مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ۴ (۱۳۸۷) ۲۲-۱۵

انجمن علوم علف‌های‌هرز ایران
Iranian Society of Weed Science

ارزیابی کارآیی سوسک سبز لاک پشتی (*Cassida rubiginosa* Müller) در کنترل بیولوژیکی علف هرز خارلته (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) در شیروان

قربانعلی اسدی، رضا قربانی*، حسین صادقی، سید احمد حسینی، هنز مولر

به ترتیب دانشجوی دکتری،دانشیار، استادیار و دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و استاد دانشگاه فریبرز سوئیس

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۶

چکیده

خارلته (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) یکی از مهمترین علف‌های‌هرز مساله ساز دنیا و از معضلات مزارع، باغ های میوه، سبزیجات، مراتع و چراگاه های ایران می باشد. به منظور بررسی کارایی سوسک سبز لاک پشتی (*Cassida rubiginosa* Müller) در کنترل بیولوژیکی خارلته و تعیین تراکم موثر آن، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار شامل پنج سطح آلودگی به حشره (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ لارو حشره روی هر بوته) در ۵ تکرار به اجرا در آمد. نتایج نشان داد که این حشره موجب کاهش ارتفاع، وزن خشک زیست توده و تولید بذر خارلته، در مقایسه با شاهد شد. به طوریکه در تراکم ۲۰ عدد لارو روی هر بوته خارلته، وزن خشک زیست توده کل، حدود ۷۸ درصد و تولید بذر آن حدود ۹۴ درصد کاهش یافت.

واژه های کلیدی: حشرات گیاه خوار، کنترل علف‌های‌هرز، کنترل بیولوژیکی.

* Email: ghorbani43@gmail.com

مقدمه

خارلته یک گیاه رقابت کننده قوی است که در دامنه وسیعی از زیستگاه های طبیعی گسترش یافته و کنترل آن بسیار مشکل است. این گیاه قادر است بعد از خشک شدن اندامهای هوایی، مجددا از طریق سیستم ریشه ای خزنده که در اعماق زمین گسترش یافته است خود را احیا نماید (Van Driesche *et al*, 2002). این گیاه با تراکم ۲۰ ساقه در متر مربع باعث کاهش عملکرد ۳۴ جو به میزان ۳۴٪ (McLennan *et al*, 1991). کلزا ۲۶٪ (Sullivan, *et al*, 1982)، گندم زمستانه ۳۶ ٪ (Sullivan *et al*, 1985) و یونجه بذری ۴۸ ٪(Moyer *et al*, 1991)شد. تراکم بوته های خارلته در برخی مزارع تا ۱۷۳ ساقه در متر مربع نیز شمارش شده است (Donald and Khan, 1996). خارلته بومی اروپا، قسمتهایی از شمال آفریقا و جنوب آسیا تا افغانستان، ایران و پاکستان و غرب آسیا تا چین می باشد (McClay *et al*, 2001). در واقع منطقه اصلی بومی آن شناخته شده نیست، اگر چه مور (Moor, 1975) آن را بومی مناطق جنوب شرقی اروپا و شرق مدیترانه می داند.

خارلته یکی از اولین ۱۹ گیاه هرز هدف برای کنترل بیولوژیکی در سال ۱۹۵۹ بود (Harris, 2003). در آن زمان اعتقاد داشتند که پروانه (*Vanesa cardui*) تنها حشره بومی است که به این گیاه حمله و از آن تغذیه می کند. لاروهای مگس گال زای ساقه (*Urophora cardui*) نیز روی ساقه خارلته تولید گال نموده که به عنوان یک مخزن غذایی برای خود گیاه عمل می کند (Harris, 2003). سرخرطومی ساقه خوار این گیاه در ایالت داکوتای شمالی رها شده که لاروهای آن روی رگبرگهای برگهای رزت تخم گذاری می کنند. سپس لاروها پس از خروج از تخم از داخل رگبرگها تغذیه و به سمت پایین حرکت کرده و تا قاعده ساقه و بالای ریشه پیش می روند. در نتیجه باعث تنش گیاه و کاهش رشد آن می شوند. از طرفی خروج حشره از حفره تغذیه و سوراخ کردن ساقه باعث ورود عوامل بیماری زا و خسارت مضاعف روی خارلته می گردد. علاوه بر حشرات گیاهخوار چندین عامل بیماری زا نیز برای کنترل بیولوژیکی خارلته مورد آزمایش قرار گرفته اند. به عنوان مثال قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* ، قارچ عامل بیماری زنگ (*Puccinia punctiformis*) و عامل بیماری زای باکتریایی به نام (*Pseudomonas syringae* PV. *tagetis*) از جمله عوامل بیماری زای خارلته مطرح شده اند (Reed, 2006).

سوسک سبز لاک پشتی(*Cassida rubiginosa* Müller) یک حشره گیاهخوار از خانواده Chrysomelidae است که از برگهای گیاهان جنسهای *Cirsium* و *Carduus* تغذیه می کند (Reed, 2006). هاریس (Harris, 2003) تاثیر سوسک سبز لاک پشتی روی کاهش قدرت رقابت این گیاه هرز و بقاء آن در کانادا را گزارش داد. شناسایی تراکم جمعیت یا سطوح حمله به وسیله عوامل کاندیدای کنترل بیولوژیکی و اندازه گیری اثرات آن روی تعدادی از پارامترهای وابسته و سطح کارآیی آنها روی گیاه هرز هدف در مزرعه شامل وزن زیست توده، ارتفاع، تعداد بذر و قابلیت رقابت گیاه هرز هدف با گیاهان زراعی همجوار از موارد ضروری برای نشان دادن کارآیی عوامل می باشد. بهترین نتایج از پژوهشهای ارزیابی کارآیی عوامل کنترل بیولوژیکی زمانی به دست آمده که گیاه هرز هدف با گیاهان زراعی میزبان در کنار هم رشد و رقابت نموده در حالیکه عوامل کنترل بیولوژیکی نیز به طور همزمان روی گیاه هرز هدف فعالیت می کنند. سنجش روابط رقابتی بین علف هرز و گیاه زراعی در حضور و در غیاب عوامل کنترل بیولوژیکی نشانگر حساسیت گیاه هرز هدف و اثرات بالقوه عوامل کنترل بیولوژیکی روی آن و سطح کارآیی این عوامل در مزرعه می باشد (McLennan *et al*, 1991). این تحقیق با هدف بررسی کارآیی سوسک سبز لاک پشتی در کنترل بیولوژیکی علف هرز خارلته انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در استان خراسان شمالی و شهرستان شیروان و با ارتفاع ۱۰۵۲ متر از سطح دریا در طی سال های ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان وابسته به دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت. از اول اسفند ماه ۱۳۸۵ ریشه های گیاه هرز خارلته از داخل خاک در شهرستان شیروان

جمع آوری گردید. سپس قطعات ۱۰ سانتی متری به قطر ۰/۵ تا ۱ سانتیمتر با ۲ تا ۳ جوانه از بین ریشه ها انتخاب شده و در عمق ۲۰ سانتی متری داخل خاک باغچه نگهداری شدند. در اوایل فروردین ماه ۱۳۸۶ قطعه زمینی به مساحت ۱۰۰ متر مربع به ابعاد ۱۰×۱۰ متر انتخاب شد. زمین مورد نظر به ۲۵ کرت ۴ متر مربعی تبدیل و داخل هر کرت ۲ قطعه از ریشه های نگه داری شده در عمق ۱۰ سانتیمتری خاک، به فاصله یک متر از یکدیگر کشت شدند. پس از جوانه زنی و ظاهر شدن بوته ها در سطح خاک از هر ریشه کاشته شده فقط یک بوته نگه داشته شد و بقیه جوانه ها از اطراف حذف شدند. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار در ۵ تکرار انجام شد که در آن پنج سطح آلودگی به لارو حشره گیاهخوار شامل صفر، ۵ ، ۱۰ ، ۱۵ و ۲۰ لارو روی هر بوته تیمارهای آزمایشی را تشکیل دادند. برای این منظور در تاریخ ۱۰ اردیبهشت ۱۳۸۶ به محض خروج لاروهای حشره از تخم در طبیعت، تعداد زیادی از آنها که نسبتاً هم سن از بودند، جمع آوری و طبق نقشه طرح روی بوته های کرتهای آزمایشی رها شدند (شکل۱). به فاصله هر سه روز یکبار تیمار ها بازدید و تعداد لارو های روی بوته های آزمایشی کنترل شدند.

در صورتی که شمار لارو ها روی بوته های تحت آزمایش به هر دلیلی کم شده بود با افزودن تعداد لازم، تراکم لارو ها در سطح معین حفظ شدند. در طول فصل ۲ بار (بار اول۲۰ روز پس از رها سازی و بار دوم در پایان مرداد) طول بوته ها اندازه گیری و ثبت شد. در آخر مردادماه پس از کامل شدن رشد خارلته و رسیدن بذور آن از هر کرت یک بوته به طور کامل از عمق ۳۰ سانتیمتری همراه با ریشه برداشت شد. آنگاه پس از ثبت طول بوته، تعداد گلهای روی هر بوته، وزن تر اندام های هوایی و ریشه، و نیز وزن خشک آنها اندازه گیری شد. بوته های باقی مانده در کرتهای آزمایشی بطور طبیعی و همانند سایر بوته های علف هرز در طبیعت به حال خود رها شدند. در بهار سال دوم (سال۱۳۸۷) بوته های باقی مانده (یک بوته در هر کرت) مورد بررسی قرار گرفت تا مقاومت و حساسیت بوته های خسارت دیده در برابر سرمای زمستان روشن شود. جهت محاسبات آماری و رسم نمودارها از نرم افزارهای آماری MSTATC و Excel, 2003 و برای مقایسه میانگین ها از آزمون LSD در سطح ۵ درصد استفاده شد.

شکل ۱- سوسک سبز لاک پشتی در حال تغذیه از برگ خارلته

Figure 1- Thistle tortoise beetle feeding on Canada thistle leaf

نتایج و بحث

در اثر تغذیه سوسک سبز لاک پشتی تمام صفات اندازه گیری شده خارلته شامل ارتفاع ساقه، وزن زیست توده کل و تعداد گل های هر بوته به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۱). ارتفاع خارلته ۲۰ روز بعد از تغذیه حشره و در انتهای فصل در تمام تراکم های حشره در مقایسه با شاهد کمتر بود، به طوریکه در زمان نمونه گیری اول تنها اختلاف تیمارهای ۱۵ و ۲۰ لارو روی هر بوته با شاهد معنی دار بود و در انتهای فصل با شدت یافتن تاثیر تغذیه لاروها، غیر از تیمار ۵ لارو روی هر بوته، سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی داری داشتند (جدول ۱، شکل ۲). این نتیجه بیانگر آنست که ادامه تغذیه تدریجی لاروها تا آخر فصل نتایج مطلوبی در کنترل بیولوژیکی گیاه هرز هدف دارد. باشر و اسکواب (Bacher and Schwab, 2000) در سوئیس نیز نتایج مشابهی به دست آوردند.

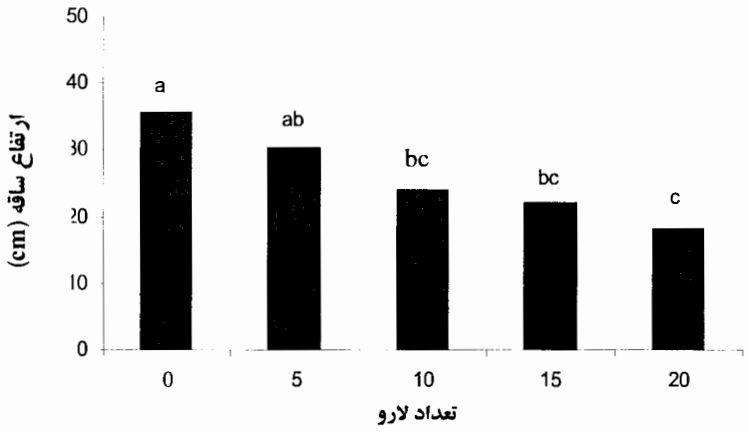
جدول ۱ – تاثیر تعداد لارو حشره سوسک سبز لاک پشتی روی ارتفاع، تعداد گل، وزن تر و وزن خشک زیست توده کل خارلته

Table 1- Effect of larva number of thistle tortoise beetle on Canada thistle height, flower number, and total fresh and dry biomass weight.

No. Insect larvae	Height (cm)		Number of flowers	total biomass fresh weight (g)	total biomass dry weight (g)
	After 20 days	End of season			
0	16 a	35.6 a	77 a	148.6 a	47.04 a
5	13.2 ab	30.4 ab	29 b	94.8 b	30.11 b
10	13.8 ab	24 bc	22.4 bc	66.5 bc	22.64 bc
15	10 bc	22.2 bc	9.4 bc	55.4 c	12.37 cd
20	7.6 c	18.2 c	4.2 c	37.6 c	10.78 d
LSD at 0.05	4.503	9.401	23.99	36.96	11.83

در هر ستون میانگین هایی که دست کم یک حرف لاتین مشابه دارند، اختلاف معنی داری با یکدیگر در سطح ۵٪ ندارند. هر عدد میانگین ۵ تکرار است.

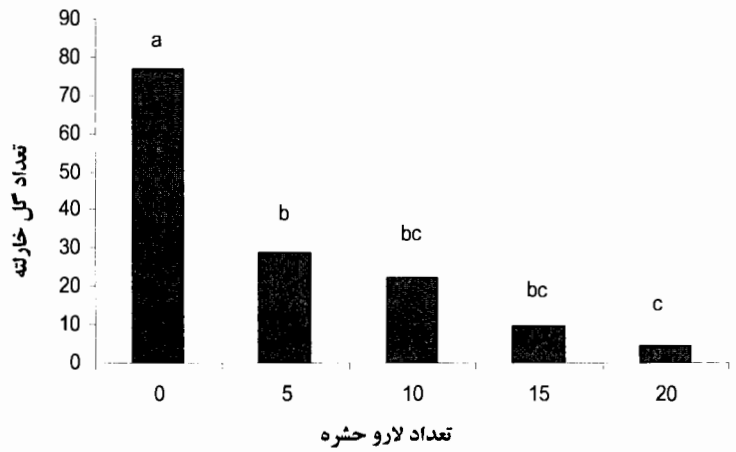
In each column means followed by at least one share letter have no significant difference at p=0.05. Each mean obtained from five replicates.



شکل۲- اثر تعداد لاروسوسک سبز لاک پشتی روی ارتفاع بوته های خارلته. ستون هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (p=0.05).

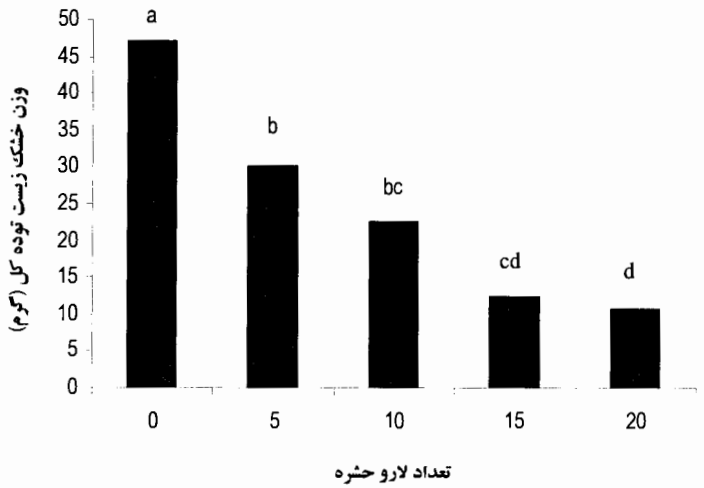
Figure 2- Effect of larva number of thistle tortoise beetle on Canada thistle plant. Columns containing at least on share letter, have no significant difference at p=0.05.

از نظر تعداد گل تشکیل شده روی بوته ها نیز بین کلیه تیمارها با شاهد اختلاف معنی داری وجود داشت و با افزایش تعداد لارو روی هر بوته تعداد گل ها کاهش بیشتری یافت (جدول۱، شکل۳). نتایج نشان می دهد که تغذیه از برگ و ساقه در تیمارهای ۵ و ۱۰ هرچند مختصر و محدود بود، اما در اثر کاهش رشد رویشی در طول فصل، اندامهای زایشی نیز در پایان فصل به شدت کاهش یافتند. ۷۱ درصد کاهش گل های هر بوته در اثر تغذیه ۱۰ عدد لارو ، ۸۸ درصد در اثر تغذیه ۱۵عدد لارو و۹۴ درصد در اثر تغذیه ۲۰ عدد لارو و ادامه تغذیه حشرات بعد از تبدیل شدن به حشره کامل تا وارد شدن آنها به مرحله دیاپوز به منظور تابستان گذرانی و زمستان گذرانی، نشاندهنده آنست که سوسک سبز لاک پشتی اگر چه یک حشره برگخوار است اما تاثیر آن روی رشد زایشی بسیار معنی دار و قابل توجه می باشد. در رابطه با وزن زیست توده کل خارلته نتایج آزمایش نشان داد که کلیه تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار داشتند و با افزایش تعداد لاروها روی بوته ها، وزن تر و وزن خشک زیست توده کل خارلته کاهش بیشتری یافت (جدول ۱). در تیمار ۲۰ لارو روی هر بوته، کاهش وزن خشک زیست توده کل در مقایسه با شاهد ۷۸ درصد ارزیابی شد. اگرچه برای افت شدید جمعیت خارلته به تعداد لارو بالاتر (۱۰ تا ۲۰ لارو روی هر بوته) نیاز است اما رهاسازی حتی ۵ عدد لارو روی خارلته نیز در مقایسه با شاهد، زیست توده آن را به طور معنی داری کاهش داد (جدول ۱، شکل ۴).



شکل۳: اثر تعداد لاروسوسک سبز لاک پشتی روی تعداد گلهای خارلته. ستون هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (p=0.05).

Figure 3- Effect of larva number of thistle tortoise beetle on number of Canada thistle flowers. Columns containing at least on share letter, have no significant difference at p=0.05.



شکل۴- اثر تعداد لارو سوسک سبز لاک پشتی روی کاهش وزن خشک زیست توده کل خارلته. ستون هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (p=0.05).

Figure 5- Effect of number of thistle tortoise bectle on total dry biomass weight of Canada thistle. Columns containing at least on share letter, have no significant difference at p=0.05.

در مطالعات هاریس (Harris, 2003) در ویرجینیا به ۸۸ درصد کاهش وزن خشک اندامهای هوایی خارلته در سالهای خشک با تراکم ۵ حشره بالغ روی هر بوته اشاره شده است. این نتیجه نشان می دهد که این عامل کنترل بیولوژیکی با توجه به اینکه انتشار و پراکندگی خارلته به اراضی مجاور و نقاط دورتر به کمک بذر صورت می گیرد نقش بسیار موثری در کنترل و جلوگیری از انتشار گیاه هرز می تواند داشته باشد. البته سایر بذور تشکیل شده روی بوته نیز از لحاظ قوه نامیه، قدرت نامیه و سایر صفات بذر جای تأمل دارد. باشر و شواب (Bacher and Schwab, 2000) در سوئیس مرگ و میر ۵۰ درصدی بوته های خارلته در اثر سوسک سبز لاک پشتی را گزارش کردند بدون اینکه اشاره ای به تراکم این حشره روی بوته ها داشته باشند. آنها عنوان کردند که استفاده توام از گیاهان رقابت کننده قوی به همراه سوسک سبز لاک پشتی گزینه مناسبی برای کنترل علف هرز خارلته است. همچنین آنگ و همکاران (Ang *et al*, 1995) مشاهده کردند که افزایش تاثیر سوسک سبز لاک پشتی روی اندامهای هوایی خارلته بستگی به تعداد لاروهای تغذیه کننده روی هر بوته دارد. این یافته در پژوهش حاضر نیز تائید شد. آنگ و همکاران (Ang *et al*, 1995) همچنین معتقدند که احتمال عدم موفقیت این حشره در کاهش زیست توده اندامهای هوایی، ممکن است به دلیل رشد ساقه های ثانویه بعد از مرگ ساقه های اولیه باشد. البته مواردی که مرگ اندامهای هوایی سریع باشد و گیاه بلافاصله با احیاء مجدد و تشکیل ساقه های جدید از جوانه های روی ریشه ساقه های جدیدی تشکیل دهد، شاید بندرت اتفاق بیفتد. با توجه به تعریفی که متخصصان کنترل بیولوژیکی از بیوکنترل دارند، هر درصدی از صدمه عوامل بیوکنترل در صورتیکه خطری از ناحیه آنها برای سایر گیاهان غیر میزبان نباشد، مفید بوده و در بوم نظام های کشاورزی تلفات بسیار زیادی را به جمعیت علف‌های‌هرز وارد می کنند.

بنابراین با توجه به اهمیت گیاه هرز خارلته، عدم کارآیی روشهای رایج کنترل آن، محدودیت استفاده از روشهای رایج در مناطق بوم شناختی و نظام های جدید کشاورزی، نگرانیهای

ناشی از آلودگی محیط زیست و اطمینان از سالم بودن روش کنترل بیولوژیکی، مطالعات بیشتر در زمینه تولید انبوه و کاربرد سوسک سبز لاک پشتی برای کنترل خارلته پیشنهاد می شود.

منابع

Ang, B. N., Kok, L. T., Holtzman, G. I. and Wolf, D. D. 1995. Canada thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) Response to Density of *Cassida rubiginosa* Muller (Coleoptera; Chrysomelidae) and plant competition. Biological control. 5: 31-38.

Bacher, S. and Schwab, F. 2000. Effect of herbivore density, timing of attack and plant community on performance of creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop). Biocontrol Tech. 10: 343-352.

Donald, W. W. and Khan, M. 1996. Canada thistle (*Cirsium arvense*) effects on yield components of spring wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci. 44: 114-121.

Harris, P. 2003. Classical Biological Control of Weeds established biocontrol agent, *Uphora cardui* (L). Stem- gall Fly. Agriculture and Agri – Food, Canada. 5 P.

McClay, A. S. 2001. *Cirsium arvense* (L.) Scopoli, Canada thistle (Asteraceae) Biological Control Programs in Canada, 1981- 2000 Wallingford: CABI Publishing. p. 318 - 330.

McLennan, B. R., Ashford, R., and Devine, M. D. 1991. *Cirsium arvense* (L.) Scop. competition with winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Weed Res. 31: 409-415.

Moor, R. J. 1975. The biology of Canadian weeds. 13. *Cirsium arvense* (L.) Scop. Canadian J. Plant Sci. 55: 1033-1048.

Moyer, J. R., Schaalje, G. B., and Bergen, P. 1991. Alfalfa (*Medicago sativa*) seed yield loss due to Canada thistle (*Cirsium arvense*). Weed Technol. 5: 723-728.

Reed, C. C. 2006. Canada thistle biological control agents on two South Dakota wildlife refuges. Natural Areas J. 26: 47 – 52.

Sullivan, P. A., Kossatz, V. C., Weiss, G. M., and Dew, D. A. 1982. An approach to estimating yield loss of barley due to Canada thistle. Canadian J. Plant Sci. 62: 725-731.

Sullivan, P. A., Weiss, G. M., and Kossatz, V. C. 1985. Indices of competition for estimating rapeseed yield loss due to Canada thistle. Canadian J. Plant Sci. 65: 145-149.

Van Driesche, R., Blossey, B., Hoddle, M. Lyon,S. and Reardon, R. (eds.). 2002, Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States, USDA Forest Service Publication FHTET-2002-04, 413 p.

Evaluating the Efficacy of Thistle Tortoise Beetle *(Cassida rubiginosa* Muller) for Biological Control of Canada Thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)

Ghorbanali Asadi[1*], Reza. Ghorbani[2], Hossein Sadeghi[3], Hassan Aghel[4], Ahmad Hosseini[5], and Heinz Muller-Scharer[6]

[1]Shirvan College of Agriculture, Ferdowsi University, Shirvan, Iran,[2]Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, [3]Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, [4]Department of Agricultural Machinery, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, [6]Département de Biologie / Ecologie et Evolution, Université de Fribourg, Pérolles, Switzerland

Abstract

Canada thistle (*Cirsium arvense*) is a noxious weed and one of the most problematic weeds in field crops, orchards, vegetables, pastures and grasslands in Iran. Thistle tortoise beetle (*Cassida rubiginosa)*, an herbivore insect, seems to be an effective agent for suppressing the biomass and survival of Canada thistle. In order to study the efficacy of thistle tortoise beetle for biological control of this weed an experiment was conducted in a randomized complete block design with five replications, in which the populations 0 (control), 5, 10, and 20 larvae per plants were considered as treatments. Results showed that thistle tortoise beetle controlled Canada thistle significantly in all densities. Feeding 20 insects on each plant reduced total biomass and seed production by 78% and 94%, respectively.

Keywords: Biological control, Herbivore insects, Weed control.