نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد ششم، شماره اول، بهار ۹۲
۱۹-۳۷
http://ejcp.gau.ac.ir

بررسی کارایی چند علف‌کش در کنترل سلمه و تاج‌خروس در مزارع سیب‌زمینی

*محمدتقی آل‌ابراهیم[۱]، محمدحسن راشدمحصل[۱]، استیو ویل‌کاکسون[۲]، محمدعلی باغستانی[۳]، رضا قربانی[۱] و مصطفی سراجچی[۱]

[۱]گروه شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشگاه فردوسی مشهد، [۲]گروه زراعت، دانشگاه نیوکاسل انگلستان، [۳]مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، بخش تحقیقات علف‌های هرز

تاریخ دریافت: ۹۱/۱/۲۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۲

چکیده

به‌منظور بررسی اثر ٤ علف‌کش ریم‌سولفورون، EPTC (ارادیکان)، اگزادیارژیل و متریبوزین در کنترل سلمه و تاج‌خروس در سیب‌زمینی، آزمایشی گل‌خانه‌ای در سال ۱۳۸۷ در دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. آزمایش به‌صورت دز- پاسخ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تکرار و با استفاده از رقم سیب‌زمینی مرسوم منطقه (آگریا) انجام پذیرفت. همه علف‌کش‌ها در ٦ دز به‌صورت دزهای کاهش یافته تا دزهای افزایشی نسبت به دز توصیه شده استفاده شدند. سم‌پاشی گیاه‌چه‌های سلمه و تاج‌خروس در مرحله ٤-۲ برگی و سیب‌زمینی در ارتفاع ۲۰-۱۵ سانتی‌متری انجام شد. نتایج نشان داد که متری‌بوزین، اگزادیارژیل، ریم‌سولفورون و EPTC به‌ترتیب بیش‌ترین کارایی را در کنترل سلمه و تاج‌خروس دارا بودند. در مقابل، ریم‌سولفورون، EPTC، اگزادیارژیل و متری‌بوزین، به‌ترتیب کم‌ترین میزان خسارت را به سیب‌زمینی وارد کردند.

واژه‌های کلیدی: دز- پاسخ، سیب‌زمینی، کنترل شیمیایی

* مسئول مکاتبه: m.t.alebrahim@gmail.com

مقدمه

سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) مهم‌ترین گیاه غده‌ای است که بعد از گندم، برنج، جو و ذرت، مقام پنجم را از نظر اهمیت به خود اختصاص داده است (خواجه‌پور، ۱۹۹۸). سیب‌زمینی با تولید متوسط ۲/۲ تن ماده خشک، ۲/٦ مگاژول انرژی و ۱/٤ کیلوگرم پروتئین در هر هکتار از محصولات استراتژیک در جهان محسوب می‌شود. استان اردبیل با داشتن شرایط ممتاز اقلیمی و پتانسیل‌های موجود از جهت‌های مختلف، بیش از یک‌ششم سطح کشت این زراعت را در کشور به خود اختصاص داده است. به‌طور متوسط سالانه سطحی معادل ۲۸۰۰۰ هکتار از اراضی آبی دشت اردبیل به کشت سیب‌زمینی اختصاص می‌یابد (زند و همکاران، ۲۰۰۸).

با توجه به کشت ردیفی سیب‌زمینی، فضای کافی برای هجوم علف‌های‌هرز فراهم بوده و علف هرز به‌طور جدی عملکرد گیاه را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. دو علف هرز سلمه (*Chenopodium album*) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) که جزو گروه علف‌های‌هرز تابستانه هستند، مشکل عمده مزارع سیب‌زمینی می‌باشند و با علف‌کش‌های موجود برای سیب‌زمینی به‌خوبی کنترل نمی‌شوند (فریسن و وال، ۱۹۸٤؛ روبینسون و همکاران، ۱۹۹٦؛ آل‌ابراهیم و همکاران، ۲۰۱۲). از طرفی تاکنون تنها دو علف‌کش متری‌بوزین و پاراکوات برای سیب‌زمینی در ایران توصیه شده است که از نظر تعداد و تنوع محل عمل بسیار محدود می‌باشد و هر دو علف‌کش دومنظوره و دارای محل عمل فتوسیستمی (متری‌بوزین بازدارنده فتوسیستم ۲ و پاراکوات بازدارنده فتوسیستم ۱) می‌باشند (زند و همکاران، ۲۰۰۸). متری‌بوزین به‌دلیل کاربرد در اوایل رشد سیب‌زمینی، نمی‌تواند علف‌های‌هرز تابستانه را به‌خوبی کنترل نماید. بلیندر و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که استفاده زودهنگام از علف‌کش‌ها (بلافاصله بعد از کاشت) هر چند در کنترل علف‌های‌هرز مؤثرند ولی نمی‌توانند علف‌های هرز را در طول فصل رشد کنترل کنند، بنابراین باید از روش‌های دیگر استفاده گردد. همچنین بعضی از ارقام سیب‌زمینی تحمل کمی به متری‌بوزین دارند که کاربرد آن را محدود می‌کند (فریسن و وال، ۱۹۸٤؛ کلیهان و ابرلین، ۱۹۹۱؛ روبینسون و همکاران، ۱۹۹٦). علاوه‌بر این علف‌های هرز خانواده Solanaceae به‌ویژه تاج‌ریزی با این علف‌کش به‌خوبی کنترل نمی‌شوند (هاتچینسون و ابرلین، ۲۰۰۳). علف‌کش پاراکوات نیز که تماسی می‌باشد تنها قبل از کاشت سیب‌زمینی روی علف‌های هرز سبز شده مؤثر است و نمی‌تواند در مراحل بعدی در کنترل علف‌های هرز مؤثر باشد (زند و همکاران، ۲۰۰۸).

ریم‌سولفورون علف‌کشی از دسته بازدارندگان سنتز اسیدهای آمینه زنجیری شاخه‌دار است که مانع عمل آنزیم ALS می‌شود و در گروه سولفونیل اوره‌ها جای دارد. گزارش شده است که کاربرد پس رویشی ریم‌سولفورون، تاج‌ریزی و بسیاری از علف‌های‌هرز مشکل‌ساز در مزارع سیب‌زمینی را کنترل کرد و مخلوط آن با هالوسولفورون دامنه کنترل علف‌های هرز را افزایش داد (ابرلین و همکاران، ۱۹۹٤؛ بلکشا و همکاران، ۱۹۹۵؛ رنر و پاول، ۱۹۹۸؛ آکلی و همکاران، ۱۹۹۹؛ تونکز و ابرلین، ۲۰۰۱؛ ایوانی، ۲۰۰۲؛ هاتچینسون و همکاران، ۲۰۰٤؛ گرینلند و هوات، ۲۰۰۵). کاربرد ریم‌سولفورون به‌میزان ۲٦–۱۸ گرم در هکتار، تاج‌ریزی (*Solanum sarrachoides* Sendt.) و علف‌خرچنگ (*Digitaria sanguinalis* L. Scop.) را بدون آسیب زدن به سیب‌زمینی کنترل کرد و عملکرد محصول را بالا برد (روبینسون و همکاران، ۱۹۹٦). همچنین مخلوط ریم‌سولفورون و هالوسولفورون نیز تاج‌ریزی و علف خرچنگ را کنترل و عملکرد را بالا برد. گزارش شده است که مخلوط EPTC (از گروه تیوکاربامات‌ها و بازدارنده سنتز چربی است) به‌میزان ۲ کیلوگرم در هکتار با هالوسولفورون، تاج‌ریزی‌های اول فصل را کنترل کرد (بوید ستون، ۲۰۰۷). مخلوط اتال فلورالین (۱/۰۵ کیلوگرم بر هکتار) با متری‌بوزین (۰/۲۸ کیلوگرم بر هکتار) یا ریم‌سولفورون (۰/۰۱۸ کیلوگرم بر هکتار) تراکم علف‌های هرز سلمه، تاج‌خروس ریشه قرمز و دم‌روباهی را بیش از ۹۸ درصد کاهش داد. در این بررسی مخلوط اتال فلورالین با ریم‌سولفورون یا EPTC به‌طور مؤثری تاج‌ریزی را کنترل نمود (تونکز و همکاران، ۲۰۰۰).

کاربرد EPTC در مخلوط با ریم‌سولفورون به‌صورت پیش و پس‌رویشی، کنترل علف‌های هرز را بهبود بخشید (بی‌نام، ۲۰۰۵). در آزمایشی سه‌ساله مخلوط علف‌کش‌های تریفلورالین و EPTC و پندیمتالین و EPTC و هر کدام از مخلوط‌ها به‌همراه متری‌بوزین، تاج‌خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*) را ۱۰۰ درصد کنترل کرد. تریفلورالین در این آزمایش در اختلاط با متولاکلر یا EPTC تا ۹۵ درصد علف هرز جارو (*Kochia scoparia* L. Shrad.) را کنترل نمود، ولی اضافه کردن متری‌بوزین به تریفلورالین و EPTC کنترل آن را به ۱۰۰ درصد رساند. پندیمتالین به تنهایی یا در تلفیق با EPTC تا ۷۵ درصد علف شور را کنترل کرد. اضافه کردن متری‌بوزین به پندیمتالین کنترل علف شور را به ۹۵ درصد رساند (آرنولد و همکاران، ۱۹۹۷).

اگزادیارژیل علف‌کشی از خانواده اکسیدازول‌ها و بازدارنده سنتز پروتوپورفیرینوژن اکسیداز است که قبل از سبزشدن به‌کار می‌رود و در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ، باریک‌برگ و جگن‌های یک‌ساله مؤثر عمل می‌کند. این علف‌کش در ابتدا برای کنترل علف‌های‌هرز در برنج و نیشکر معرفی‌گردید

(دیکمن و همکاران، ۱۹۹۷). همچنین این علف‌کش در مقادیر ۰/٤–۰/۳ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار و به‌صورت قبل از سبزشدن و قبل از نشا در آفتاب‌گردان و سبزی‌های نشایی مانند گوجه‌فرنگی و کلم مؤثر و قابل تحمل بود (تراچی و همکاران، ۱۹۹۷). کاربرد اگزادیارژیل به‌میزان ۰/۳ کیلوگرم در هکتار از ماده مؤثره برابر کاربرد استاندارد متری‌بوزین به‌میزان ۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار بود. این علف‌کش در کنترل تاج‌ریزی و گونه‌ای ارزن (*Panicum aubalbidum*) عالی بود. لازم به‌ذکر است که در استفاده از این علف‌کش رشد و عملکرد سیب‌زمینی تحت‌تأثیر قرار نگرفت. این علف‌کش در تناوب با متری‌بوزین در میزان‌های ۰/٤–۰/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار برای سیب‌زمینی توصیه شده است (بارب و همکاران، ۲۰۰۱).

با توجه به محدود بودن تعداد علف‌کش‌های ثبت شده در کشور در مزارع سیب‌زمینی و غالب بودن دو علف هرز سلمه و تاج‌خروس در بیش‌تر مزارع کشور ضرورت دارد تا کارایی برخی از علف‌کش‌ها در کنترل این دو علف هرز آزمایش شود. بنابراین در این آزمایش کاربرد ٤ علف‌کش ریم‌سولفورون، EPTC و اگزادیارژیل و متری‌بوزین روی سلمه، تاج‌خروس و سیب‌زمینی در شرایط گل‌خانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

بذور علف‌های‌هرز تاج‌خروس و سلمه جمع‌آوری شده در سال ۱۳۸۷ به‌مدت ۳ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد قرار گرفته و سپس با آب مقطر دوباره شستشو داده شدند. در مورد سیب‌زمینی نیز از رقم آگریا (رقم مرسوم منطقه) استفاده شد و غده‌های مورد استفاده تقریباً هم‌قطر و هم‌اندازه انتخاب شدند.

تمامی آزمایش‌ها دز- پاسخ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تکرار در گل‌خانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. برای این منظور گلدان‌هایی به قطر ۱۵ سانتی‌متر و عمق ۲۰ سانتی‌متر انتخاب شده و با خاک مناسب (۱ قسمت ماسه، ۲ قسمت خاک مزرعه و ۱ قسمت خاک برگ) پر شدند. سپس برای سلمه و تاج‌خروس در گلدان‌های جداگانه تعداد ۲۵ بذر و برای سیب‌زمینی نیز در گلدان‌های جداگانه یک غده کاشته شد و پس از جوانه‌زنی و سبزشدن در مرحله دوبرگی به ۱۵ گیاهچه تنک شدند. گلدان‌ها در گل‌خانه در شرایط ۱٦ ساعت روشنایی (دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و ۸ ساعت تاریکی (۱۵ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند. آبیاری بر حسب نیاز

گیاه و تقریباً هر دو روز یک‌بار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل علف‌کش‌های مختلف و نیز مقادیر مصرفی هر یک از آن‌ها براساس جدول ۱ بودند.

جدول ۱- فهرست علف‌کش‌های مورد استفاده در آزمایش و مقادیر مصرفی آن‌ها.

نام عمومی (تجاری)	مکانیزم عمل	روش کاربرد در آزمایش	دزهای آزمایشی (ماده مؤثره در هکتار)
ریم‌سولفورون (تیتوس)	بازدارنده ALS	پس‌رویشی	۰/۰، ۵/۰، ۱۰/۰، ۲۰/۰، ۳۰/۰، ۴۰/۰ و ۵۰/۰ گرم
EPTC (ارادیکان)	بازدارنده سنتز چربی	پس‌رویشی	۰/۰، ۲/۰، ۳/۰، ۳/۵، ۴/۰، ۴/۵ و ۵/۰ لیتر
اگزادیارژیل (تاپ‌استار)	بازدارنده پروتوپورفیرینوژن اکسیداز	پس‌رویشی	۰/۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶ لیتر
متری‌بوزین (سنکور)	بازدارنده فتوسیستم ۲	پس‌رویشی	۰/۰، ۲۱۰/۰، ۲۸۰/۰، ۵۶۰/۰، ۷۰۰/۰، ۸۷۵/۰ و ۱۰۰۰/۰ گرم

تمام علف‌کش‌ها توسط سم‌پاش مدل MATABI با نازل بادبزنی ۸۰۰۱ اعمال شدند. سرعت و فشار سم‌پاشی در تمام تیمارها ثابت و میزان پاشش برای ۲۵۰ لیتر در هکتار کالیبره شد. لازم به‌ذکر است سم‌پاشی برای هر دز علف‌کش به‌طور هم‌زمان در سلمه، تاج‌خروس و سیب‌زمینی اعمال شد. در زمان سم‌پاشی گیاه‌چه‌های سلمه و تاج‌خروس در مرحله ۴-۲ برگی و سیب‌زمینی در ارتفاع ۱۵-۲۰ سانتی‌متری بودند (رنر و پاول، ۱۹۹۸). بعد از کاربرد هر یک از علف‌کش‌ها، ارزیابی چشمی برای سلمه و تاج‌خروس پس از ۱ هفته (1WAP[1]) و ۳ هفته (3WAP) و با روش EWRC نمره‌دهی شد (سندرال و همکاران، ۱۹۹۷). ارزیابی چشمی خسارت برای بوته‌های سیب‌زمینی نیز پس از ۱ (1WAP) و ۳ هفته (3WAP) و با روش استاندارد چشمی مرسوم در پژوهش‌های سیب‌زمینی در آمریکا براساس درصد تغییر رنگ و کاهش سلامت ظاهری گیاه (نمره‌دهی از ۰: بدون خسارت تا ۱۰۰: مرگ گیاه) ثبت شد (روبینسون و همکاران، ۱۹۹۶).

بعد از پایان ۳ هفته بوته‌های هر گلدان از سطح خاک بریده شده و پس از خشک شدن در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲ روز با ترازوی دقیق (۰/۰۱ گرم) توزین شدند.

تجزیه آماری: در تجزیه آماری از آنالیز واریانس برای مقایسه بین دزهای مختلف (روش مرسوم در پژوهش‌های سیب‌زمینی در آمریکا) و همچنین برای برازش دز پاسخ و مقایسه بین روند سلمه، تاج‌خروس و سیب‌زمینی از آنالیز رگرسیون استفاده شد. به‌طوری‌که در برازش داده‌های مربوط به

1- Week After Post Emergence

علف‌کش ریم‌سولفورون از تابع لجستیک ۳ پارامتره ($y = a/(1+(x/x_0)^b)$) و برای سایر علف‌کش‌ها از تابع سیگموییدی ۳ پارامتره ($y = a/(1+e^{-(x-x_0/b)})$) استفاده شد. پارامترهای موجود در این معادله‌ها به‌شرح زیر است (سیفلت و همکاران، ۱۹۹۵):

که در آن‌ها، a: تفاضل حد بالا و پایین منحنی (حداکثر کنترل)، b: شیب خط و $x_0 (ED_{50})$ = دز علف‌کش لازم برای کاهش وزن خشک به‌میزان ۵۰ درصد.

برای رسم نمودارها از نرم افزار Sigma plot و برای تجزیه واریانس از نرم‌افزار MSTATC استفاده شد.

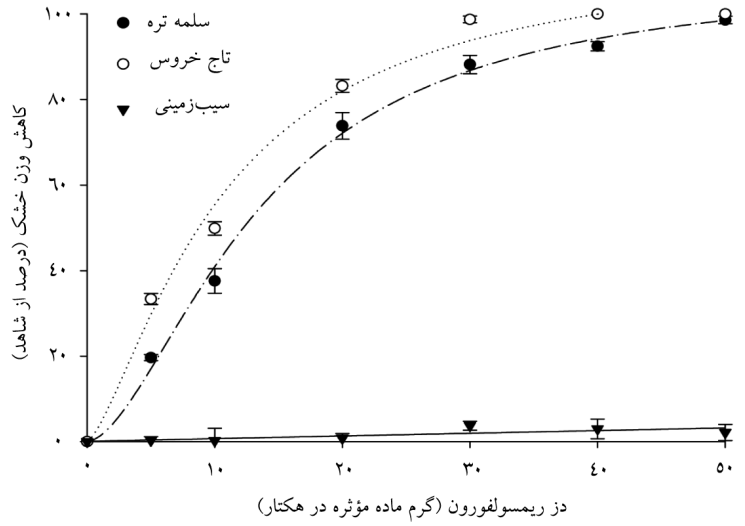
نتایج و بحث

میزان و درصد کنترل علف‌های‌هرز: نتایج نشان داد که اثر علف‌کش‌های مورد آزمایش بر کنترل سلمه و تاج‌خروس و میزان خسارت وارده به سیب‌زمینی به‌صورت معنی‌داری متفاوت بود که در مورد هر یک از آن‌ها به تفکیک در ادامه توضیح داده شده است.

با توجه به این‌که از بین علف‌کش‌های مورد بررسی در این آزمایش، فقط متری‌بوزین برای مزارع سیب‌زمینی در ایران ثبت شده است بنابراین ابتدا نتایج علف‌کش‌های جدید بررسی می‌گردند و در انتها با کارایی علف‌کش متری‌بوزین مقایسه می‌شوند.

ریم‌سولفورون یکی از علف‌کش‌های مؤثر در کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی است (روبینسون و همکاران، ۱۹۹۶). نتایج این بررسی نیز نشان داد که مقادیر افزایش دز این علف‌کش بر وزن خشک سلمه و تاج‌خروس تأثیر معنی‌داری داشت و در مورد سلمه دز ۲۰ گرم در هکتار باعث کاهش وزن خشک به‌میزان ۷۳/۸۵ درصد در مقایسه با شاهد شد و در دز ۵۰ گرم در هکتار این میزان به ۹۸/۵۸ درصد رسید. تاج‌خروس نیز در دز ۱۰ گرم در هکتار ۴۹/۸۷ درصد کاهش وزن خشک داشت و در دز ۲۰ گرم در هکتار این مقدار به ۸۳/۱۷ درصد رسید و در کاربرد ۴۰ گرم در هکتار کنترل کامل تاج‌خروس به‌دست آمد که در مجموع نشان‌دهنده حساسیت بیش‌تر تاج‌خروس به این علف‌کش در مقایسه با سلمه است. افزایش دز علف‌کش ریمسولفورون در کاهش وزن خشک و ارتفاع سیب‌زمینی معنی‌دار نبود. با افزایش دز علف‌کش به ۵۰ گرم در هکتار تنها ۳/۷ درصد کاهش در وزن خشک و ۳/۴۵ درصد کاهش در ارتفاع سیب‌زمینی ایجاد شد. این موضوع نشان‌دهنده خاصیت بالای انتخابی ریم‌سولفورون برای استفاده پس‌رویشی در سیب‌زمینی است. این روند به شکل ملموس‌تری در

شکل ۱ رسم شده است و تفاوت تأثیر این علف‌کش روی ۳ گونه گیاهی یاد شده در آن کاملاً مشهود است که با تابع لجستیک برازش داده شده‌اند (جدول ۲).



شکل ۱- روند پاسخ سلمه، تاج‌خروس و سیب‌زمینی به دزهای مختلف علف‌کش ریمسولفورون پس از ۳ هفته.

جدول ۲- برآورد پارامترهای به‌دست آمده از تابع لجستیک برای علف‌کش ریم‌سولفورون.

نام گیاه	حداکثر کنترل (a)	شیب خط (b)	$ED_{۵۰}$	ضریب تبیین (R^2)
سلمه	۱۰۹/۱۰(۵/۵۷)	-۱/۷۰(۰/۱۸)	۱۳/۵۱	۰/۹۹
تاج‌خروس	۱۱۵/۰۰(۱۰/۸۷)	-۱/۴۱(۰/۳۰)	۱۰/۵۲	۰/۹۹
سیب‌زمینی	۵/۲۸(۱/۲۰)	-۲/۶۰(۰/۵۵)	-	۰/۹۹

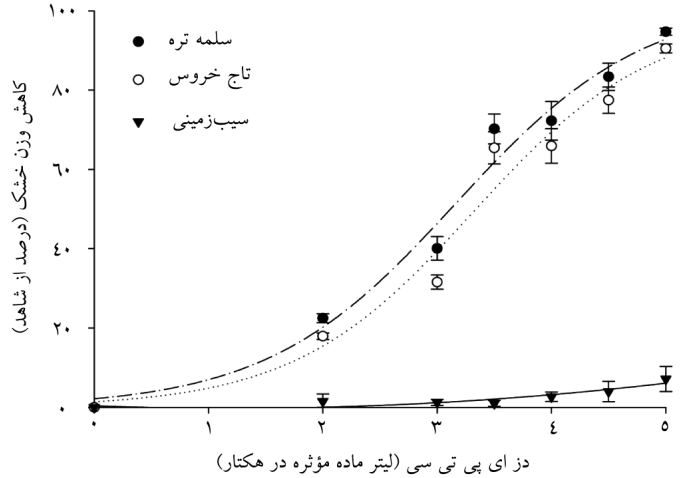
شاخص $ED_{۵۰}$ غلظتی از علف‌کش است که وزن خشک اندام‌های هوایی را به‌میزان ۵۰ درصد کاهش داد.
میزان‌های داخل پرانتز نشانگر خطای استاندارد می‌باشند.

نتایج پژوهش‌گران دیگر نیز بیانگر مؤثر بودن این علف‌کش در کنترل سلمه و تاج‌خروس می‌باشد. به‌طوری‌که روبینسون و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که ریم‌سولفورون در دز ۹ گرم در هکتار باعث کاهش وزن خشک تاج‌خروس به‌میزان ۶۷ درصد و سلمه به‌میزان ۶۰ درصد شد و در دز ۱۸ گرم در هکتار این میزان به ۱۰۰ درصد در تاج‌خروس و ۹۰ درصد در سلمه رسید. در آزمایشی دیگر

که توسط تونکز و ابرلین (۲۰۰۱) صورت گرفت، گزارش شده است که ریم‌سولفورون در دز ۲۶ گرم در هکتار باعث کنترل ۶۳ درصد سلمه و ۱۰۰ درصد تاج‌خروس شده است. ابرلین و همکاران (۱۹۹۳)، ابرلین و همکاران (۱۹۹٤)، بلکشا و همکاران (۱۹۹۵)، رنر و پاول (۱۹۹۸) و تونکز و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش کردند که کاربرد پس‌رویشی ریم‌سولفورون باعث کنترل مؤثر تاج‌خروس و سلمه می‌گردد.

EPTC نیز در کاهش وزن خشک سلمه و تاج‌خروس و کنترل آن‌ها به‌طور معنی‌داری عمل نمود به‌طوری‌که با کاربرد ۳/۵ لیتر در هکتار از ماده مؤثره آن، ماده خشک سلمه و تاج‌خروس به‌ترتیب ۷۰ و ٦۵ درصد کاهش یافت. با این‌حال کاربرد این علف‌کش در بالاترین دز نیز نتوانست علف‌های‌هرز مزبور را به‌صورت کامل کنترل نماید.

نتایج نشان داد که کاربرد EPTC اثر بسیار ضعیفی روی کاهش وزن خشک سیب‌زمینی داشت، به‌طوری‌که در بالاترین دز مصرفی (۵ لیتر در هکتار) تنها ۷/۱۵ درصد کاهش وزن خشک این محصول نسبت به شاهد ایجاد شد و ارتفاع سیب‌زمینی نیز در این دز حداکثر ۵/٤۰ درصد کاهش یافت. با توجه به نتایج به‌دست آمده این علف‌کش نیز به‌طور مؤثری دو علف‌هرز سلمه و تاج‌خروس را کنترل و روی سیب‌زمینی تأثیر ملموسی نداشت. منحنی‌های برازش داده شده برای این علف‌کش نیز تأییدکننده این مسأله می‌باشد (شکل ۲ و جدول ۳).



شکل ۲- روند پاسخ سلمه، تاج‌خروس و سیب‌زمینی به دزهای مختلف علف‌کش EPTC پس از ۳ هفته.

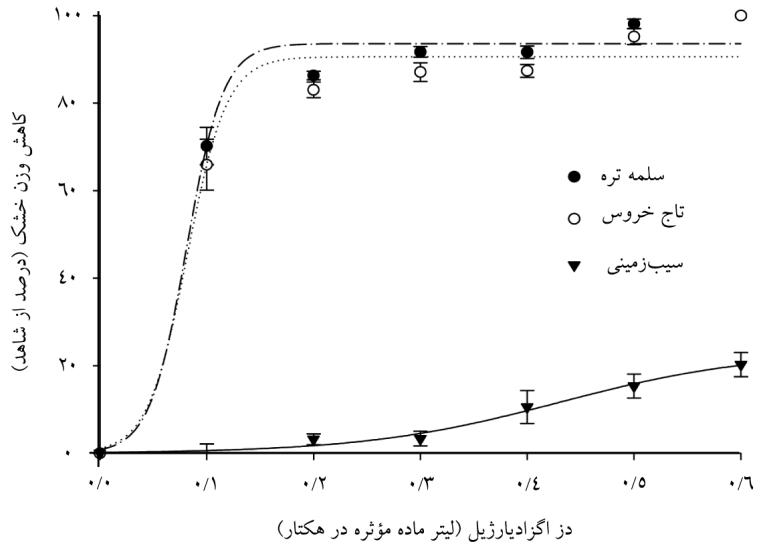
جدول ۳- برآورد پارامترهای به‌دست آمده از تابع سیگموییدی برای علف‌کش EPTC.

نام گیاه	حداکثر کنترل (a)	شیب خط (b)	$ED_{۵۰}$	ضریب تبیین ($R^۲$)
سلمه	۱۰۲/۹۰(۱۲/۷۲)	۰/۸۲(۰/۲۱)	۳/۱۶	۰/۹۸
تاج‌خروس	۹۸/٤۱(۱٦/۲۰)	۰/۷۸(۰/۲۵)	۳/۳۱	۰/۹٦

شاخص $ED_{۵۰}$ غلظتی از علف‌کش است که وزن خشک اندام‌های هوایی را به‌میزان ۵۰ درصد کاهش داد.
میزان‌های داخل پرانتز نشانگر خطای استاندارد می‌باشند.

تونکز و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که کاربرد تلفیقی EPTC به‌میزان ۳/٤۰ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار با اتال‌فلورالین به‌صورت پیش‌رویشی باعث کنترل ۸۸ درصدی تاج‌خروس و ۹٤ درصد سلمه شد. همچنین تلفیق EPTC در دز ذکر شده با متری‌بوزین نیز باعث کنترل ۱۰۰ درصد تاج‌خروس و ۹۹ درصد سلمه شد. تلفیق EPTC با متری‌بوزین و اتال‌فلورالین کنترل ۱۰۰ درصد سلمه و تاج‌خروس را به همراه داشت. همان‌طوری‌که تلفیق EPTC با متری‌بوزین و پندیمتالین نیز چنین نتیجه‌ای را در برداشت (تونکز و همکاران، ۲۰۰۰). بویدستون (۲۰۰۷) نیز گزارش کرد که کاربرد EPTC به‌میزان ۲ لیتر ماده مؤثره در هکتار به‌همراه هالوسولفورون در مزرعه سیب‌زمینی توانست تاج‌ریزی را تا ۸۸ درصد و علف خرچنگ را تا ۹۵ درصد کنترل نماید. همچنین کاربرد تلفیقی EPTC در دز یاد شده با ریم‌سولفورون نیز توانست تاج‌ریزی را تا ۹۹درصد و علف خرچنگ را به‌طور کامل کنترل نماید (بویدستون، ۲۰۰۷).

اگزادیارژیل نیز به‌طور معنی‌داری باعث کنترل سلمه و تاج‌خروس شد، به‌طوری‌که در پایین‌ترین دز کاربردی سلمه و تاج‌خروس به‌ترتیب به‌میزان ۷۰/۱۷ و ٦۵/۹۲ درصد کنترل شد که نسبت به هر دو علف‌کش ریم‌سولفورون و EPTC کارایی بسیار مناسبی را داشت و در دز ۰/٦۰ لیتر ماده مؤثره در هکتار کنترل کامل را ایجاد نمود. هر چند که میزان خسارت این علف‌کش به سیب‌زمینی نسبت به ریم‌سولفورون و EPTC بیش‌تر بود و با افزایش دز به‌طور معنی‌داری وزن خشک و ارتفاع سیب‌زمینی را کاهش داد (شکل ۳). واکنش به دز در این علف‌کش با تابع سیگموییدی برازش شد که در شکل (۳) و جدول (٤) قابل مشاهده است.



شکل ۳- روند پاسخ سلمه، تاج‌خروس و سیب‌زمینی به دزهای مختلف علف‌کش اگزادیارژیل پس از ۳ هفته.

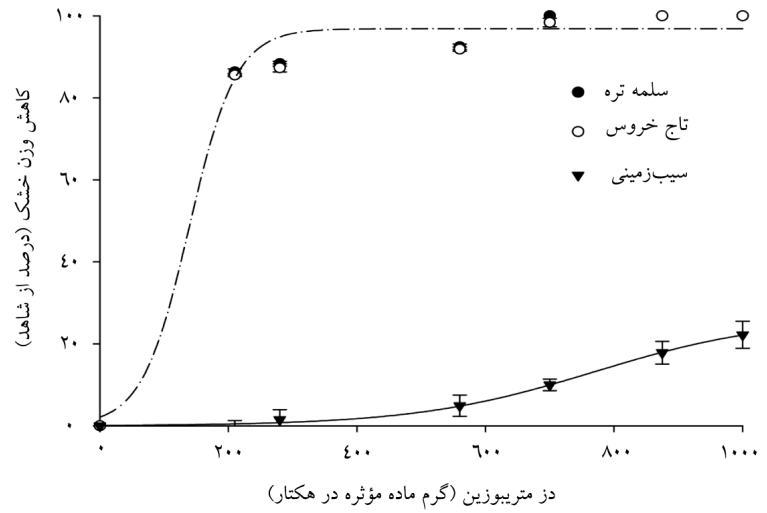
جدول ٤- برآورد پارامترهای به‌دست آمده از تابع سیگموییدی برای علف‌کش اگزادیارژیل.

نام گیاه	حداکثر کنترل (a)	شیب خط (b)	$ED_{۵۰}$	ضریب تبیین (R^2)
سلمه	۹۳/٤٦(۲/٤۹)	۰/۰۱(۰/۰۲)	۰/۰۸	۰/۹۸
تاج‌خروس	۹۰/۵۸(۳/۰۸)	۰/۰۱(۰/۰۲)	۰/۰۸	۰/۹۷
سیب‌زمینی	۲۳/۵۳(۳/۲٦)	۰/۰۹(۰/۰۱)	–	۰/۹۸

شاخص $ED_{۵۰}$ غلظتی از علف‌کش است که وزن خشک اندام‌های هوایی را به‌میزان ۵۰ درصد کاهش داد.
میزان‌های داخل پرانتز نشانگر خطای استاندارد می‌باشند.

استفاده از علف‌کش اگزادیارژیل در مزرعه سیب‌زمینی به‌طور جدی گزارش نشده است و تنها کاربرد آن در جزیره موریتیوس در شرق ماداگاسکار در کنترل علف‌های‌هرزی از جمله *Ageratum conyzoides*، *Amaranthus viridis*، *Elusine indica*، *Oxalis corniculata*، *Panicun subalbidum*، *Phyllanthus spp.* و *Solanum nigrum* موفقیت‌آمیز بود و گزارش شده است که در این منطقه نسبت به متری‌بوزین در کنترل *Panicum subalbidum* و *Solanum nigrum* موفق‌تر عمل نماید (بارب و همکاران، ۲۰۰۱).

متری‌بوزین نیز که علف‌کشی مرسوم برای کاربرد در سیب‌زمینی در ایران است به‌صورت دزهای افزایشی مورد آزمایش قرار گرفت و به‌طور معنی‌داری دو علف هرز مورد بررسی را کنترل نمود. به‌طوری‌که حتی در پایین‌ترین دز به‌کار رفته (۲۱۰ گرم در هکتار) بیش از ۸۵ درصد کنترل ایجاد کرد (شکل ٤ و جدول ٥) و در مقایسه با پایین‌ترین دز ۳ علف‌کش دیگر کنترل بیش‌تری ایجاد کرد. در ضمن در مقایسه با ۳ علف‌کش دیگر بیش‌ترین کاهش وزن خشک در سیب‌زمینی را نیز ایجاد کرد که قابل تأمل است و در کاربرد پس‌رویشی آن باید دز مناسب را به‌کار برد و از کاربرد بیش از ۸۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار خودداری کرد و دقت لازم را به‌کار بست. به‌طوری‌که در کاربرد ۱ کیلوگرم ماده مؤثره آن در هکتار بیش از ۲۲ درصد کاهش وزن خشک و ۱۵/۹۷ درصد کاهش ارتفاع ایجاد شد.



شکل ٤- روند پاسخ سلمه، تاج‌خروس و سیب‌زمینی به دزهای مختلف علف‌کش متری‌بوزین پس از ۳ هفته.

جدول ٥- برآورد پارامترهای به‌دست آمده از تابع سیگموییدی برای علف‌کش متری‌بوزین.

نام گیاه	حداکثر کنترل (a)	شیب خط (b)	$ED_{۵۰}$	ضریب تبیین ($R^۲$)
سلمه	۹٦/۸۵(۲/۳٤)	۳٦/٤۹(۱۵/۰٦)	۱۳۹/۱٦	۰/۹۸
تاج‌خروس	۹٦/۲٦(۲/٤۳)	۳۷/۰۹(۱۵/۳۵)	۱۳۹/۲۸	۰/۹۸
سیب‌زمینی	۲۷/۲۸(۱/۷۳)	۱٤۷/۸۰(۱۲/۷۱)	–	۰/۹۹

شاخص $ED_{۵۰}$ غلظتی از علف‌کش است که وزن خشک اندام‌های هوایی را به‌میزان ۵۰ درصد کاهش داد.
میزان‌های داخل پرانتز نشانگر خطای استاندارد می‌باشند.

در بررسی سایر پژوهش‌گران نیز متری‌بوزین همواره کنترل مناسبی از دو علف هرز بالا را به‌همراه داشته است. روبینسون و همکاران (۱۹۹٦) گزارش کردند که کاربرد ۲۱۰ گرم ماده مؤثره آن در هکتار باعث کنترل ۹۲ درصد تاج‌خروس و ۹۸ درصد سلمه شد. رنر و پاول (۱۹۹۸) نیز گزارش کردند که ۲۱۰ گرم ماده مؤثره متری‌بوزین در هکتار ۹۹ درصد کنترل تاج‌خروس و ۹۷ درصد کنترل سلمه را به‌همراه داشت. هاتچینسون و همکاران (۲۰۰٤) نیز بیان کردند که کاربرد متری‌بوزین به‌میزان ۱٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌همراه ریم‌سولفورون، ۹٦ درصد سلمه و ۱۰۰ درصد تاج‌خروس را کنترل نمود.

میزان و درصد تحمل نسبت به علف‌کش‌ها: نتایج نشان داد که علف‌کش ریم‌سولفورون تا ۱ هفته پس از کاربرد اثر چندانی روی سلمه و تاج‌خروس نداشته است، که البته با توجه به مکانیسم عمل این علف‌کش این امر بدیهی است، اما تأثیر آن بر دو علف هرز مزبور پس از ۳ هفته نمایان گشت (جدول ٦). مقایسه نتایج ارزیابی چشمی دو علف هرز مورد مطالعه بیانگر آن است که میزان تحمل علف هرز سلمه بیش‌تر از تاج‌خروس به ریم‌سولفورون می‌باشد. با این‌حال دزهای بین ۵۰-٤۰ گرم در هکتار این علف‌کش برای کنترل آن‌ها توصیه نمود.

علف‌کش EPTC نیز با گذشت ۳ هفته اثر علف‌کشی خود را افزایش داد ولی در مقایسه با علف‌کش ریم‌سولفورون از کارایی کم‌تری برخوردار بود به‌طوری‌که در مقایسه بالاترین دز به‌کار رفته، ریمسولفورون پس از ۳ هفته قابلیت کنترلی خود را به‌میزان تقریبی ٤ برابر افزایش داد در حالی‌که در EPTC تقریباً ۲ برابر افزایش یافت. دز ۵ لیتر در هکتار این علف‌کش توانست جمعیت علف‌های هرز یاد شده را تا حد مطلوبی کاهش دهد. نتایج به‌دست آمده از ارزیابی چشمی کارایی اگزادیارژیل بیان‌کننده آن است که با گذشت ۱ هفته از کاربرد، این علف‌کش توانست کارایی خود را به‌صورت کامل نشان دهد. به‌طوری‌که دز ۰/٤۰ لیتر در هکتار و بیش‌تر آن توانست اثر قابل‌قبولی در کاهش جمعیت علف‌های هرز مورد مطالعه داشته باشد.

علف‌کش متری‌بوزین نیز با گذشت ۳ هفته به اندکی اثر علف‌کشی خود را افزایش داد و از دز ۷۰۰ گرم در هکتار به بعد کنترل علف‌های هرز مطلوب بود.

لازم به‌ذکر است که این نتایج براساس درصد کنترل جمعیت علف‌های هرز به‌دست آمد که همگی تکمیلی بر نتایج به‌دست آمده در کاهش وزن خشک علف‌های هرز (نمودارهای دز- پاسخ) بود و نتایج سایر پژوهش‌گران نیز در این رابطه در قسمت قبل ذکر شد.

جدول ٦- پاسخ زیست‌توده سلمه و تاج‌خروس به مقادیر علف‌کش‌های مختلف یک (1 WAP) و سه هفته (3 WAP) پس از سم‌پاشی براساس نمره‌دهی EWRC.

نام علف‌کش	دز	سلمه		تاج‌خروس	
		1 WAP	3 WAP	1 WAP	3 WAP
	٢١٠	٥/٢٥(٠/٢٥)	٥/٠٠	٥/٢٥(٠/٢٥)	٥/٠٠
	٢٨٠	٥/٠٠	٤/٥٠(٠/٢٩)	٤/٧٥(٠/٢٥)	٤/٢٥
متری‌بوزین	٥٦٠	٤/٠٠	٣/٥٠(٠/٢٩)	٤/٢٥(٠/٢٥)	٣/٧٥
(گرم در هکتار)	٧٠٠	٢/٠٠	١/٥٠(٠/٢٩)	٢/٢٥(٠/٢٥)	١/٧٥
	٨٧٥	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠
	١٠٠٠	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠
	٥	٩/٠٠	٨/٠٠	٩/٠٠	٨/٠٠
	١٠	٩/٠٠	٨/٠٠	٩/٠٠	٧/٧٥(٠/٢٥)
ریم‌سولفورون	٢٠	٩/٠٠	٦/٢٥(٠/٢٥)	٩/٠٠	٥/٢٥(٠/٢٥)
(گرم در هکتار)	٣٠	٨/٧٥(٠/٢٥)	٥/٢٥(٠/٦٣)	٨/٧٥(٠/٢٥)	٢/٥٠(٠/٢٩)
	٤٠	٨/٥٠(٠/٢٥)	٣/٧٥(٠/٤٨)	٨/٠٠	١/٠٠
	٥٠	٨/٢٥(٠/٢٩)	١/٧٥(٠/٢٥)	٨/٠٠	١/٠٠
	٢/٠	٨/٥٠(٠/٢٩)	٨/٠٠	٨/٧٥(٠/٢٥)	٨/٠٠
	٣/٠	٨/٥٠(٠/٢٩)	٨/٠٠	٨/٥٠(٠/٢٩)	٨/٠٠
ای‌پی‌تی‌سی	٣/٥	٨/٠٠	٧/٠٠	٨/٠٠	٧/٧٥(٠/٢٥)
(لیتر در هکتار)	٤/٠	٧/٢٥(٠/٢٥)	٧/٠٠	٦/٥٠(٠/٢٩)	٧/٠٠
	٤/٥	٦/٥٠(٠/٢٩)	٥/٠٠	٦/٧٥(٠/٢٥)	٦/٠٠
	٥/٠	٤/٥٠(٠/٢٩)	٢/٧٥(٠/٢٥)	٤/٧٥(٠/٢٥)	٣/٧٥(٠/٢٥)
	٠/١	٦/٠٠	٦/٠٠	٦/٧٥(٠/٢٥)	٦/٧٥(٠/٢٥)
	٠/٢	٤/٥٠(٠/٢٩)	٤/٥٠(٠/٢٩)	٤/٧٥(٠/٢٥)	٤/٥٠(٠/٢٩)
اگزادیارژیل	٠/٣	٤/٠٠	٤/٠٠	٤/٠٠	٤/٠٠
(لیتر در هکتار)	٠/٤	١/٥٠(٠/٢٩)	١/٥٠(٠/٢٩)	١/٥٠(٠/٢٩)	١/٥٠(٠/٢٩)
	٠/٥	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠
	٠/٦	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠	١/٠٠

اعداد داخل پرانتز بیانگر Standard Error می‌باشند.

در بررسی اثر علف‌کش‌ها در سیب‌زمینی، خسارت چشمی آن‌ها براساس روش استاندارد آمریکایی که در پژوهش‌های سیب‌زمینی مورد استفاده است ذکر شده است (جدول ۷).

جدول ۷- پاسخ زیست‌توده سیب‌زمینی به مقادیر علف‌کش‌های مختلف ۱ (1 WAP) و ۳ هفته (3 WAP) پس از سم‌پاشی براساس درصد خسارت چشمی.

نام علف‌کش	دز	درصد خسارت چشمی	
		1 WAP	3 WAP
	۲۱۰	٦/۵۰(۱/۰٤)	۱/۰۰(۰/٤۱)
	۲۸۰	٦/۵۰(۰/٦۵)	۲/۰۰(۰/٤۱)
متری‌بوزین	۵٦۰	۱٤/۲۵(۰/۸۵)	٤/۰۰(۰/٤۱)
(گرم در هکتار)	۷۰۰	۱۵/۲۵(۰/۹۵)	۳/۷۵(۰/۷۵)
	۸۷۵	۱۸/۵۰(۰/۹٦)	۵/۰۰(۰/٤۱)
	۱۰۰۰	۲٤/۰۰(۱/۵۸)	۱/۰۰(۰/۸۲)
	۵	۰/۰۰	۰/۰۰
	۱۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	۲۰	۰/۰۰	۰/۰۰
ریم‌سولفورون	۳۰	۰/۰۰	۰/۰۰
(گرم در هکتار)	٤۰	۰/۰۰	۰/۷۵(۰/۲۵)
	۵۰	۰/۰۰	۱/۰۰(۰/۵۸)
	۲/۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	۳/۰	۰/۰۰	۱/۰۰(۰/٤۱)
	۳/۵	۳/۰۰(۰/۵۸)	۱/۰۰(۰/٤۱)
ای پی تی سی	٤/۰	۸/۰۰(۰/۸۲)	۱/۷۵(۰/۲۵)
(لیتر در هکتار)	٤/۵	۱٤/۰۰(۰/۸۲)	٤/۰۰(۰/٤۱)
	۵/۰	۲۰/۷۵(۱/٤۹)	۸/۰۰(۰/۸۲)
	۰/۱	۲/۲۵(۰/٦۳)	۰/۵۰(۰/۲۹)
	۰/۲	۳/۰۰(۰/۵۸)	۱/۰۰
	۰/۳	۷/۲۵(۱/۱۱)	۲/۵۰(۰/۵۰)
اگزادیارژیل	۰/٤	۱۳/۲۵(۱/۹۷)	٦/۰۰(۰/۸۲)
(لیتر در هکتار)	۰/۵	۱۹/۷۵(۱/٦۵)	۱۰/۰۰(۰/۸۲)
	۰/٦	۲۳/۷۵(۱/۳۱)	۱٤/۰۰(۱/۰۸)

اعداد داخل پرانتز بیانگر Standard Error می‌باشند.

نتایج به‌دست آمده از کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون بیانگر آن است که در تمام دزهای به‌کار رفته پس از ۱ هفته هیچ‌گونه خسارتی قابل مشاهده بر روی سیب‌زمینی مشاهده نشد و با گذشت ۳ هفته از کاربرد این علف‌کش نیز تنها دزهای ٤٠ و ٥٠ گرم در هکتار، خسارتی بسیار اندکی بر سیب‌زمینی وارد نمودند که قابل چشم پوشی بود و این نتایج نشان‌دهنده مناسب بودن این علف‌کش برای کاربرد در سیب‌زمینی و ایجاد نکردن خسارت در آن است. روبینسون و همکاران (١٩٩٦) نیز گزارش کردند که ۱ هفته پس از کاربرد این علف‌کش هیچ‌گونه خسارتی روی محصول دیده نشد و پس از ۳ هفته نیز خسارتی بسیار اندک و قابل چشم‌پوشی مشاهده شد. رنر و پاول (۱۹۹۸) نیز پس از ۳ سال کاربرد این علف‌کش در سیب‌زمینی میزان خسارت آن را در بالاترین دز به‌کار رفته (۳۵ گرم در هکتار) بین ۲۳-۱۱ درصد در سال‌های مختلف گزارش نمودند که اندکی افزایش یافته است و می‌توان اثر شرایط اقلیمی در افزایش آن را دخیل دانست. ایوانی (۲۰۰۲) خسارت چشمی این علف‌کش در دز ۲۵ گرم در هکتار را در ارقام مختلف مورد مطالعه بین ۷-۵ درصد گزارش کرد. بویدستون (۲۰۰۷) نیز میزان خسارت وارده در دز ٢٦ گرم در هکتار را در ۲ سال کاربرد بین ۳-۰ درصد گزارش نمود.

تیمار EPTC به‌میزان ٤ لیتر در هکتار اگرچه ۱ هفته پس از کاربرد خسارت مشهودی بر محصول وارد نمود ولی با گذشت ۳ هفته سیب‌زمینی توانست خسارت وارده به خود را ترمیم نموده و عملاً آثار خسارت به‌طور تقریباً کامل بر روی آن برطرف گردید (جدول ۷). تونکز و همکاران (۲۰۰۰) نیز میزان خسارت دزهای کاهش‌یافته EPTC (۰/۲۸ لیتر در هکتار) به‌همراه متری‌بوزین را ۱ هفته پس از کاربرد به‌میزان ۳ درصد و پس از بسته شدن تاج پوشش را به‌میزان ۱ درصد گزارش کردند. بویدستون (۲۰۰۷) نیز EPTC را در دز ۲ لیتر در هکتار یک‌بار به‌همراه هالوسولفورون به‌کار برد و میزان خسارت چشمی ۱۹-۱۸ درصد گزارش نمود. این نتایج نیز بیانگر نتایج این پژوهش می‌باشند که حساسیت کم سیب‌زمینی نسبت به این علف‌کش را نشان می‌دهد.

علف‌کش اگزادیارژیل نیز بر خلاف ایجاد خسارت پس از ۱ هفته، با گذشت ۳ هفته اثر خود ترمیمی سیب‌زمینی را به‌دنبال داشت و توانست این علف‌کش را تا حد قابل‌قبولی تحمل نماید (جدول ۷). در بررسی پژوهش‌های سایر دانشمندان، گزارشی در مورد میزان خسارت چشمی در سیب‌زمینی یافت نشد ولی اثر این علف‌کش بر میزان عملکرد غده سیب‌زمینی بیانگر تحمل‌پذیر بودن سیب‌زمینی بود؛ به‌طوری‌که حتی در مقایسه با کاربرد ۱ کیلوگرم ماده مؤثره متری‌بوزین در هکتار در مقابل ۰/۵۰ لیتر اگزا دیارژیل در هکتار تفاوت معنی‌داری بین عملکرد این دو علف‌کش گزارش نشده است (بارب و همکاران، ۲۰۰۱).

متری‌بوزین نیز که علف‌کش مرسوم در سیب‌زمینی است در دزهای مختلف به‌کار رفته به‌صورت پس‌رویشی پس از ۱ هفته بین ۲٤-٦ درصد خسارت ظاهری ایجاد کرد؛ اما با گذشت ۳ هفته باز هم سیب‌زمینی تقریباً نیمی از علایم خسارت وارده را از بین برد (جدول ۷). سایر پژوهش‌گران نیز نتایج مشابهی در مورد متری‌بوزین و خسارت ظاهری آن به سیب‌زمینی گزارش نمودند (روبینسون و همکاران، ۱۹۹٦؛ رنر و پاول، ۱۹۹۸؛ تونکز و همکاران، ۲۰۰۰؛ ایوانی، ۲۰۰۲).

با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان دریافت که هر ۳ علف‌کش ریم‌سولفورون، EPTC و اگزادیارژیل در کنار علف‌کش ثبت شده متری‌بوزین پتانسیل بالایی برای کاربرد در سیب‌زمینی دارند. زیرا نه تنها خسارت آن‌ها به سیب‌زمینی ناچیز و قابل چشم‌پوشی است بلکه کنترل مناسبی از دو علف هرز مشکل‌ساز مزارع سیب‌زمینی یعنی سلمه و تاج‌خروس را داشتند. به‌طورکلی با مقایسه نتایج ٤ علف‌کش بالا، می‌توان ابتدا متری‌بوزین و سپس اگزادیارژیل، ریم‌سولفورون و در نهایت EPTC را در کنترل سلمه و تاج‌خروس مؤثر دانست ولی در مورد اثرات آن‌ها در سیب‌زمینی ابتدا باید ریم‌سولفورون و سپس EPTC، اگزادیارژیل و متری‌بوزین را مناسب معرفی نمود. با در نظر گرفتن هر دو فاکتور میتوان علف‌کش ریمسولفورون را به‌عنوان بهترین علف‌کش در سیب‌زمینی عنوان کرد. البته استفاده از علف‌کش‌های مختلف در فصول زراعی مختلف نسبت به کاربرد مداوم یک علف‌کش اثرات بیش‌تری خواهد داشت؛ چرا که طیف بیش‌تری از علف‌های هرز کنترل خواهند شد و احتمال بروز مقاومت نیز کم‌تر خواهد شد یا بروز آن به تاخیر خواهد افتاد.

به هر حال، انجام آزمایش‌های بیش‌تر و به‌ویژه آزمایش‌های مزرعه‌ای برای بررسی دقیق‌تر اثرات این علف‌کش‌ها لازم است.

منابع

1. Ackley, J.A., Hatzios, K.K., and Wilson, H.P. 1999. Absorption, translocation and metabolism of rimsulfuron in black nightshade (*Solanum nigrum*), eastern black nightshade (*Solanum ptycanthum*), and hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*). Weed Technol. 13: 151-156.
2. Alebrahim, M.T., Rashed Mohassel, M.H., Wilcockson, S., Baghestani, M.A., and Ghorbani, R. 2012. Evaluating of Some Preemergence Herbicides for Lambsquarter and Redroot Pigweed Control in Potato Fields. J. Plant Prot. 25: 4. 358-367.

3.Anonymous. 2005. Matrix Herbicide Label. EPA Reg. No. 352-556. Wilmington, DE: E.I. du Pont de Nemours and Company, 14p.
4.Arnold, R.N., Murray, M.W., Gregory, E.J., and Smeal, D. 1997. Weed control in field potatoes. New mexico state university. Research report, 723p.
5.Barbe, C., Seeruttun, S., and Gaungoo, A. 2001. Oxadiargyl: A New pre-emergence herbicide recommended in potato in Mauritius. Food and agricultural research council, Reduit, Mauritius.
6.Bellinder, R.R., Kirkwyland, J.J., Russel, W.W., and Colquhoun, J.B., 2000. weed control and potato (*solanum tuberosum*) yield with banded herbicides and cultivation. Weed Technol. 14: 30-35.
7.Blackshaw, R.E., Lynch, D.R., and Entz, T. 1995. Postemergence broadleaf weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron and HOE-075032. Weed Technol. 9: 228-235.
8.Boydston, R.A. 2007. Potato and weed response to postemergence-applied Halosulfuron, Rimsulfuron, and EPTC. Weed Technol. 21: 465-469.
9.Callihan, R.C., and Eberlein, C.V. 1991. Metribuzin for weed control in potatoes. Moscow, ID: university of Idaho cooperative extension system, Current information series (CIS), 291: 4.
10.Dickmann, R., Melgarejo, J., Loubire, P., and Montagnon, M. 1997. Oxadiargyl: a novel herbicide for rice and sugar cane. Proc. Brighton Crop Protection Conference: Weeds, 1: 51-57.
11.Eberlein, C.V., Guttieri, M.J., and Fletcher, F.N. 1993. Broadleaf weed control in potatoes (*Solanum tuberosum*) with postemergence directed herbicides. Weed Technol. 7: 298-303.
12.Eberlein, C.V., Whitmore, J.C., Stanger, C.E., and Guttieri, M.J. 1994. Postemergence weed control in potatoes (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed Technol. 8: 428-435.
13.Friesen, G.H., and Wall, D.A. 1984. Response of potato (*Solanum tuberosum*) cultivars to metribuzin. Weed Sci. 32:442-444.
14.Greenland, R.G., and Howatt, K.A. 2005. Rimsulfuron controls hairy nightshade, but not Eastern black nightshade, in tomato. Hort. Sci. 40: 2076-2079.
15.Hutchinson, P.J.S., and Eberlein, C.V. 2003. Weed management. In J. C. Stark and S. L. Love, eds. Potato production systems.Moscow, ID: University of Idaho Agricultural communications, Pp: 240-283.
16.Hutchinson, P.J.S., Eberlein, C.V., and Tonks, D.J. 2004. Broadleaf weed control and potato crop safety with postemergence rimsulfuron, metribuzin and adjuvant combinations. Weed Technol. 18: 750-756.
17.Ivany, J.A. 2002. Control of quackgrass (*Elytrigia repens*) and broadleaf weeds and response of potato (*Solanum tuberosum*) cultivars to rimsulfuron. Weed Technol. 16: 261-266.

18.Khajepour, M. 1998. Industrial Plant Production. Isfahan Jahad Daneshgahi Publication, 564p. (In Persian)
19.Renner, K.A., and Powell, G.E. 1998. Weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron and metribuzin. Weed Technol. 12: 406-409.
20.Robinson, D.K., Monks, D.W., and Monaco, T.J. 1996. Potato (*Solanum tuberosum*) tolerance and susceptibility of eight weeds to rimsulfuron with and without metribuzin. Weed Technol. 10: 29-34.
21.Sandral, G.H., Dear, B.S., Pratley, J.E., and Cullis, B.R. 1997. Herbicide dose response curve in subterranean clover determined by a bioassay. Aus. J. Exp. Agric. 37: 67-74.
22.Seefeldt, S.S., Jensen, J.E., and Fuerft, E.P. 1995. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. Weed Technol. 9: 218-225.
23.Tonks, D.J., Charlotte, V.E., and Guttieri, M.J. 2000. Preemergence weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with ethalfluralin. Weed Technol. 14: 287-292.
24.Tonks, D.J., and Eberlein, C.V. 2001. Postemergence weed control with rimsulfuron and various adjuvants in potato (*Solanum tuberosum*) Weed Technol. 15: 613-616.
25.Tracchi, G., Loubire, P., and Montagnon, M. 1997. Oxadiargyl: A novel herbicide for sunflower and vegetables. Proc. Brighton Crop Protection Conference: Weeds, 2: 885-889.
26.Zand, A., Baghestani, M.A., Bitarafan, M., and Shimi, P. 2008. A Guidline for Herbicides in Iran. Mashhad Jahad Daneshgahi Publication, 66p. (In Persian)

EJCP., Vol. 6 (1): 19-37
http://ejcp.gau.ac.ir

Evaluating of some herbicides for Lambsquarter and prostrate pigweed control in potato fields

***M.T. Alebrahim[1], M.H. Rashed Mohassel[1], S. Wilcockson[2], M.A. Baghestani[3], R. Ghorbani[1] and M. Seragchi[1]**
[1]Dept. of Identification and Fight Against Weeds, Ferdowsi University of Mashhad, Iran,
[2]Dept. of Agronomy, Newcastle University, UK,
[3]Plant Pests and Diseases Research Inistitute, Weeds Research Department
Received: 04/16/2012; Accepted: 04/22/2013

Abstract

In order to evaluate the effect of Rimsulfuron, EPTC (Eradican), oxadiargyl, metribuzin and Metribuzin herbicides for controling of Lambsquarter (*Chenopodium album*) and prostrate pigweed (*Amaranthus retroflexus*), an experiment was conducted at the Mohaghegh Ardabili University green house in 2008. A dose-response assay was conducted based on completely randomized design with four replications. The potato cultivar was Agria (common cultivar in Ardabil). Herbicides were used in six doses included reduced and overdoses rather than recommended doses. Common lambsquarter and prostrate pigweed were sprayed during the 2-4 leaves stage and potato was in 15-20 cm. Results showed that the most effective herbicides for weed control were Metribuzin, Oxadiargyl, Rimsulfuron and EPTC, respectively. Also the least herbicides damage for potato was in Rimsulfuron, EPTC, Oxadiargyl and Metribuzin, respectively.

Keywords: Chemical control, Dose-response, Potato

* Corresponding author; Email: m.t.alebrahim@gmail.com