DOI: http://dx.doi.org/10.22092/jppps.2016.109146

DOI: http://dx.doi.org/10.22092/jppps.2016.109146

مطالعه کارایی حشره‌کش گیاهی آزادیراکتین (EL 0.8%) در مقایسه با آبامکتین (EC 1.8%) در کنترل مگس‌های مینوز سبزیجات، *Liriomyza sativae* و *Liriomyza trifolii*، در شرایط گلخانه‌ای

علی حسینی‌قرالری*[۱]، علی محمدی‌پور[۱]، نازنین کوپی[۱] و محمد تقی فصیحی[۲]

۱. بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۲. بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۲۵

چکیده

مگس مینوز از آفات کلیدی محصولات گلخانه‌ای است که در مناطق مختلف کشور، سم‌پاشی‌های متعددی برای کنترل آن صورت می‌گیرد. جایگزین‌کردن حشره‌کش‌های کم‌خطر با کارایی بالا برای کنترل آن ضروری است. در این تحقیق کارآیی حشره‌کش‌ها برای کنترل مگس مینوز در دو استان تهران و بوشهر در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار و ۴ تکرار، شامل حشره‌کش رایج آبامکتین (EC 1.8%) (۰/۴ در هزار) و حشره‌کش جدید آزادیراکتین (آزتک® EL 0.8%) (با دو غلظت ۰/۴۳ و ۰/۶۲ در هزار) به همراه شاهد مقایسه شد. تراکم لارو مگس مینوز روی ۲۰ برگ از هر کرت یک روز قبل و ۳، ۷ و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی ثبت و درصد کارایی تیمارها به روش هندرسون- تیلتون محاسبه و پس از تجزیه واریانس، گروه‌بندی میانگین تیمارها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. در تهران، حداکثر میانگین کارایی آبامکتین و غلظت‌های ۰/۴۳ و ۰/۶۲ در هزار آزتک در روزهای سوم تا هفتم پس از سم پاشی به ترتیب ۸۰ درصد، ۴۸ درصد و ۶۵ درصد بود. در بوشهر، حداکثر میانگین کارایی آبامکتین و غلظت‌های ۰/۴۳ و ۰/۶۲ در هزار آزتک در روزهای سوم تا هفتم پس از سم‌پاشی به ترتیب ۸۳ درصد، ۵۶ درصد و ۶۷ درصد بود. در تهران، میانگین کارایی ۱۴ روز بعد از سمپاشی برای آبامکتین و غلظت‌های ۰/۴۳ و ۰/۶۲ آزتک برابر با ۹۱ درصد، ۵۷ درصد و ۵۲ درصد و در بوشهر، برابر با ۷۶ درصد، ۴۱ درصد و ۴۴ درصد بود. با توجه به منشا گیاهی حشره‌کش آزتک، علی رغم داشتن کارایی کمتر از آبامکتین، به دلیل کم خطر بودن می‌تواند درکنترل مگس مینوز در برنامه تلفیقی مبارزه با آن مدنظر قرار گیرد.

واژه های کلیدی: صیفی، آزادیراکتین، چریش، حشره‌کش، کم خطر.

---

[*] **مسئول مکاتبات:** علی حسینی قرالری، ahosseinig@gmail.com

مقدمه

از مهمترین آفات خیار و گوجه فرنگی به خصوص در شرایط گلخانه‌های ایران مگس‌های مینوز، *Liriomyza sativae* (Dip.: Agromyzidea) و *Liriomyza trifolli*، می باشند (Javadzadeh, 2014) که از طریق انتقال ویروس‌های بیماری زا potyviruses (Zitter and Tsai, 1977)، نابود کردن نشا های جوان (Elmore and Ranney, 1954)، کاهش عملکرد (Wolfenbarger 1954؛ Zoebisch *et al.*, 1984؛ Ledieu and Heyler, 1985 ; Heinz and Chaney, 1995 و Capinera, 2001)، ریزش برگها (Anonymous, 1985) و کاهش فتوسنتز (Parrella and Jones, 1985, Zoebisch and Schuster, 1987) به گیاه خسارت می زند. کشاورزان با به کارگیری انواع آفت‌کش‌ها اقدام به سمپاشی‌های بی رویه و مکرر کرده که نتیجه آن از بین رفتن پارازیتوئیدهای مفید و موثر در کنترل آفت، افزایش هزینه، بروز پدیده مقاومت در آفت، طغیان دوباره آفت و مهم‌تر از همه افزایش باقیمانده سموم در محصول است. یکی از بزرگترین مشکلات در رابطه با این آفت این است که به سرعت به حشره‌کش‌ها مقاوم می‌شود. بررسی کارایی حشره‌کش‌های جدید و ایمن تعیین غلظت موثرآنها علیه این آفت به منظور کاهش مصرف حشره‌کش‌های شیمیایی پرخطر و جلوگیری از آلودگی زیست محیطی به عنوان یکی از رهیافت‌های موثر در مدیریت کنترل این آفت ضروری است.

آثار ضد تغذیه‌ای چریش به خوبی شناخته شده است. این آثار شامل اثرات اولیه و ثانویه است. اثرات اولیه به صورت اختلال در فرایند انتخاب گیاه میزبان از سوی حشره است، درحالی که اثرات ثانویه شامل ایجاد نارسایی در حرکات لوله گوارش حشره می‌باشد. جلوگیری از رفتار تغذیه‌ای به وسیله چریش، ناشی از بلوکه شدن گیرنده‌های تحریک کننده غذا و یا تحریک گیرنده‌های بازدارنده و یا هر دوی اینها می باشد (Mordue and Nisbet, 2000). چریش هم چنین دارای اثر اختلال در تنظیم رشد می‌باشد که بر خلاف اثرات تغذیه‌ای آن، در بین حشرات مختلف بسیار مشابه می‌باشند. این اثرات شامل بازدارندگی رشد و نمو و تولید مثل است که بسته به میزان مصرف می‌تواند منجر به بروز بد شکلی و یا مرگ و میر در حشره شود. محققین معتقدند که چریش فعالیت حشره را با تأثیر گذاشتن بر سیستم هورمونی آن، به ویژه اکدیزان (هورمون تغییر جلد)، تغییر می‌دهد. به این ترتیب که در روند تغییر جلد و پوست اندازی اختلال ایجاد می‌کند و می‌تواند موجب مرگ حشره قبل از پوست اندازی و یا در حین آن شود (Mordue and Nisbet, 2000). ترکیب چریش به تدریج در برابر اشعه ماورای بنفش نور خورشید تجزیه شده و تأثیر خود را از دست می دهد (Schmutterer, 1990). بیشترین کارایی ترکیب تجاری چریش مورد استفاده تا ۷ روز پس از کاربرد آن می باشد و برای نیل به کنترل مطلوب آفت نیاز به تکرار محلول‌پاشی پس از ۷ روز است (Namvar *et al.*, 2010). ترکیبات تجاری چریش وقتی که روی خاک و پای بوته‌ها به کار برده شوند در شفیره‌شدن لاروهای مگس مینوز تأثیر نامطلوب می‌گذارند (Weintaurb and Horowitz, 1997). نیمازال به نسبت‌های ۰/۵ تا ۱ میلی‌لیتر در مترمربع علیه مگس مینوز جالیز، بر روی خیار گلخانه‌ای، در یک روز بعد از سم پاشی تا روز هفتم بعد از آن کارایی بالاتر از ۸۰ درصد داشته است ولی در روز ۱۴ بعد از تیمار کارایی بالایی نداشته و در حداکثر غلظت مورد استفاده (۱/۵ میلی لیتر در مترمربع) کارایی برابر با ۶۴٪ داشته است (Namvar *et al.*,2010). تحقیقات Javadzadeh *et al.* (1999) نشان داد که دی متوات ۷۶/۵۹٪، اندوسلفان ۶۵٪ و کارباریل ۳۵/۱۶٪ علیه مگس جالیز کارایی دارند.

آبامکتین دارای خاصیت حشره‌کشی و کنه‌کشی بوده و با نفوذ به داخل بافت برگ می‌تواند منجر به کنترل موضعی بر روی آفاتی که در داخل بافت فعالیت دارند گردد.

آبامکتین بر اساس مواد استخراجی از باکتری خاکزی *Streptomyces avermitilis* ساخته شده و بر سیستم عصبی حشرات و کنه ها تاثیر گذاشته و در عرض چند ساعت منجر به فلج و مرگ آنها می شود. آبامکتین از طریق گوارشی تاثیر داشته ولی تا حدودی نیز تاثیر تماسی دارد (Gharalari *et al.*, 2009).

هدف این تحقیق بررسی میزان کارایی حشره کش آزتک (بر پایه چریش) در غلظت های ۰/۴۳و ۰/۶۲ درهزار با حشره‌کش مجاز و توصیه شده آبامکتین در ایران علیه مگس مینوز خیار در شرایط گلخانه بود.

مواد و روش‌ها

این طرح در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار و ۴ تکرار در گلخانه‌های خیار (رقم نگین) استانهای تهران و بوشهر به مدت یک سال انجام شد. تیمارها شامل: حشره کش آزادیراکتین (آزتک® EL 0.8%) به میزان ۰/۴۳ و ۰/۶۲ در هزار، آبامکتین[1] (EC 1.8%) ۰/۴ در هزار، و شاهد (آب‌پاشی) بود. محلول‌پاشی کرت‌های آزمایشی با استفاده از سم‌پاش پشتی موتوری لانس‌دار با پایه آب مصرفی ۴۰۰ لیتر در هکتار، پس از کالیبراسیون، انجام شد. هر ردیف به عنوان یک کرت (تکرار) در نظر گرفته شد. طول هر ردیف ۲۵ متر و فاصله بین بوته ها ۴۰ سانتی متر و فاصله بین ردیف‌ها ۸۰ سانتی متر بود. ابعاد گلخانه ها ۳۵ متر در ۳۵ متر بود. در شرایط ایران، تعداد بیش از ۲ الی ۳ لارو به ازای هر برگ به عنوان سطح خسارت‌زا مشخص شده که منجر به کاهش محصول می‌گردد (Namvar, 2012)، لذا با نمونه‌گیری هفتگی و رسیدن تعداد لاروها به ۲ عدد در هر برگ، سمپاشی شد. یک روز قبل از سم پاشی و ۳ ، ۷ و ۱۴ روز بعد از سمپاشی نمونه برداری انجام شد . نمونه برداری از قسمت میانی بوته ها انجام شد. تعداد ۲۰ برگ در هر کرت جمع‌آوری و در آزمایشگاه تعداد لاروهای زنده فعال در هر برگ به طور جداگانه شمارش شد. میزان کارایی حشره‌کش‌ها، پس از اصلاح (Henderson and Tilton, 1955) محاسبه شد. پس از آنالیز واریانس میزان کارایی تیمارها، در صورت معنی دار بودن تفاوتها، میانگین‌ها به روش دانکن گروه‌بندی شدند ($\alpha=5\%$). مگس های مینوز ورامین گونه *L. sativae* (Zahiri *et al.*, 2003) و مگس‌های مینوز جنوب کشور گونه *L. trifolii* (Javadzadeh *et al.*, 1997) است.

نتایج

استان تهران:

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از میانگین تاثیر حشره‌کش‌ها در گلخانه روی مگس مینوز سبزیجات، ۳ روز بعد از سم‌پاشی (F=9.92, df=(2,9), P=0.0053)، ۷ روز پس از سم‌پاشی (F=15.71, df=(2,9), P=0.0012) و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی (F=18.78, df=(2,9), P=0.0006) با هم تفاوت معنی‌دار داشت (جدول ۱). در روز سوم پس از سمپاش، کارایی تیمارهای آبامکتین و آزتک (۰/۶۲ در هزار) تفاوت آماری معنی‌دار نداشته و هر دو با میزان تاثیر بیش از ۶۵ درصد، تاثیر بهتری نسبت به تیمار آزتک (۰/۴۳ در هزار) داشتند (جدول ۲). در روز سوم پس از سمپاشی، تیمار آبامکتین با میزان تاثیر ۴/۴۳ ± ۸۰/۲۷ درصد، به طور معنی داری برتر از دو تیمار آزتک بود به طوری که کارایی آن حدود ۲ برابر میزان تاثیر دوز ۰/۴۳ در هزار و ۱/۵ برابر میزان تاثیر دوز ۰/۶۳ در هزار بود. روند مشابهی در روزهای هفتم و چهاردهم بعد از سمپاشی مشاهده گردید. در روزهای ۳، ۷ و ۱۴ بعد از سمپاشی، میزان تاثیر آزتک در دو غلظت مورد بررسی، تفاوت معنی‌دار نداشت. متوسط کارایی تیمارهای آزتک طی روزهای مختلف پس از سمپاشی ۵۵٪ بود. در حالی که کارایی آبامکتین تا ۹۰٪ نیز رسیده بود (جدول ۱).

---

[1] شرکت گل سم گرگان

جدول ۱- میانگین درصد تاثیر حشره‌کش‌های مختلف روی مگس مینوز سبزیجات، *Liriomyza sativae*، طی روزهای مختلف پس از سم پاشی در استان تهران

Table 1. Mean percentage effect of different insecticides on vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*, during several days after the treatment in Tehran province.

Treatments	**Mean (±SE) percentage mortality***		
	+3	**+7**	**+14**
abamectin (0.4 L/1000L)	68.60±4.29 a	75.45±4.17 a	90.95±4.10 a
azadirachtin (Aztech 0.43 L/1000L)	42.10±6.50 b	41.17±5.11 b	54.72±5.94 b
azadirachtin (Aztech 0.62 L/1000L)	65.50±1.65 a	51.07±3.98 b	56.65±3.76 b

*= means followed by same letters in a column are not significantly different based on Duncan test ($\alpha=0.05$)

*= میانگین‌های دارای حروف مشابه در یک ستون، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند ($\alpha=0.05$).

استان بوشهر:
در استان بوشهر، تاثیر حشره‌کش‌ها روی مگس مینوز، ۳ روز بعد از سم‌پاشی (F=43.23, df=(2,9), P<0.0001)، ۷ روز پس از سم‌پاشی (F=45.42, df=(2,9), P<0.0001) و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی (F=32.19, df=(2,9), P<0.0001) تفاوت معنی دار داشت. در هر ۳ نوبت بعد از سمپاشی، تیمار آبامکتین دارای کارایی بیشتری از آزتک در هر دو غلظت بود. در روز ۱۴ بعد از سمپاشی ، کارایی آبامکتین برابر با ۷۶٪ بود درحالی که هر دو تیمار آزتک کارایی در حدود ۵۵ درصد آن را داشت. در اولین نوبت نمونه برداری، کارایی آزتک در غلظت ۰/۶۳ در هزار به طور معنی داری بالاتر از غلظت ۰/۴۳ لیتر در هکتار آزتک بود. در نوبت های دوم و سوم نمونه برداری، بین دو تیمار آزتک تفاوت آماری معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین درصد تاثیر حشره کش‌های مختلف روی مگس مینوز سبزیجات، (*Liriomyza trifolli*)، طی روزهای مختلف پس از سم پاشی در استان بوشهر.

Table 2. Mean percentage effect of different insecticides on vegetable leafminer, *Liriomyza trifolli*, several days after the treatment in Boshehr province.

Treatments	**Mean (±SE) percentage mortality***		
	+3	**+7**	**+14**
abamectin (0.4 L/1000L)	82.93±2.69 a	74.26±2.17 a	76.60±3.25 a
azadirachtin (Aztech 0.43 L/1000L)	56.76±2.00 b	51.00±2.31 b	41.30±4.23 b
azadirachtin (Aztech 0.62 L/1000L)	67.03±0.88 c	53.50±0.88 b	44.53±2.63 b

*= means followed by same letters in a column are not significantly different based on Duncan test ($\alpha=0.05$)

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در یک ستون، اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن ندارند ($\alpha=0.05$) .

بحث

با توجه به مصرف تازه خوری محصولات سبزی و صیفی و اهمیت باقیمانده سموم در این محصولات، لازم است تا حشره‌کش‌های مورد استفاده برای کنترل آفات سبزی و صیفی دارای اثرات سوء کمتر برای محیط زیست

و مصرف‌کنندگان باشد. لذا کاربرد ترکیباتی که پایه گیاهی داشته باشند، در اولویت انتخاب قرار می‌گیرند. در این میان حشره‌کش‌هایی که از چریش تولید می‌شوند، کاربرد گسترده‌ای در کنترل آفات داشته‌اند. عصاره‌های حاصله از درخت چریش دارای ترکیبات مختلفی هستند که اثرات حشره‌کشی مشابهی دارند، لیکن کارایی این ترکیبات علیه حشرات بر اساس نوع فرمولاسیون و نیز ساختار شیمیایی آنها با هم متفاوت است. لذا شرکت‌های سازنده سموم، فرمولاسیون‌های مختلف عصاره‌های متفاوتی را تهیه و ثبت می نمانید. ترکیب مورد بررسی در این تحقیق، آزتک، نیز یک فرمولاسیون از عصاره جدید حاصله از چریش بود.

نتایج میزان کارایی حشره‌کش آزتک و آبامکتین در استان تهران و استان بوشهر نشانگر آن بود که حشره‌کش آبامکتین دارای کارایی بالایی بوده ولی حشره‌کش آزتک با کارایی حدود ۵۰ درصد کارایی بالایی در مقایسه با آبامکتین ندارد و کاربرد آن در برنامه های کنترلی مگس مینوز باید در یک برنامه تلفیقی با سایر سموم با کارایی بالا استفاده شود تا ترکیب کلی مجموع سموم استفاده شده علیه آفت هدف متفاوت گردیده و روند ظهور بیوتیپ‌های مقاوم به سم کند گردد. از سوی دیگر، جهت ترغیب و راضی نمودن کشاورزان جهت گنجاندن این سم در برنامه کنترلی آفات، باید آنها را از مزایای سمومی که بر پایه چریش هستند آگاه نمود.

بررسی حشره‌کش جدید آزتک در دو غلظت ۰/۴۳ و ۰/۶۲ در هزار نشان داد که میزان کارایی آن در دو غلضت مورد بررسی تفاوتی نداشته وکارایی آبامکتین، ۱/۵ تا ۲ برابر بیشتر از آزتک بود. کارایی آبامکتین در تحقیق حاضر مشابه کارایی آن در سایر بررسی‌ها بوده و تاثیر بسیار خوبی علیه مگس مینوز داشت (Javadzadeh and Arabsalmani,1998; Asgari, 2001; Sheikhi *et al.*, 2010). این امر به نحوه تاثیر این دو سم باز می‌گردد، زیرا حشره‌کش آبامکتین سریعاً بر سیستم عصبی حشره اثر کرده و اثر ضربه‌ای سریعی دارد؛ در حالی که حشره‌کش‌های بر پایه چریش خاصیت ضربه ای ضغیف‌تری دارند.

بر اساس یافته های Namvar *et al.* (2010)، بیشترین کارایی ترکیب تجاری چریش (نیمازال) مورد استفاده تا ۷ روز پس از کاربرد آن بوده و برای نیل به کنترل مطلوب آفت نیاز به تکرار محلول‌پاشی پس از ۷ روز می‌باشد. در تحقیق فوق کارایی نیمازال در دوزهای ۱ و ۱/۵ میلی لیتر در متر مربع تفاوتی با کارایی با کلرپایریفوس، آبامکتین و پرمترین نداشته و تاثیری برابر با ۸۰ درصد داشت که در حدود دو برابر کارایی نتایج تحقیق آزتک بود. نکته مشابه با تحقیق حاضر، نیاز به تکرار سمپاشی مجدد ۷ روز پس از اولین سمپاشی بود.

در تحقیق حاضر کارایی آبامکتین بین ۷۰ تا ۹۰ درصد بود که مشابه تحقیقات سایر محققین بوده است. طبق گزارش Sheikhi *et al.* (2010)، میانگین کارایی در ۵ روز بعد از سمپاشی با حشره‌کش‌های آبامکتین (۰/۱۵ در هزار) ۸۲/۸۳ درصد، تریگارد (۰/۳ در هزار) ۸۰/۶۸ درصد و اویسکت® با غلظت‌های ۰/۷۵ و۰/۵ در هزار به ترتیب ۸۳/۵۳ درصد و۷۶/۱۴ درصد بود. آبامکتین (به نسبت ۰/۶ لیتر در هکتار) در مزرعه خیار هرمزگان کارایی بالاتر از ۷۰٪ طی روزهای پنجم تا دهم بعد از سمپاشی علیه مگس مینوز سبزی داشت (Asgari, 2001). کارایی آبامکتین در غلظت ۰/۸ لیتر در هزار بر روی خیار گلخانه‌ای، در ۱ روز بعد از تیمار تا روز هفتم بعد از تیمار کارایی بالاتر از ۹۳ درصد داشته است ولی در روز ۱۴ بعد از تیمار کارایی به ۷۳٪ کاهش یافت (Namvar *et al.*,2010). تحقیقات Javadzadeh and Arabsalmani (1998) نشان دادند که محلول پاشی هفتگی با آبامکتین در غلظت ۰/۶ لیتر در هکتار تاثیر قابل قبولی در کاهش جمعیت مگس سبزی و صیفی داشته است. بر اساس اظهارات Javadzadeh and Arabsalmani (1998)، در تحقیقی که در هندوستان بر روی کارایی ۶ فرمولاسیون چریش علیه مگس مینوز انجام گردید، ترکیب Multineem از همه موثرتر بوده و تا ۸۲/۲٪ آلودگی را در

برگ‌ها کاهش داد. از میان ترکیبات مورد بررسی ایشان، نیمازال کمترین تاثیر را داشته و تنها ۷۳/۱ درصد از آلودگی را کاهش داد. با این وجود میزان عملکرد محصول گوجه فرنگی در واحدهای تیمار شده پایین تر از واحدهای شاهد بود که نشان دهنده عدم سازگاری چریش در زمان برداشت میوه است. با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که در استخراج ترکیبات حشره‌کش از درخت چریش و توصیه آنها باید دقت بیشتری مبذول نموده و همچنین در ارزیابی کارایی آنها باید تاثیر آنها را بر فیزیولوژی و میزان محصول‌دهی گیاه نیز مورد بررسی قرار داد.

تحقیقات Sheikhi *et al.* (2009) نشان داد که کارایی حشره‌کش‌های مورد آزمایش در مزارع خربزه علیه مگس جالیز، کمتر از ۸۰٪ می‌باشد، بدین صورت که کارایی حشره‌کش اسپینوزاد (۶۰/۷۲±۵/۳٪) در مقایسه با دلتامترین (۵۴/۲±۷/۲٪) تفاوتی نداشته اما در مقایسه با دورسبان (۷۶/۲±۸/۵٪) از کارایی کمتری برخوردار بود. در حالی که حشره کش استامی پراید از گروه نیکوتینوئیدها قادر به کنترل مگس‌های میوه نبود. کارایی آزتک در تحقیقات ما مشابه کارایی دلتامترین در تحقیقات Sheikhi *et al.* (2009) بود. عملیات سمپاشی بر علیه مگس‌های سبزی و صیفی و جالیز، معمولاً در مناطق گرمسیری به صورت هفتگی تا زمان برداشت محصول ادامه می‌یابد البته در مناطق گرمسیری به خاطر تعدد نسل بیشتر، تعداد دفعات سمپاشی بیشتر است (Javadzadeh *et al.*, 1997)، ولی باید توجه داشت که کاربرد سموم کم خطر من جمله آزتک و سایر سموم بر پایه چریش می‌تواند خطرات زیست محیطی ناشی از کاربرد سموم پرخطر را تا حدودی کاهش داد.

در نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که حشره‌کش آزتک در غلظت ۰/۴۳ در هزار (برابر با ۱۷۵ میلی لیتر در هکتار و پایه آب ۴۰۰ لیتر در هکتار) حدود ۵۰ درصد مگس مینوز را کنترل می‌نماید. از آنجا که دوره تاثیر حشره‌کش آزتک حدود یک هفته می‌باشد، بعد از این مدت باید دوباره سمپاشی صورت گیرد. نکته مهم در این امر این است که در سمپاشی آزتک بر روی محصولات گلخانه‌ای علیه مگس مینوز، سعی گردد تا تمامی کانوپی گیاهان مورد پوشش قرار گیرد.

References:

Anonymous 1985. IPM Manual Group, Integrated Pest Management of Tomatoes. Publishing 3274, Berkeley: University of California, 105 pp.

Asgari, M. 2001. The efficacy of several insecticides against vegetable leafminer, *Liriomyza trifolli.* Hormozagan agricultural research center, final project report, 22 pp.

Capinera, J. L. 2001. Vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*. University of Florida, Department of Entomology and Nematology [*on line*]. Available *https://edis.ifas.ufl.edu/in507* [Accessed on 28 March 2015]

Elmore, J. C., and Ranney, C.A.Jr. 1954. Injury to pepper plants by the pea leaf miner. Journal of Economic Entomology. (47): 357-358.

Heinz, K. M., and Chaney, W. E. 1995. Sampling for *Liriomyza huidobrensis* (Dip.: Agromyzidae) larvae and damage in celery. Environmental Entomology. (24): 204-211.

Henderson, F. and Tilton, W. 1955. Tests with acaricides against the Brown wheat. Journal of Economic Entomology. (48): 157-160.

Gharalari, A. H., Nansen, C., Lawson, D. S., Gilley, J., Munyaneza, J. E. and Vaughn, K. 2009. Knockdown mortality, repellency, and residual effects of insecticides for control of adult *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae). Journal of Economic Entomology. 102(3): 1032-1038.

Javadzadeh, M., Parchami, M., Shadkam, Gh., and Taghavi, M. 1997. Studying biology and host plant range of vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*, in Varamin. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. Final Report.

Javadzadeh, M. and Arabsalmani, K. 1998. Study on efficacy of insecticides and date of

planting vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*, in Varamin. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. Final Report.

Javadzadeh, M. 2014. Vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*, in Varamin. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. Technical Report.

Ledieu, M. S., and Heyler, N. L. 1985. Observations on the economic importance of tomato leafminer (*Liriomyza bryoniae*). Agriculture, Ecosystems & Environment. (13): 103-109.

Mordue, A. J. and Nisbet, A. J. 2000. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects, Annals of Entomological Society of Brazil. 29 (4): 615-632.

Namvar, P. 2012. Management protocol for vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*. Jiroft and Jahnoj agricultural research center. 2 pp.

Namvar, P., Safaralizadeh, M. H. and BaniAmeri, V. 2010. Efficacy of neem against vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*, in comparison with regular chemical products. Science and Techniques of Greenhouse Products Journal. (7): 89-96.

Schmutterer, H. 1999. Properties and Potential of Natural Pesticides from the Neem Tree, *Azadirachta Indica*. Annual Review of Entomology. (35): 271-297.

Sheikhi, A., Mohajer, M., Rahimi, H., Arjmand, A., Javadzadeh, M. and Mohamadipour A. 2009. Study on efficacy of new insecticides against vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*, in Varamin. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. Final Report.

Sheikhi, A., Mohamadipour, A., Asgari, Sh. And BanAmeri, A. 2010. Efficacy of Thiocyclam (SP 50%) against vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. Final Report, 28 pp.

Parrella, M. P. and Jones, V. P. 1985. Yellow traps as monitoring tools for *Liriomyza trifolii* in chrysanthemum greenhouses. Journal of Economic Entomology. (78): 53 - 56.

Weintaurb, P. G. and A. R. Horowitz. 1997. Systemic effect of neem insecticide on *Liriomyza huidobrensis* larvae. Phytoparasitica. (25): 283-289.

Wolfenbarger, D. O. 1954. Potato yield associated with control of aphids and the serpentine leafminer. Florida Entomologist. (37): 7-12.

Zahiri, B., Mohaampor, S., Talebi, A.A. and Fathipour Y. 2003. Vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*, as a potential pest for Chrysanthemums flower. Proceedings of the 2nd congress of greenhouse flowers, Mahalat, Iran, p 11.

Zitter, T. A. and Tsai, J. H. 1977. Transmission on three potyviruses by the leafminer. *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). Plant Disease Reporter. (61): 1025-1029.

Zoebisch, T. G. and Schuster, D. J. 1987. Suitability of foliage of tomatoes and three weed hosts for oviposition and development of *Liriomyza trifolii* (Dip.: Agromyzidae). Journal of Economic Entomology. (80): 758-762.

Zoebisch, T. G., Schuster, D. J. and Gilreath, J. P. 1984. *Liriomyza trifolii*: Oviposition and development in foliage of tomato and common weed hosts. Florida Entomologist. (67): 250-54.

Comparing the Efficacy of azadirachtin (EL 0.8%) with abamectin (EC 1.8%) against Vegetable Leafminer, *Liriomyza sativae*

Hosseini Gharalari, A.[*1] **, Mohammadi Pour, A.**[1] **, Koupi, N.**[1] **and Fasihi, M. T.**[2]

1. Department of Agricultural Entomology Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. 2. Plant Protection Dept., Bushehr Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Boushehr, Iran.

Received: Mar, 7, 2015 Accepted: Aug, 16, 2015

Abstract:

The vegetable leafminer is a greenhouse key pest against which frequent spraying is applied. Therefore, it is necessary to find substitute pesticides with high efficacy and low side effects. In this research, the efficacy of insecticides applied against the vegetable leafminer was studied in Tehran and Bushehr provinces based on a randomized complete block design with 3 treatments and 4 replications in the greenhouse. Treatments were: 1) abamectin EC 1.8% (400 mL/L), 2) azadirachtin EC (0.8% EL Aztec®) (430 mL/L), 3) azadirachtin EC (0.8% EL Aztec®) (620 mL/L) and 4) control (water used per ha=400 L). The vegetable leafminer larval density per 20 leaves was determined one day before treatment and 3, 7 and 14 days after treatment, followed by efficacy estimation based on Henderson-Tilton formula, analysis of variance of mean efficacies and grouping based on Duncan's Multiple Range Test. In Tehran, the maximum efficacy of abamectin, Aztec® 430 and 620 mL/L, during the 3rd to 7th day after treatment were 80%, 48% and 65%, respectively. In Bushehr, the maximum efficacy of abamectin, Aztec® 430 and 620 mL/L, during the 3rd to 7th day after treatment were 83%, 56% and 67%, respectively. In Tehran, 14 days after treatment, the efficacy of abamectin and Aztec at 430 and 620 mL/L were 91%, 57% and 52%, respectively. While in Boushehr, 14 days after treatment, the efficacy of abamectin and Aztec at 430 and 620 mL/L were 76%, 41% and 44%, respectively. Although, Aztec had a lower efficacy compared to abamectin, based on the fact that it is based on neem, and it is less harmful to non-target organisms, we can recommend it for incorporating in IPM programs against leafminer and in production of organic crops.

Key words: greenhouse products, azadirachtin, neem, insecticide, safe

---

[*] **Corresponding author:** Ali Hosseini Gharalari, E mail: ahosseinig@gmail.com