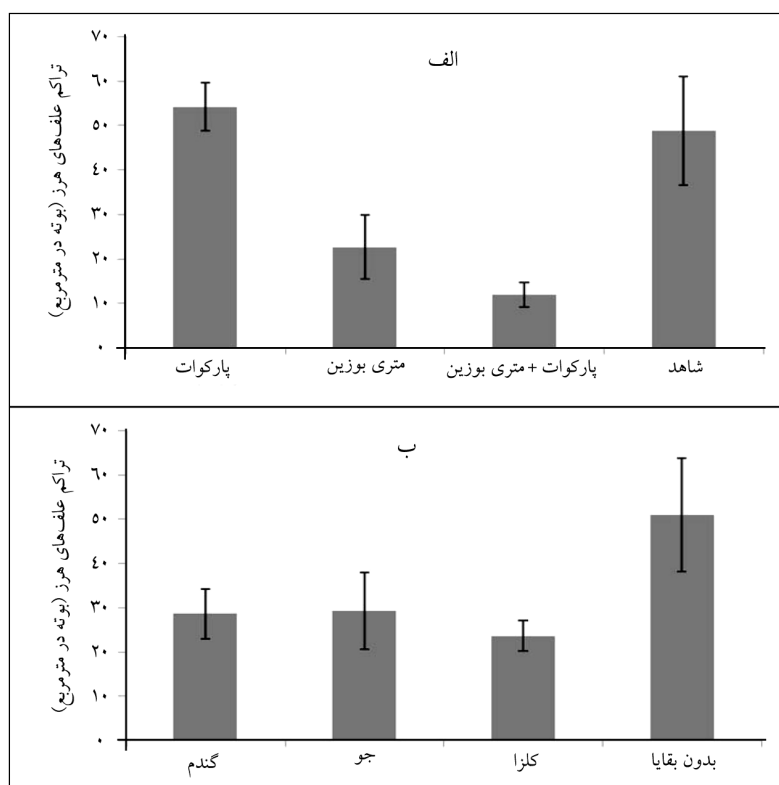
جدول ۱- تجزیه‌های آماری تأثیر کاربرد علف‌کش و بقایای گیاهی بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد سیب‌زمینی.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		تراکم علف‌های هرز	وزن خشک علف‌های هرز	عملکرد غده
تکرار	۲	۱/۶۹	۴/۶۰۳	۰/۶۷۷
علف‌کش	۳	۶۴/۰۸**	۳۲/۲*	۰/۲۸۷ ^{ns}
خطای اصلی	۶	۷/۲۳	۵/۵۹۱	۰/۶۰۵
بقایا	۳	۱۲/۲۴**	۲/۳۵۴ ^{ns}	۰/۲۵۸ ^{ns}
علف‌کش x بقایا	۹	۲/۸۵ ^{ns}	۳/۳۹۹ ^{ns}	۰/۷۱۰ ^{ns}
خطای فرعی	۲۴	۲/۵۶	۳/۳۸۶	۰/۴۹۲
ضریب تغییرات (درصد)		۲۸/۷۴	۲۴/۴۳	۱۷/۸۸

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ^{ns} غیرمعنی‌دار.

کاربرد بقایای گیاهی تأثیر بسیار معنی‌داری بر تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی در مرحله گلدهی داشت (جدول ۱). نتایج نشان داد که کاربرد بقایای گیاهی در مقایسه با عدم کاربرد آن‌ها تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی در این مرحله از رشد را بیش از ۱/۵ برابر کاهش داد (شکل ۱-ب). کاربرد بقایای گندم، جو و کلزا تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار بدون بقایا ۱/۷ تا ۲/۲ برابر کاهش داد، به طوری که تفاوت تراکم علف‌های هرز در این کرت‌ها نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. بقایای مختلف تأثیر معنی‌داری روی تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی در مرحله گلدهی نداشت (شکل ۱-ب). کاهش تراکم علف‌های هرز در کرت‌هایی که بقایای گیاهی استفاده شده بود ممکن است ناشی از ممانعت بقایای گیاهی از جوانه‌زنی و رشد و نمو علف‌های هرز در این مرحله از رشد سیب‌زمینی و یا نتیجه رهاسازی مواد آلیوپاتی باشد. آزمایش‌های زیادی (تاتردل و روبرت، ۱۹۸۰؛ مالدونادو و همکاران، ۲۰۰۱؛ دوپونگ و همکاران، ۲۰۰۴؛ دهیما و همکاران، ۲۰۰۶؛ جودیس و همکاران، ۲۰۰۷) نشان داد که بقایای گیاهی با ممانعت از نفوذ نور و یا رهاسازی مواد آلیوپاتی از جوانه‌زنی و یا رشد و نمو علف‌های هرز جلوگیری می‌نماید. دهیما و همکاران (۲۰۰۶) نیز با کاربرد بقایای جو، تریبتیکاله و چاودار در زراعت چغندر قند گزارش کردند که جوانه‌زنی سوروف، دم‌روباهی و پنجه‌مرغی به ترتیب ۶۹، ۳۴ و ۷۸ درصد کم‌تر از کرت‌های بدون بقایا بود. نتایج نشان داد که تا

مرحله گلدهی سیب زمینی کاربرد بقایای کلزا بیش از بقایای گندم و جو رشد و نمو علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داد. برون و مورا (۱۹۹۵) گزارش کردند که کلزا و بسیاری از گونه‌های تیره شب‌بو حاوی ترکیبات گلوکوزینولات هستند که به ایزوتیوسیانات هیدرولیز می‌شوند که اثر بازدارندگی بر جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز بدریز دارند.

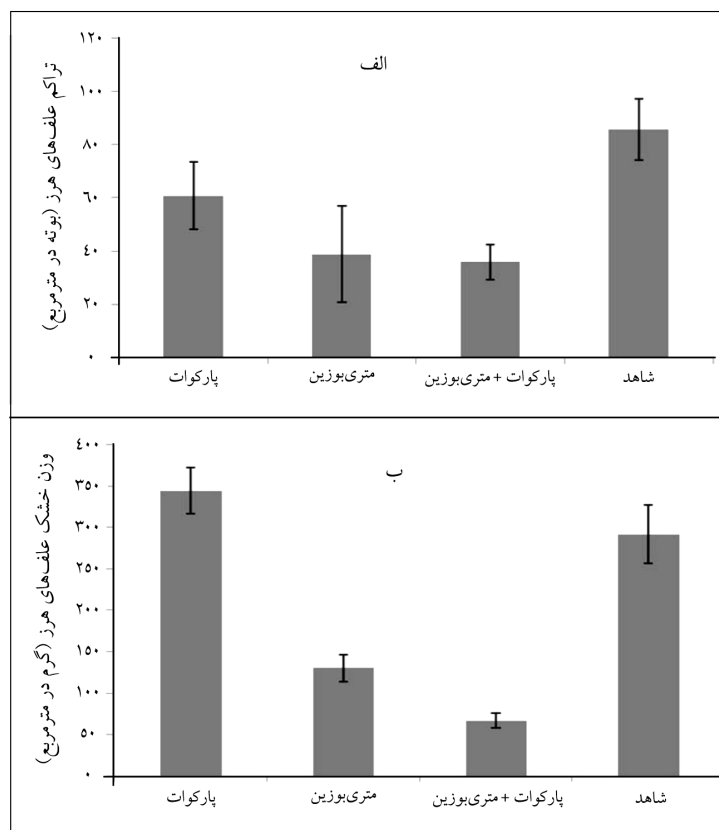


شکل ۱- تأثیر کاربرد علف‌کش (الف) و بقایای گیاهی (ب) روی میانگین تراکم علف‌های هرز سیب زمینی در مرحله گلدهی (LSD در سطح احتمال ۵ درصد به ترتیب ۲/۶۹ و ۱/۳۵ می‌باشد؛ شاخص‌ها نشان‌دهنده SE می‌باشد)

داده‌های آزمایش نشان داد که اثر متقابل کاربرد علف‌کش و بقایا بر تراکم علف‌های هرز سیب زمینی در مرحله گلدهی معنی‌دار بود (جدول ۱).

کاربرد علف‌کش‌ها تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر تراکم علف‌های هرز قبل از برداشت سیب زمینی داشت (جدول ۱). کاربرد علف‌کش‌ها در مقایسه با شاهد تراکم علف‌های هرز در اواخر

دوره رشد سیب‌زمینی را تا ۲ برابر کاهش داد. داده‌های شکل ۲- الف نشان می‌دهد که در مقایسه با شاهد و کاربرد پاراکوات به تنهایی، تراکم علف‌های هرز قبل از برداشت سیب‌زمینی هنگام کاربرد دو علف‌کش پاراکوات و متری‌بوزین با یکدیگر و یا کاربرد علف‌کش متری‌بوزین به تنهایی کم‌تر بود. تراکم علف‌های هرز در این مرحله در تیمارهای کاربرد پاراکوات و متری‌بوزین با یکدیگر و کاربرد علف‌کش متری‌بوزین به تنهایی به ترتیب ۲/۴ و ۲ برابر کم‌تر از تیمار شاهد بود، که این تفاوت‌ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. در این مرحله تفاوت میانگین تراکم علف‌های هرز در تیمار کاربرد پاراکوات به تنهایی در مقایسه با شاهد معنی‌داری نبود.



شکل ۲- تأثیر علف‌کش‌ها بر میانگین تراکم (الف) و وزن خشک (ب) علف‌های هرز قبل از برداشت سیب‌زمینی (LSD در سطح احتمال ۵ درصد به ترتیب ۲/۳۶ و ۵/۰۸ می‌باشد؛ شاخص‌ها نشان‌دهنده SE می‌باشد)

تأثیر کاربرد بقایای گیاهی بر تراکم علف‌های هرز قبل از برداشت سیب‌زمینی معنی‌دار نبود (جدول ۱). این ممکن است نتیجه از بین رفتن تأثیر بقایا تا این مرحله از رشد سیب‌زمینی باشد. بویدستون و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که تأثیر بقایای کلزای اضافه شده به خاک چند روز قبل از کاشت سیب‌زمینی بر کنترل علف‌های هرز، به‌ویژه علف‌های هرز تابستانه پهن‌برگ در مقایسه با کرت‌هایی که بقایا در پاییز سال قبل اضافه شده بود، بیش‌تر بود. آن‌ها گزارش کردند که بقایای استفاده شده در پاییز در طول فصل تجزیه شده و در فصل بهار و تابستان درصد کمی از بقایا در سطح خاک باقی می‌مانند. داده‌های جدول (۱) نشان می‌دهد که اثر متقابل بقایای گیاهی با علف‌کش بر تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی در اواخر رشد معنی‌دار نبود.

- **وزن خشک علف‌های هرز:** در ارزیابی تأثیر عملیات زراعی و علف‌کش‌ها، علاوه بر تراکم علف‌های هرز، بررسی وزن خشک آن‌ها نیز از اهمیت زیادی برخوردار است (لایمن و همکاران، ۲۰۰۴). نتایج آزمایش نشان داد که کاربرد علف‌کش‌ها تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بر وزن خشک علف‌های هرز داشت (جدول ۱). کاربرد دو علف‌کش پاراکوات و متری‌بوزین با یکدیگر وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با شاهد بیش از ۴ برابر کاهش داد (شکل ۲-ب). اما میانگین وزن خشک علف‌های هرز هنگام کاربرد این دو علف‌کش با یکدیگر در مقایسه با کاربرد متری‌بوزین به تنهایی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد نداشتند. کاربرد بقایا تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک علف‌های هرز نداشت. عدم تأثیر بقایا بر وزن خشک علف‌های هرز، ممکن است نتیجه عدم تأثیر آن‌ها بر تراکم علف‌های هرز در این مرحله از رشد سیب‌زمینی باشد (جدول ۱).

اثر متقابل علف‌کش و بقایا بر وزن خشک علف‌های هرز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تیمار کاربرد بقایای کلزا همراه با کاربرد دو علف‌کش پاراکوات و متری‌بوزین با یکدیگر، با میانگین ۳۹ گرم در مترمربع کم‌ترین مقدار وزن خشک علف‌های هرز را به خود اختصاص داد.

- **ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز:** گونه‌های علف هرز مزرعه شامل نه گونه تاج‌خروس ریشه قرمز، خرفه، پیچک صحرائی، سلمه‌تره، تلخه، شیرین‌بیان، شیرتیغی، کنگر وحشی و علف هفت‌بند بودند که گونه‌های یک‌ساله تاج‌خروس ریشه قرمز، خرفه، و سلمه‌تره و گونه‌های چندساله پیچک صحرائی و تلخه گونه‌های غالب را تشکیل می‌دادند.

جدول ۲- تأثیر علف‌کش و بقایا بر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز (بوته در مترمربع، میانگین $\pm SE$) سیب‌زمینی در مرحله گلدهی

سایر گونه‌ها	تلخه	پیچک صحرائی	سلمه‌تره	خرفه	تاج‌خروس ریشه قرمز	بقایا	علف‌کش
۲/۲±۱/۸	۰/۴±۳/۲	۹/۸±۳/۶	۴/۰±۳/۰	۱۳/۷±۴/۶	۱۰/۷±۴/۹	گندم	پاراکوات
۱/۰±۳/۴	۱/۸±۴/۳	۹/۳±۴/۹	۸/۴±۴/۵	۲۰/۰±۶/۲	۲۱/۳±۷/۳	جو	
۱/۸±۶/۵	۷/۱±۲/۶	۱۳/۸±۵/۲	۰/۴±۱/۵	۲/۷±۱/۱	۵/۴±۲/۶	کلزا	
۰	۶/۲±۲/۷	۱۰/۷±۸/۲	۱/۳±۰/۹	۲۳/۱±۴/۸	۴۲/۲±۵/۴	بدون بقایا	
۲/۷±۴/۳	۲/۲±۳/۲	۱۸/۶±۴/۳	۰	۱/۰±۰/۷	۰	گندم	متری‌بوزین
۰/۴±۳/۲	۲/۷±۵/۱	۱۲/۸±۶/۵	۰	۰	۰	جو	
۱/۲±۱/۲	۶/۷±۳/۷	۸/۴±۴/۲	۰	۸/۴±۲/۳	۲/۷±۸/۲	کلزا	
۱/۰±۳/۱	۰/۴±۱/۲	۱۳/۷±۶/۴	۰	۷/۱±۵/۲	۱/۰±۱/۳	بدون بقایا	
۱/۷±۲/۷	۰	۴/۰±۲/۳	۰	۰	۰	گندم	پاراکوات + متری‌بوزین
۰	۰	۳/۱±۴/۶	۰	۰	۰	جو	
۰	۰	۴/۸±۶/۵	۰	۰	۰	کلزا	
۰	۰/۴±۲/۰	۱۱/۵±۴/۶	۰	۲/۲±۱/۱	۰	بدون بقایا	
۳/۰±۳/۱	۰/۴±۱/۰	۱۰/۳±۲/۳	۲/۲±۴/۳	۶/۲±۲/۴	۲۱/۷±۸/۶	گندم	شاهد
۳/۵±۳/۴	۰/۹±۳/۵	۱۹/۱±۵/۱	۱/۷±۳/۲	۷/۶±۴/۲	۴/۰±۳/۴	جو	
۲/۲±۱/۲	۰	۶/۶±۴/۲	۰/۴±۲/۰	۷/۶±۳/۸	۱۴/۷±۴/۷	کلزا	
۳/۱±۲/۷	۰	۱۷/۴±۴/۶	۶/۷±۴/۳	۲۵/۵±۶/۳	۲۸/۹±۷/۳	بدون بقایا	

بررسی داده‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که کاربرد علف‌کش متری‌بوزین تلفیق با بقایای گیاهی می‌تواند علف‌های هرز یک‌ساله سیب‌زمینی از جمله تاج‌خروس، خرفه و سلمه‌تره را به‌خوبی کنترل نماید، به‌طوری‌که در مرحله گلدهی سیب‌زمینی، هنگام کاربرد متری‌بوزین همراه با بقایای گندم، جو و کلزا تراکم خرفه به کم‌تر از ۸ و تراکم تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره به کم‌تر از ۳ بوته در مترمربع کاهش یافت (جدول ۲). کاربرد علف‌کش پاراکوات به تنهایی اگرچه در کنترل علف‌های هرز بهاره دیر هنگام (تاج‌خروس ریشه قرمز و خرفه) کارایی چندانی نداشت، اما تراکم علف‌های هرز سلمه‌تره

(بهاره زودهنگام) را به کم تر از ۸ بوته در مترمربع کاهش داد (جدول ۲). هیچیک از تیمارهای مورد مطالعه در کنترل علف‌های هرز چندساله پیچک صحرایی مؤثر نبودند، اما کاربرد علف‌کش پاراکوات و متری‌بوزین با یکدیگر و یا کاربرد بقایای گیاهی به تنهایی تراکم علف‌های هرز چندساله تلخه را به کم تر از ۱ بوته در مترمربع کاهش دادند (جدول ۲).

در مرحله برداشت سیب‌زمینی تأثیر هر یک از تیمارها بر تراکم گونه‌های مختلف علف هرز مشاهده شده کاهش یافت. اگرچه هنوز تراکم علف هرز سلمه‌تره کم تر از ۲ بوته در مترمربع بود (جدول ۳). عدم تأثیر علف‌کش پاراکوات بر گونه‌های علف هرز بهاره دیرهنگام (تاج‌خروس ریشه قرمز و خرفه) و یا کاهش تأثیر تیمارها در مرحله برداشت به تفاوت‌های بیولوژیکی علف‌های هرز مربوط می‌شود (راپارینی، ۱۹۹۴؛ لایمن و همکاران، ۲۰۰۴؛ آندرسون، ۲۰۰۵). خرفه و تاج‌خروس گونه‌های بهاره دیرهنگام هستند که برای سبز شدن نیاز به دماهای بالاتری نسبت به سلمه‌تره دارند. بنابراین، تا هنگام ظهور آن‌ها، تأثیر علف‌کش پاراکوات و بقایای گیاهی ممکن است از بین می‌رود. بنابراین، برای کنترل موفق علف‌های هرز سیب‌زمینی در اردیبهیل به بیش از یک مرحله سم‌پاشی و یا استفاده از عملیات دیگری برای کنترل علف‌های هرز بهاره دیرهنگام که بعد از سبز شدن سیب‌زمینی ظاهر می‌شوند نیاز است.

ب- تأثیر کاربرد علف‌کش و بقایای گیاهی بر عملکرد سیب‌زمینی: فاکتورهای مورد مطالعه و اثرات متقابل آن‌ها تأثیر معنی‌داری بر عملکرد سیب‌زمینی نداشتند (جدول ۱). به نظر می‌رسد که عدم تفاوت بین عملکرد غده در تیمارهای مختلف به هجوم علف‌های هرز، به‌ویژه گونه‌های بهاره دیرهنگام، بعد از مرحله گلدهی سیب‌زمینی و عدم تأثیر تیمارهای مورد مطالعه بر تراکم و وزن خشک آن‌ها در این مرحله مربوط باشد. اگرچه در کرت‌هایی که متری‌بوزین استفاده شده بود در مقایسه با شاهد ۵ تا ۷ تن عملکرد بیشتری به دست آمد. بخش اعظم عملکرد و اجزای عملکرد سیب‌زمینی از جمله تعداد غده و وزن غده‌ها از مرحله گلدهی به بعد مشخص می‌شود. بنابراین، حضور علف‌های هرز می‌تواند مانع از تشکیل و حجیم شدن آن‌ها گردد.

جدول ۳- تأثیر علف‌کش و بقایای گیاهی بر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز (بوته در مترمربع، میانگین \pm SE) قبل از برداشت سیب‌زمینی

سایر گونه‌ها	تلخه	پیچک صحرائی	سلمه‌تره	خرفه	تاج‌خروس ریشه قرمز	بقایا	علف‌کش
۴/۴±۲/۱	۱/۳±۱/۶	۷/۵±۲/۷	۴/۴±۱/۸	۱۷/۸±۳/۴	۱۹/۱±۷/۲	گندم	
۲/۷±۱/۴	۳/۱±۱/۴	۶/۲±۸/۳	۱۰/۲±۳/۴	۱۲/۴±۲/۶	۳۵/۱±۶/۳	جو	پاراکوات
۱/۳±۲/۶	۷/۱±۲/۳	۹/۸±۶/۲	۴/۴±۲/۲	۱۱/۶±۶/۷	۸/۴±۵/۲	کلزا	
۰	۹/۶±۴/۲	۱/۷±۳/۲	۴/۹±۱/۴	۲۸/۸±۸/۲	۳۰/۷±۵/۴	بدون بقایا	
۲/۲±۳/۳	۳/۵±۱/۸	۱۶/۰±۱/۵	۰	۹/۸±۲/۶	۷/۵±۴/۳	گندم	
۲/۷±۲/۴	۳/۱±۳/۹	۳/۶±۲/۵	۱/۷±۳/۰	۹/۷±۲/۱	۱۳/۳±۲/۷	جو	متری‌بوزین
۱/۸±۱/۲	۶/۷±۳/۴	۴/۰±۴/۳	۰	۱۴/۶±۵/۱	۲۷/۱±۹/۵	کلزا	
۱/۸±۴/۸	۰	۱۲/۰±۴/۴	۰	۲/۶±۳/۹	۷/۱±۳/۲	بدون بقایا	
۹/۱±۲/۳	۰	۴/۴±۳/۲	۱/۸±۲/۳	۰	۵/۳±۴/۲	گندم	
۴/۹±۱/۸	۰	۱/۸±۱/۱	۰/۵±۱/۵	۱۱/۱±۳/۵	۲۱/۷±۶/۴	جو	پاراکوات +
۴/۰±۴/۶	۰	۴/۹±۴/۱	۰	۱/۷±۲/۴	۲۰/۴±۵/۶	کلزا	متری‌بوزین
۱/۰±۱/۲	۰/۵±۱/۰	۱۰/۲±۵/۳	۱/۰±۴/۲	۲۱/۳±۴/۶	۱۸/۲±۶/۳	بدون بقایا	
۱۶/۹±۳/۶	۱/۸±۰/۸	۱۰/۲±۵/۷	۳/۵±۱/۷	۵/۷±۳/۷	۴۲/۷±۵/۸	گندم	
۱۲/۰±۴/۷	۰	۱۷/۶±۴/۳	۳/۶±۲/۴	۱۸/۷±۶/۹	۲۴/۴±۹/۵	جو	شاهد
۳/۱±۲/۳	۱/۳±۱/۰	۶/۷±۱/۶	۶/۲±۵/۶	۳/۶±۱/۲	۶۴/۴±۷/۶	کلزا	
۶/۲±۱/۷	۰	۶/۲±۲/۸	۶/۲±۳/۴	۲۴/۰±۳/۸	۵۴/۷±۱۲/۵	بدون بقایا	

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش نشان می‌دهد که با توجه به خصوصیات شیمیایی و فیزیولوژیکی علف‌کش پاراکوات، کاربرد آن به شکل قبل از کاشت و در خاک در کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی به‌ویژه گونه‌های بهاره دیرهنگام مانند تاج‌خروس ریشه قرمز و خرفه کارایی چندانی ندارد. تلفیق علف‌کش متری‌بوزین با بقایای گیاهی می‌تواند علف‌های هرز سیب‌زمینی را به‌طور مؤثری کنترل نماید. اما تأثیر آن‌ها ۴ تا ۶ هفته بعد از کاربرد کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که، تراکم علف‌های هرز، به‌ویژه یک‌ساله‌های بهاره دیرهنگام در اواخر رشد افزایش یافت و به همین خاطر تأثیر تیمارها بر عملکرد غده سیب‌زمینی ناچیز بود. از این

رو، لازم است برای کنترل این دسته از علف‌های هرز از روش‌های دیگر؛ از جمله پخش مجدد بقایای گیاهی، استفاده از مالچ‌های زنده و یا کشت گیاهان پوششی پس از آخرین عملیات خاک‌دهی غده‌ها استفاده شود.

تشکر و قدردانی

در اینجا لازم می‌دانیم از همکاری‌های صمیمانه جناب آقای مهندس مصطفایی رییس مؤسسه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل تقدیر و تشکر نماییم.

منابع

- Anderson, R.L. 2005. A multi-tactic approach to manage weed population dynamics in crop rotation. *Agron. J.* 97: 1579-1583.
- 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* L. crops. *Agron. Crop Sci.* 189: 233-241.
- Blum, U., King, L., Gerig, T., Lehman, M., and Wosham, A.D. 1997. Effects of clover and small grain cover crops and tillage techniques on seedling emergence of some dicotyledonous weed species. *Amer. J. Alter. Agric.* 12: 146-161.
- Boydston, R.A., and Hang, A. 1995. Rape seed green manure crop suppresses weeds in potato. *Weed Technol.* 9: 669-675.
- Brown, P.D., and Morra, M.J. 1995. Glucosinolate-containing plant tissues as bioherbicides. *J. Agric. Food Chem.* 43: 3070-3074.
- Burgos, N.R., and Talbert, R.E. 1996. Weed control and sweet corn (*Zea mays var. rugosa*) response in a no-till system with cover crops. *Weed Sci.* 44: 355-361.
- Curran, W.S., Hoff man, L.D., and Werner, E.L. 1994. The influence of a hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop on weed control and corn growth and yield. *Weed Technol.* 8: 777-784.
- Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., and lithourgidis, A.S. 2006. Allelopathic potential of winter cereal cover crop mulches on grass weed suppression and sugarbeet development. *Crop Sci.* 46: 345-352.
- Duppong, L.M., Delate, K., Liebmen, M., Horton, R., Kraus, G., Petrich, J., and Chowdbury, P.K. 2004. The effect of natural mulches on crop performance, weed suppression and biochemical constituents of catnip and St. Johns Wort. *Crop Sci.* 44:861-869.
- Johnson, G.A., Defelice, M.S., and Helsel, Z.R. 1993. Cover crop management and weed control in corn. *Weed Technol.* 7: 425-430.

- Jones, E., Jessop, R.S., Sindel, B.M., and Hoult, A. 1999. Utilizing crop residues to control weeds. Proceeding of the 12th Australian Weeds Conference, Pp: 373-376.
- Judice, W.E., Griffin, J.L., Etheredge, L.M., and Jones, C.A. 2007. Effects of crop residue management and tillage on weed control and sugarcane production. *Weed Technol.* 21: 606-611.
- Liebman, M., Mohler, C.L., and Staver, C.P. 2004. Ecological management of agricultural weeds. Cambridge University Press, 532p.
- Machado, S. 2007. Allelopathic potential of various plant species on downy broms. *Agron, J.* 99: 127-132.
- Maldonado, J.A., Osornio, J.J., Barragan, A.T., and Anaya, A.L. 2001. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. *Agron. J.* 93: 27-36.
- Minister of Jihad-e-Agriculture. 2008. Statistics of Agriculture. Vol. 1.
- Mohammaddoust, H.R., and Asghari, A. 2009. Effect of crop rotation, fertilizer application and herbicide on weed control in winter rye. *J. Sci. Technol. Agric. Natur. Res.* 47: 601-610 (In Persian).
- Noury Ghonbalani, GH. 2002. Determine of weed damage in potato and efficacy of two weed control methods in Ardabil providence. *J. Iranian Crop Sci.* 4: 89-94 (In Persian).
- Rapparini, G. 1994. The development of mechanical methods and chemical products in the control of infestations. *Informatore Agrario* 50: 109. 111-112.
- Totterdell, S., and Roberts, E.H. 1980. Characteristics of alternating temperatures which stimulate loss of dormancy in seeds of *Rumex obtusifolius* L. and *Rumex crispus* L. *Plant, Cell Environ.* 3: 3-12.
- Wicks, G.A., Crutchfield, D.A., and Burnicide, O.C. 1994. Influence of wheat (*Triticum aestivum*) straw mulch and metolachlor on corn (*Zea mays*) growth and yield. *Weed Sci.* 42: 141-147.



Effect of herbicides and crop residue on integrated weed control in potato

***H.R. Mohammaddoust Chamanabad¹, A. Asghari¹, Gh.R. Habibi²
and B. Pourmorad Kaleibar³**

¹Assistant Prof., Dept. of Agronomy, Mohaghegh Ardabili University,

²M.Sc. Student, Dept. of Agronomy, Mohaghegh Ardabili University,

³M.Sc. Student, Dept. of Identify and control of weed, Mohaghegh Ardabili University

Abstract

Crop residue is a non-chemical method of weed control in agricultural sustainable systems. This research was conducted at the Alarogh site of Ardabil to evaluate the effect of integrated use of mulch and herbicide on weed emergence and growth in potato in 2007. Treatments were four levels herbicide including: (1) Paraquat [*N,N'*-dimethyl-4,4'-bipyridinium dichloride] herbicide as pre-planting, (2) metribuzin [4-amino-6-(1,1-dimethylethyl)-3-(methylthio)-1,2,4-triazin-5-one] herbicide as pre-emergence, (3) Paraquat as pre-planting plus metribuzin as pre-emergence and (4) without herbicide (control) as main plots, and four levels crop mulch including: (1) wheat residue, (2) barley residue, (3) canola residue and (4) without mulch as subplots. Results showed that metribuzin application reduced weed density at the both stages (flowering and pre-harvesting) two times. Crop residue on the soil surface completely suppressed winter and early spring weed emergence and growth, but did not suppress on lately spring weed. In plots that was applied metribuzin herbicide plus crop residue redroot (*Amaranthus retroflexus*) and lambsquarters (*Chenopodium album*) density was reduced to lower than 3 plant m⁻², and purslane (*Purtolace olerace*) density declined to lower than 8 plant m⁻². These results show that: 1) crop residue can suppress winter weed growth specially to flowering stage of potato, 2) The effect of crop residue on soil surface decline after 4 to 6 weeks and weeds which emerged after need control by either practice.

Keywords: Integrated weed management; Herbicide; Mulch; Potato; Weed density

* Corresponding Author; Email: hr_chamanabad@yahoo.com

