

بررسی تاثیر غلظت‌های مختلف سیرومازین (WP 75%) در مقایسه با آبامکتین (EC 1.8%) و استامپیراید (SP 20%) در کنترل مگس مینوز جالیز، *Liriomyza trifolii* (Burgess) در خیار گلخانه‌ای

مهران جوادزاده* و ولی‌الله بنی‌عامری

بخش تحقیقات حشره‌شناسی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۲۵

چکیده

مگس مینوز جالیز *Liriomyza trifolii* (Burgess) از آفات کلیدی و خسارت‌زا در کشت‌های گلخانه‌ای خیار در بسیاری از نقاط کشور محسوب می‌گردد. این تحقیق بمنظور ارزیابی کارایی ترکیبات جدید حشره‌کش شامل آبامکتین (ورتیمک[®] EC 1.8%) به میزان ۶۰۰ میلی لیتر در هکتار، استامپیراید (موسپیلان[®] SP 20%) به نسبت ۷۵۰ گرم در هکتار و سیرومازین (تریگارد[®] WP 75%) در دو میزان ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم در هکتار در سال اول و در مقادیر ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم در هکتار در سال دوم علیه این آفت در شرایط گلخانه‌ای و بصورت محلولپاشی برگ‌ری روی مگس مینوز جالیز انجام گردید. بررسی‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. در سال اول تیمارهای آبامکتین و سیرومازین با دز ۲۰۰ گرم در هکتار به ترتیب با ۷۸/۳۷ و ۷۵/۲۱ درصد کارایی بیشتری را نشان دادند. در سال دوم در هکتار با ۵۱/۳۱ درصد و استامپیراید با ۱۱/۳۰ درصد کارایی در کاهش جمعیت آفت، کمترین میزان تاثیر را داشتند. در بررسی‌های سال دوم در دو نوبت نمونه‌برداری انجام شده در فواصل ۸ و ۱۲ روز پس از محلولپاشی آبامکتین به ترتیب با ۱۰۰ و ۹۴/۳۲ درصد، سیرومازین با دز ۲۰۰ گرم در هکتار با ۹۹/۶۴ و ۹۸/۱۴ درصد، سیرومازین ۳۰۰ گرم در هکتار با ۹۷/۲۷ و ۹۹/۲۲ درصد و سیرومازین ۴۰۰ گرم در هکتار با ۹۸/۹۰ و ۱۰۰ درصد تاثیر، همگی تاثیر قابل قبولی در کنترل آفت داشتند در حالی که استامپیراید، بترتیب با ۲۰/۹۶ و ۳۷/۸۱ درصد تاثیر قابل توجهی در کاهش جمعیت آفت نداشته است.

واژه‌های کلیدی: تریگارد[®]، کنترل شیمیایی، مگس‌های مینوز، موسپیلان[®]، ورتیمک[®].

مقدمه

بررسی از جمله نوعی نماتد بیماریزا به لاروهای آفت وارد می‌نماید (Broadbent and Olthof, 1995). در بررسی‌هایی مشابه تاثیر چند حشره کش بر روی حشرات کامل و لاروهای مگس‌های مینوز دو گونه *L. trifolii* و *L. bryoniae* روی گوجه‌فرنگی و گیاه زینتی ژربرا در گلخانه و آزمایشگاه، موثرترین حشره کش‌ها علیه حشرات کامل پرمترین ۰/۰۳ درصد، سپیترترین (۰/۰۲ درصد)، گرانول اکسامیل (۲ گرم برای هر گیاه) و گرانول آلدیکارب (۲ گرم برای هر گیاه) و علیه لاروهای این آفات، ترکیبات سیرومازین (تریگارد) به میزان ۰/۰۳ درصد و دیفلوبنزورون و تریفلومورون هر یک به میزان ۰/۱ درصد بودند (Karadzova and Natskova, 1993).

طبق بررسی‌های آزمایشگاهی انجام شده در تعیین سمیت انواع آورمکتین‌ها در مگس مینوز جالیز گونه *L. trifolii* تاثیر ترکیباتی شامل آتامکتین، آتامکتین 8,9-oxide و MK-0244 در لاروهای سن دوم و حشرات کامل مشخص شد که لاروهای آفت به آورمکتین‌ها حساس تر از حشرات کامل آفت هستند (Cox et al., 1995).

با توجه به کاربرد رو به گسترش حشره کش آتامکتین در سال‌های اخیر علیه آفت مذکور در سطح مزارع جالیزی و نیز گلخانه‌های تحت کشت خیار گلخانه‌ای توسط زارعین و گلخانه‌داران و فقدان حشره کش جایگزین، بیم آن می‌رفت که این آفت به حشره کش مزبور مقاوم گردد، لذا در این بررسی به منظور یافتن سم یا سموم موثر علیه آفت مزبور، کارایی حشره کشی از گروه کلرونیکوتینیل‌ها تحت نام استامپیراید و با نام تجاری موسپیلان که قبلاً در کشور علیه مینوز لکه گرد سیب به ثبت رسیده بود و طبق برخی منابع خارجی از جمله طبق گزارشات فنی FAO در اسپانیا و برزیل علیه لاروهای مگس‌های مینوز سبزی *Liriomyza spp.* در محصولات جالیزی موثر تشخیص داده شده بود، به همراه یک ترکیب ضد سنتز کیتین به نام سیرومازین (تریگارد) در مقایسه با آتامکتین مورد ارزیابی و مقایسه گرفت.

در ایران یکی از مهم ترین گونه‌های مگس‌های مینوز، گونه‌ای است با نام علمی *Liriomyza trifolii* (Burgess) که به مگس مینوز سبزی و یا مگس مینوز جالیز معروف است (Javadzadeh and Parchami Araghi, 2000). این آفت به محصولات سبزی و صیفی و گیاهان جالیزی خسارت شدید وارد می‌کند. حشره کش آتامکتین، به عنوان یک حشره کش موثر در کنترل لاروهای آفت مزبور در فهرست سموم مجاز کشور بر اساس بررسی‌های (Asgari Siahooyi and Javadzadeh, 1999) به ثبت رسید. بر اساس نتایج بدست آمده، حشره کش آتامکتین با نام تجاری ورتیمک (EC 1.8%) به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار، نسبت به دانیتول (FL10%) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، کارایی بیشتری در کنترل لاروهای آفت داشت.

طبق بررسی‌هایی در خیار پاییزه در منطقه ورامین تاثیر ۳ نوبت محلولپاشی هفتگی با حشره کش آتامکتین به میزان مصرف ۰/۶ لیتر در هکتار در کنترل مگس مینوز جالیز، گونه *L. trifolii* کاملاً موفقیت آمیز بود، در حالی که تیمارهای دیفلوبنزورون (دیمیلین® WP 25%) بمیزان ۰/۵ کیلوگرم در هکتار، کلرپیریفوس (EC 40.8%) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و ایمیدا کلوپراید (کونفیدور® SC 35%) به میزان ۷۵۰ میلی لیتر در هکتار تاثیر قابل قبولی در کنترل لاروهای آفت مزبور نداشتند (Javadzadeh and Arabsalmani, 2002).

در بررسی‌هایی که در ایالات متحده امریکا روی مگس مینوز جالیز در گیاه داوودی تحت شرایط گلخانه‌ای انجام شد تاثیر ترکیبی به نام سیرومازین (با نام تجاری تریگارد®) در کنترل لاروهای *L. trifolii* کاملاً موثر تشخیص داده شد (Parrella et al., 1983). در بررسی دیگر در مقایسه کاربرد حشره کش آتامکتین روی مگس مینوز، *L. trifolii*، در گیاه داودی، نشان داده شد که آتامکتین با بیش از ۹۹/۶ درصد کاهش جمعیت در لاروهای آفت، تلفات بیشتری نسبت به سایر ترکیبات تحت

مواد و روش‌ها

روش نمونه‌برداری: آزمایش اول در سال ۱۳۸۵ انجام شد. بمنظور داشتن یک روش نمونه‌برداری واحد در کلیه نمونه‌برداری‌ها، تعداد ۱۰ برگ نسبتاً هم‌اندازه از برگ‌های میانی بوته‌ها به صورت تصادفی برداشت و در داخل کیسه نایلون‌های جداگانه با ذکر مشخصات تیمار و تکرار مربوطه گذاشته شد و به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه نسبت به شمارش لاروهای زنده درون دالان‌های برگ‌ها در زیر بینو کولر اقدام گردید. نمونه‌برداری یک روز پیش از محلول‌پاشی و دو نوبت نمونه‌برداری به همین شیوه در فواصل ۳ و ۷ روز بعد از محلول‌پاشی انجام شد.

در این سال تیمارها شامل استامپیراید (موسپیلان® SP 20%) به نسبت ۷۵۰ گرم در هکتار، آبامکتین (ورتیمک® EC 1.8%) به میزان ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، سیرومازین (تریگارد® WP 75%) به میزان ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم در هکتار و شاهد (بدون محلول‌پاشی) بود که در قالب طرح بلوک-های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. همچنین هر واحد آزمایشی شامل دو ردیف خیار به طول ۴۵ متر بود. آزمایشات پس از کالیبره کردن دستگاه سمپاش اتومازیر انجام شد. در مراحل آزمایش نوبت نمونه‌برداری در ۷ روز بعد از سمپاشی بدلیل صدمه دیدن بوته‌های خیار در کلیه تکرارهای تیمار سیرومازین ۲۰۰ گرم در هکتار، آنالیز آماری انجام نشد.

آزمایش دوم در سال ۱۳۸۷ با تیمارهای استامپیراید (موسپیلان® SP 20%) به نسبت ۷۵۰ گرم در هکتار، آبامکتین (ورتیمک® EC 1.8%) به میزان ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، سیرومازین (تریگارد® WP 75%) به میزان ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم در هکتار و تیمار شاهد (بدون محلول‌پاشی) بود که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. همچنین هر واحد آزمایشی شامل دو ردیف خیار به طول ۳۰ متر بود. نمونه‌برداری شامل یک روز قبل از محلول‌پاشی و دو نوبت نمونه‌برداری نیز در فواصل ۸ روز و ۱۲ روز پس از محلول‌پاشی انجام

شد. به‌منظور تعیین درصد کارایی تیمارها از فرمول هندرسون - تیلتون (Henderson and Tilton, 1955) و به شرح زیر استفاده گردید.

$$Efficiency\% = \left[1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca} \right] \times 100$$

که در این فرمول، Ta = تعداد لارو زنده در تیمار پس از سمپاشی، Tb = تعداد لارو زنده در تیمار قبل از سمپاشی، Ca = تعداد لارو زنده در شاهد پس از محلول‌پاشی با آب و Cb = تعداد لارو زنده در شاهد قبل از محلول‌پاشی با آب می‌باشد.

پس از محاسبه درصد کارایی تیمارها، به دلیل غیر نرمال بودن داده‌ها از تبدیل $\text{Arc sin}\sqrt{X}$ استفاده شد. برای مقایسه میانگین تیمارهای سمی از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به سال اول آزمایش نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد بین تیمارهای مورد بررسی بوده است ($F=۱۸/۰۸$ ، $P=۰/۰۰۰۱$ ، $df=۳$ و ۹)، بطوری‌که مقایسه میانگین کارایی تیمارها نشان داد که آبامکتین و تیمار سیرومازین ۲۰۰ گرم در هکتار به ترتیب با $۷۸/۳۷ \pm ۱۵$ و $۷۷/۷۵ \pm ۷/۷۵$ درصد تاثیر در گروه a و سیرومازین ۱۰۰ گرم در هکتار با $۵۱/۳۱ \pm ۹/۹۱$ درصد تاثیر در گروه b و استامپیراید با $۱۱/۳۰ \pm ۱۰/۶۴$ درصد تاثیر در کاهش جمعیت آفت در گروه c با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند (جدول ۱). طبق نتایج بدست آمده در سال ۱۳۸۵ مشخص شد که استامپیراید به میزان به کار رفته در آزمایش قادر به کنترل لاروهای مگس مینوز جالیز نمی‌باشد. از میان سایر تیمارها نیز سیرومازین به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار کارایی مطلوبی در کنترل لاروهای آفت نداشت و از نظر آماری در سطح ۱ درصد در گروه دوم تاثیر قرار

گرفت، معذکک تاثیر تیمار سیرومازین به میزان ۲۰۰ گرم در هکتار قابل توجه بود و در مقایسه با آبامکتین تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد نداشت و در گروه اول تاثیر قرار گرفت.

جدول ۱- درصد کارایی تیمارهای مختلف حشره کش علیه مگس مینوز جالیز در سال اول.

Table 1. Efficacy of different treatments (%) against *Liriomyza trifolii* in 2006.

Treatments	Efficacy (3 days after spraying)
Abamectin (600ml/ha)	78.37±15.0 ^a
Cyromazin (200g/ha)	75.21±7.75 ^a
Cyromazin (100g/ha)	51.31±9.91 ^b
Acetamiprid (750mg/ha)	11.3±10.87 ^c

Means with same letters have no significant differences at 1% probability.

آفت داشته است و در گروه b تاثیر قرار گرفت. طبق همین نتایج در فواصل مزبور تیمارهای آبامکتین ۰/۶ لیتر در هکتار به ترتیب با ۱۰۰±۰/۰ و ۹۴/۳۲±۱/۸۵ درصد، سیرومازین با دز ۲۰۰ گرم در هکتار به ترتیب با ۰/۳۶±۹۹/۶۴ و ۹۸/۱۴±۰/۷۴ درصد، سیرومازین ۳۰۰ گرم در هکتار به ترتیب با ۲/۷۳±۹۷/۲۷ و ۰/۷۸±۹۹/۲۲ و سیرومازین ۴۰۰ گرم در هکتار با ۱/۱۰±۹۸/۹۰ و ۰/۰±۱۰۰ درصد کارایی، در کاهش جمعیت آفت تاثیر داشته‌اند و همگی در گروه a قرار گرفتند (جدول ۲).

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به سال دوم آزمایش نشان داد که در نمونه برداری ۸ روز پس از محلولپاشی، اختلاف بین تیمارها در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است (۱۶/۲۷). همچنین در نمونه برداری ۱۲ روز پس از محلولپاشی نیز اختلاف بین تیمارها در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است (۱۳/۱۹). C.V. = ۱۳/۱۹. مقایسه میانگین (df= ۴ و ۱۵ F=۲۶/۴۸, P= ۰/۰۰۰۱, C.V. = ۱۳/۱۹). کارایی تیمارها نشان داد که استامپیراید در دو نوبت نمونه- برداری ۸ و ۱۲ روز پس از محلولپاشی بترتیب ۱۴/۶۸±۲۰/۹۶ و ۳۷/۸۱±۱۲/۸ درصد کارایی در کاهش جمعیت

جدول ۲- درصد کارایی تیمارهای مختلف حشره کش علیه مگس مینوز جالیز در سال دوم.

Table 2. Efficacy of different treatments (%) against *Liriomyza trifolii* in 2008.

Treatments	Efficacy (Days after spraying)	
	8+	12+
Abamectin (600ml/ha)	100.0±0.00 ^a	94.32±1.85 ^a
Cyromazin (200g/ha)	99.64±0.36 ^a	98.14±0.74 ^a
Cyromazin (300g/ha)	97.27±2.73 ^a	99.22±0.78 ^a
Cyromazin (400g/ha)	98.90±1.10 ^a	100.0±0.00 ^a
Acetamiprid (750mg/ha)	20.96±14.68 ^b	37.81±12.80 ^b

Means with same letters have no significant differences at 1% probability.

بحث

پارازیتیسیم پایین‌تر و معنی‌داری نسبت به تیمار کنترل داشتند. طبق این گزارش، برای برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفت تنها سیرومازین و آبامکتین مناسب تشخیص داده شدند.

همچنین نتایج حاصله از این تحقیق با بررسی‌های Ishaaya *et al.* (1996) نیز تطابق کامل دارد، بطوری‌که نامبردگان نیز عدم تاثیر استامپیراید در کنترل لاروهای مگس مینوز گونه *L. trifolii* را به اثبات رسانیده و اعلام داشتند که غلظت‌های مختلف بکار رفته از استامپیراید (موسپیلان®) و حتی غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام از ماده موثره این حشره‌کش کنترل موثری علیه لاروهای آفت مگس مینوز جالیز ندارد، اما آبامکتین (ورتیمک®) و سیرومازین (تریگارد®) در کنترل لاروهای آفت موثر بودند.

گزارش مقاومت این آفت در اغلب نقاط جهان و بویژه گزارش Ferquson (2004) از مقاومت آفت در کالیفرنیا و نیز نتایج بررسی‌های Mason *et al.* (1989) در خصوص مقاومت این آفت در اثر کاربرد بی‌رویه آفت‌کش‌های شیمیایی در فلوریدا و محدود بودن دوام تاثیر مفید یک حشره‌کش به ۲ یا ۴ سال زنگ خطرناک در کشور و لذا علیرغم نتایج حاصله و اثبات موثر بودن آبامکتین در این بررسی‌ها، معذک بعلت مصرف بی‌رویه این حشره‌کش توسط زارعین و گلخانه‌داران بیم مقاومت مگس مینوز به این حشره‌کش وجود دارد و لذا وجود آفت‌کش‌های جایگزین از گروه‌های دیگر حشره‌کش‌ها که مکانیسم تاثیر متفاوتی با آبامکتین داشته باشند ضروری بنظر می‌رسد. استفاده متناوب از آفت‌کش‌های جایگزین می‌تواند در ایجاد جمعیت‌های مقاوم به آبامکتین تاخیر ایجاد کند. در بررسی‌های Ferquson (2004) جهت تعیین سطوح مقاومت، جمعیت مقاومی از مگس مینوز تحت نام CA-1 برداشت شده از گیاه زیتنی ژبررا که از ایالت کالیفرنیا جمع‌آوری شده بودند تا ۱۸ برابر به سیرومازین (تریگارد)

نتایج این تحقیق نشان داد در سال اول تیمارهای آبامکتین (۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار) و سیرومازین (۲۰۰ گرم در هکتار) بیشترین کارایی و سیرومازین (۱۰۰ گرم در هکتار) و استامپیراید (۷۵۰ گرم در هکتار)، کمترین میزان تاثیر را در کنترل لاروهای آفت داشتند. در بررسی‌های سال دوم، آبامکتین (۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار)، سیرومازین (۲۰۰ گرم در هکتار)، سیرومازین (۳۰۰ گرم در هکتار) و سیرومازین (۴۰۰ گرم در هکتار) همگی تاثیر قابل قبولی در کنترل آفت داشتند در حالی‌که استامپیراید (۷۵۰ گرم در هکتار) تاثیر قابل توجهی در کاهش جمعیت آفت نداشته است.

نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج بررسی‌های Robb and Parrella (1985) که بر روی مگس مینوز جالیز در شرایط گلخانه انجام شد مشابهت دارد. نامبردگان عنوان نمودند که سیرومازین در حدود ۱۰۰ درصد تلفات در مرحله لاروی مگس مینوز جالیز ایجاد می‌کند. در بررسی دیگر تاثیر ترکیب IGR سیرومازین علیه انواع مگس‌های مینوز از خانواده Agromyzid و بویژه در برنامه‌های مدیریت تلفیقی گوجه‌فرنگی و کاهو که زنبورهای پارازیتوئید در آن نقش داشتند مورد ارزیابی قرار گرفت و تاثیر سیرومازین، مناسب‌تر از سایر تیمارها تشخیص داده شد (Viere, 1992). در بررسی‌های Ferrer *et al.* (1992)، اثرات چندین آفت‌کش شامل متامیدیفوس، پیرازوفوس، اسفات، آبامکتین و سیرومازین روی مگس‌های *L. trifolii* و میزان پارازیتیسیم در لاروها و سفیره‌های آفت در گیاه لویا تحت شرایط مزرعه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. ۴ نوبت محلولپاشی هفتگی انجام و ۳ روز پس از آخرین محلولپاشی همزمان میزان تاثیر بر آفت و میزان پارازیتیسیم مورد ارزیابی قرار گرفتند. از میان آفت‌کش‌های موثر در کنترل آفت، تنها سیرومازین در ارزش شاخص‌گذاری، برتر از کنترل (بدون محلولپاشی) بود و آبامکتین تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت و سایر تیمارها همگی شاخص

که دالان‌ها را ترک می‌کنند، اما در این بررسی‌ها مشخص شد که این شیوه، یک روش مطمئن برای نمونه‌برداری و تخمین درصد تراکم جمعیت آفت مزبور محسوب نمی‌گردد. در این خصوص در بررسی‌های سال ۱۳۸۷ تصمیم گرفته شد از این روش نیز استفاده گردد، اما در ضمن نمونه‌برداری‌های گلخانه‌ای مشاهده شد که تعداد کثیری از شفیره‌ها توسط مورچه‌هایی که در سطح برگ‌ها و یا خاک در حرکتند، جمع‌آوری و شکار می‌شوند.

با عنایت باین که سیرومازین از ترکیبات IGR بوده و از بابت مکانیسم تاثیر، تفاوت اساسی با نحوه تاثیر حشره‌کش آبامکتین دارد، لذا این حشره‌کش می‌تواند جایگزین مناسبی برای آبامکتین در برنامه‌های کنترل تلفیقی و بویژه در تناوب قرار دادن با این حشره‌کش باشد و لذا با توجه به مجموع نتایج بدست آمده و از جمله بررسی‌های سال ۱۳۸۵ و اثر قابل توجه سیرومازین در دز مصرفی ۲۰۰ گرم در هکتار و در سال ۱۳۸۷ با مشخص شدن تاثیر قاطع هر سه دز ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم در هکتار این حشره‌کش در کنترل لاروهای مگس مینوز، ارجح است که پایین‌ترین میزان غلظت موثر سیرومازین یعنی ۲۰۰ گرم در هکتار به کار گرفته شود. این انتخاب به دلیل پرهیز از فشار انتخابی سم مذکور و نهایتاً به منظور جلوگیری از بروز مقاومت در آفت مزبور بوده و بنظر می‌رسد علاوه بر این فزیه خطرات زیست محیطی کمتری نیز در برداشته باشد.

و ۲۲/۵ برابر به آبامکتین و ۱۸۸ برابر به اسپینوساد مقاوم‌تر از جمعیت حساس آفت بود. جمعیت دیگری از کالیفرنیا تحت نام CA-2 که از روی گیاه داوودی جمع‌آوری شده بود اگرچه به آبامکتین مقاوم نبود و مقاومت ملایمی در حدود ۸/۲ برابر به سیرومازین داشت، اما به شدت به اسپینوساد (تا ۱۱۹۲ برابر) مقاوم‌تر از جمعیت حساس بود. نتایج این بررسی‌ها می‌تواند ما را در برنامه‌های مدیریت آفت و بویژه در انتخاب نوع سموم کمک نماید. محققین مذکور همچنین از مهمترین راه‌های موثر در جلوگیری از بروز جمعیت‌های مقاوم یا به تاخیر انداختن توسعه مقاومت در آفت مذکور به حشره‌کش‌ها را کاهش دز مصرفی سموم توصیه شده، کاهش در تعداد دفعات کاربرد یک حشره‌کش و در تناوب قرار دادن کلاس‌های مختلف حشره‌کش‌ها و نیز محافظت از جمعیت‌های حساس با عدم سمپاشی و بکارگیری راه‌های غیرشیمیایی کنترل آفت ذکر می‌کنند.

در آزمایشات ما همچنین مشخص شد که شمارش شفیره‌ها به‌عنوان معیاری برای نمونه‌برداری، روش مناسبی نمی‌باشد و این بر خلاف نتایج حاصل از بررسی‌های Wolfenbarger and Wolfenbarger (1966) بود. نامبردگان بهترین روش نمونه‌برداری از مگس‌های مینوز را جمع‌آوری و شمارش شفیره‌ها در سینی‌هایی که در زیر بوته‌ها گذاشته می‌شوند ذکر نموده و این روش نمونه-برداری را معیار مناسبی از تعداد لاروهای حدس می‌زنند

References:

- Asgari Siahooiy, M. and Javadzadeh, M. 1999.** The study of effect of some insecticides against Serpentine leafminer in Hormozgan. Final report of Hormozgan Research Center and Iranian Research Institute of Plant Protection. 20 pp. [In Persian].
- Broadbent, A. B. and Olthof, T. 1995.** Foliar application of *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae) to control *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) larvae in chrisantemums. *Environmental Entomology*. 24(2): 431-435.
- Cox, D., Remick, D. M., Lasota, J. A. and Dybas, R. A. 1995.** Toxicity of Avermectins to *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) larvae and adults. *Journal of Economic Entomology*. 88(5): 1415-1419.
- Ferguson, J. S. 2004.** Development and stability of insecticide resistance in the leafminer, *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) to cyromazine, abamectin, and spinosad. *Journal of Economic Entomology*. 97(1): 112-119.
- Ferrer, X., Casadevall, M. and Sorribas, R. 1992.** Trials to quantify the influence of

- pesticide products used to control *Liriomyza trifolii* Burgess, on its parastis. Review of Agricultural Entomology. 80(7): 607.
- Henderson, C. F. and Tilton, E. W. 1955.** Testes with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology. 48:157-161.
- Ishaaya, I., Mansoor, Y. and Horowitz, A. R. 1996.** Novel approaches for controlling the pea leaf miner, *Liriomyza huidobrensis*. Phytoparasitica. 24(1): 86-86.
- Javadzadeh, M. and Arabsalmani, K. 2002.** The study of efficiency of some insecticides and planting dates in control of serpentine leafminer in cucurbit. Final report of Entomology Department of Plant Protection Research Institute. 36 pp. [In Persian].
- Javadzadeh, M. and Parchami Araghi, M. 2000.** Biological studies of serpentine leafminer *Liriomyza trifolii* (Bugress) in Varamin. Final report of Entomology Department of Plant Protection Research Institute. 20 pp. [In Persian].
- Karadzova, O. and Natskova, V. 1993.** The effectiveness of some preparations against adults and larvae of *Liriomyza trifolii* and *L. bryoniae* (Diptera; Agromyzidae). Review of Agricultural Entomology. 87(8): 890.
- Mason, G., Tabashnik, B. and Johnson, M. 1989.** Effects of biological and operational factors on evolution of insecticide resistance in *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae). Journal of Economic Entomology. 82(2): 369-373.
- Parrella, M., Christie, G., Robb, K. and Bethke, J. 1983.** Control of *Liriomyza trifolii* with biological agents and insect growth regulators. Review of Applied Entomology. 71(3): 257.
- Robb, K. and Parrella, M. 1985.** Sublethal effects of two insect growth regulators applied to larvae of *Liriomyza trifolii*. Review of Applied Entomology. 73(4): 286.
- Viere, M. V. 1992.** Control of leafminer flies in glasshouse tomatoes and lettuce with the selective insecticide cyromazine. Review of Agricultural Entomology. 80(9): 828.
- Wolfenbarger, D. A. and Wolfenbarger, D. O. 1966.** Tomato yields and leaf miner infestations and a sequential sampling plan for determining need for control treatments. Journal of Economic Entomology. 59(2): 279-283.

To Study the Efficacy of Different Concentrations of cyromazin (WP 75%) against *Liriomyza trifolii* (Burgess) in Comparison with abamectin (EC 1.8%) and acetamiprid (SP 20%) in Greenhouse Cucumber

Javdzadeh M.* and Bani-Ameri V.

Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Received: Dec, 27, 2014

Accepted: August, 16, 2015

Abstract

Serpentine leafminer, *Liriomyza trifolii* (Burgess) is one of the most important pests of vegetables, especially on cucurbit in greenhouses. A study was conducted to determine the efficacy of some insecticides including acetamiprid (Mospilan[®] SP 20%) at the rate of 750 g/ha, abamectin (Vertimec[®] EC 1.8%) at the rate of 600 ml/ha and cyromazin (Trigard[®] WP75%) at the rates of 100 and 200 g/ha in the first year of the studies and at the rates of 200, 300 and 400 g/ha in the second year of the studies on *L. trifolii*. All the experiments were conducted in a completely randomized block design with 4 replicates. In the first year 3 days after applying the insecticides abamectin and cyromazin (200 g/ha) showed 78.37% and 75.21% mortality, respectively while acetamiprid showed 11.30% mortality which is the lowest effect against the pest larvae. In the second year of the experiments after two times of sampling (8 and 12 days after spraying), abamectin showed 100% and 94.32% mortality and cyromazin (200 g/ha) with 99.64% and 98.14% mortality, cyromazin (300g/ha) with 97.27% and 99.22% and cyromazin (400g/ha) with 98.90% and 100% mortality were the most effective insecticides, while acetamiprid with 20.96% and 37.81% mortality, did not show considerable efficacy.

Key words: Trigard[®], Chemical control, Leafminers, *Liriomyza trifolii*, Mospilan[®], Vertimec[®].

* **Corresponding author:** Mehran Javdzadeh, Email: mehranjd@yahoo.com