دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال دهم، شماره سی و پنجم، ۱۳۹۷

مقایسه روش‌های مدیریت اکولوژیک و شیمیایی علف‌های هرز سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.)

افشار آزادبخت[۱]، محمد تقی آل ابراهیم[۲]، حمیدرضا محمد دوست چمن آباد[۳]، اکبر قویدل[٤]، حسین کربلایی خیاوی[٥]

تاریخ دریافت: ۹۵/٦/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹٦/۵/۱۰

چکیده

این آزمایش در سال ۱۳۹٤ در دو ایستگاه تحقیقات کشاورزی آلاروق و سامیان در شهرستان اردبیل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار به منظور مقایسه روش‌های مدیریت اکولوژیک و شیمیایی بر ظهور، رشد و نمو علف‌های هرز سیب‌زمینی بود اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱.)سمپاشی بین پشته‌های سیب‌زمینی با علف‌کش تریفلورالین. ۲.)سمپاشی بین پشته‌های سیب‌زمینی با علف‌کش متریبوزین. ۳.)انجام کولتیواتور بین پشته‌ها. ٤.)کاربرد مالچ بقایای گندم بین پشته‌ها. ۵.)کاربرد مالچ بقایای کلزا بین پشته‌های. ٦.)کاربرد مالچ پلی‌اتیلن سیاه رنگ. ۷.)کاربرد مالچ پلی‌اتیلن شفاف. ۸.)شاهد با علف‌های هرز(تداخل علف‌های هرز) و ۹.) شاهد بدون علف‌های هرز (کنترل علف های هرز) بود. بر اساس نتایج به دست آمده در این مطالعه کاربرد انواع مالچ، یک مرحله کولتیواتور و علف‌کش تاثیر معنی‌داری بر تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی در هر دو ایستگاه داشت به طوری که کمترین تراکم علف‌های هرز در کاربرد مالچ کلش گندم به دست آمد. بیشترین تراکم علف‌های هرز به میزان ۹۹/۱ بوته در متر مربع از تیمار شاهد با علف‌های هرز شمارش شد. کاربرد مالچ گندم تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی را نسبت به تیمار شاهد با علف‌هرز، ۸٤ درصد کاهش داد. کاربرد بقایای کلزا نیز تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار شاهد با علف‌هرز ۷۹ درصد کاهش داد. تراکم گونه‌های تاج‌خروس، پیچک و سلمه به عنوان علف‌های هرز مهم این آزمایش در همه تیمارهای مدیریتی نسبت به شاهد عدم کنترل کاهش یافت. بیشترین تراکم تاج‌خروس به ترتیب در تیمارهای مالچ پلاستیک سیاه، تریفلورالین و مالچ پلاستیک شفاف مشاهده شد، علف‌هرز سلمه نیز در این مطالعه بیشترین تراکم را در کاربرد علف‌کش متریبوزین و سپس مالچ پلاستیک شفاف داشت. علف‌هرز چسبک نیز بیشترین تراکم را در تیمار کاربرد کولتیواتور داشت و کمترین ترکم این علف‌هرز مربوط به کاربرد پلاستیک سیاه، مالچ کلزا و مالچ گندم بود. بیشترین عملکرد غده به بعد از تیمار شاهد کنترل به تیمارهای کاربرد متریبوزین، کولتیواتور و تریفلورالین مربوط بود و کمترین عملکرد با حدود ۸۳ درصد مربوط به شاهد عدم کنترل و بعد از آن مالچ پلاستیک شفاف با ٤۷ درصد بود. در این مطالعه مشخص شد که تیمارهای مدیریتی بقایای گیاهی، صفحات پلی اتیلن سیاه، و کولتیواتور توانستند عملکرد غده را از خسارت علف‌های هرز حفظ نمایند، در نتیجه استفاده از مالچ‌ها بخصوص بقایای گیاهی در مقایسه با کاربرد علف‌کش می تواند موجب کنترل مناسب علف‌های هرز شوند.

واژه های کلیدی: بقایای گیاهی، علف‌کش، کلزا، گندم، مالچ پلاستیکی

آزادبخت، ا.، م.ت. آل ابراهیم، ح.ر. محمد دوست چمن آباد، ا. قویدل و ح. کربلایی خیاوی. ۱۳۹۷. مقایسه روش‌های مدیریت اکولوژیک و شیمیایی علف‌های هرز سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.). مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۵: ۲٤۳-۲۳٤.

۱- دانشجوی دکتری علوم علف‌های‌هرز دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: afshar.azadbakht@yahoo.com

۲- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

٤- استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده علوم خاک و مهندسی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۵- عضو هیات علمی سازمات تحقیقات کشاورزی، اردبیل، ایران

مقدمه

تحولات عظیم به وجود آمده در کشاورزی از قبیل استفاده گسترده از کودها، مواد و سموم شیمیایی، منجر به از بین رفتن زیستگاه‌های طبیعی، آلودگی محیط‌زیست، خطر مسمومیت مواد غذایی و افت کیفیت مواد غذایی گردیده است. لزوم نگرش جدید در مدیریت تولید و استفاده از شیوه‌های زراعی موجود، برای پایداری در تولید محصولات کشاورزی ضروری به نظر می رسد، لذا بر اساس این تفکر باید تلاش شود تا علف‌های‌هرز مدیریت شوند. میزان توانایی جامعه علف‌های هرز در واکنش به روش های مدیریتی، به ویژه روش‌های شیمیایی، نیاز به تلفیق و تنوع در روش‌های مدیریت علف‌های هرز را می‌طلبد. استفاده از تلفیق مدیریت‌های مناسب موجب اطمینان بیشتر در استفاده از علف‌کش‌ها و سایر روش‌ها برای کنترل علف‌های هرز می‌شود (بوهلر و همکاران، ۲۰۰۰). در اکثر ممالک جهان با استفاده از روش‌های کنترل زراعی، مکانیکی و شیمیایی و یا تلفیقی از این روش‌ها با علف‌های هرز مزارع سیب‌زمینی مبارزه می‌شود (کوری و جوی، ۱۹۹۸؛ دالین، ۱۹۷۱). متریبوزین (سنکور) علف‌کش مورد استفاده در سیب‌زمینی از خانواده تریازین ها است که هم قبل از کاشت و هم قبل از سبز شدن سیب‌زمینی عمدتاً برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ یک ساله مورد استفاده قرار می‌گیرد (زند و همکاران، ۲۰۰۷). کاربرد تریفلورالین (ترفلان) نیز به صورت پیش‌رویشی و در مرحله خاکدهی برای کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی موثر است (راشد محصل و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین استفاده از خاکورزی یا کولتیواتور به همراه علف‌کش‌ها باعث اطمینان بیشتر در کنترل موثر علف‌های هرز می شود و به عنوان یکی از روش‌های مهم و عمده کنترل علف‌های هرز در سیب‌زمینی به کار برده شده است (محمد دوست چمن آباد و اصغری، ۱۳۹۲؛ بلیندر و همکاران، ۲۰۰۰). امروزه از دیگر روش‌هایی که در مدیریت علف‌های هرز استفاده می شود کاربرد مالچ‌ها می‌باشد. همچنین کاربرد بقایای گیاهی یا مالچ‌های گیاهی اهمیت زیادی در توسعه و گسترش سیستم‌های کشاورزی پایدار دارند. مالچ‌ها پوشش‌های زنده و یا غیر زنده می‌باشند که به صورت لایه ای سطح خاک را محافظت می‌کنند. بقایای گیاهی و مالچ‌های مصنوعی که از اجزاء نظام‌های مدیریت جایگزین به شمار می‌روند از اهمیت زیادی در توسعه و گسترش سیستم‌های کشاورزی پایدار برخوردارند و با محدود ساختن نفوذ نور خورشید به سطح زمین رشد علف‌های هرز را متوقف می سازند (راشد محصل و همکاران، ۲۰۰۱). ضرورت افزایش بهره‌وری و سودبخشی مزرعه از جمله دیگر عواملی است که موجب تحرک در توسعه روش‌های مبتنی بر مدیریت اکولوژیکی علف‌های هرز می‌شود. با توجه به اینکه در کشورهای صنعتی و همچنین کشورهای در حال توسعه افزایش قیمت نهاده ها بیشتر از ارزش محصولات بوده است، حمایت اقتصادی از کشاورزان به مخاطره افتاده است؛ چنانچه در مدیریت علف‌های هرز از فرآیند های اکولوژیکی بهتر استفاده شود، درآمد حاصل از کشاورزی از طریق کاهش نهاده های تولید و کمک به کشاورزان در جهت عرضه محصولات کشاورزی بازار پسند تر، بیشتر خواهد گشت (نجفی و همکاران، ۲۰۰۶). تحقیق حاضر با هدف اعمال مدیریت صحیح در جهت کاهش خسارت علف‌های سیب‌زمینی با استفاده از ترکیب مدیریتی مناسب و کاهش مصرف علف‌کش یا به کارگیری روش‌های اکولوژیکی صورت پذیرفته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹٤ در دو ایستگاه تحقیقات کشاورزی آلاروق واقع در کیلومتر ۱۰ جاده اردبیل خلخال با ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا مختصات جغرافیایی ٤۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض جغرافیایی با شرایط آب و هوایی نیمه خشک و سرد، و با pH خاک۷/٦ و سامیان واقع در کیلومتر ۱۵ جاده اردبیل- مشگین-شهر با مختصات جغرافیایی ٤۸ درجه و ۱۵دقیقه طول جغرافیایی و ۳۸ درجه و ۲۳ دقیقه عرض جغرافیایی و به ارتفاع ۱۳۲۰متر از سطح دریا و با شرایط آب و هوایی نیمه خشک سرد و با pH خاک۸- ۷/۵ اجرا شد و اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی در دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. این مطالعه در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار اجراء شد، تیمارهای آزمایش شامل: ۱.)سمپاشی بین ردیف‌های سیب‌زمینی به صورت خاک کاربرد با علف‌کش تریفلورالین (با فرمولاسیون، ۷۵٪ EC به میزان ۲ لیتر در هکتار توسط سم پاش مدل متابی با نازل ۸۰۰۱، سرعت و فشار ثابت سمپاش در تمام تیمارها و میزان پاشش بر اساس ۲۵۰ لیتر در هکتار) بلافاصله پس از دومین خاک‌دهی بوته سیب‌زمینی. ۲.)سمپاشی بین ردیف‌های سیب‌زمینی به صورت خاک کاربرد با علف‌کش متریبوزین به میزان ۱۰۰۰ گرم ماده تجاری (با فرمولاسیون ۷۰٪ WPو خصوصیات سمپاش همانند سمپاش مورد استفاده برای علف‌کش تریفلورالین) در هکتار بلافاصله پس از دومین خاک-دهی بوته سیب‌زمینی ۳)کولتیواتور یک نوبت بیست روز پس از دومین خاک‌دهی بوته سیب‌زمینی ٤.)کاربرد مالچ گیاهی بقایای

گندم به میزان پنج تن در هکتار و به ضخامت ۱۵سانتی‌متر بلافاصله پس از دومین خاک‌دهی بوته سیب‌زمینی. ۵.)کاربرد مالچ گیاهی بقایای کلزا همانند کاربرد بقایای گندم ٦)استفاده از مالچ پلاستیکی سیاه رنگ (به ضخامت ۵۰ میکرون و به مقدار ۷ متر مربع پلاستیک دولایه برای هر کرت) بلافاصله پس از دومین خاک‌دهی بوته سیب‌زمینی در سطح کرت (بین ردیف‌های کاشت). ۷.)استفاده از مالچ پلاستیکی شفاف (به ضخامت ۵۰ میکرون و به مقدار ۷ متر مربع پلاستیک دولایه برای هر کرت) بلافاصله پس از دومین خاک‌دهی بوته سیب‌زمینی در سطح کرت (بین ردیف‌های کاشت). ۸.)شاهد آلوده به علف‌های هرز (عدم کنترل علف های هرز در کل فصل رشد) و ۹.)شاهد عاری از علف‌های هرز (کنترل کامل علف‌های هرز به صورت وجین دستی در کل فصل رشد و به محض مشاهده علف‌های هرز) در هر دو ایستگاه بود. عملیات آماده سازی زمین جهت کشت با انجام شخم ثانویه از اواسط فروردین ماه و بلافاصله پس از مساعد شدن شرایط آب و هوایی و گاورو شدن زمین انجام شد. پس از انتخاب محل اجرای طرح و قبل از عملیات آماده سازی، از ۱۰ نقطه مزرعه به طور تصادفی نمونه‌برداری خاک جهت تهیه نمونه مرکب و آنالیز خاک صورت گرفت. سپس بر اساس نتایج آنالیز خاک، کوددهی به صورت مصرف کودهای فسفاته (سوپر فسفات تریپل و به میزان ۱۷۸ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت به توصیه کارشناسان ایستگاه‌های تحقیقاتی، ۵۰ درصد موقع کاشت و ۵۰ درصد در دوره تشکیل غده) و ازته (اوره و به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و در سه نوبت ۲۵ درصد موقع کاشت، ۵۰ درصد در زمان سبز شدن و ۲۵ درصد بلافاصله پس از تشکیل غده) انجام شد. کاشت غده بذری سیب زمینی رقم آگریا با دست در پشته هایی با فاصله ۷۵ سانتی متری و به فاصله ۲۵ سانتی متر روی پشته (هر کرت به ابعاد ۳ متر در ۳/۵ متر در نظر گرفته شد) در اوایل خرداد ماه ۹٤ صورت گرفت. جهت جلوگیری از نفوذ جانبی رطوبت بین کرت های هم‌جوار ۱/۵ متر فاصله اعمال شد و در زمان برداشت نیز با حذف دو خط طرفین و ۰/۵ متر از ابتد و انتها، اثر حاشیه به حداقل رسید. در اواخر فصل رشد و یک ماه قبل از برداشت سیب‌زمینی (شهریور ماه)، علف‌های هرز براساس گونه نمونه برداری شد و شمارش گردید. نمونه برداری علف‌های هرز هر کرت در ابعاد ۵۰×۷۵ سانتی متر مربع از سطح خاک برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس شمارش تعداد بوته براساس گونه انجام شد. به منظور تعیین عملکرد سیب‌زمینی، بعد از اتمام دوره رشد و رسیدگی کامل غده‌های سیب‌زمینی، محصول بوته‌های دو ردیف میانی به طول یک متر به طور کامل برداشت شد. قبل از انجام تجزیه‌های آماری و به منظور یکنواختی، برای داده های مربوط به تراکم علف‌های هرز از تبدیل $\sqrt{X+0/5}$ (تبدیل داده معمول جهت مطالعات علف های هرز) استفاده شد. در نهایت تجزیه داده‌ها توسط نرم افزار SAS انجام شد و نمودارها نیز توسط SigmaPlot و Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

تراکم و ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز

بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه مرکب صفات در این تحقیق کاربرد تیمارها تاثیر معنی‌داری بر تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی در هر دو ایستگاه داشت (جدول ۱) به طوری که کمترین تراکم علف‌های هرز در کاربرد مالچ کلش گندم و سپس کاربرد علف‌کش متریبوزین به دست آمد. بیشترین تراکم علف-های هرز به میزان ۹۹/۱ بوته در متر مربع در تیمار شاهد عدم کنترل و کمترین تراکم علف‌های هرز در تیمار اعمال مالچ گندم به میزان ۱۵/۵ بوته در متر مربع شمارش شد (شکل ۱).

جدول ۱- تجزیه‌های مرکب تأثیر آماری کاربرد بقایای گیاهی، مالچ پلاستیکی، کولتیواتور و علف‌کش بر تراکم کل علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز پهن برگ و عملکرد غده سیب برگ و زمینی

		میانگین مربعات		
منابع تغییر	درجه آزادی	تراکم کل علف‌های هرز	تراکم علف‌های هرز پهن برگ	عملکرد غده سیب زمینی
ایستگاه	۱	۲/۱^{ns}	۰/۸^{ns}	۱۳٦۵۷۱۱۲۱۱۹^{ns}
خطا	٤	۲/۲	۳/۵	۷۱۳۰۸۳۵۳۹/۹
تیمار	۸	۲۰/۵**	۲۰/۲**	٤۰٤۲٤٦۰۲۳/۷**
تیمار × ایستگاه	۸	۱/۰^{ns}	۱/۵^{ns}	۷۷۲٤۱٦۱۰/۰۸^{ns}
خطای کل	۳۲	۱/۳	۱/٦	۵۷۵٦۲۸٦۷/۸

ضریب تغییرات	–	۱۹/۲	۲۳/۷	۳۱/۳

nsاختلاف معنی دار وجود ندارد ** اختلاف در سطح احتمال یک درصد

نتایج نشان داد که کاربرد مالچ کلش گندم تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی را نسبت به شاهد عدم کنترل حدود ۸٤ درصد کاهش داد. کاربرد بقایای کلزا نیز تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار شاهد عدم کنترل حدود ۷۹ درصد کاهش داد به طوری که تفاوت تراکم علف‌های هرز در این کرت ها نسبت به شاهد عدم کنترل در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود ولی از نظر کاهش تعداد علف‌های هرز نسبت به تیمار مالچ گندم ضعیف تر عمل کرد هرچند این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ۱). کاهش تراکم علف‌های هرز در کرت‌هایی که بقایای گیاهی استفاده شده بود ممکن است ناشی از ممانعت بقایای گیاهی از جوانه‌زنی، رشد و نمو علف‌های هرز در این مرحله از رشد سیب‌زمینی و یا نتیجه رهاسازی مواد دگرآسیب باشد، نتایج حاصل از تحقیقات بسیاری از محققین (توتردول و رابرت، ۱۹۸۰؛ مالدونادو و همکاران، ۲۰۰۱؛ دوپونگ و همکاران، ۲۰۰٤؛ دیهیما و همکاران، ۲۰۰٦؛ جودیس و همکاران، ۲۰۰۷) نیز نشان داد که بقایای گیاهی با ممانعت از نفوذ نور و یا رهاسازی مواد دگرآسیب از جوانه‌زنی و یا رشد و نمو علف‌های هرز جلوگیری می‌نماید. دیهیما و همکاران (۲۰۰٦) نیز با کاربرد بقایای جو، تریتیکاله و چاودار در زراعت چغندرقند گزارش کردند که جوانه زنی سوروف (*Echinochloa crus galli*)، دم‌روباهی (*Alopecurus myosuroides*) و پنجه مرغی (*Cynodon dactylon*) به ترتیب ٦۹، ۳٤ و ۷۸ درصد کم تر از کرت های بدون بقایا بود. کاربرد علف‌کش‌ها نیز تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی داشت (جدول ۱). شکل ۱ نشان می‌دهد که در مقایسه با شاهد عدم کنترل، تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی با کاربرد متریبوزین و تریفلورالین کمتر بود. تراکم علف‌های هرز در تیمارهای کاربرد متریبوزین و تریفلورالین به ترتیب ۷۲ و ٦۹ درصد کمتر از تیمار شاهد عدم کنترل بود که این تفاوت ها در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۵ و شکل ۱)، هرچند علف‌کش متریبوزین پس از کاربرد کلش گندم بیشترین تاثیر را در کاهش تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی داشت و همچنین نسبت به علف‌کش تریفلورالین برای ممانعت از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز در طول دوره بهتر عمل کرد اما از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با تیمارهای مذکور جهت کاهش تراکم علف‌های هرز نداشت. چاناکوپاگوار و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که در بین علف-کش های آلاکلر، پندی متالین، دیورون و متریبوزین، علف‌کش متریبوزین بیشترین کارایی را در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و کشیده برگ سیب‌زمینی داشت زیرا این علف‌کش به طور موثری هم از جوانه‌زنی علف‌های هرز ممانعت کرده و هم علف‌های هرز رشد یافته را کنترل می کند. کاربرد تریفلورالین نیز به صورت پیش رویشی و در مرحله خاکدهی برای کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی موثر است زیرا مانع جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز شده و یا گیاهچه‌های سبز شده را سرکوب می‌کند (راشد محصل و همکاران، ۲۰۰۱). مالچ‌های پلاستیکی سیاه و شفاف نیز به طور معنی‌داری تراکم علف‌های هرز را کنترل کردند، رنگ سیاه پلاستیک مانع رسیدن کامل نور برای جوانه‌زنی علف‌های هرز نورپسند می‌شود و این بیانگر تاثیر بازدارندگی پلاستیک سیاه بر جوانه‌زنی و رشد و نمو علف‌های هرز است (مجد و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین نتایج مارنکو و لوستوسا (۲۰۰۰) با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. تراکم گونه‌های تاج‌خروس، پیچک و سلمه که جزء گونه‌های پهن برگ می‌باشند به عنوان علف‌های‌هرز مهم در سیب‌زمینی در همه تیمارهای مالچ، کولتیواتور و علف‌کش نسبت به تیمار شاهد عدم کنترل کاهش یافت (جدول ۵). بیشترین تراکم تاج‌خروس به ترتیب در تیمار-های مالچ پلاستیک سیاه، تریفلورالین و مالچ پلاستیک شفاف و کمترین آن در تیمارهای مالچ کلش گندم و علف‌کش متریبوزین مشاهده شد (جدول ۵). همچنین مالچ پلاستیک سیاه در برخی موارد در طی فصل زراعی توسط نور آفتاب تجزیه می‌شود و در اثر آبیاری، باد و دیگر عوامل ممکن است جهت ممانعت از جوانه‌زنی علف‌های‌هرز بطور کامل موثر واقع نشود و به علف های هرز فرصت رشد و جوانه‌زنی دهد (ایگلی، ۱۹۸۰؛ حیدر و سایداحمد، ۲۰۰۰). اما کلش گندم به علت دگرآسیبی و یا جلوگیری از رسیدن نور به بذور تاج‌خروس از جوانه‌زنی و رشد این علف‌هرز جلوگیری می‌کند (جودیس و همکاران، ۲۰۰۷). مالدونادو و همکاران (۲۰۰۱) گزارش نمودند که کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز ذرت هنگام کاربرد بقایای خانواده بقولات، ناشی از اثرات دگرآسیبی آنها روی جوانه‌زنی و رشد علف های هرز بود.

دگرآسیبی امروزه یک جزء تلفیقی از بوم‌شناسی شیمیایی به شمار می‌رود (قربانی و همکاران، ۲۰۰۹). علف‌هرز سلمه نیز بیشترین تراکم را در کاربرد علف‌کش متریبوزین و مالچ پلاستیک شفاف و کمترین تراکم را در تیمارهای کولتیواتور و مالچ کلش گندم داشت، همانگونه که ذکر شد کاربرد بقایای

گیاهان تیره گندمیان به عنوان خاک‌پوش یکی از اجزا کشاورزی اکولوژیک هستند که به خوبی از جوانه‌زنی بذور علف‌های‌هرز ممانعت می‌کنند (مالدونادو و همکاران، ۲۰۰۱). علف‌هرز پیچک صحرایی به دلیل چند ساله بودن و داشتن ریشه‌های تکثیر شونده، تاثیر پذیری کمتر از سموم علف‌کش، و افزایش تکثیر در اثر کاربرد کولتیواتور (بلیندر و همکاران، ۲۰۰۰) را داشت و مالچ پلاستیک شفاف نیز باعث افزایش شرایط مفید رشد برای این علف‌هرز با ریشه‌ی تکثیر شونده شد. کارایی کمتر پلی‌اتیلن شفاف ممکن است به علت شدت تابش کمتر و دمای پایین هوا در منطقه اردبیل باشد به طوری که پلی‌اتیلن شفاف نور را از خود عبور می دهد و به احتمال زیاد موجب تحریک جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌شود ولی به دلیل دمای پایین محیط نقش آفتاب‌دهی چندانی ایفا نمی‌کند (مجد و همکاران، ۱۳۹۳). آزمایش‌های مختلف نشان داده است که تیمارهای مختلف مثل کاربرد علف‌کش‌ها و بقایای گیاهی به طرق مختلف بر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز موثر هستند (دیهیما و همکاران، ۲۰۰۶).

جدول ۲- تجزیه‌های آماری تأثیر کاربرد بقایای گیاهی، مالچ پلاستیکی، کولتیواتور و علف‌کش بر تراکم علف‌های هرز کشیده برگ سیب‌زمینی در دو ایستگاه سامیان و آلاروق

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		تراکم علف‌های هرز کشیده برگ (سامیان)	تراکم علف‌های هرز کشیده برگ (آلاروق)
بلوک	۲	٤/٦^{ns}	۰/٦^{ns}
تیمار	۸	۲۰/۵**	۷/۹**
خطا	۱٦	۱/٦	۰/۸
ضریب تغییرات	–	۲۷/٤	۳۵/۷

ns اختلاف معنی دار وجود ندارد ** اختلاف در سطح احتمال ۱ درصد

هرز سیب‌زمینی به تفکیک گونه های‌تراکم علف گیاهی، مالچ پلاستیکی، کولتیواتور و علف‌کش بر کاربرد بقایای تأثیر آماری تجزیه‌های مرکب-٤ جدول

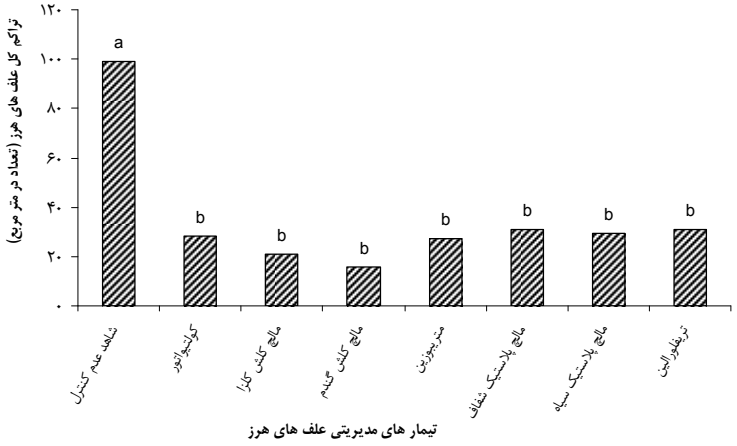
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		تاج‌خروس	سلمه	پیچک	چسبک	گاوچاقکن	تلخه	شیرتیغک	سایر گونه ها
ایستگاه	۱	۱۷/۰^{ns}	۰/٤^{ns}	٤/۵^{ns}	٤/٤^{ns}	۲/۸^{ns}	۲/۷^{ns}	۲/٦^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}
خطا	٤	۲۰/۵	۲/۵	۲/٦	۰/٦	۰/۵	۲/٤	۰/۰۲	۰/۹
تیمار	۸	۲۸/٦**	۳٦/٦**	۸/۵^{ns}	۵/۵**	۰/۸^{ns}	۲/۸**	۱/۸**	۲/٦*
تیمار × ایستگاه	۸	۹/۵^{ns}	۸/۵^{ns}	۱/۷^{ns}	۱/۳^{ns}	۰/۱^{ns}	۰/٦^{ns}	۰/۳^{ns}	۰/۵^{ns}
خطای کل	۳۲	۳۱/٤	۱۲/٤	٦۵/۳	۰/٦	۰/٤	۰/۷	۰/۱	۰/۷
ضریب تغییرات	–	۳٦/۹	٤۷/۲	٦٦/۳	۳٤/۹	۵۷/۲	٦۲/٤	۳٦/٦	۵۲/۲

ns اختلاف معنی دار وجود ندارد * اختلاف در سطح احتمال ۵ درصد **اختلاف در سطح احتمال ۱ درصد

متر مربع) غالب در مزرعه سیب‌زمینی (میانگین های در هرز (میانگین تعداد بوته های‌علف ای‌گونه ترکیب تیمارهای مختلف مدیریتی بر تأثیر جدول ۵- دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آمارای تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن با هم ندارند)

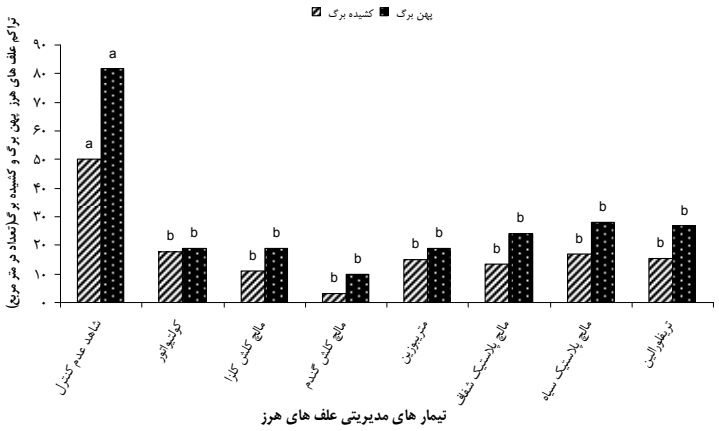
تیمار	تعداد علف‌های هرز در متر مربع (میانگین دو ایستگاه)							
	تاج‌خروس	سلمه	پیچک	چسبک	گاوچاقکن	تلخه	شیرتیغک	سایر گونه ها
تریفلورالین	۹/۳^{b}	٤/٤^{b}	۸/۸^{a}	۳/۵^{b}	۲/۲^{a}	۰^{a}	۰/٤^{b}	۱/۷^{ab}
متریبوزین	۳/۵^{b}	۵/۷^{b}	٤/٤^{a}	۸^{ab}	۱/۳^{a}	۱/۷^{a}	۲/۲^{ab}	۰^{b}
کولتیواتور	۵/۳^{b}	۱/۳^{b}	۷/۱^{a}	۹/۳^{ab}	۱/۷^{a}	۱/۳^{a}	۰/٤^{b}	۱/۷^{ab}
مالچ پلاستیک شفاف	٦/۲^{b}	۵/۳^{b}	٤/٤^{a}	۷/۱^{b}	۲/۲^{a}	۲/۲^{a}	۰/٤^{b}	۳/۱^{ab}
مالچ پلاستیک سیاه	۱۱/۵^{b}	٤/٤^{b}	۷/۵^{a}	۰/۸^{b}	۰/٤^{a}	۱/۷^{a}	۰/٤^{b}	۲/۲^{ab}
مالچ کلش کلزا	٦/۲^{b}	٤/۰^{b}	۳/۱^{a}	۱/۳^{b}	۰/٤^{a}	۰/۸^{a}	۰^{b}	٤/۸^{ab}

مالچ کلش گندم	۳/۱^{b}	۰/٤^{b}	٤/٤^{a}	۳/۱^{b}	۰^{a}	۰/٤^{a}	۰^{b}	٤/۰^{ab}
شاهد عدم کنترل	۲۷/۱^{a}	۲۱/۷^{a}	۱۲/۲^{a}	۱۵/۵^{a}	۲/٦^{a}	۱۰/۲^{a}	۵/۳^{a}	۱٤/۲^{a}

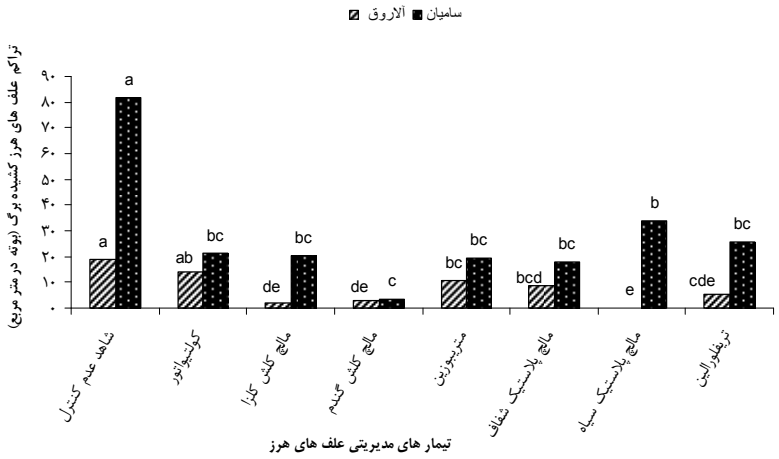


شکل ۱- تأثیر کاربرد تیمارهای مختلف مدیریتی بر روی میانگین تراکم کل علف‌های هرز سیب‌زمینی (میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آمارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن با هم ندارند)

اما در این مطالعه تراکم علف‌های هرز پهن برگ نسبت به علف‌های هرز کشیده برگ بیشتر بود به عبارتی بیشترین تراکم علف‌های هرز در این مطالعه به علف‌های هرز پهن برگ اختصاص داشت. همچنین تمام تیمارهای مورد مطالعه توانستند تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ و کشیده‌برگ را نسبت به تیمار شاهد عدم کنترل به طور معنی‌داری کاهش دهند (شکل ۲). همچنین تراکم علف‌های هرز کشیده‌برگ در این مطالعه در ایستگاه آلاروق بیشتر از سامیان بود و تیمار شاهد آلوده به علف-هرز بیشترین میزان علف‌های هرز باریک برگ را داشت و سایر تیمارها از نظر تراکم علف‌های هرز باریک برگ در ایستگاه آلاروق و سامیان نسبت به شاهد آلوده به علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری ایجاد نمودند (جدول ۲). یکی از دلایل تراکم بیشتر علف‌های هرز باریک برگ در ایستگاه آلاروق را می‌توان به بانک بذر و کلا تراکم بیشتر این گیاهان در منطقه آلاروق و همچنین شرایط بهتر خاکی از نظر بافت خاک که در منطقه آلاروق که به بافت لومی نزدیک‌تر است نسبت داد (محمد دوست چمن آباد و همکاران،۱۳۹۰؛ مجد و همکاران، ۱۳۹۳).



شکل ۲- تأثیر کاربرد تیمارهای مختلف مدیریتی بر روی میانگین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ و کشیده‌برگ سیب‌زمینی (میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آمارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن با هم ندارند)



شکل ۳- تأثیر کاربرد تیمارهای مختلف مدیریتی بر روی میانگین تراکم علف‌های هرز کشیده‌برگ سیب‌زمینی در دو ایستگاه آلاروق و سامیان (میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آمارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن با هم ندارند)

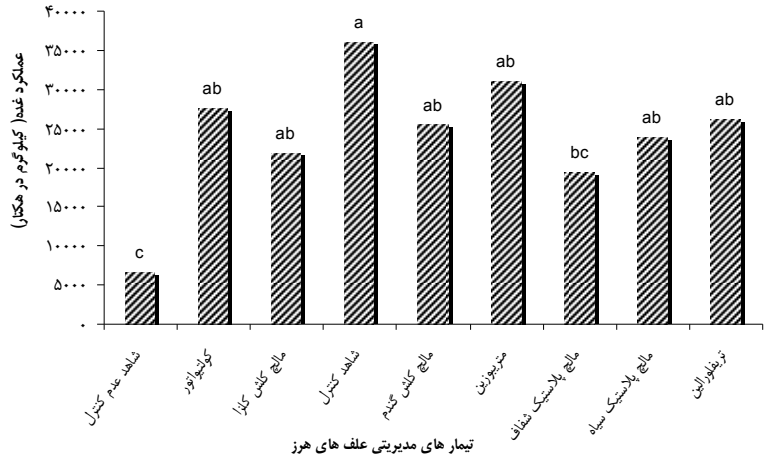
عملکرد غده سیب‌زمینی

همانگونه که در شکل ٤ مشاهده می‌شود عملکرد سیب-زمینی به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای مورد استفاده در آزمایش بجز تیمار مالچ پلاستیک شفاف قرار گرفت. در این آزمایش بیشترین عملکرد غده سیب‌زمینی در تیمار شاهد کنترل تمام فصل علف‌های هرز به میزان ۳٦ تن در هکتار به دست آمد، که از نظر آماری با تیمارهای کاربرد بقایای گیاهی، کولتیواتور، علف‌کش و مالچ پلاستیک سیاه تفاوت معنی‌داری نداشت اما مالچ پلاستیک شفاف دارای تفاوت معنی‌داری با شاهد کنترل بود و کمترین میزان عملکرد غده را (۱۹/۳ تن در هکتار) بعد از شاهد عدم کنترل به میزان ٦/٦ تن در هکتار داشت، بیشترین کاهش عملکرد غده با حدود ۸۳ درصد مربوط به شاهد عدم کنترل تمام فصل و بعد از آن مالچ پلاستیک شفاف با حدود ٤۷ درصد بود، و از نظر آماری تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز با کاربرد پلاستیک شفاف اختلاف معنی‌داری نداشتند و به نظر می رسد که این امر به عدم کنترل مناسب مالچ پلاستیک شفاف جهت کنترل و سرکوب علف‌های هرز در این منطقه مرتبط باشد (مجد و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین عملکرد غده

سیب‌زمینی در تیمارهای کاربرد علف‌کش های متریبوزین و تریفلورالین با ۳۱ و ۲٦/۲ تن در هکتار، به ترتیب ۱۳ و ۲۷ درصد کاهش عملکرد را به خود اختصاص دادند که از نظر آماری با تیمارهایی که در آنها از بقایای گیاهی استفاده شده بود اختلاف معنی‌داری نداشتند و حتی این مقدار در مقایسه با میانگین کل کشوری (حدود ۳۲ تن در هکتار) و میانگین استانی برای شهرستان اردبیل (حدود ۳۳ تن در هکتار) (وزارت جهاد کشاورزی، ۲۰۱٤) در این رابطه این موضوع استنباط می‌شود که استفاده از مالچ‌ها و خاک‌پوش ها بخصوص بقایای گیاهی در مقایسه با کاربرد علف‌کش صرف نظر از هزینه کنترل، موجب کنترل مناسب و مطمئن علف‌های هرز از نظر محیط‌زیستی می شود نسبت به کاربرد علف‌کش‌ها می‌شود (بورگوس، ۱۹۹٦؛ قربانی و همکاران، ۲۰۰۹).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده در این مطالعه کاربرد تیمارهای غیر شیمیایی مالچ‌ها و کولتیواتور تاثیر معنی‌داری بر تراکم علف‌های هرز سیب‌زمینی در هر دو ایستگاه داشت، به طوری که کمترین میزان تراکم علف‌های هرز در کاربرد مالچ کلش گندم به دست آمد. تراکم گونه تاج‌خروس، پیچک و سلمه به عنوان علف‌های هرز مهم در سیب‌زمینی در همه تیمارهای مالچ و کولتیواتور نسبت به تیمار شاهد عدم کنترل علف‌های هرز کاهش یافت. همچنین مشخص شد عملکرد سیب‌زمینی به طور معنی داری تحت تاثیر تیمارهای مورد استفاده در آزمایش بجز تیمار مالچ پلاستیک شفاف قرار گرفت و اما این نتیجه استنباط می‌شود که تیمارهای اکولوژیکی می توانند به اندازه کاربرد علف‌کش‌ها علف‌های هرز را کنترل نمایند، اما در کل به دلیل عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مالچی و علفکشی از نظر زیست‌توده علف‌های هرز در این مطالعه می‌توان این جنبه را نیز در نظر گرفت که کاربرد بقایا به علت هزینه‌های کارگری و هزینه‌های مربوط به تهیه مالچ می‌تواند از مصرف علفکش پر هزینه تر باشد، اما با چشم‌پوشی از بحث هزینه می‌توان گفت که استفاده از روش‌های اکولوژیکی همچون کاربرد بقایای گیاهی می‌تواند از نظر زیست‌محیطی مفید تر واقع شود.



شکل ٤- تأثیر کاربرد تیمارهای مختلف مدیریتی بر روی میانگین عملکرد غده سیب‌زمینی (میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آمارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن با هم ندارند)

منابع

راشد محصل، م. ح.، ح. نجفی.، م. اکبرزاده. ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ٤۰٤ صفحه.

زند، ا.، باغستانی، م .ع.، بیطرفان، م .، شیمی، پ. ۱۳۸٦ . راهنمای علف کش های ثبت شده در ایران با رویکرد مدیریت مقاومت علف های هرز به علف کش ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

قربانی، ر.، م. ح. راشد محصل.، ا. حسینی.، س. ک. موسوی.، ک. ح. م. قالی باف. ۱۳۸۸. مدیریت پایدار علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

مجد، ر.، آل ابراهیم، م. ت.، محمددوست چمن آباد، ح. ر.، باغستانی، م. ع.، ناطقی، غ. ۱۳۹۳. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سیب زمینی با استفاده از روش‌های مختلف زراعی و شیمیایی. پژوهش در اکوسیستم های زراعی. ۲۸(۱):٤٤-٥٤.

محمددوست چمن آباد، ح و ع. اصغری. ۱۳۹۲. تاثیر تناوب زراعی و نیتروژن بر میزان آلودگی مزرعه سیب زمینی به علفهای هرز. نشریه حفاظت گیاهان. جلد ۲۷ ، شماره ٤: ٤٨٤-٤٩٠.

محمددوست چمن آباد، ح.، ع. اصغری.، غ. حبیبی.، ب. پورمرادکلیبر. ۱۳۹۰. تأثیر علف کش ها و بقایای گیاهی در کنترل تلفیقی علف های هرز سیب زمینی. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد ٤، شماره ۱: ۱۷۱-۱۸۵.

نجفی، ح.، م. حسن زاده دلویی.، م. ح. راشد محصل.، ا. زند.، م. ع. باغستانی. ۱۳۸٦. مدیریت بوم شناختی علف های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۵۹ صفحه.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۳. آمارنامه کشاورزی. ۷۵-٦۰ صفحه.

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

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

Burgos, N. R and R. E. Talbert. 1996. Weed control and sweet corn (*Zea mays* var. *rugosa*) response in a no-till system with cover crops. Weed Sci. 44: 355-361.

Channappaguar, B. B., N. R. Biradar., T.D. Bharmagoudar and R.V. Koti. 2007. Crop-weed competition and chemical control of weeds in potato. Karnataka J. Agric. Sci. 20:715-718.

Corey, V. R and I. Joey. 1998. Weed control and potato variety tolerance to herbicide. Annual report of Mulbauer Experiment Station, Oregon State University.

Dallyn, S. L. 1971. Weed control methods in potatoes. Am. Potato. J. 48: 116-124.

Dhima, K. V., I. B. Vasilakoglou., I. G. Eleftherohorinos and A. S. lithourgidis. 2006. allelopathic potential of winter cereal cover crop mulches on grass weed suppression and sugar beet development. Crop Sci. 46: 345-352.

Duppong, L. M. K. Delate., M. Liebmen., R. Horton., G. Kraus., J. Petrich and P. K. Chowdbury. 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.

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

Haidar, M.A and M. M. Sidahmed. 2000. Soil solarization and chicken manure for the control of *Orobanche crenata* and other weed in Lebanon. Crop Protec. 19: 169-173.

Judice, W. E., J.L. Griffin., L. M. Etheredge and C. A. Jones. 2007. Effects of crop residue management and tillage on weed control and sugarcane production. Weed Technol. 21: 606-611.

Maldonado, J. A., J. J. Osornio., A. T. Barragan and A. L. Anaya. 2001. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. Agron. J. 93: 27-36.

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

Totterdell, S and E.H. Roberts. 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.

The comparison of ecologic and chemical weed management methods in potato (*Solanum tuberosum* L.)

A. Azadbakht[1], M.T. Alebrahim[2], H.R. Mohammadduost Chamanabad[3], A. Ghavidel[4], H. Karbalaei Khiavi[5]

Received: 2016-9-19 Accepted: 2017-8-1

Abstract

The experiment was performed in order to comparison of ecological and chemical management methods on the emergence, growth and development of the potato weeds in 2015 on the two locations of agricultural research stations Alarogh and Samian in Ardabil province in a randomized complete block design with three replications. The treatments was included. 1.) between rows of potatoes sprayed with Trifluralin herbicide. 2.) between the rows of potatoes sprayed with Metribuzin herbicide. 3.) cultivation practice. 4.) usage of plant mulch contain the Wheat stubble. 5.) usage of plant mulch contain the Canola stubble. 6.) usage of black polyethylene sheets mulch. 7.) usage of transparent polyethylene sheets mulch. 8.) weed infested (interference) treatment. 9.) weed free (control) treatment. Based on the results obtained in this study, mulch, herbicide and cultivator were significant effects on the potato weeds density in both locations so that the least density of weed obtained in Wheat stubble mulch and then usage of Metribuzin herbicide treatments, respectively. Most weed density was counted in the weed interference treatment equal to 99.1 plants per square meter. The usage of Wheat mulch compared to the non-application, reduced to 84 percent of weed density compared to weed interference treatment in potato crop. The application of Canola stubble residues compared to weed interference treatment reduced the weed density as 79 percent. The broad leaf species of Common Amaranth, Bindweed and Common lambsquarters density, as important potato weeds in all herbicide treatments, mulch and cultivation, decreased compared to weed interference treatment. The most of Common Amaranth density was observed in black plastic mulch, Trifluralin and transparent plastic mulch treatments respectively. The Common lambsquarters was the highest density in Metribuzin herbicide and plastic mulch treatments in this study. So the Green foxtail had the highest density in usage of cultivation and the least of density was observed in black polyethylene sheets mulch, Canola mulch and Wheat mulch treatments respectively. The highest tuber yield was related to Metribuzin, cultivator and Trifluralin treatments and the least tuber yield by approximately 83 percent was related to weed infested all season treatment then plastic mulch treatment with 47 percent. The weed management of plant stubbles, black polyethylene mulch and cultivation practice treatments could care yield of potato in damage. So that use of mulch, especially plant stubbles, compared with herbicide usage, in addition to lower cost, would be adequate weed control.

Key words: Canola, herbicide, plastic mulch, stubbles, wheat

1- Ph.D. Student of Weed Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3- Associated Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
4- Assistant Professor, Department of Soil and Engineering Sciences University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
5 - PhD of Plant Pathology, Agriculture and Natural Resources Research Center of Ardebil Province, Ardebil, Iran