



بررسی امکان تلفیق روش‌های شیمیایی و مکانیکی به منظور کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب زمینی

محمد رضا بختیاری^۱ و آژنگ جاهدی^۲

۱- عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان،
ym_bakhtiyari@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

چکیده

این پژوهش در قالب طرح آماری کرت‌های نواری، در سه تکرار و دو سال زراعی در شرایط خاک لومی ایستگاه تحقیقات کشاورزی اکیاتان واقع در شهرستان همدان، انجام پذیرفت. تیمارهای کولتیواتور در کرت‌های نواری عمودی در پنج سطح (۱- کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی و فاروئر ۲- کولتیواتور با تیغه چاقویی سرنیزه‌ای و فاروئر ۳- کولتیواتور با تیغه چاقویی شمشیری و فاروئر ۴- فاروئر به تنهایی ۵- بدون انجام عملیات کنترل مکانیکی) و تیمارهای سمپاشی علفکش در کرت‌های نواری افقی با سه سطح (۱- سمپاشی نواری ۲- سمپاشی کامل ۳- بدون انجام سمپاشی)، در نظر گرفته شد. علفکش مورد استفاده علفکش رایج منطقه (متریوزین 70% WP) به میزان ۷۵۰ گرم در هر هکتار بود که با ۳۰۰ لیتر آب محلول و در تیمارهای سمپاشی کامل در سطح مزرعه و در سمپاشی نواری تنها به عرض ۲۵ سانتیمتر روی پشته‌ها، سمپاشی گردید. در این تحقیق عملکرد محصول بر حسب تن در هکتار و همچنین وزن خشک کل علف‌های هرز بر حسب گرم بر متر مربع، اندازه‌گیری شده است. نتایج نشان داد که فاکتور کنترل شیمیایی علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد و روش کنترل مکانیکی توسط تیغه‌های کولتیواتور در سطح احتمال پنج درصد بر عملکرد کل معنی‌دار بوده است. به طور کلی مناسب‌ترین روش کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی در این آزمایش، استفاده از کولتیواتور با تیغه چاقویی سرنیزه‌ای به همراه سمپاشی کامل و یا نواری بود که ضمن افزایش عملکرد به میزان ۳۲ درصد باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز و وزن خشک علف‌های هرز به میزان ۳۵ درصد نسبت به شاهد گردید.

واژه‌های کلیدی: سمپاشی نواری، سیب زمینی، علف‌های هرز، کنترل تلفیقی، کولتیواتور

مقدمه

سیب‌زمینی^۱ یکی از مهم‌ترین محصولات در کشور و استان می‌باشد. در استان همدان هر ساله بیش از ۲۵ هزار هکتار از اراضی مزروعی به کشت این محصول اختصاص دارد. علفکش رایج جهت مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز، علفکش متریوزین^۲ با نام

^۱ *Solanum tuberosum*

^۲ WP 70%



تجاری سنکور است که سال‌های متمادی در استان و کشور از سوی سازمان حفظ نباتات معرفی شده است. این علفکش به دلیل پایداری زیاد در خاک و ایجاد باقیمانده برای محصولات سال‌های بعدی می‌تواند در صورت استفاده ناصحیح، خسارت‌زا باشد. سمپاشی نواری یکی از روش‌های متداول سمپاشی در کشورهای جهان می‌باشد که در محصولات ردیفی قادر به کاهش مصرف سم علفکش تا دو سوم مصرف معمول می‌گردد. از این شیوه می‌توان در کاهش مصرف سم علفکش متریبوزین در استان و کشور با توجه به سطح زیر کشت سیب زمینی بهره جست. علاوه بر این با ترویج این روش، ضمن کاهش هزینه‌ها در پدیده ایجاد مقاومت علف‌های هرز به این علفکش که در مصرف مستمر آن پدید می‌آید نیز بسیار مؤثر خواهد بود. از آنجایی که خطوط کشت سیب‌زمینی ۷۵ سانتی متر می‌باشد و در روش نواری تنها ۲۵ سانتی متر آن (فقط روی پشته‌ها) سمپاشی می‌گردد لذا می‌توان تخمین زد که عملاً مصرف سم تا میزان دو سوم کاهش می‌یابد و با توجه به این‌که در سمپاشی نواری، تنها در بخشی از مزرعه (روی پشته‌ها) علفکش پاشیده می‌شود، لذا جهت مبارزه با علف‌های هرز بقیه مزرعه (داخل جویچه‌ها) از روش مکانیکی (تیغه‌های کولتیواتور) استفاده می‌گردد. با توجه به شکل‌های متفاوت تیغه‌های کولتیواتور و اختلاف در برش ساقه‌ها و ریشه‌های علف‌های هرز و همچنین وجود علف‌های هرز متفاوت در مزرعه، مسلماً تیغه‌های مختلف کولتیواتور هر کدام تأثیر متفاوتی در کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب زمینی خواهند داشت. از طرفی مشاهده گردیده است که تیغه‌های فوق با توجه به نوع خاک منطقه در کنترل علف‌های هرز متفاوتند. بنابراین در این پژوهش سه نوع مختلف تیغه کولتیواتور در نظر گرفته شده است تا بتوان ضمن تعیین مناسب‌ترین روش مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز، مناسب‌ترین تیغه‌های کولتیواتور جهت مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز در زراعت سیب‌زمینی منطقه را تعیین نمود.

تحقیقات متفاوتی در زمینه تلفیق روش‌های مکانیکی و شیمیایی در کنترل علف‌های هرز مزارع مختلف بخصوص سیب زمینی صورت گرفته است: در تحقیقی که در سوئیس توسط ایریا (Iria, 1995) طی سال‌های ۹۴-۱۹۹۲ انجام شد از سه روش مکانیکی کنترل علف‌های هرز به همراه سمپاشی نواری علفکش متریبوزین استفاده گردید. تیمارها شامل: ۱- کولتیواتور مزرعه + فاروئر ۲- هرس دندان فنی + فاروئر ۳- کولتیواتور ستاره‌ای + فاروئر بودند. این روش‌ها از نظر میزان کنترل علف‌های هرز و عملکرد محصول سیب زمینی و همچنین هزینه‌ها با هم مقایسه شدند. نتایج حاصل نشان داد که روش‌های مکانیکی عموماً مؤثرترند بشرطی که آب و هوا مساعد باشد. در صورتی که رشد علف‌های هرز زیاد باشد (بدلیل آب و هوای مناسب) از روش‌های شیمیایی می‌توان بهره برد. سمپاشی نواری به دلیل عملیات خاک‌ورزی بین خطوط کشت معمولاً پر بازده و هزینه کمتری نسبت به روش‌های استاندارد سمپاشی و کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی داشته است. در تحقیق دیگری که توسط وسن برگ و وویف (Wesenberg and Wwif, 1995) که در سال‌های ۹۴-۱۹۹۳ به منظور تعیین مناسب‌ترین روش مکانیکی- شیمیایی جهت کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب زمینی صورت گرفت. دو روش مکانیکی ۱- هرس + فاروئر ۲- کولتیواتور ستاره‌ای + فاروئر با ترکیبی از علفکش مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که این دو روش مکانیکی هنگامی که با سمپاشی علفکش به



شکل نواری ترکیب شوند، مؤثرترند. طی سال‌های ۸۴-۱۹۸۱ جهت کنترل علف‌های هرز دو رقم سیب‌زمینی بنام‌های روندا^۱ و پولآ^۲، تحقیقی توسط سگلارک و همکاران (Ceglarek et al., 1991) انجام شد. دو تیمار ۱- کنترل مکانیکی به همراه ۴ لیتر علفکش MCPA در هکتار ۲- کنترل شیمیایی شامل مخلوطی از ۰/۵ تا یک کیلوگرم آفالن^۳ با ۲-۱ لیتر پاراکوات مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که تیمارهای شیمیایی باعث افزایش عملکرد غده‌ها شدند اما تأثیری روی محتوای ماده خشک نداشتند. در سوئد روش‌های مکانیکی و شیمیایی جهت مبارزه با علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی توسط هن ریکسون (Henriksson et al., 1985) طی سال‌های ۸۴-۱۹۸۰ صورت گرفت و دو روش مکانیکی شامل: ۱- روتیواتور + فاروئر ۲- فاروئر به تنهایی، با ترکیبی از علفکش‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. همه تیمارهای کنترل علف‌های هرز حدود ۱۲ تا ۱۶ درصد عملکرد را افزایش دادند. علفکش‌ها تنها علف‌های هرز یکساله را کنترل نمودند ولی نتوانستند علف‌های هرز دائمی مثل تلخه^۴ را کنترل کنند در حالی که روش مکانیکی توانست علف‌های هرز دائمی را نیز تا حد مطلوبی کنترل نماید. در تحقیق دیگری که توسط سونجین و همکاران (Songin et al., 1980) طی سال‌های ۷۶-۱۹۷۴ صورت گرفت، روش‌های کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های هرز مزرعه سیب زمینی مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش هفت عملیات مختلف مکانیکی- شیمیایی اعمال شد. عملیات سمپاشی علفکش آفالن و یا گراماکسون ترکیب با مونولینورون^۵ بعد از وجین و کولتیواتور، تأثیر بیشتری جهت کنترل علف‌های هرز دو لپه‌ای داشت اما اثر خوبی روی علف‌های هرز Agropyron repens نداشت. تیمارهای کنترل مکانیکی با: ۱- کولتیواتور ۲- هرس ۳- فاروئر پیش از رویش ۴- کنترل مکانیکی و ۵- فاروئر پس از رویش، ۲۸/۸ تن در هکتار برای سه سال بدست آمد. اما تیمارهای دیگر که ترکیبی از وجین مکانیکی به همراه کنترل ۶- شیمیایی و تیمارهای ۷- استفاده از علفکش تنها بود، عملکرد غده‌ها را بین ۹۳ تا ۱۰۶ درصد افزایش داد. لذا نتیجه شد ترکیب مبارزه مکانیکی و شیمیایی نتیجه مطلوب‌تری به دست می‌آورد. آزمایشی که طی سال‌های ۱۹۹۲ و ۱۹۹۳ در مزرعه سیب زمینی بر روی ارقام مختلف سیب زمینی صورت گرفت، نشان داد که تنها آلودگی مزرعه با جمعیت کم، علف هرز بی‌تی‌راخ^۶ بوده است و به طور کلی جمعیت علف‌های هرز زیر ۵ بوته در متر مربع و اسپری کردن سموم علفکش به شکل نواری توانست ۶۳ درصد جمعیت علف‌های هرز را کاهش دهد (Starouator, 1993). تحقیقات دیگری نیز روی محصولات مختلف مثل چغندر قند و ذرت، در زمینه سمپاشی نواری علفکش به همراه استفاده از تیغه‌های مختلف کولتیواتور (چاقویی شمشیری و سر نیزه‌ای) در بین خطوط کاشت جهت کنترل علف‌های هرز صورت گرفته که نتایج نشان داده است که این روش قادر به کاهش مصرف سم از ۶۳ تا ۷۰ درصد و کاهش جمعیت علف‌های هرز تا ۶۴ درصد

¹ - Ronda

² - Pola

³ - Afalon (Linuron)

⁴ - Agropyron

⁵ - Monolinuron

⁶ - Galium



گردیده است که علاوه بر کاهش مصرف سم و کاهش هزینه، از نظر محیط زیست نیز بسیار حائز اهمیت می‌باشد (افشاری، ۱۳۷۰؛ نوروزی و جاهدی، ۱۳۸۰؛ Blasar et al., 1991; Jaggard, 1976; Iria, 1995).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب طرح آماری کرت‌های نواری^۱ در سه تکرار در خاک با بافت لومی انجام گردید. تیمارهای کولتیواتور در کرت های نواری عمودی شامل ۵ تیمار به شرح زیر می‌باشند:

A₁: کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی با فاروئر

A₂: کولتیواتور با تیغه چاقویی سر نیزه‌ای با فاروئر

A₃: کولتیواتور با تیغه چاقویی شمشیری با فاروئر

A₄: فاروئر به تنهایی (روش مرسوم منطقه)

A₅: بدون انجام عملیات مکانیکی (شاهد تیمارهای عمودی)

تیمارهای سمپاشی علفکش در کرت‌های نواری افقی شامل سه تیمار به شرح زیر می‌باشند:

B₁: سمپاشی نواری با علفکش متریبوزین^۲ به عرض ۲۵ سانتی متر بر روی خطوط کاشت (پشته‌ها)، پس از آبیاری اول و قبل از سبز شدن سبب زمینی.

B₂: سمپاشی کامل با علفکش متریبوزین به صورت کامل، پس از آبیاری اول و قبل از سبز شدن سبب زمینی.

B₃: بدون انجام سمپاشی علفکش (روش مرسوم در منطقه و شاهد تیمارهای افقی)

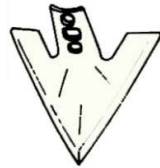
تیمار A₅ شاهد تیمارهای کولتیواتور می‌باشد. با توجه به اینکه اندازه‌گیری پارامترهای مورد بررسی به تفکیک در داخل جویچه‌ها و روی پشته‌ها صورت می‌گیرد، لذا این تیمار به عنوان شاهد تیمارهای کولتیواتور در نظر گرفته می‌شود و تیمار B₃ نیز شاهد تیمارهای سمپاشی می‌باشد. تیمارهای سمپاشی (افقی) با علفکش متریبوزین به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار محلول با ۳۰۰ لیتر آب قبل از بیرون آمدن جوانه‌های سبب زمینی از خاک و پس از آبیاری اول انجام گرفت. سمپاشی توسط سمپاش پشت تراکتوری ۴۰۰ لیتری انجام گردید. تیمارهای عمودی (کولتیواتور) حداکثر یک ماه پس از کاشت غده‌ها، زمانی که هم‌پوشانی بین قسمت‌های رویشی سبب زمینی به وجود نیامده است صورت گرفت. ملاک عمل حداکثر ارتفاع ۵ تا ۷ سانتی‌متری علف‌های هرز بود که بستگی به شرایط آب و هوایی و رشد علف‌های هرز در مزرعه دارد. طول و عرض هر کرت نواری عمودی به ترتیب ۲۰ و ۴/۵ متر که شامل ۶ خط کاشت می‌باشد، در نظر گرفته شد (بین هر کرت دو خط نکاشت در نظر گرفته شده است)، فاصله کرت‌های نواری افقی از هم ۱۰ متر منظور گردید. کل مساحت زمین مورد نظر با احتساب حاشیه‌ها $5991 = (4 \times 1/5) + (3 \times 1995)$ متر مربع

¹ Strip – Plot Design

² WP 70%

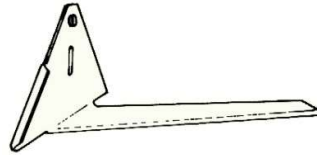


بود. در زیر شکل ساده‌ای از تیغه‌های مورد استفاده در این تحقیق رسم گردیده است (شکل ۱). سایر مشخصات کولتیواتورهای مورد استفاده در این تحقیق نیز در جدول ۱ درج گردیده است:



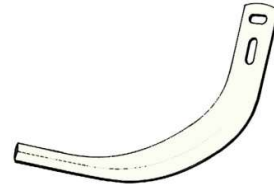
High-Crown Sweep

(پنجه‌غازی)



Square-Turn Kinfe

(چاقویی سر نیزه‌ای)



Curved-Bed

(چاقویی شمشیری)

شکل ۱ - انواع تیغه‌های کولتیواتور استفاده شده به منظور کنترل مکانیکی علف‌های هرز

جدول ۱: مشخصات فنی کولتیواتورهای مورد استفاده در این پژوهش

مشخصات	عرض کار (سانتی‌متر)	نوع ماشین
چهار ردیفه، با فاصله ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر، دارای ۶ عدد تیغه سر نیزه‌ای که دو جویچه وسط هر کدام دو تیغه سر نیزه‌ای و دو جویچه کناری هر کدام یک تیغه سر نیزه‌ای و دارای چهار عدد فاروئر که به ازاء هر جویچه یک عدد فاروئر قرار دارد.	۲۲۵	کولتیواتور با تیغه سر نیزه‌ای به همراه فاروئر
چهار ردیفه، با فاصله ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر، دارای ۴ عدد تیغه پنجه‌غازی که در هر جویچه یک عدد تیغه پنجه‌غازی و دارای چهار عدد فاروئر که به ازاء هر جویچه یک عدد فاروئر قرار دارد.	۲۲۵	کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی به همراه فاروئر
چهار ردیفه، با فاصله ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر، دارای ۶ عدد تیغه شمشیری که دو جویچه وسط هر کدام دو تیغه شمشیری و دو جویچه کناری هر کدام یک تیغه شمشیری و دارای چهار عدد فاروئر که به ازاء هر جویچه یک عدد فاروئر قرار دارد.	۲۲۵	کولتیواتور با تیغه شمشیری به همراه فاروئر
چهار ردیفه، با فاصله ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر، دارای چهار عدد فاروئر که به ازاء هر جویچه یک عدد فاروئر قرار دارد.	۲۲۵	فاروئر

تیغه‌های چاقویی شمشیری به صورت دو تایی داخل جویچه‌ها حرکت کرده، قسمتی از پشته‌ها را برش داده و تا عمقی از خاک نفوذ می‌کند و با توجه به شکل انحنایی که دارند ساقه‌ها و ریشه‌های علف‌های هرز داخل جویچه را تا عمق بیشتری برش داده و آنها را از بین می‌برند اما ممکن است ریشه علف‌های هرز سطحی و یا در حال رشد را از بین نبرد. در حالیکه تیغه‌های چاقویی



شمشیری در عمق کمتری به صورت افقی حرکت کرده و قسمتی از پشته و کف جویچه‌ها را برش داده، ریشه علف‌های هرز سطحی و در حال رشد را از بین می‌برد اما علف‌های هرزی که عمیق تر قرار گرفته‌اند از دسترس محدوده کار این تیغه‌ها سالم باقی می‌مانند. شاید این علف‌های هرز عمقی زمانی از خاک بیرون آیند که گیاه اصلی (سیب زمینی) به مرحله‌ای از رشد رسیده باشد که خسارت ناشی از این‌گونه علف‌های هرز بر اثر رقابت آنها ناچیز باشد. تیغه‌های پنجه‌غازی در داخل جویچه‌ها حرکت کرده و فقط ریشه علف‌های هرز داخل جویچه‌ها را از بین می‌برد و در کنترل علف‌های هرز حاشیه پشته‌ها تأثیری ندارد اما می‌توان آن‌ها را طوری تنظیم کرد که دامنه برش عمودی آن‌ها زیاد باشد یعنی از نظر عمق کار بتوانند ریشه‌های سطحی را مانند تیغه‌های چاقویی سر نیزه‌ای و تا حدودی ریشه‌های عمیق را مانند تیغه‌های چاقویی شمشیری کنترل نمایند. ضمناً تا حدودی عمل خاکدهی پای بوته را نیز انجام می‌دهند.

رقم مورد استفاده در این تحقیق، سیب زمینی آگریا که در یک کلاس بذری قرار داشت، بود. عملیات کاشت توسط ماشین کارنده اتوماتیک دو ردیفه انجام گردید. فاصله پشته‌ها از هم ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط کاشت ۲۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. آبیاری مزرعه به صورت نشتی (سیفونی) انجام شد. سایر عملیات شامل: خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت برای کلیه تیمارها به شکل یکسان انجام گردید. به منظوری ارزیابی تیمارها، پارامترهای زیر اندازه‌گیری شد:

- ۱- **وزن خشک علف‌های هرز:** این پارامتر سه هفته پس از اعمال تیمارها و یک هفته در اواخر فصل به صورت تجمعی و تفکیک گونه به مساحت یک متر مربع از وسط هر کرت متقاطع محاسبه و میانگین این صفت با تیمار شاهد مربوطه مقایسه گردید. این صفت نسبت به مرحله فنولوژیک گیاه زراعی ثبت شد. برای این منظور از کادری به ابعاد یک متر در یک متر (مساحت یک متر مربع)، استفاده گردید که جهت ارزیابی نیز از تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه و یا تجمعی استفاده شده است. ضمناً تعداد علف‌های هرز به عنوان فاکتور فرعی و وزن خشک آنها به عنوان فاکتور اصلی ملاک محاسبات قرار گرفته است.
- ۲- **عملکرد محصول:** برای این کار از چهار خط وسط هر کرت به طول ۷ متر در نظر گرفته شده و پس از رکورد گیری عملکرد در مساحت $۲۱ = ۳ \times ۷$ متر مربع، برحسب تن در هکتار محاسبه گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج جدول ۲، برای صفت عملکرد کل، بیش‌ترین عملکرد کل مربوط به تیمار سمپاشی کامل مزرعه توسط علف‌کش است که عملکردی معادل ۳۶/۸۹ تن در هکتار دارد. سمپاشی نواری با میزان ۳۵/۷۷ تن در هکتار دارای عملکردی کم‌تر از سمپاشی کامل است (۳/۱٪ کاهش) اما اختلاف معنی‌داری با آن ندارد و تیمار بدون انجام سمپاشی با ۳۳/۱۸ تن در هکتار کم‌ترین عملکرد را در بین تیمارها داشته اما اختلاف معنی‌داری با تیمار سمپاشی نواری نداشته است. بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز



مربوط به تیمار بدون استفاده از علف‌کش بود و در تیمار استفاده از علف‌کش به شکل نواری و کامل که هر دو در یک گروه آماری قرار دارند، دارای وزن کمتری می‌باشند. این نتایج مطابق تحقیق ساینجین و پیراموویچ (Songin and Piramowicz) می‌باشد.

جدول ۲: مقایسه میانگین صفات، در سطح ۵٪ برای تیمارهای مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز

تیمارها	عملکرد کل (تن در هکتار)	وزن خشک کل علف‌های هرز (گرم بر متر مربع)
بدون انجام سمپاشی	۳۳/۱۸ ^b	۴۸/۲ ^a
سمپاشی کامل (روش مرسوم)	۳۶/۸۹ ^a	۱۶/۲ ^b
سمپاشی نواری	۳۵/۷۷ ^{ab}	۲۴/۷ ^b

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، از نظر آماری معنی‌دار نیستند.

در جدول ۳ مشاهده می‌شود، استفاده از کولتیواتور با تیغه چاقویی سر نیزه‌ای با عملکرد ۴۱/۷۳ تن در هکتار برترین تیمار بوده که نسبت به تیمار فاروئر (روش مرسوم) با ۳۳/۴۵ تن در هکتار حدود ۱۲/۴٪ افزایش عملکرد نشان می‌دهد. استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی با عملکرد ۳۵/۴۳ تن در هکتار با تیمار کولتیواتور با تیغه چاقویی سر نیزه‌ای نیز در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند. تیمارهای استفاده از کولتیواتور با تیغه چاقویی شمشیری و فاروئر به تنهایی (روش مرسوم)، با تیمار بدون انجام عملیات مکانیکی، اختلاف آماری نشان ندادند. از نظر وزن خشک تجمعی علف‌های هرز، تیمار برتر، همان تیمار استفاده از کولتیواتور با تیغه چاقویی سر نیزه‌ای بود که جرم علف‌های هرز رویش یافته را به حداقل رساند و بعد از آن به ترتیب پنجه‌غازی و تیغه شمشیری در یک گروه، فاروئر در گروه بعدی و بدون انجام کنترل مکانیکی در آخرین گروه آماری قرار دارند که با هم در سطح آماری ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

با توجه به جدول ۴ ملاحظه می‌گردد تیمارهای بدون سمپاشی و بدون انجام کنترل مکانیکی، عملکرد محصول را به کمترین میزان (۲۸/۱۴ تن در هکتار) رسانده است. بهترین نتیجه از استفاده سمپاشی نواری با استفاده از تیغه چاقویی سر نیزه‌ای با ۴۴/۰۷ تن در هکتار بدست آمد. این تیمار نسبت به تیمار سمپاشی کامل به همراه استفاده از فاروئر (روش مرسوم یا شاهد) با عملکرد ۳۶/۲۹ تن باعث افزایش ۲۱٪ در عملکرد شد ضمن آنکه باعث کاهش مصرف سم علف‌کش تا میزان ۶۶ درصد نیز گردید.



جدول ۳: مقایسه میانگین صفات، در سطح ۵٪ برای تیمارهای کنترل مکانیکی با علف‌های هرز

وزن خشک کل علفهای هرز (گرم بر متر مربع)	عملکرد کل (تن در هکتار)	تیمارها
۱۷ ^d	۴۱/۷۳ ^a	کولتیواتور با تیغه چاقویی سر نيزه‌ای
۲۵/۵۶ ^c	۳۴/۱۹ ^b	کولتیواتور با تیغه چاقویی شمشیری
۲۳ ^c	۳۵/۴۳ ^{ab}	کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی
۳۳/۳۳ ^b	۳۳/۴۵ ^b	فاروئر به تنهایی (روش مرسوم)
۴۹/۶۷ ^a	۳۱/۶۰ ^b	بدون انجام کنترل مکانیکی

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، از نظر آماری معنی‌دار نیستند.

جدول ۴: مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تیمارهای آزمایش برای صفات، در سطح ۵٪

وزن خشک کل علفهای هرز (گرم بر متر مربع)	عملکرد کل (تن در هکتار)	میانگین‌ها
۲۸ ^d	۴۰/۷۴ ^{ab}	بدون سمپاشی به همراه کولتیواتور سر نيزه‌ای
۴۲/۳۳ ^c	۲۷/۷۷ ^c	بدون سمپاشی به همراه کولتیواتور شمشیری
۳۷ ^c	۳۵/۵۵ ^{abc}	بدون سمپاشی به همراه کولتیواتور پنجه‌غازی
۵۴/۶۷ ^b	۳۳/۰ ^{abc}	بدون سمپاشی به همراه فاروئر
۷۹ ^a	۲۸/۱۴ ^c	بدون سمپاشی و بدون کنترل مکانیکی
۷/۶۶۷ ^f	۴۰/۳۷ ^{ab}	سمپاشی کامل به همراه کولتیواتور سر نيزه‌ای
۱۳/۳۳ ^{ef}	۳۸/۵۲ ^{abc}	سمپاشی کامل به همراه کولتیواتور شمشیری
۱۴ ^{ef}	۳۵/۹۲ ^{abc}	سمپاشی کامل به همراه کولتیواتور پنجه‌غازی
۱۸/۶۷ ^e	۳۶/۲۹ ^{abc}	سمپاشی کامل به همراه فاروئر (روش مرسوم)
۲۷/۳۳ ^d	۳۳/۳۳ ^{abc}	سمپاشی کامل و بدون کنترل مکانیکی
۱۵/۳۳ ^{ef}	۴۴/۰۷ ^a	سمپاشی نواری به همراه کولتیواتور سر نيزه‌ای
۲۱ ^{de}	۳۶/۲۹ ^{abc}	سمپاشی نواری به همراه کولتیواتور شمشیری
۱۸ ^e	۳۴/۸۱ ^{abc}	سمپاشی نواری به همراه کولتیواتور پنجه‌غازی
۲۶/۶۷ ^d	۳۰/۳۶ ^{bc}	سمپاشی نواری به همراه فاروئر
۴۲/۶۷ ^c	۳۳/۳۳ ^{abc}	سمپاشی نواری و بدون کنترل مکانیکی

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، از نظر آماری معنی‌دار نیستند.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این طرح، می‌توان اعلام کرد که استفاده از کولتیواتور با تیغه‌های سر نیزه‌ای، می‌تواند ضمن کنترل خوب علف‌های هرز مزرعه سبب زمینی، هم چنین باعث افزایش عملکرد نیز می‌گردد. ضمناً در صورتی که از سمپاشی علف‌کش به صورت نواری روی پشته‌ها استفاده شود علاوه بر کنترل مطلوب علف‌های هرز باعث کاهش مصرف سم علف‌کش تا میزان ۶۶ درصد نیز خواهد شد که علاوه بر کاهش هزینه‌ها، از نظر زیست محیطی نیز بسیار حائز اهمیت است.

منابع

- ۱- افشاری، م. ر. ۱۳۷۰. روش‌های کاربرد آفت‌کش‌ها. سازمان تحقیقات کشاورزی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی.
- ۲- نوروزی، ع.، آ. جاهدی، و م. ساعتی. ۱۳۸۰. بررسی امکان کاربرد انواع تیغه کولتیواتور با اسپلیت دوز سم علف‌کش در زراعت چغندرقدند. گزارش نهایی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقدند. مرکز تحقیقات کشاورزی همدان. نشریه شماره ۸۰/۴۰۶.
- 3- Balsar, P., L. Heny and H. Rognerad. 1991. Experimental results of on integrated weed control system. Proceeding of a conference hold in AS, Norway 1- 4 july 199: 11, 239 –246.
- 4- Ceglarek. F., R. jablonska, Ceglarek and K. Dabrowska. 1991. Simplificaton of Potato busbandry Systems. II. Effect of husbandry systems on some components and traits of potato tubers. Instytut Hodowli Technologi Produk Cji Roslinnej, WSR , Siedlce, Poland. 109: 1, 103 – 116.
- 5- Henriksson, L., G. Kritz and G. Gummesson. 1985. Mechanical weed control in potatoes. Dep. of soil., swedish univ. of Agric. Sc: 750 – 07 uppsala, sweden. Vol. 7, Reports. 175 – 177.
- 6- Jaggard. K. 1976. The effect of minimum cultivation on the growth and yield of sugar beet VK, Rothamsted. Experimental Station. Report. 72 –73.
- 7- Starouator, V. 1993. Using achisel Plough to cultivate soil under strawberries. Teknika V Selskom Khozyaistve. No. 2, 28 – 29.
- 8- Iria. E. 1995. Cultivation Technigue and mechanical weed control three years of experimence in switzerland. Kartoffelbau. 46: 3, 104 – 108.
- 9- Songin. W. and W. Piraowicz. 1980. The effectiveness of the herbicides Afolon and Gramonol for the caltivation of early Potatoes. Instytut uprawy Roli Roslin, AR, Szczecin, Poland, 104: 3, 113 – 123.
- 10- Wesenberg. M. and B. Wwif. 1995. Mechanical weed management. KIBL Versuchsstation, Dethlingen, Germany. 46: 3, 100 – 103.

Investigating Combination of Chemical and Mechanical Weed Control Methods in Potato Farms

Mohammad Reza Bakhtiari¹ and Azhang Jahedi¹

- 1- Academic Researcher, Department of Agricultural Engineering Research, Agricultural and Natural Resource Research Center of Hamedan Province, Hamedan, Iran,
mkhpour@um.ac.ir
- 2- Academic Researcher, Department of Plant Protection Research, Agricultural and Natural Resource Research Center of Hamedan Province, Hamedan, Iran.

Abstract

This study was carried out on a loam soil at Ekbatan Agricultural Research Station in the Hamedan. A strip plotes design with 15 treatments was performed. Vertical plotes were cultivators consist of: (sweep & furrower, square-turn khife & furrower, curved-bed & furrower, and furrower). Horizontal plotes were chemical control ones: (band spraying, full spraying, and no spraying). Using herbicide was Metribuzin (WP 70%), 750 g/ha that it mixed with 300 litters water and applied by mounted sparyer machine. In band spraying plots, herbicide applied, only 25 cm on growth rows. In this study, the crop yield in ton/ha and also the total dry weight of weeds in gr/cm² were measured. The results showed that the chemical & mechanical weeds control method by apply cultivator knives on total yield were significant in 1% and 5% levels, respectively. Wholesome the best suitable method for control of weeds in the potato field is applying of cultivator by square-turn khife along with band and, or full spraying that increased of potato yield to 32% and also it decreased both of weeds population and weeds dry weight to 35%.

Keywords: Cultivation, Band Spraying, Weeds, potato, Integrated Control.