نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۱۴۲-۱۳۴

Journal of Plant Protection
Vol. 30, No. 1, Spring 2016, P. 134-142

بررسی سابقه کاربرد بر کارایی علف کش متریبوزین در کنترل سلمه تره(*Chenopodium album*) در خاک های مختلف

اسماعیل مفیدی[۱]- محمد کاظم رمضانی[۲]- مرجان دیانت*[۳]- منصور منتظری[۴]- جواد انگجی[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۱۴

چکیده

به منظور بررسی تأثیر خصوصیات خاک و سابقه مصرف علف‌کش متریبوزین بر کارایی این علف‌کش در کنترل علف‌هرز سلمه تره، آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار در گلخانه موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور در سال ۱۳۹۱ انجام شد. عامل اول نوع خاک در شش سطح (همدان با ۱۵ سال و بدون سابقه مصرف، جیرفت با ۱۵ سال و بدون سابقه مصرف، اصفهان دو سال و مشهد سه سال سابقه مصرف) و عامل دوم غلظت علف‌کش متریبوزین در شش سطح (شامل مقادیر صفر، ۱۰۰، ۳۰۰، ۷۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ گرم در هکتار ماده موثره) بودند. قبل از کاشت گلدان‌ها با مقادیر مورد نظر علف‌کش متریبوزین تیمار شدند. سپس بذرهای سلمه تره در گلدان‌ها کشت و ۴ هفته بعد برداشت شدند. وزن خشک و طول اندام ریشه و اندام هوایی اندازه‌گیری شد و نمودارهای غلظت-پاسخ رسم گردید. نتایج نشان داد در خاک‌های مختلف افزایش مقادیر علف‌کش سبب کنترل مطلوب‌تر سلمه تره گردید ولی افزایش میزان رس و ماده آلی و همچنین افزایش سابقه مصرف، از شدت تاثیر بقایای متریبوزین کاست و بالاترین و پایین‌ترین خسارت به سلمه تره به ترتیب در خاک‌های جیرفت بدون سابقه مصرف و همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف دیده شد. بنابراین در خاک‌های با سابقه مصرف بالای متریبوزین به دلیل حضور بالای میکروارگانیسم‌های سازگار با این علف‌کش و استفاده آن‌ها از این علف‌کش به عنوان منبع تغذیه از کارایی این علف‌کش در کنترل علف‌هرز سلمه تره به شدت کاسته می‌گردد، در این شرایط جهت کنترل علف‌هرز مذکور باید از مقادیر بالاتر علف‌کش متریبوزین استفاده شود.

واژه های کلیدی: رس، غلظت های مختلف علف کش، منحنی غلظت- پاسخ و وزن خشک

مقدمه

سیب زمینی (*Solanum nigrum*) یکی از محصولات غذایی مهم برای انسان در دنیا است که منبعی سرشار از کربوهیدرات، پروتئین و اسیدآمینه‌های ضروری انسان به حساب می‌آید و مهم‌ترین گیاه غده‌ای است که بعد از غلاتی مانند گندم (*Triticum aestivum*)، برنج (*Oryza sativa*)، جو (*Hordeum vulgare*) و ذرت (*Zea mays*) مقام پنجم را از نظر اهمیت به خود اختصاص داده است (۹). عمده‌ترین مناطق کشت و تولید سیب‌زمینی را می‌توان به شرح زیر تقسیم کرد: مناطق سردسیر مثل استان‌های همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف و خراسان که ۸۰٪ محصول سیب‌زمینی در ایران در این مناطق تولید می‌شود. مناطق نیمه‌گرمسیر مثل اصفهان و مناطق گرمسیر مثل جیرفت که ۱۵٪ از تولید سالیانه سیب‌زمینی را در ایران تولید می‌کنند و ۵٪ تولید هم مربوط به مناطق گرمسیری همچون میناب و چابهار میباشد (۱). در برنامه مدیریت تولید سیب‌زمینی کنترل علف‌های هرز از اهمیت ویژه برخوردار است، زیرا بدون انجام آن میزان محصول به قدری کاهش می‌یابد که برداشت آن مقرون به صرفه اقتصادی نخواهد بود (۷). سلمه‌تره (*Chenopodium album*) یکی از سمج‌ترین علف‌های‌هرز جهان است. این علف‌هرز به جهت داشتن مشخصاتی چون سرعت رشد بالا، رقابت مؤثر برای مواد غذایی، تولید بذر زیاد و جوانه‌زنی بذر آن تحت دامنه وسیعی از شرایط محیطی سبب کاهش معنی‌دار عملکرد گیاهان

۱، ۳ و ۵- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز، عضو هیأت علمی و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
(*- نویسنده مسئول: Email:m.diyanat@srbiau.ac.ir)
۲ و ۴- عضو هیئت علمی و دانشیار موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ولنجک، تهران

زراعی می‌شود (۴). سلمه‌تره موجب کاهش عملکرد در بیش از ۴۰ محصول زراعی می‌گردد و در بین گیاهان زراعی مهم، بالاترین میزان خسارت آن در محصولاتی نظیر ذرت، چغندرقند (*Beta vulgare*)، سویا (*Glycine max*) و سیب‌زمینی گزارش شده است (۵).

رایج‌ترین علف‌کش مورد استفاده در زراعت سیب‌زمینی متری‌بوزین (4-amino-6-tert butyl-3-methylthio-1,2,4-triazin-5-one) است. این علف‌کش با داشتن ماندگاری در خاک و جذب توسط ریشه علف‌های هرز باعث کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ و تعدادی از باریک‌برگ‌ها می‌شود (۹). اصلی‌ترین عوامل محیطی که روی باقی‌مانده علف‌کش‌ها تأثیر می‌گذارند، دما، رطوبت و نور می‌باشد. تجزیه علف‌کش‌ها با افزایش دما و رطوبت، افزایش می‌یابد و دلیل آن افزایش فعالیت میکروبی و برخی از فعل و انفعالات شیمیایی مانند هیدرولیز در این شرایط است (۸). ذرات رس و مواد آلی موجود در خاک با ایجاد محل‌های پیوند منجر به جذب علف‌کش‌ها در خاک شده و عملکرد آن را کاهش می‌دهد و زمانی که این دو عامل در خاک‌ها تغییر می‌کند، مقدار جذب نیز تغییر پیدا خواهد کرد. هر گونه افزایش در میزان مواد آلی باعث افزایش میزان جذب می‌گردد. مولکول‌های جذب شده برای فعالیت‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی غیرقابل دسترسی هستند و تا وقتی که به محلول خاک برنگردد، نمی‌توانند در این واکنش‌ها شرکت کنند (۲ و ۳). رس موجود در خاک نیز روی جذب علف‌کش در خاک مؤثر است و سریعا باعث جذب علف‌کش و کاهش قدرت کنترل آن می‌گردد (۱۸). افزایش سال‌های استفاده از علف‌کش متری‌بوزین باعث افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده و در نتیجه باعث کاهش گیاه‌سوزی می‌گردد (۱۱، ۱۳ و ۱۶).

از آنجایی که در محصول سیب‌زمینی تنوع علف‌کش زیاد نیست و از طرفی در سال‌های اخیر روند ساخت علف‌کش با فرمولاسیون جدید کند شده است (۱۹) جایگزین کردن علف‌کشی دیگر به جای متری‌بوزین که دارای بیشترین اثر کنترل‌کنندگی بر روی علف‌های‌هرز سیب‌زمینی است شاید بعید به نظر برسد. از اینرو انجام تحقیقات در زمینه بررسی گیاه‌سوزی علف‌کش متری‌بوزین بر روی سلمه تره در خاک‌هایی با خصوصیات و سوابق مصرف متفاوت، به منظور آگاهی از کارایی این علف‌کش و دستیابی به استفادهٔ بهینه از این علف‌کش در مزارع سیب زمینی کشور امری ضروری است.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثر دو عامل نوع خاک (با خصوصیات فیزیکی و سابقه مصرف علف‌کش متفاوت) و مقادیر علف‌کش متریبوزین (با نام تجاری سنکور) بر کنترل علف‌هرز سلمه تره آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با سه تکرار در موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور در سال ۱۳۹۱ انجام شد. عامل اول نوع خاک در شش سطح شامل خاک‌های جیرفت بدون سابقه مصرف متریبوزین، همدان بدون سابقه مصرف متریبوزین، اصفهان با دو سال سابقه مصرف متریبوزین، مشهد با سه سال سابقه مصرف متریبوزین، همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف متریبوزین و جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف متریبوزین و عامل دوم غلظت علف‌کش متریبوزین در شش سطح شامل مقادیر صفر، ۱۰۰، ۳۰۰، ۷۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ گرم ماده موثره در هکتار (به ترتیب ۱۰،۰، ۳۰، ۷۰، ۱۰۰ و ۱۵۰٪ درصد غلظت توصیه شده) بودند. خصوصیات خاک‌های مورد آزمایش در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱- خصوصیات خاک‌ها و سابقه استفاده از علف‌کش متری‌بوزین

Table 1- Soil characteristics and utilization history of metribuzin

نام خاک Soli name	سابقهٔ مصرف متری بوزین utilization history	pH	درصد مواد آلی Organic matter %	درصد رس Clay %	درصد شن Sand %	درصد سیلت Silt %
همدان Hemedan	-	7.7	0.55	35	45	20
همدان Hamedan	15 years	7.7	0.55	32	48	22
اصفهان Esfahan	2 years	7.6	0.58	38	43	18
مشهد Mashhad	3 years	7.8	0.50	35	43	22
جیرفت Jiroft	-	7.6	0.12	5	82	13
جیرفت Jiroft	15 years	7.5	0.10	7	80	13

نمونه خاک‌های تهیه شده در گلدان‌هایی با قطر ۲۰ سانتی‌متر ریخته شدند و خاک‌ها با غلظت‌های ذکر شده علف کش متریبوزین تیمار شدند. جهت سمپاشی از دستگاه شبیه ساز سمپاش اتوماتیک با نازل بادبزنی ۸۰۰۲ و فشار ۲ بار استفاده گردید. بلافاصله پس از اعمال علف‌کش به منظور بهبود کارایی، علف‌کش با لایه سطحی خاک مخلوط شد. سپس گلدان‌ها به درون گلخانه با دمای ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۶۰٪ منتقل شدند. در هر گلدان ۱۰ بذر سلمه تره کشت شد که پس از سبز شدن به ۲ گیاه در هر گلدان تنک شدند. گلدان‌ها به صورت مه‌پاش مورد آبیاری قرار گرفتند تا آبیاری همراه با حداقل آبشویی صورت گیرد. چهار هفته پس از کاشت، گیاهان زندهٔ باقی مانده در هر گلدان برداشت شدند و پس از شستن خاک گلدان‌ها ریشه ها نیز جدا شدند. صفات طول اندام هوایی و ریشه اندازه گیری و پس از ۷۲ ساعت قرار گرفتن در معرض دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد وزن خشک آنها محاسبه شد. نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS (ver.9.) تجزیه واریانس انجام شد و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت. نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم شدند. به منظور به دست آوردن منحنی‌های غلظت- پاسخ در ارتباط با گیاه‌سوزی علف‌کش متری بوزین، از معادله چهار پارامتره لجستیک (معادله ۱) نسبت به داده های مورد نظر استفاده شد که این داده‌ها توسط نرم‌افزار SigmaPlot (Ver.11) پردازش گردیدند (۱۵ و ۱۷).

$$y= c + ((d - c) / 1 + \exp \{b [\log (x) - \log (e)]\} \quad (۱)$$

که در آن y: میزان صفت مورد نظر بوته به صورت درصد از شاهد تیمار نشده با علف‌کش، x: غلظت علف‌کش، c: پایین‌ترین حد واکنش توده، d: بالاترین حد واکنش بوته، b: شیب خط و e: مقدار ED_{50} یا (GR_{50})غلظتی از علف‌کش که باعث ۵۰ درصد کاهش در شاخص مورد مطالعه نسبت به شاهد می‌شود، می‌باشند.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اثر نوع خاک و غلظت علف‌کش و اثرات متقابل آنها بر کلیه صفات سلمه تره در سطح یک درصد معنی‌دار بود ($P<0.01$).

طول ریشه: در تمامی خاک‌ها افزایش غلظت علف‌کش سبب کاهش طول ریشه گردید به طوری‌که در تمامی خاک‌ها بالاترین طول ریشه در تیمار عدم مصرف علف‌کش و پایین‌ترین آن نیز در تیمارهای مصرف ۱ و ۱/۵ کیلوگرم در هکتار متری‌بوزین مشاهده شد ولی شدت این کاهش در خاک‌هایی با سابقه مختلف مصرف علف‌کش، متفاوت بود (جدول ۲). بر اساس نتایج در چهار نوع خاک همدان بدون سابقه مصرف، اصفهان، مشهد و همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف اثرگذاری علف‌کش متری‌بوزین با افزایش سابقه مصرف رابطه عکس داشت به طوری‌که بالاترین و پایین ترین گیاه‌سوزی علف‌کش مذکور در خاک همدان بدون سابقه مصرف و همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف دیده شد. در تمامی سطوحی که متری‌بوزین مصرف شده است، طول ریشه سلمه تره در خاک جیرفت بدون سابقه مصرف به صورت معنی‌داری پایین تر از جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف بوده است (شکل ۱). اسالیوان و همکاران (۱۲) و اونوفری (۱۰) گزارش نمودند که با افزایش محتوای ماده آلی در خاک آبشویی علف‌کش به دلیل افزایش جذب علف‌کش توسط خاک کاهش می یابد و علف‌کش پتانسیل بالاتری در گیاهسوزی دارد ولی در خاک‌های با سابقه مصرف بالای علف‌کش، به دلیل سازگاری میکروارگانیسم‌ها به علف‌کش و تجزیه آن، هر عاملی که سبب افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌ها گردد از جمله افزایش میزان ماده آلی خاک، سبب افزایش تجزیه و به دنبال آن کاهش کارایی علف‌کش و اثر گیاهسوزی آن می‌گردد.

بررسی GR_{50} نیز نشان داد که خاک‌های همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف (۹/۳ کیلوگرم در هکتار)، جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف (۱/۹ کیلوگرم در هکتار)، مشهد (۰/۶۹ کیلوگرم در هکتار)، اصفهان (۰/۴۹ کیلوگرم در هکتار)، همدان بدون سابقه مصرف (۰/۳۱ کیلوگرم در هکتار) و جیرفت بدون مصرف (۰/۲۳ کیلوگرم در هکتار) به‌ترتیب رتبه‌های اول تا ششم GR_{50} را در اختیار داشتند (جدول ۳).

طول اندام هوایی (ساقه): در تمامی خاک‌های مورد آزمایش با افزایش غلظت متری‌بوزین طول اندام هوایی سلمه تره کاهش یافت. در بین تمامی خاک‌ها بالاترین تاثیر علف‌کش در خاک جیرفت بدون سابقه مصرف و پایین‌ترین تاثیر در همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف مشاهده شد (جدول ۲). مقایسه خاک‌هایی با سابقه مصرف یکسان نشان داد که تغییر خصوصیات خاک شامل افزایش ماده آلی و درصد رس خاک منجر به کاهش تاثیر و گیاه‌سوزی علف‌کش متری‌بوزین گردید. بر این اساس تاثیر منفی افزایش غلظت متری‌بوزین بر طول اندام هوایی در خاک همدان بدون سابقه مصرف با ماده آلی و درصد رس بیشتر به صورت معنی‌دار پایین تر از خاک جیرفت بدون سابقه مصرف بود. در خاک همدان بدون سابقه مصرف افزایش غلظت متری‌بوزین از ۰ به ۰/۱، ۰/۳، ۰/۷، ۱ و ۱/۵ کیلوگرم ماده موثره در هکتار به ترتیب ۳۰، ۴۷، ۷۴، ۹۷ و ۱۰۰ درصد از طول اندام هوایی را کاهش داد که این کاهش در مقایسه با خاک جیرفت بدون سابقه مصرف به ترتیب ۱۹، ۲۶، ۳۱، ۳۵ و ۳۶ درصد بود. کارن (۶) بیان کرد که در خاک هایی که دارای رس و مواد آلی بیشتری هستند برای خسارت به گیاهان حساس به علف کش بیشتری نیاز است. بررسی میزان GR_{50} نیز نشان داد که خاک همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف

دارای بالاترین میزان GR_{50} (۴/۳ کیلوگرم در هکتار) و جیرفت بدون سابقه مصرف دارای پایین ترین میزان GR_{50} (۰/۱۱ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۴ و شکل ۲).

وزن خشک ریشه: در تمامی خاک‌های مورد آزمایش با افزایش غلظت متری‌بوزین وزن خشک ریشه سلمه تره کاهش یافت و بالاترین وزن خشک ریشه در تیمار عدم مصرف علف‌کش و پایین-ترین آن نیز در تیمارهای مصرف ۱/۵ کیلوگرم در هکتار متری‌بوزین مشاهده شد. اثرگذاری متری‌بوزین بر وزن خشک ریشه سلمه تره در خاک جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف که ماده آلی و درصد رس آن پایین تر از خاک همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف بود، به‌صورت معنی‌دار بالاتر بود. در خاک جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف کاهش وزن خشک ریشه نسبت به عدم مصرف (شاهد) در غلظت‌های ۰/۱، ۰/۳، ۰/۷ ۱ و ۱/۵ کیلوگرم ماده موثره در هکتار به ترتیب ۹، ۲۵، ۳۶، ۴۵ و ۵۵ درصد کاهش یافت در حالی‌که در مورد خاک همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف این کاهش به ترتیب ۳، ۱۷، ۲۴، ۳۰ و ۳۳ درصد بود.

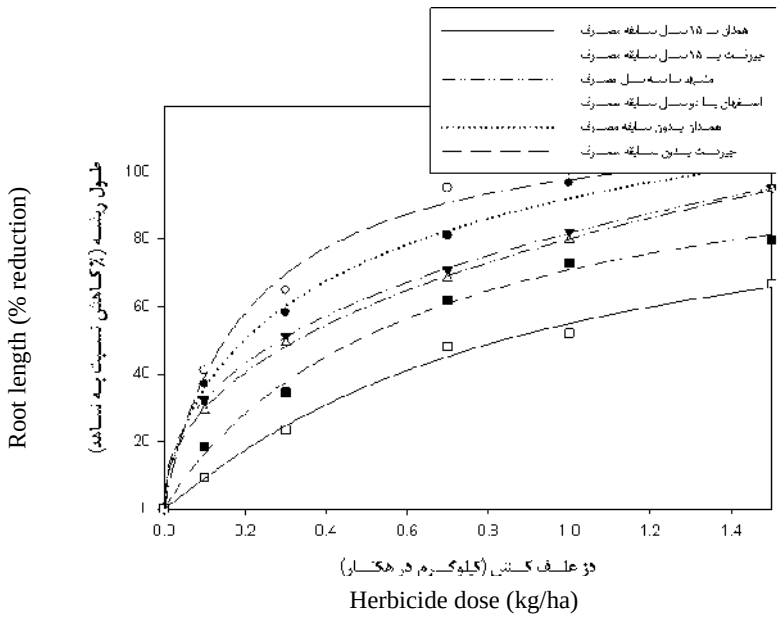
جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده سلمه تره، تحت تاثیر متقابل نوع خاک و مقادیر متری‌بوزین مصرفی

Table 2- Interaction effect of soil type and utilization history on mean comparison of lamb's quarters traits

نوع خاک Soil type	غلظت علف‌کش (کیلوگرم ماده موثره در هکتار) Herbicide dose (K a.i/ha)	طول ریشه (سانتی‌متر) Root length (cm)	طول ساقه (سانتی‌متر) Shoot length (cm)	وزن خشک ریشه یک گیاه(گرم) Root dry weight (g)	وزن خشک ساقه یک گیاه(گرم) Shoot dry weight (g)
همدان بدون سابقه مصرف Hamadan without utilization history	0	8.6 a	6.3 a	8.37 ab	8.38 a
	0.1	5.4 c	4.4 cdef	5.51 defgh	6.80 abcdef
	0.3	3.6 ghi	3.3 ghij	3.82 hijkl	5.48 efghij
	0.7	1.7 nop	1.7 klm	2.13 klmno	3.66 jkl
	1.0	1.5 qr	0.2 p	0.95 no	0.87 no
	1.5	0 r	0 p	0 o	0 o
همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف Hamadan with 15 years utilization history	0	5.3 cd	4.9 bcde	7.80 abc	8.55 a
	0.1	4.8 cdef	4.5 cdef	7.42 abcd	8.47 a
	0.3	4.0 fgh	3.9 fghi	7.10 abcde	7.91 abc
	0.7	2.7 jkl	3.3 ghij	6.78 abcdef	7.12 abcde
	1.0	2.5 klm	3.0 ij	6.14 bcdefg	7.10 cdefgh
	1.5	1.8 mnop	2.6 jkl	6.05 cdefg	5.19 fghij
اصفهان با ۲ سال سابقه مصرف Esfahan with 2 years utilization history	0	6.6 b	5.5 b	8.47 a	9.68 a
	0.1	4.5 def	4.1 defg	6.46 abcdef	8.37 abcde
	0.3	3.3 hijk	3.3 ghij	4.68 fghij	6.81 defghi
	0.7	1.9 mn	1.8 klm	3.60 hijklm	4.81 ijk
	1.0	1.2 nop	1.2 mno	2.64 jklmn	2.72 lmn
	1.5	0.3 qr	0.5 nop	1.59 lmno	1.18 no
مشهد با ۳ سال سابقه مصرف Mashhad with 3 years utilization history	0	4.9 cde	5.1 bc	8.18 abc	9.65 a
	0.1	3.5 ghij	3.8 fghi	6.65 abcdef	9.41 abcde
	0.3	2.5 klm	3.2 hij	5.16 efghi	7.18 bcdef
	0.7	1.6 nop	1.7 klm	3.50 hijklm	5.04 hijk
	1.0	1.0 pq	1.4 mn	2.96 ijklmn	3.5 klm
	1.5	1.1 opq	0.4 op	2.00 lmno	2.14 mn
جیرفت بدون سابقه مصرف Jiroft without utilization history	0	5.2 cd	5.0 bcd	6.91 abcde	7.95 abcdef
	0.1	3.1 ijk	2.6 jk	3.60 hijklm	5.22 ghijk
	0.3	1.8 mno	2.1 klm	2.55 jklmno	4.85 ijk
	0.7	0.3 qr	0.7 nop	1.05 no	2.08 mn
	1.0	0 r	0 p	0 o	0 o
	1.5	0 r	0 p	0 o	0 o
جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف Jiroft with15 years utilization history	0	5.2 cd	4.4 cdef	7.80 abc	9.22 ab
	0.1	4.3 efg	4.0 efgh	7.22 abcde	8.91 abcd
	0.3	3.4 hij	3.4 ghij	6.68 abcdef	8.0 abcde
	0.7	2.0 lmn	2.1 klm	5.51 defgh	5.6 ghijk
	1.0	1.4 nop	1.9 klm	4.23 ghijk	4.64 jkl
	1.5	1.1 opq	1.6 lm	3.40 hijklm	4.22 jkl

اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با آزمون دانکن در سطح۵٪ ندارند

Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.05)



شکل ۱- منحنی غلظت- پاسخ طول ریشه سلمه تره در واکنش به علف‌کش متری‌بوزین در خاک‌های مختلف

Figure 1- Dose- Response curve of root length of lamb'squarters in response to metribuzin in different soils

جدول ۳- پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک به داده‌های طول ریشه سلمه تره تیمار شده با علف‌کش متری‌بوزین

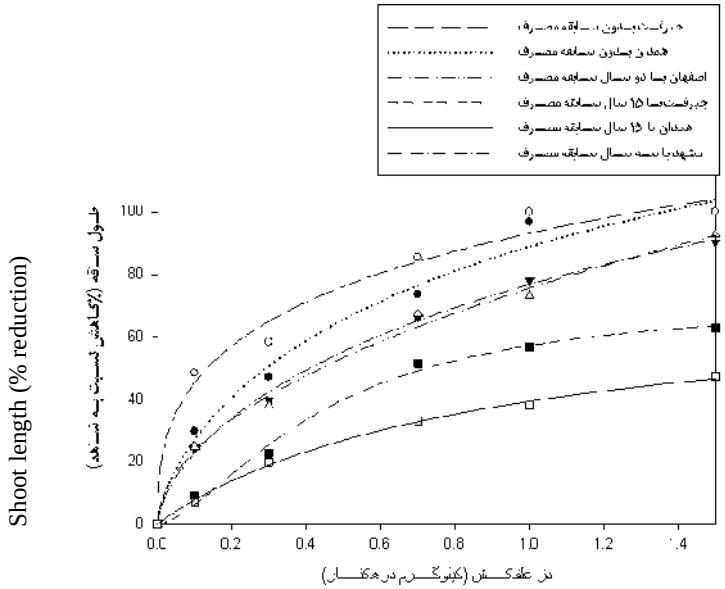
Table 3-The parameterswere estimatedby fittinglogisticfunctionsto root length data of lamb'squarters treated with metribuzin

نوع خاک Soil type	حداقل گیاهسوزی Lowest damage	حداکثر گیاهسوزی Highest damage	شیب منحنی Slope curve	GR_{50}[a]	ضریب تبیین Explanation confident
همدان بدون سابقه مصرف Hamadan without utilization history	0	100	0.83	0.226	0.99
جیرفت بدون مصرف Jiroft without utilization history	0	99.41	1.0	0.191	0.98
مشهد Mashhad	0	91.43	0.76	0.256	0.99
اصفهان Esfahan	0	93.21	0.58	0.289	0.99
همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف Hamadan with 15 years utilization history	0	51.31	0.79	0.879	1.00
جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف Jiroft with15 years utilization history	0	73.21	1.11	0.562	1.00

شاخصGR_{50} غلظتی از علف‌کش که صفت مورد مطالعه علف هرز را به میزان ۵۰ درصد کاهش داد. غلظت توصیه شده ۱۰۰۰ گرم ماده موثره علف‌کش در هکتار

GR_{50}:The concentration ofherbicide thatreducedweed by 50%. Recommended dose was 1000 gram active ingredient of herbicide per hectare

دلیل بالاتر بودن درصد کاهش در خاک جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف نسبت به همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف، کمتر بودن محتوای مواد آلی و رس در جیرفت است. رس موجود در خاک نیز روی جذب علف‌کش در خاک مؤثر است و سریعا باعث جذب علف-کش و کاهش قدرت کنترل آن می‌گردد (۱۸). اختلاف معنی داری بین وزن خشک ریشه سلمه تره بین خاک‌های اصفهان و مشهد مشاهده نشد. قیاس بین خاک‌های همدان بدون سابقه مصرف و اصفهان نیز نشان داد درتمامی سطوح، اختلاف میزان وزن خشک ریشه سلمه‌تره در خاک همدان بدون سابقه مصرف نسبت به اصفهان معنادار نبوده است. همچنین اختلاف بین خاک‌های مشهد و همدان بدون سابقه مصرف نیز چنین روندی را دنبال می‌کردند و در هیچ سطحی معنی دار نبوده است (جدول ۱).



شکل ۲- منحنی غلظت پاسخ طول ساقه سلمه تره در واکنش به علف‌کش متری‌بوزین در خاک‌های مختلف

Figure 2- Dose- Response curve of shoot length of lamb'squarters in response to metribuzin in different soils

جدول ٤- پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک به داده‌های طول ساقه سلمه تره تیمار شده با علف‌کش متری‌بوزین

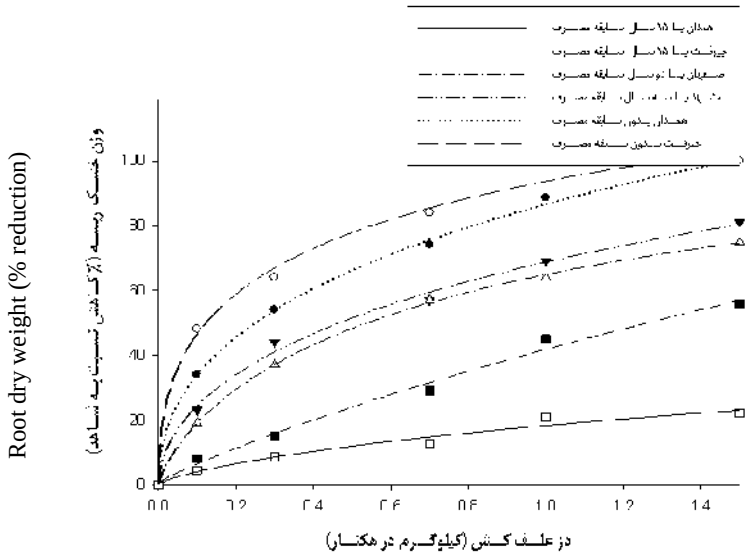
Table 4-The parameterswere estimatedby fittinglogisticfunctionsto shoot length data of lamb'squarters treated with metribuzin

نوع خاک Soil type	حداقل گیاهسوزی Lowest damage	حداکثر گیاهسوزی Highest damage	شیب منحنی Slope curve	GR_{50}[a]	ضریب تبیین Explanation coeffient
همدان بدون سابقه مصرف Hamadan without utilization history	0	100	0.699	0.31	0.98
جیرفت بدون مصرف Jiroft without utilization history	0	100	0.399	0.23	1.0
مشهد Mashhad	0	85.57	0442	0.69	0.99
اصفهان Esfahan	0	89.17	0.491	0.62	0.99
همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف Hamadan with 15 years utilization history	0	23.56	0.651	2034	1.0
جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف Jiroft with15 years utilization history	0	52.99	0.523	091	0.99

شاخص GR_{50} غلظتی از علف‌کش که صفت مورد مطالعه علف هرز را به میزان ۵۰ درصد کاهش داد. غلظت توصیه شده ۱۰۰۰ گرم ماده موثره علف‌کش در هکتار

a. GR_{50}:The concentration of herbicide that reduced weed by 50%. Recommended dose was 1000 gram active ingredient of herbicide per hectare

بررسی میزان GR_{50} نشان داد که خاک‌های همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف (۹/۵۶ کیلوگرم در هکتار)، جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف (۱/۶۶ کیلوگرم در هکتار)، اصفهان (۰/۶۲ کیلوگرم در هکتار)، مشهد (۰/۵۴ کیلوگرم در هکتار)، همدان بدون سابقه مصرف (۰/۳۰ کیلوگرم در هکتار) و جیرفت بدون سابقه مصرف (۰/۱۷ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب رتبه‌های اول تا ششم میزان GR_{50} را در کنترل ریشه سلمه‌تره در بین خاک‌های مورد آزمایش در اختیار داشتند (جدول ۵).



شکل ۳ –منحنی غلظت– پاسخ وزن خشک ریشه سلمه تره در واکنش به علف‌کش متری‌بوزین در خاک‌های مختلف

Figure 3- Dose- Response curve of root dry weight of lamb'squarters in response to metribuzin in different soils

جدول ۵- پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک به داده‌های وزن خشک ریشه سلمه تره تیمار شده با علف‌کش متری‌بوزین

Table 5-The parameters were estimated by fitting logistic functions to root dry weight data of lamb'squarters treated with metribuzin

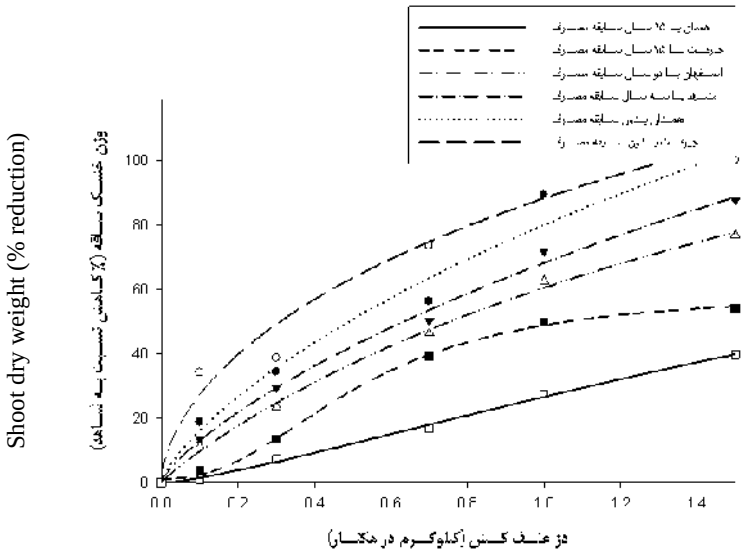
نوع خاک Soil type	حداقل گیاهسوزی Lowest damage	حداکثر گیاهسوزی Highest damage	شیب منحنی Slope curve	GR_{50}[a]	ضریب تبیین Explanation coeffient
همدان بدون سابقه مصرف Hamadan without utilization history	0	99.21	1.11	0.305	1.0
جیرفت بدون مصرف Jiroft without utilization history	0	100	1.23	0.174	0.99
مشهد Mashhad	0	71.54	0.87	0.541	1.0
اصفهان Esfahan	0	67.45	0.99	0.623	0.98
همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف Hamadan with 15 years utilization history	0	19098	0.49	9.56	1.0
جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف Jiroft with15 years utilization history	0	44.76	0.66	1.66	1.0

شاخص GR_{50} غلظتی از علف‌کش که صفت مورد مطالعه علف¬هرز را به میزان ۵۰ درصد کاهش داد. غلظت توصیه شده ۱۰۰۰ گرم ماده موثره علف‌کش در هکتار

a. The concentration of herbicide that reduced weed by 50%. Recommended dose was 1000 gram active ingredient of herbicide per hectare.

وزن خشک اندام هوایی: در تمامی خاک‌های مورد آزمایش با افزایش غلظت متری‌بوزین وزن خشک اندام هوایی سلمه تره کاهش یافت. میزان کاهش وزن خشک اندام هوایی سلمه‌تره در غلظت‌های علف‌کش متری‌بوزین ۰/۱، ۰/۳، ۰/۷، ۱/۰ و ۱/۵ کیلوگرم ماده موثره در هکتار نسبت به عدم مصرف (شاهد)، در خاک همدان بدون سابقه مصرف به ترتیب ۲۹، ۴۱، ۷۶، ۸۸ و ۱۰۰ درصد، در خاک اصفهان (دو سال سابقه) به ترتیب ۱۹، ۳۹، ۵۵، ۷۱و ۸۵ درصد، در خاک مشهد (۳ سال سابقه) ۱۷، ۳۹، ۵۵، ۷۱ و ۸۴ و در خاک همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف به ترتیب ۶، ۱۱، ۲۵، ۳۱ و ۳۶ درصد بود. بر اساس جدول مقایسه میانگین، در تمامی سطوح کاربرد متری‌بوزین، وزن خشک اندام هوایی سلمه تره در خاک همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف نسبت به سه خاک اصفهان، مشهد و همدان بدون سابقه

مصرف به صورت معنی دار بالاتر بود. اختلاف بین خاک‌های اصفهان و مشهد در هیچ سطحی معنی دار نبود و اختلاف بین خاک‌های همدان بدون سابقه مصرف و اصفهان نیز در هیچ یک از سطوح علف‌کش معنی دار نگردید (جدول ۱ و شکل ۴). خاک همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف و جیرفت بدون سابقه مصرف به ترتیب بالاترین و پایین ترین میزان GR_{50} (۰/۸۷ و ۰/۱۹ کیلوگرم در هکتار)، را به خود اختصاص دادند. این بدان معنی است که برای کاهش ۵۰٪ وزن خشک ریشه در خاک همدان به میزان علف کش بیشتری نیاز است (جدول ۶) رحمان و متیوس (۱۴) گزارش کردند که در خانوادهٔ تریازین غلظت GR_{50} بصورت مستقیم در ارتباط با مادهٔ آلی خاک بود و در تمامی غلظت‌های یکسان گیاهسوزی حاصل از این علف‌کش‌ها در خاک‌هایی با حداقل ماده آلی بسیار بالاتر از خاک‌هایی با ماده آلی بالا است.



شکل ٤- منحنی غلظت- پاسخ وزن خشک اندام هوایی سلمه تره در واکنش به علف‌کش متری‌بوزین در خاک‌های مختلف

Figure 4- Dose- Response curve of shoot dry weight of lamb'squarters in response to metribuzinin different soils.

جدول ٦- پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک به داده‌های وزن خشک اندام هوایی سلمه تره تیمار شده با علف‌کش متری‌بوزین

Table 6-The parameters were estimated by fitting logistic functions to shoot dry weight of lamb'squarters treated with metribuzin

نوع خاک Soil type	حداقل گیاهسوزی Lowest damage	حداکثر گیاهسوزی Highest damage	شیب منحنی Slope curve	GR_{50}[a]	ضریب تبیین Explanation coeffient
همدان بدون سابقه مصرف Hamadan without utilization history	0	99.56	1.15	0.528	0.98
جیرفت بدون مصرف Jiroft without utilization history	0	100	1.31	0.304	0.99
مشهد Mashhad	0	81.44	0.66	0.647	1.00
اصفهان Esfahan	0	76.34	0.10	0.723	0.98
همدان با ۱۵ سال سابقه مصرف Hamadan with 15 years utilization history	0	36.90	0.31	3.09	0.99
جیرفت با ۱۵ سال سابقه مصرف Jiroft with15 years utilization history	0	41.60	0.84	1.34	0.99

شاخص GR_{50} غلظتی از علف‌کش که صفت مورد مطالعه علف‌هرز را به میزان ۵۰ درصدکاهش داد. غلظت توصیه شده ۱۰۰۰ گرم ماده موثره علف‌کش در هکتار

a. GR_{50}:The concentration of herbicide that reduced weed by 50%. Recommended dose was 1000 gram active ingredient of herbicide per hectare

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که در خاک‌های با سابقه مصرف بالای متریبوزین به دلیل حضور بالای میکروارگانیسم‌های سازگار با این علف‌کش و استفاده آن‌ها از این علف‌کش به عنوان منبع تغذیه از کارایی این علف‌کش در کنترل علف‌هرز سلمه تره به شدت کاسته می‌گردد و در این شرایط جهت کنترل علف‌هرز مذکور باید از مقادیر بالاتر علف‌کش متریبوزین استفاده شود. همچنین در خاک‌هایی که در آن‌ها میزان رس و ماده آلی بالاتر است نیز کارایی متریبوزین کاهش می یابد.

منابع

1- Ahmad-Abadi N. 1998. Potato production. Nashr-e-amozeshe Keshavarzi Press.
2- Bollag J.M., and Liu S.Y. 1990. Biological transformation processes of pesticides. P. 169-211. InH.H. Cheng, (ed.) Pesticides in the soil environment: Processes, impacts, and modeling. SSSA Book Ser. 2. SSSA, Madison, WI.
3- Clay D.V. 1993. Herbicide residues in soils and plants and their bioassay. CRC Press, Boca Raton, Florida, 153-172.
4- Christopher L.S., Shoup D.E., and Al-Khatib K. 2007. Response of Common Lambsquarters (*Chenopodium album*) to Glyphosate as Affected by Growth Stage. Weed Science, 55:147–151.
5- Crook T.M., and Renner K.A. 1990. Common lambsquarter (*Chenopodium album*) competition and time of removal in soybean. Weed Science, 38: 358-364.
6- Curran W.S. 2001. Persistence of Herbicides in Soil. The Pennsylvania State University. 4 pp.
7- Habibi J., Hajian far R., and Mirkamali H. 2004. Pest, diseases and weeds in potato and their managments. Office of Educational Technology.
8- Hager A.G., and Nordby D. 2007. Illinois Agricultural Pest Management Handbook. pp 343-350.
9- Mousavi M. 2011. Weed Management, Principles and Methods. Marz-e- danesh Press.
10- Onofri A. 1996. Biological activity, field resistance, and safe cropping intervals for imazethapyr and rimsulfron on a silty-clay soil. Weed Research, 36: 73-83.
11- Ostrofsky E.B., Traina S.J., and Tuovinene O.H. 1997. Variation in atrazine mineralization rates in relation to agricultural management practice. Journal of Environmental Quality, 26:647-657.
12- O'Sulivan J., Thomas R.J., and Bouw W.J. 1998. Effect of imazethapyr and imazomox soil residues on several vegetable crops grown in Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 78: 647-651.
13- Pussemier L., GouxS.,Vanderheyden V., Debongnie P., Tresinie I., and Foucart G. 1997. Rapid dissipation of atrazine in soils taken from various maize fields. Weed Research, 37:171-179.
14- Rahman A., and Matthews L.J. 1979. Effect of soilorganic matter on the phytotoxicityofthirteens-triazine herbicides. Weed Science, 27: 158-161.
15- Seefeldt S.S., Ogg A.G., and Yuesheng H. 1999. Near-isogenic lines for *Triticumaestivum* height and crop competitiveness. Weed Science, 47:316-320.
16- Shaner D.L., and Henry W.B. 2007. Field history and dissipation of atrazine and metolachlor in Colorado. Journal of Environmental Quality, 36:128–134.
17- Streibig J. C. 1998. Herbicide bioassay. Weed Research,28: 479-484
18- Walker A., and Welch S. J. 1989. Adsorption and degradation of chlorsulfuron and metsulfuronmethyl in soils from different depths. Weed Research, 29: 281-287.
19- Zand E., Baghestani M.A., Mousavi S.K., Oveisi M., Ebrahimi M., Rastgou M., and Labbafi-Hosseinabadi M. R. 2009. Guidline for Weed Managment.Jahad-e-Danshegahi Mashhad Press.