

بررسی کارایی چند علف‌کش و کنترل مکانیکی در مدیریت علف‌هرز کاتوس

(*Cynanchum acutum*) در یزد

فریبا میقانی*

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، بخش تحقیقات علف‌های هرز

تاریخ دریافت: ۹۱/۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲

چکیده

کاتوس (*Cynanchum acutum* L.) علف‌هرز مشکل‌ساز است که در سال‌های اخیر باعث آلودگی بسیاری از گیاهان به‌ویژه محصولات باغی شده است. بنابراین، طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸، آزمایش با هدف مدیریت تلفیقی کاتوس در باغ پسته در یزد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و ۳ تکرار با استفاده از علف‌کش‌های پس‌رویشی گلیفوزیت (رانداپ ۴۱ درصد اس‌ال) ۴،۲ و ۶ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم (۸ کیلوگرم در هکتار)، تری‌کلوپیر (گارلون ۶۲ درصد امولسیون) ۲ لیتر در هکتار، پاراکوات ۲۰ درصد اس‌ال ۳ لیتر در هکتار، کنترل مکانیکی (کفبر) و ترکیبی از تیمارهای شیمیایی و مکانیکی به همراه شاهد بدون کنترل علف‌هرز انجام شد. در سال اول، بهترین تیمار علف‌کش برای کاهش تراکم کاتوس، ۳ بار سمپاشی با تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار بود. در سال دوم، ۳ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار و ۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار موفق‌ترین تیمارها در کاهش تراکم کاتوس بودند. بیشترین کاهش تراکم کاتوس در سال سوم، تحت تاثیر ۳ و ۲ بار سمپاشی با تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار، ۳ بار سمپاشی با گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۲ بار کفبر+تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار بدست آمد. بنابراین، علف‌کش‌های سیستمیک گلیفوزیت و تری‌کلوپیر کارایی بیشتری در کنترل کاتوس در مقایسه با علف‌کش تماسی پاراکوات و تیمار کفبر دارند و برای کنترل کاتوس توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: علف‌هرز چندساله، کنترل شیمیایی، مدیریت تلفیقی

مقدمه

با وجود بررسی‌های متعددی که درباره کنترل بیولوژیکی (Tewksbury *et al.*, 2002)، فعالیت ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی کاتوس (Demir *et al.*, 2011; EL-Demerdash *et al.*, 2009) انجام شده، گزارش‌های مستند و مقالات تدوین شده درباره کنترل شیمیایی کاتوس در دنیا محدودند (Lawlor & Raynal, 2002). اغلب بررسی‌های انجام شده، روی سایر گونه‌های *Cynanchum* بویژه *Cynanchum rossicum* انجام شده است (Kristine *et al.*, 2008). بنابراین، در پژوهش حاضر نیز اغلب به همین گونه اشاره می‌شود. از سوی دیگر، در مقایسه دو جنس معروف تیره استبرق یعنی *Cynanchum* و *Vincetoxicum*، عمده تحقیقات روی جنس اخیر صورت گرفته است.

ممانعت از ایجاد آلودگی‌های جدید، بهترین روش مدیریت هر علف‌هرز مهاجمی است و کاتوس نیز از این قاعده مستثنی نیست. البته پیشگیری از آلودگی به این علف‌هرز دشوار است، زیرا بذره‌های آن سهولت بوسیله باد پراکنده می‌شوند. میوه‌ها را می‌توان قبل از پراکنش بذرها جدا کرد، اما کاری وقت‌گیر است و باید تا پایان فصل ادامه داشته باشد. حذف دستی میوه‌ها نوعی کنترل سنتی *Cynanchum* محسوب می‌شود (Di Tommaso *et al.*, 2005).

بررسی‌های متعددی درباره کنترل غیر شیمیایی *Cynanchum rossicum* صورت گرفته است. کندن گیاه روش مناسبی برای کنترل آن می‌باشد، زیرا سبز شدن دوباره آن مدتی طول می‌کشد و معمولا در فصل بعد بذره‌های کمتری تولید می‌کند (Lawlor, 2002). البته طی گزارشی در میشیگان، بریدن یا وجین *Cynanchum rossicum* کارایی چندانی در کنترل ندارد، زیرا گیاه دوباره سبز می‌شود (O'Connor, 2008). طی پژوهشی در کانادا، وجین بوته *Cynanchum rossicum* باعث کاهش ارتفاع ساقه آن شد، اما اثری بر سطح پوشش بوته نداشت. مالچ پلاستیکی سیاه مانع رشد این علف‌هرز شد، اما قبل از تکمیل آزمایش حیوانات پلاستیک را پاره می‌کردند و نتایج کاملی بدست نیامد. خاکورزی قادر به از بین بردن

کاتوس (*Cynanchum acutum*) علف‌هرزی چندساله و مهاجم از تیره استبرق (*Asclepiadaceae*) است (Soteres & Murray, 1982). جنس *Cynanchum* در جهان ۶۱ گونه دارد. دو جنس معروف تیره استبرق شامل *Cynanchum* و *Vincetoxicum* هستند. کاتوس دارای ریشه‌های قوی و ساقه‌ای بالا رونده با شیرابه‌ای سفیدرنگ می‌باشد. این گونه در فلور ایران *Vincetoxicum petrense* معرفی شده است. بذر کاتوس بیضی شکل و مسطح، قهوه‌ای رنگ و دارای زوایدی پرمانندی است^۱ که از تغییر شکل ناف^۲ به وجود آمده و نقش مهمی در پراکنش گیاه توسط باد ایفا می‌کند (Chittendon *et al.*, 2000) و عامل اصلی پراکنش این علف‌هرز محسوب می‌شود. کاتوس از دو طریق بقای خود را حفظ می‌کند. یکی از طریق تولید مثل جنسی یا زایشی و دیگری از طریق تکثیر رویشی با استفاده از قطعات ریشه (Christensen, 1998).

کاتوس از لحاظ پراکنش جغرافیایی در جنوب اروپا، جنوب غربی آسیا و شمال آفریقا، ایران، پاکستان، کشمیر، عراق و فلسطین وجود دارد (Chittendon *et al.*, 2000). بطور کلی این گیاه بومی کشورهای آلبانی، رومانی، بلغارستان، فرانسه، یونان، ایتالیا، پرتغال، اسپانیا، یوگسلاوی و جنوب روسیه می‌باشد (Lawlor & Raynal, 2002).

کاتوس بطور عمده در منطقه ایرانوتورانی دیده می‌شود. کاتوس از استان‌های گرگان، گیلان، آذربایجان، اصفهان، یزد، خوزستان، سیستان و بلوچستان، مغان، خراسان، تهران (کرج)، دماوند، ساوه و فیروزکوه) و قزوین گزارش شده است. سال ۱۳۶۷ اسدی این گیاه را به‌عنوان یکی از علف‌های هرز مزارع گندم، جو و پنبه گزارش کرده است. در سال ۱۳۷۰ به خسارت آن در مزارع و باغ‌های مغان اشاره شده است (Faghhih & Salimi, 1997).

¹ - coma

² - hillum

با توجه به بررسی‌های محدودی که درباره مدیریت کاتوس به‌عنوان یک علف‌هرز چندساله مهاجم انجام گرفته، بررسی مدیریت تلفیقی آن ضروری بنظر می‌رسد. با همین هدف، پژوهش حاضر در باغ پسته در یزد که جزو نقاط آلوده به کاتوس در ایران محسوب می‌شود، انجام شد.

مواد روش‌ها

بررسی حاضر طی سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ با هدف مدیریت تلفیقی کاتوس در باغ پسته در منطقه چاه‌افضل اردکان در باغی با نام "مزرعه یاران" با قدمت حدود ۳۰ سال، انجام شد. تیمارهای آزمایش (ارائه شده در جدول ۱) طی ۳ سال و هر سال بصورت ۳ آزمایش بکار رفتند. طی هر ۳ سال و هر آزمایش، تمامی تیمارهای علف‌کش و کف‌بر در مرحله ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری کاتوس یعنی قبل از اتصال آن به پسته اعمال شدند. بنابراین، پایه‌های پسته در تماس با علف‌کش‌ها قرار نگرفتند. سمپاشی با استفاده از دستگاه سمپاش متحرک پشتی مجهز به نازل شره‌ای و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام شد. برای اعمال تیمار کف‌بر، اندام‌های هوایی کاتوس با استفاده از بیل کاملاً قطع می‌شد. طرح آزمایش بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود. هر بلوک شامل ۲ درخت پسته با فاصله حدود ۶ متر و بین بلوک‌ها ۱ درخت فاصله بود. یادداشت‌برداری‌ها در محدوده شعاع یک متری ساقه اصلی درخت و فاصله بین دو درخت انجام گرفت. کرت‌های آزمایش در طول مدت ۳ سال آزمایش ثابت بودند. یادداشت‌برداری‌ها عبارت بودند از شمارش تعداد بوته‌های کاتوس بعد از هر مرحله سمپاشی طی ۳ سال. تمام یادداشت‌برداری‌ها طی هر ۳ سال ۳۰ روز پس از هر بار سمپاشی (اول، دوم و سوم) انجام می‌شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS Ver. 9.1 و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

Cynanchum rossicum نیست، زیرا قطعات ریشه آن در خاک باقی می‌مانند و حتی قادرند در شرایط خشک تابستان دوباره رشد کنند (Di Tommaso et al., 2005). در برخی از منابع به کارایی روتیواتور در مرحله رویشی برای کنترل کاتوس اشاره کرده‌اند (Tewksbury et al., 2002).

بر اساس تحقیقات انجام شده (Lawlor, 2002) آتش به تنهایی در کاهش جمعیت *Cynanchum rossicum* موثر نیست. پس از شعله‌افکنی، این علف‌هرز در فصل بعد رشد و تولید مثل عادی داشت، زیرا ریشه آن حداقل ۱ سانتی‌متری زیر سطح خاک قرار دارد و در تماس با آتش قرار نمی‌گیرد. سوزاندن پس از اعمال کنترل شیمیایی می‌تواند موثر باشد، زیرا باعث کنترل گیاهچه‌های تازه‌سبز شده و ضعیف می‌شود. در هر حال، قبل از اجرای شعله‌افکنی باید ارزیابی‌های دقیقتری انجام شود. سایر محققان نیز گزارش نسبتاً مشابهی درباره شعله‌افکن ارائه داده‌اند و معتقدند این روش حتی ممکن است باعث افزایش جوانه‌زنی *Cynanchum rossicum* شود. آنها نیز آتش را پس از کاربرد علف‌کش مفید می‌دانند (O'Connor, 2008).

در زمینه مدیریت شیمیایی کاتوس، باهات (Bahat, 1985) علف‌کش گلوپوزینات‌آمونوم (باستا) را به میزان ۲ لیتر در هکتار از ماده تجارته‌ای، ۲۰ درصد در کنترل کاتوس موثر دانست. نتایج کوبل و اسلایف (Coble & Slife, 1970) نشان داد که پیکلورام قادر به کنترل کاتوس در مناطق غیر زراعی و کشت نشده مانند مزارع تحت آیش و حاشیه جاده‌ها می‌باشد. طی یک بررسی در میشیگان، علف‌کش‌های پس‌رویشی کارایی مناسبی در کنترل *Cynanchum rossicum* داشتند (O'Connor, 2008).

جدول ۱- تیمارهای بکار رفته برای کنترل کاتوس طی ۳ سال و ۳ آزمایش

Table 1- The applied treatments to Swallow –wort control during 3 experiments

The 1 st experiment:	The 2 nd experiment:	The 3 rd experiment:
1 time Triclopyr 2 L/ha	2 times Triclopyr 2L/ha	3 times Triclopyr 2 L/ha
1 time Glyphosate 2 L/ha	2 times Glyphosate 2 L/ha	3 times Glyphosate 2 L/ha
1 time Glyphosate 4 L/ha	2 times Glyphosate 4 L/ha	3 times Glyphosate 4 L/ha
1 time Glyphosate 6 L/ha	2 times Glyphosate 6 L/ha	3 times Glyphosate 6 L/ha
1 time Paraquat 3 L/ha	2 times Paraquat 3 L/ha	3 times Paraquat 3 L/ha
Triclopyr 2 L/ha + Glyphosate 6 L/ha	2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Triclopyr 2 L/ha	3 times cutting
1 time Cutting	2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Glyphosate 6 L/ha	2 times cutting+ Glyphosate 6 L/ha
	2 times cutting	2 times cutting+ Triclopyr 2 L/ha

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس بیانگر تاثیر معنی دار تیمارهای آزمایشی بر تراکم کاتوس بود. این نتیجه در هر سه آزمایش و به دنبال ارزیابی های انجام شده حاصل شد (جدول ۲).

۱- نتایج سال اول

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل در سال اول

Table 2- Analysis of varianve (MS) of decrease percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check during the first year

S.O.V.	DF	after the 1 st experiment	after the 2 nd experiment	DF	after the 3 rd experiment	DF
Replication	2	19.00680	10.39929	2	1.103750	2
Treatment	6	3239.29744*	3300.32793*	7	424.769524**	7
Error	12	39.37510	45.14021	14	45.530417	14
Total	20			23		23
C.V.(%)		21.66		23.6		19.9

** *: significant at level 0.01 and 0.05, respectively.

الف) آزمایش اول

۶ لیتر در هکتار)، ۱ بار پاراکوات (۳ لیتر در هکتار) و ۱ بار گلیفوزیت (۴ لیتر در هکتار) با به ترتیب ۶/۱، ۳۷/۵۰ و ۳۳/۳ درصد کاهش تراکم کاتوس در گروه های بعدی قرار گرفتند. در مقابل، تیمار ۱ بار کرفبر و ۱ بار گلیفوزیت (۲ لیتر در هکتار) با به ترتیب ۲۱ و ۱۶ درصد کاهش تراکم کاتوس به عنوان ضعیف ترین تیمارها به ثبت رسیدند (جدول ۳).

مقایسه میانگین ها نشان داد که ۱ مصرف یک بار از علفکش تری کلوپیر (با دوز ۲ لیتر در هکتار) باعث کنترل کامل کاتوس شد و از این جهت به عنوان موفق ترین تیمار به ثبت رسید. البته تفاوت این تیمار با تیمار ۱ کاربرد بارتتری کلوپیر (۲ لیتر در هکتار) + ۱ بار گلیفوزیت (۶ لیتر در هکتار) با ۸۹ درصد کاهش تراکم کاتوس معنی دار نبود. تیمارهای ۱ بار گلیفوزیت

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش اول در سال اول

Table 3- Mean comparison of control percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check after the first experiment during first year

Treatments	Swallow wort density control (%)
1 time Triclopyr 2 L/ha	100 a
1 time Glyphosate 2 L/ha	15.96 de
1 time Glyphosate 4 L/ha	33.3c
1 time Glyphosate 6 L/ha	46.6 b
1 time Paraquat 3 L/ha	50.37 b
Triclopyr 2 L/ha + Glyphosate 6 L/ha	89.17 a
1 time Cutting	21.15 d

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

ب) آزمایش دوم

درصد کاهش تراکم کاتوس شد. ۲ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار و ۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۶/۵ و ۴۳ درصدی تراکم کاتوس در یک گروه قرار گرفتند. ۲ بار کفبر و ۲ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی‌دار با کاهش به ترتیب ۳۱ و ۲۹ درصدی تراکم کاتوس ضعیف‌ترین تیمارها در کنترل کاتوس بودند (جدول ۴).

با مقایسه میانگین‌ها روشن شد که ۲ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار، ۲ بار تری‌کلوپیر + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۲ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار با به ترتیب ۹۸، ۹۲ و ۸۷ درصد کاهش تراکم کاتوس و بدون تفاوت معنی‌دار به‌عنوان بهترین تیمارها عمل کردند. تیمار ۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار باعث ۷۵

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش دوم در سال اول

Table 4- Mean comparison of control percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check after the second experiment during first year

Treatments	Swallow wort density control (%)
2 times Triclopyr 2L/ha	98.2 a
2 times Glyphosate 2 L/ha	28.7 d
2 times Glyphosate 4 L/ha	46.5 c
2 times Glyphosate 6 L/ha	86.9 ab
2 times Paraquat 3 L/ha	43.4 d
2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Triclopyr 2 L/ha	75.3 b
2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Glyphosate 6 L/ha	92.6 a
2 times cutting	30.7 d

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

ج) آزمایش سوم

هکتار، ۳ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار و ۳ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار به ترتیب با ۸۵، ۷۳ و ۶۵ درصد کاهش تراکم کاتوس در گروه‌های بعد قرار گرفتند. ۳ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار و ۳ بار کفبر با به ترتیب ۵۲ و ۴۷ درصد کاهش تراکم کاتوس، کمترین کارایی را نشان دادند (جدول ۵).

بر اساس مقایسه میانگین‌ها، ۳ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار، ۲ بار کفبر + تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار و ۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار با بیشترین کاهش تراکم کاتوس (به ترتیب ۹۷، ۹۲ و ۹۲ درصد) موثرترین تیمار در این زمینه معرفی می‌شود. ۲ بار کفبر + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش سوم در سال اول

Table 5 - Mean comparison of control percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check during after the third experiment during first year

Treatments	Swallow wort density control (%)
3 times Triclopyr 2 L/ha	97.4 a
3 times Glyphosate 2 L/ha	51.7 c
3 times Glyphosate 4 L/ha	73.47 b
3 times Glyphosate 6 L/ha	91.57 ab
3 times Paraquat 3 L/ha	65.6 bc
3 times cutting	47.5 c
2 times cutting+ Glyphosate 6 L/ha	85.23 b
2 times cutting+ Triclopyr 2 L/ha	92.1 ab

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

کاهش تراکم کاتوس، ۳ بار سمپاشی با تری کلوپیر ۲ لیتر در هکتار بود.

ضمن بررسی کنترل شیمیایی *Cynanchum rossicum* در تورنتو (Di Tommaso et al., 2005) گزارش شد که کاربردهای مکرر گلیفوزیت ۵ درصد برای کاهش رشد دوباره این علف هرز در سال بعد ضروری است. ۳ بار سمپاشی با گلیفوزیت باعث کاهش بیش از ۹۰ درصدی پوشش *Cynanchum rossicum* در سال بعد شد. ۱ بار کاربرد گلیفوزیت باعث کنترل مطلوب این علف هرز نشد که با نتایج بررسی حاضر همخوانی دارد، زیرا ۱ بار سمپاشی با گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار کنترل رضایت بخشی در کاهش تراکم کاتوس نداشت.

نتایج سال دوم

نتایج تجزیه واریانس بیانگر آن است که اثر تیمارهای کنترل شیمیایی و مکانیکی پس از آزمایش اول، دوم و سوم بر تراکم کاتوس معنی دار بود (جدول ۶).

جدول ۶- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل در سال دوم

Table 6- Analysis of variance (MS) of decrease percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check during the second year

S.O.V.	DF	after the 1 st experiment	DF	after the 2 nd experiment	DF	after the 3 rd experiment
Replication	2	15.92403	2	13.491617	2	2.29690
Treatment	6	3030.28824**	7	940.827552*	7	3075.44850*
Error	12	57.86475	14	54.775450	14	59.25929
Total	20		23		23	
C.V.(%)		22.2	23.6	19.7	19.9	16.8

** *: significant at level 0.01 and 0.05, respectively.

معنی دار به عنوان بهترین تیمارها معرفی می شوند. پاراکوات ۳ لیتر در هکتار باعث کاهش ۵۶ درصدی تراکم کاتوس شد. ۱ بار کفبر با کاهش ۴۰ درصدی تراکم کاتوس در رتبه بعد قرار گرفت. ۱ بار گلیفوزیت ۴ و ۲ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۳۰ و ۲۴ درصدی تراکم کاتوس و بدون تفاوت معنی دار ضعیف ترین تیمارها بودند (جدول ۷).

در سال اول، بهترین تیمار علفکش برای کاهش تراکم کاتوس، ۳ بار سمپاشی با تری کلوپیر ۲ لیتر در هکتار بود. معمولا علفکش های گلیفوزیت و تری کلوپیر را برای کنترل شیمیایی *Cynanchum* توصیه می کنند (Lawlor & Raynal, 2002; Soteris et al., 1983). به اعتقاد محققان سمپاشی *Cynanchum rossicum* باید بعد از آغاز گلدهی و قبل از تولید میوه انجام شود (Lawlor & Raynal, 2002) و ارتفاع بوته ها در حدی باشد که بتوانند علفکش را به ریشه منتقل کنند (Lawlor, 2002). این نکته در پژوهش حاضر نیز رعایت شد و بوته های کاتوس در مرحله ۱۵ تا ۲۰ سانتی متری سمپاشی شدند. ضمن یک بررسی در نیویورک (Lawlor & Raynal, 2002) صفات "پوشش" و "زیتوده" *Cynanchum rossicum* تحت تاثیر دو علفکش گلیفوزیت و تری کلوپیر ارزیابی شد. اثر این دو علفکش بر شاخص های مورد بررسی تفاوت معنی داری نداشت، در صورتی که در پژوهش حاضر در سال اول، بهترین تیمار علفکش برای

الف) آزمایش اول

۱ بار تری کلوپیر ۲ لیتر در هکتار، باعث کنترل کامل تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل شد. پس از آن، تری کلوپیر ۲ لیتر در هکتار + گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار باعث کاهش به ترتیب ۸۹ و ۸۸ درصدی تراکم کاتوس شدند. ۲ تیمار اول بدون تفاوت

جدول ۷- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش اول در سال دوم

Table 7- Mean comparison of control percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check after first experiment during second year

Treatments	Swallow wort density control (%)
1 time Triclopyr 2 L/ha	100 a
1 time Glyphosate 2 L/ha	24.44 e
1 time Glyphosate 4 L/ha	39.6 d
1 time Glyphosate 6 L/ha	87.7 b
1 time Paraquat 3 L/ha	55.6 c
Triclopyr 2 L/ha + Glyphosate 6 L/ha	89.23 ab
1 time Cutting	30.87 e

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

ب) آزمایش دوم

هکتار باعث ۴۶ درصد کاهش تراکم کاتوس شد. ۲ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار، ۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار، ۲ بار کفبر و ۲ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۳۳، ۳۱، ۲۵ و ۲۱ درصدی تراکم کاتوس در یک گروه آماری قرار گرفتند. تیمارهای اخیر ضعیف‌ترین تیمار در کنترل کاتوس محسوب می‌شود (جدول ۸).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بهترین تیمارها ۲ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار و ۲ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۸۸ و ۸۶ درصدی کاتوس بودند. ۲ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار باعث کاهش ۷۱ درصدی تراکم کاتوس شد. ۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در

جدول ۸- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش دوم در سال دوم

Table 8- Mean comparison of control percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check after second experiment during second year

Treatments	Swallow wort density control (%)
2 times Triclopyr 2L/ha	87.63 a
2 times Glyphosate 2 L/ha	20.77 e
2 times Glyphosate 4 L/ha	32.87 d
2 times Glyphosate 6 L/ha	70.87 b
2 times Paraquat 3 L/ha	31.03 d
2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Triclopyr 2 L/ha	46.07 c
2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Glyphosate 6 L/ha	85.82 a
2 times cutting	25.23 de

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

ج) آزمایش سوم

۳ بار سمپاشی با گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار و ۳ بار سمپاشی با پاراکوات ۳ لیتر در هکتار با کاهش حدود ۳۲ درصدی تراکم کاتوس و بدون تفاوت معنی‌دار در گروه جداگانه‌ای قرار گرفتند. البته ۳ بار سمپاشی با گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار نیز با کاهش حدود ۲۵ درصدی تراکم کاتوس تفاوت معنی‌داری با آنها نشان نداد. ۲ بار کفبر + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار تنها باعث کاهش ۱۳ درصدی تراکم کاتوس شد (جدول ۹).

۳ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار باعث بیشترین کاهش تراکم کاتوس (۹۳ درصد) شد و به عنوان بهترین تیمار عمل کرد. البته تیمار اخیر با ۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار با کاهش ۸۲ درصدی تراکم کاتوس تفاوت معنی‌داری نداشت. ۲ بار کفبر + ۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار با به ترتیب ۵۸ و ۴۴ درصد کاهش تراکم کاتوس در گروه‌های بعد قرار گرفتند.

جدول ۹- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش سوم در سال دوم

Table 9- Mean comparison of control percent of Swallow-wort density in comparison to weedy check after third experiment during second year

Treatments	Swallow wort density control (%)
3 times Triclopyr 2 L/ha	92.93 a
3 times Glyphosate 2 L/ha	24.57 de
3 times Glyphosate 4 L/ha	32.52 d
3 times Glyphosate 6 L/ha	81.57 a
3 times Paraquat 3 L/ha	31.64 d
3 times cutting	44.3 c
2 times cutting+ Glyphosate 6 L/ha	13.13 f
2 times cutting+ Triclopyr 2 L/ha	58.3 b

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

مشاهده شد. نتیجه اخیر در گزارش سایر محققان نیز ذکر شده است (Lawlor & Raynal, 2002). آنها معیارهای اثر علفکش بر *Cynanchum rossicum* را تعیین دو شاخص "پوشش" و "زیتوده" گیاه می‌دانند، در صورتی که در پژوهش حاضر کاهش "تراکم" کاتوس تحت تاثیر تیمارهای علفکش ارزیابی و مشاهده شد که تحت تاثیر تیمارهای مناسب کاهش قابل قبولی نشان می‌دهد.

به گزارش محققان کارایی علفکش‌های گلیفوزیت و تری‌کلوپیر در کرت‌های واقع در سایه بیشتر از کرت‌های مستقر در آفتاب بود، زیرا برای کاهش رشد دوباره علف‌های هرز چندساله انتقال علفکش‌ها به ریشه الزامی است که این امر تحت تاثیر رطوبت و روشنایی قرار می‌گیرد (Waldecker & Wyse, 1985). در بررسی حاضر بوته‌های کاتوس در شرایط روشنایی نسبتاً مشابهی قرار داشتند و این پدیده مشاهده نشد.

برخی از محققان اثر علفکش‌های گلیفوزیت و تری‌کلوپیر را بر بوته‌های بلندتر از ۲۵ سانتی‌متر *Cynanchum rossicum* ارزیابی کردند. به اعتقاد آنها انتخاب نوع علفکش به شرایط منطقه بستگی دارد. در مناطقی با گونه‌های گیاهی ناخواسته، گلیفوزیت برتری دارد، اما در رویشگاه‌هایی با پوشش گیاهی مطلوب، تری‌کلوپیر علفکش مناسبتری است (Lawlor & Raynal, 2002). تفاوت اقلیمی نیز اثر قابل توجهی بر نتایج آزمایش دارد (O'Connor, 2008).

در سال دوم، ۳ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار و ۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار موثرترین تیمارها در کاهش تراکم کاتوس محسوب شدند و تکرار سمپاشی با این علفکش‌ها باعث کنترل مطلوب کاتوس شد. در گزارش‌های دیگری نیز ذکر شده که برای دستیابی به نتایج مطلوب تکرار سمپاشی *Cynanchum rossicum* الزامی است (O'Connor, 2008). به گزارش این محققان گلیفوزیت ۳/۱ کیلوگرم ماده موثره در هکتار کارایی بیشتری از دوز ۶/۲ کیلوگرم ماده موثره در هکتار داشت که بعلاوه تکرار دفعات سمپاشی است.

سمپاشی با فواصل زمانی کوتاه بطوری که گیاهان هنوز علائم سمپاشی قبل را نشان می‌دهند باعث اتلاف هزینه و وقت می‌شود، زیرا این گیاهان توانایی کافی در جذب و انتقال علفکش را به برگ ندارند (O'Connor, 2008). در بررسی حاضر نیز سمپاشی بوته‌های کاتوس ماهی یکبار انجام می‌شد تا این مشکل ایجاد نشود. طبق بررسی برخی از محققان، اثر علفکش‌های گلیفوزیت و تری‌کلوپیر بر شاخص‌های پوشش و زیتوده *Cynanchum rossicum* تفاوت معنی‌داری نداشت (Lawlor & Raynal, 2002)، که با نتایج بررسی حاضر در سال دوم هماهنگی دارد، زیرا بهترین تیمارهای علفکش برای کاهش تراکم کاتوس، ۳ بار سمپاشی با گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۳ بار سمپاشی با تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار بود.

در بررسی حاضر علاوه بر کاهش تراکم کاتوس تحت تاثیر تیمارهای علفکش، تغییر شکل و پیچ‌خوردگی برگ‌ها نیز

نتایج سال سوم

نتایج تجزیه واریانس بیانگر آن است که اثر تیمارهای کنترل شیمیایی و مکانیکی پس از آزمایش اول، دوم و سوم بر تراکم کاتوس در سطح ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل در سال سوم

Table 10- Analysis of variance (MS) of decrease percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check during the third year

S.O.V.	DF	after the 1 st experimet	DF	after the 2 ^{en} experiment	DF	after the 3 rd experimet
Replication	2	172.711548	2	71.44518	2	17.12667
Treatment	6	1136.406071*	7	1472.40907*	7	2075.38381*
Error	12	103.466548	14	166.09771	14	59.62667
Total	20		23		23	
C.V.(%)		22.5	23.6		19.9	20.2

*: significant at level 0.05

الف) آزمایش اول

باعث ۶۵ درصد کاهش تراکم کاتوس شد. گلیفوزیت ۴ و ۲ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۴۴ و ۴۰ درصدی تراکم کاتوس بدون تفاوت معنی دار در گروه بعد قرار گرفتند. ضعیف ترین تیمار ۱ بار کف بر بود که باعث ۳۳ درصد کاهش تراکم کاتوس شد (جدول ۱۱).

تری کلوپیر ۲ لیتر در هکتار با کاهش ۸۴ درصدی کاتوس به عنوان تیمار برتر معرفی می شود. تری کلوپیر ۲ لیتر در هکتار + گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی دار و کاهش حدود ۷۵ درصدی تراکم کاتوس در گروه بعد قرار گرفتند. پاراکوات ۲ لیتر در هکتار

جدول ۱۱- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش اول در سال سوم

Table 11- Mean comparison of control percent of Swallow-wort density in comparison to weedy check after the first experiment during third year

Treatments	Swallow wort density control (%)
1 time Triclopyr 2 L/ha	83.7 a
1 time Glyphosate 2 L/ha	40.4 d
1 time Glyphosate 4 L/ha	43.93 d
1 time Glyphosate 6 L/ha	74.13 b
1 time Paraquat 3 L/ha	65.47 c
Triclopyr 2 L/ha + Glyphosate 6 L/ha	75.07 b
1 time Cutting	33.3e

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

ب) آزمایش دوم

۲ بار تری کلوپیر ۳ لیتر در هکتار + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار معنی دار نبود. پاراکوات ۲ لیتر در هکتار و گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۶۵ و ۶۱ درصدی تراکم کاتوس و بدون تفاوت معنی دار در گروه های بعد قرار گرفتند. ضعیف ترین تیمارها ۲ بار کف بر بود که باعث ۲۸ درصد کاهش تراکم کاتوس شد (جدول ۱۲).

مقایسه میانگین ها نشان داد که ۲ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۲ بار تری کلوپیر ۲ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۹۴ و ۹۰ درصدی تراکم کاتوس به عنوان بهترین تیمارها عمل کردند. البته تفاوت این گروه با گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار، ۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار + گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و

جدول ۱۲- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش دوم در سال سوم

Table 12- Mean comparison of control percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check after the second experiment during third year

Treatments	Swallow wort density control (%)
2 times Triclopyr 2L/ha	90.1 a
2 times Glyphosate 2 L/ha	60.8 c
2 times Glyphosate 4 L/ha	84.3 ab
2 times Glyphosate 6 L/ha	93.6 a
2 times Paraquat 3 L/ha	65.63 c
2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Triclopyr 2 L/ha	82.53 b
2 times Paraquat 3L/ha + 1 time Glyphosate 6 L/ha	84.13 ab
2 times cutting	27.7 d

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

ج) آزمایش سوم

کاتوس و بدون تفاوت معنی دار در یک گروه قرار گرفتند. ۲ بار کفبر + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار با کاهش ۵۶ درصدی تراکم کاتوس در گروه جداگانه‌ای قرار گرفتند. ۳ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار و ۳ بار کفبر به عنوان ضعیف‌ترین تیمارها باعث کاهش ۳۴ درصدی تراکم کاتوس شدند (جدول ۱۳).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ۳ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار، ۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۲ بار کفبر + تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۹۶، ۹۵ و ۹۴ درصدی تراکم کاتوس و بدون تفاوت معنی دار باعث بیشترین کنترل کاتوس شد. پس از آن ۳ بار سمپاشی با گلیفوزیت ۴ و ۲ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۷۸ و ۷۰ درصدی تراکم

جدول ۱۳- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل پس از آزمایش سوم در سال سوم

Table 13 - Mean comparison of control percentage of Swallow-wort density in comparison to weedy check after the third experiment during third year

Treatments	Swallow wort density control (%)
3 times Triclopyr 2 L/ha	95.5 a
3 times Glyphosate 2 L/ha	69.6 b
3 times Glyphosate 4 L/ha	77.87 b
3 times Glyphosate 6 L/ha	94.57 a
3 times Paraquat 3 L/ha	34.93 d
3 times cutting	34.13 d
2 times cutting+ Glyphosate 6 L/ha	55.96 c
2 times cutting+ Triclopyr 2 L/ha	93.73 a

Means followed by same letter are not significantly different at 5% probability level according to DMRT

ضمن بررسی کنترل شیمیایی کاتوس در کشت و صنعت مغان، این علف‌هرز با استفاده از پاراکوات در بهار و گلیفوزیت در اوایل تابستان کنترل شد، اما ریشه آن دوباره سبز شد (Shimi, 2004). در صورتی که در پژوهش حاضر کنترل کاتوس طی ۳ سال با استفاده از گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار رضایت‌بخش بود. شاید علت تفاوت نتایج دو بررسی اخیر، یک ساله بودن آزمایش در کشت و صنعت مغان بود. به

موفق‌ترین تیمار علف‌کش برای کاهش تراکم کاتوس در سال سوم، ۳ و ۲ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار، ۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۲ بار کفبر + تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار بود. کف بر *Cynanchum rossicum* زمانی مانع تولید بذر می‌شود که بلافاصله پس از تشکیل میوه و قبل از رسیدن بذرها صورت بگیرد (O'Connor, 2008).

باشند از دیدگاه مدیریتی اهمیت قابل توجهی دارند (Zimdahl, 1999)، زیرا کاهش تراکم بوته‌های کاتوس منجر به کاهش تعداد اندام‌های هوایی خواهد شد که هر یک از این اندام‌ها با اتصال به درختان و پیچیدن و بالارفتن از آنها باعث خسارت شدید و در مواردی خشک شدن درخت می‌شوند.

باید دانست که کنترل علف‌های هرز چندساله از جمله کاتوس فرایندی طولانی است و نباید علف‌کش بیش از حد لازم استفاده شود (Lawlor & Raynal, 2002). این واقعیت را نیز باید پذیرفت که عملیات مدیریت علف‌های هرز چندساله باید مورد پیگیری مداوم قرار گیرد و نمی‌توان روش واحدی برای کنترل آنها توصیه کرد. در واقع، تلفیقی از روش‌های کنترل از قبیل شعله‌افکن، تناوب زراعی، یخ‌آب زمستانه و خشکی در مخلوط با علف‌کش‌ها می‌تواند باعث کنترل قابل قبول کاتوس شود (Coble & Slife, 1970).

گزارش شیمی (Shimi, 2004) بهترین تیمار کنترل کاتوس در مناطق آلوده عبارت بود از گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۸ کیلوگرم سولفات آمونیوم در مرحله ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری کاتوس و تکرار آن پس از بازروی و یک بار کفبر + ۶ لیتر گلیفوزیت و ۸ کیلوگرم سولفات آمونیوم در همان مرحله.

در مجموع، علف‌کش‌های گلیفوزیت و تری‌کلوپیر جزو تیمارهای برتر در کاهش تراکم کاتوس محسوب می‌شوند. با توجه به کارایی آشکار ۳ بار سمپاشی با گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار و ۳ بار سمپاشی با تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار در کاهش تراکم کاتوس، روشن می‌شود که علف‌کش‌های سیستمیک در مقایسه با علف‌کش تماسی پاراکوات و تیمار کفبر، کارایی بیشتری در کنترل کاتوس دارند و برای مدیریت شیمیایی این علف‌هرز مشکل‌ساز توصیه می‌شوند. تیمارهایی که قادر به کاهش "تراکم" علف‌های هرز چندساله

منابع

- Bahat, A. 1985. Glufosinate ammonium for general weed control in vinyards, citrus, and other fruit orchards and uncultivated areas. *Phytoparasit.* 13, 3, 4: 239-245.
- Chittendon, F. Komarov, V. L. and Grey-Wilson, C. 2000. Plants for a future. File//A\arr_html.htm.
- Christensen, T. 1998. Swallowworts. Wild flower summer issue. 4221-25.
- Coble, H. D. and Slife, F. W. 1970. Development and control of honeyvine milkweed. *Weed Sci.* 18: 352-356.
- Demir, H., Ergin, E., Acik, Vural, M. 2011. Antimicrobial and antioxidant activities of *Cynanchum acutum*, *Cionura erecta* and *Venetum* subsp. *sarmatiense* grown wild in Turkey. *Food, Agric. & Environ.* 9, 1, 186-189.
- Di Tommaso, A., Lawlor, F. M. and Darbushire, S. J. 2005. The biology of invasive alien plants in Canada. 2. *Cynanchum rossicum* (Kleopow) Borhidi [= *Vincetoxicum rossicum* (Kleopow) Barbar.] and *Cynanchum louiseae* (L.) Kartesz & Gandhi [= *Vincetoxicum nigrum* (L.) Moench]. *Can. J. Plant Sci.* 85: 243-263.
- EL-Demerdash, A., Dawidar, M., Keshk, E. M. and Abdel-Mogib, M. 2009. Coumarins from *Cynanchum acutum*. *Latinoamer. Quím.* 37/1: 65-69.
- Faghih, A., Salimi, H. 1997. Study of biology, phenology and distribution of swallow-wort (*Cynanchum acutum*). Final Report of Iranian Plant Protection Research Institute.
- Kristine, M. A., DiTommaso, A. and Morris, S. H. 2008. Response of Pale Swallow-wort (*Vincetoxicum rossicum*) to Triclopyr application and clipping. *Invasive Plant Sci.Manage.* 2: 196-206
- Lawlor, F. M. 2002. Element stewardship abstract for *Vincetoxicum nigrum* (L.) Moench. & *Vincetoxicum rossicum* (Swallow-wort). The Nature Conservancy, Wildland Invasive Species Program, University of California, Davis, CA. 13pp.
- Lawlor, F. M. and Raynal, D. J. 2002. Response of swallow-wort to herbicides. *Weed Sci.* 50: 179-185.
- O'Connor, R. 2008. Swallow-wort control fact sheet. Michigan Natural Features Inventory, Lansing, MI. 1p.
- Shimi, P. 2004. The control of swallow-wort (*Cynanchum acutum*) in apple orchards. Final

Report of Iranian Plant Protection Research Institute.

- Soteres, J. K. and Murray, D. S. 1982. Root distribution and reproductive biology of honeyvine milkweed (*Cynanchum leave*). Weed Sci. 30: 158-163.
- Soteres, J. K., Murray, D. S. and Basler, E. 1983. Absorption of 2,4-D, Dicamba, and glyphosate by excised honeyvine milkweed (*Cynanchum leave*) leaves. Weed Sci. 31: 241-247.
- Tewksbury, L., Casagrande, R., Gassmann, A. 2002. Swallow-Worts, Biological Control of invasive plants in the Easted United States, USDA Forest Service Publication FHTET, 413 pp.
- Waldecker, M. A. and Wyse, L. 1985. Soil moisture effects on glyphosate absorption in common milkweed (*Asclepias syriaca*). Weed Sci. 33: 299-305.
- Zimdahl, 1999. Fundamentals of Weed Science. Academic Press.

Evaluating some Herbicides and Mechanical Control for Swallow-wort Management (*Cynanchum acutum*) in Yazd

Fariba Meighani

Member of scientific boards of Weed Research Department, Iranian Plant Protection Research Institute, Tehran

Abstract

Swallow-wort (*Cynanchum acutum*) is a problematic weed which has recently infested many agricultural fields in Iran especially orchards. Therefore, a three-year experiment was conducted in a randomized complete blocks design with 3 replications in a pistachio orchard in Yazd. Treatments included post-emergence herbicides glyphosate (Roundup 41% SL) at 2, 4, and 6 L/ha+ammonium sulphate (8 kg/ha), paraquat (Gramaxon 20% SL) at 3 L/ha, garlon (Triclopyr 62% EC) at 2 L/ha, cutting of swallowwort, and weed infested control. Results of the first year showed that the best treatment for the control of swallowwort was 3 times spraying with glyphosate 6 L/ha. In the second year, the best treatment for the control of swallowwort was 3 times spraying with glyphosate 6 L/ha or 3 times spraying with Triclopyr 2 L/ha. Based on the results of the third year, the best treatments for the control of swallowwort were 3 times spraying with glyphosate 6 L/ha, 2 and 3 times spraying with triclopyr 2 L/ha or 2 times cutting + triclopyr 2 L/ha. Therefore, it seemed that the systemic herbicides glyphosate and triclopyr had more efficiency in the control of swallow wort, compared to the contact herbicide paraquat.

Key words: Perennial weed, Chemical control, Integrated management