

کارایی حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید، کلرپیریفوس، سایپرمترین و پالیزین در کنترل زنجبرک

Orosanga japonicus Melichar روی گیاه زینتی شمشاد، *Euonymus japonicus*

Thunb.

غلام‌زاده چیتگر مولود

بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران



* b_gh.chitgar60@yahoo.com
m.gholamzadeh@areeo.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۲۵، تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹۵/۰۳/۳۱، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۳۰

چکیده

زنجبرک (*Orosanga japonicus* Melichar (Hem.: Ricaniidae) با تغذیه از شیره گیاهی، ترشح عسلک و جلب قارچ دوده، زیبایی گیاه شمشاد، *Euonymus japonicus* Thunb. را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این تحقیق کارایی سه حشره‌کش شیمیایی شامل ایمیداکلوپرید (۰/۵ میلی‌لیتر در لیتر)، کلرپیریفوس (۲ میلی‌لیتر در لیتر)، سایپرمترین (۰/۵ میلی‌لیتر در لیتر) و حشره‌کش گیاهی پالیزین (۲/۵ میلی‌لیتر در لیتر) علیه زنجبرک *O. japonicus* مقایسه شد. هر تیمار با سه تکرار شامل سه متر بوته شمشاد اجرا و تعداد زنجبرک‌های زنده روی بوته قبل از محلول پاشی و تا پنج روز بعد از آن شمارش گردید. سپس کارایی حشره‌کش‌ها با استفاده از فرمول هندرسون-تیلتون محاسبه شد. مؤثرترین حشره‌کش در کنترل زنجبرک *O. japonicus* حشره‌کش سایپرمترین (۱۰۰ درصد کارایی) بود. همچنین حشره‌کش ایمیداکلوپرید کارایی چشمگیری (۹۷-۱۰۰ درصد) در مقایسه با دو حشره‌کش دیگر ایجاد کرد. بالاترین کارایی حشره‌کش پالیزین و کلرپیریفوس به ترتیب در روزهای اول (۹۳/۸ درصد) و دوم (۸۰/۳ درصد) پس از محلول پاشی بدست آمد. بنابراین پالیزین به دلیل کم‌خطر بودن برای محیط زیست می‌تواند در کنترل زنجبرک *O. japonicus* نقش مهمی داشته باشد و به عنوان جایگزین حشره‌کش‌های شیمیایی پرخطر در کنترل زنجبرک *O. japonicus* به کار گرفته شود.

کلمات کلیدی: *Orosanga japonicus*، *Euonymus japonicus*، حشره‌کش شیمیایی، حشره‌کش گیاهی، شمشاد

۱۳۹۵ حشرات کامل و پوره‌های زنجرک *O. japonicus* به طور مجدد روی گیاهان متعددی در جمعیت انبوه مشاهده شد. در میان گیاهان میزبان، آلودگی روی شمشاد زینتی، *Euonymus japonicus* Thunb. زنجرک *O. japonicus* ضمن اینکه از جمعیت بالایی روی گیاه مذکور برخوردار بوده با تغذیه از شیره گیاهی موجب ترشح میزان زیادی مواد قندی روی برگ‌ها می‌شود. این وضعیت، تجمع مورچه‌ها و جلب قارچ دوده را در پی دارد. سیاه رنگ شدن برگ‌ها در اثر رشد قارچ دوده با صدمه به زیبایی گیاه از دیگر آثار آلودگی زنجرک مذکور روی شمشاد زینتی *E. japonicus* به شمار می‌رود (شکل ۲).

زنجرک‌ها از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار بوده و می‌توانند بازدهی محصول را از طریق تغذیه و تخم‌ریزی کاهش دهند. همچنین توانایی انتقال فیتوپلازما و ویروس‌های گیاهی توسط این حشرات مشاهده شده است (Mozaffarian and Wilson 2011). برای زنجرک‌های خانواده Ricaniidae میزبان‌های متعددی گزارش شده است. زنجرک *R. hedenborgi* از روی گیاهان مختلفی نظیر تاک، گردو، بادام، سیب، زالزالک، رز، ااقیا، شاه‌توت، زیتون بری، انار و شیرین بیان جمع‌آوری شده است (Özgen et al. 2011). طبق گزارش‌ها، زنجرک‌های خانواده مذکور قادرند به گیاهان میزبان خود خسارت جدی وارد کنند (Güçlü et al. 2010). نظر به کشت و کار وسیع گیاهان زینتی از جمله کشت گلدانی شمشادهای *E. japonicus* در منطقه غرب استان مازندران و کسب درآمد از این طریق، زنجرک *O. japonicus* می‌تواند به عنوان آفت مهم مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس کنترل آفت مذکور قبل از آسیب به زیبایی گیاه و احتمال ایجاد خسارت اقتصادی ضروری است. بنابراین در تحقیق حاضر اثر سه حشره‌کش شیمیایی شامل ایمیداکلوپرید، کلرپیرفوس،

حشرات خانواده Ricaniidae که در زبان فارسی به زنجره و یا زنجرک و در زبان انگلیسی به Planthopper معروفند شامل ۵۰ جنس و بیش از ۴۰۰ گونه بوده (Bourgoin 2011) که به زیر راسته Auchenorrhyncha، مادون زیر راسته Fulgoromorpha و راسته Hemiptera تعلق دارند (Mozaffarian and Wilson 2011). خانواده مذکور اخیراً به دو زیر خانواده Ricaniinae و Pharsalinae تقسیم شده است (Gnezdilov 2009). حشرات این خانواده اغلب در مناطق گرمسیری توزیع یافته‌اند و تنها نماینده آن جنس *Ricania* Germar در منطقه پالئارکتیک می‌باشد. چهار گونه از جنس *Ricania* به نام‌های

Melichar, *R. hedenborgi* Stal, *R. aylae* Dlabola و *R. japonica* و *R. soraya* Dlabola شناخته شده‌اند (Demir 2009). از خانواده مذکور، *R. soraya* از قادرآباد، کازرون و مسیری و *R. hedenborgi* از چهارمحال بختیاری، کازرون، شیراز، سروستان، علی‌آباد جهرم، همدان، اسدآباد و ایذه گزارش شده است (Mozaffarian & Wilson 2011).

زنجرک‌های *Orosanga japonicus* Melichar با نام سابق *R. japonica* با داشتن صفات خاص خانواده Ricaniidae به واسطه بال‌های مثلثی و ظاهری متمایز و پروانه مانند حشره کامل و همچنین رشته‌های بلند اطراف بدن پوره توجه بیننده را به خود جلب می‌نمایند (شکل ۱). پیش‌تر این زنجرک از غرب استان مازندران در خرداد ماه سال ۱۳۹۴ روی گیاهان مختلفی نظیر تمشک، انجیر، لیموترش، گل رز، ااقیا و شمشاد زینتی در منطقه تنکابن، عباس‌آباد و کلارآباد جمع‌آوری و گونه مذکور توسط مظفریان (بخش تحقیقات رده بندی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور) شناسایی شد (مظفریان ۱۳۹۵). طی بازدیدهای به عمل آمده در منطقه مذکور در بهار و تابستان

آزمایش اثر سموم روی زنجبرک

برای این آزمایش از بوته‌های شمشاد *E. japonicus* که به طور طبیعی به زنجبرک آلوده بودند استفاده شد. حشره‌کش‌های مورد استفاده شامل سه حشره‌کش شیمیایی ایمیداکلوپرید، کلرپیرفوس، سایپرمترین و یک حشره‌کش گیاهی پالیزین بودند. هر حشره‌کش در غلظت توصیه شده به ترتیب ایمیداکلوپرید و سایپرمترین ۰/۵ میلی‌لیتر در لیتر، کلرپیرفوس ۲ میلی‌لیتر در لیتر و پالیزین ۲/۵ میلی‌لیتر در لیتر آماده شدند. برای شاهد از آب استفاده شد. هر تیمار شامل ۳ متر بوته شمشاد در نظر گرفته شد که از بوته‌های تیمار مجاور ۰/۵ متر فاصله داشت. برای سم‌پاشی از سم‌پاش پستی ۸ لیتری استفاده و مقدار مساوی محلول در هر تیمار روی بوته‌ها پاشش شد. با توجه به اینکه در زمان محلول‌پاشی، حشرات کامل زنجبرک روی بوته‌ها حضور داشتند آزمایش روی افراد کامل انجام و تعداد زنجبرک‌های زنده روی بوته یک روز قبل محلول‌پاشی و تا پنج روز بعد از آن شمارش شد. بدین صورت که زنجبرک‌های مشاهده شده روی بوته‌ها ابتدا با قلمو تحریک می‌شدند که بدین ترتیب حشرات زنده با جهیدن از حشرات مرده‌ی فاقد تحرک تشخیص داده می‌شدند. این آزمایش با ۵ تیمار و ۳ تکرار اجرا و در پایان، کارایی تیمارها با استفاده از فرمول هندرسون تیلتون محاسبه شد (Henderson & Telton 1995).

$$\text{درصد کارایی تیمارها} = \left(1 - \frac{T_a \times C_b}{T_b \times C_a}\right) \times 100$$

T_a و T_b = به ترتیب میانگین تعداد آفت در تیمار قبل و بعد از محلول‌پاشی
 C_a و C_b = به ترتیب میانگین تعداد آفت در شاهد قبل و بعد از محلول‌پاشی

تجزیه داده‌های آماری

سایپرمترین و حشره‌کش گیاهی پالیزین علیه زنجبرک *O. japonicus* مورد ارزیابی قرار گرفتند.



شکل ۱- پوره‌ها (سمت راست) و حشره کامل (سمت چپ) زنجبرک *Orosanga japonicus*



شکل ۲- تجمع مواد قندی و حضور مورچه‌ها در اثر فعالیت زنجبرک *Orosanga japonicus* (سمت راست) و بوته شمشاد آلوده (سمت چپ)

مواد و روش‌ها

ترکیبات مورد استفاده

در این تحقیق حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید (سوسپانسیون ۳۵ درصد)، کلرپیرفوس (امولسیون ۴۰/۸٪) و سایپرمترین (امولسیون ۴۰٪) از شرکت آریا و صابون حشره‌کش پالیزین (۶۵±۵ درصد روغن نارگیل) از شرکت کیمیا سبزآور، ایران تهیه و در آزمایش استفاده شدند.

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام و داده‌های حاصل از درصد تلفات با تبدیل قوس سینوسی نرمال شدند. سپس مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS با آزمون توکی و سطح ۱ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

میانگین تعداد زنجبرک‌های زنده پس از محلول‌پاشی بوته‌های شمشاد با حشره‌کش‌ها اختلاف معنی‌داری را در یک تا پنج روز بعد از تیمار نسبت به شاهد نشان داد (جدول ۱). کاربرد حشره‌کش‌ها جمعیت زنجبرک *O. japonicus* را تحت تأثیر قرار داد و در اکثر تیمارها تا چند روز بعد از محلول‌پاشی موجب کنترل آفت مذکور شد. کاهش در تعداد زنجبرک و حتی عدم مراجعت این حشرات به گیاه سمپاشی شده ممکن است رخ دهد. محلول پاشی در برخی تیمارها تا چندین روز از بوته‌ها علیه زنجبرک محافظت نمود و از ورود جمعیت‌های مهاجر جلوگیری کرد. چنانکه طی تحقیق حاضر تا روز پنجم پس از تیمار، هیچ زنجبرکی روی بوته سمپاشی شده با سایپرمتترین مشاهده نشد. این وضعیت حتی طی بازدید چهارده روز پس از تیمار نیز ادامه داشته و روی بوته‌های شمشاد محلول‌پاشی شده با سایپرمتترین هیچ زنجبرک زنده‌ای یافت نشد. حشره‌کش مذکور و به دنبال آن حشره‌کش ایمیداکلوپرید در بین سایر حشره‌کش‌ها همواره سمیت بیشتری برای زنجبرک *O. japonicus* داشتند. حشره‌کش‌های پالیزین و کلرپیریفوس به ترتیب در جایگاه بعدی قرار داشته و با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۱ نقش حشره‌کش پالیزین در کاهش جمعیت زنجبرک نسبت به حشره‌کش کلرپیریفوس بیشتر بوده است. با این وجود از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین این دو حشره‌کش یافت نشد. مقایسه میانگین درصد کارایی حشره‌کش‌ها اختلاف معنی‌داری را در یک تا پنج روز بعد از تیمار نشان داد

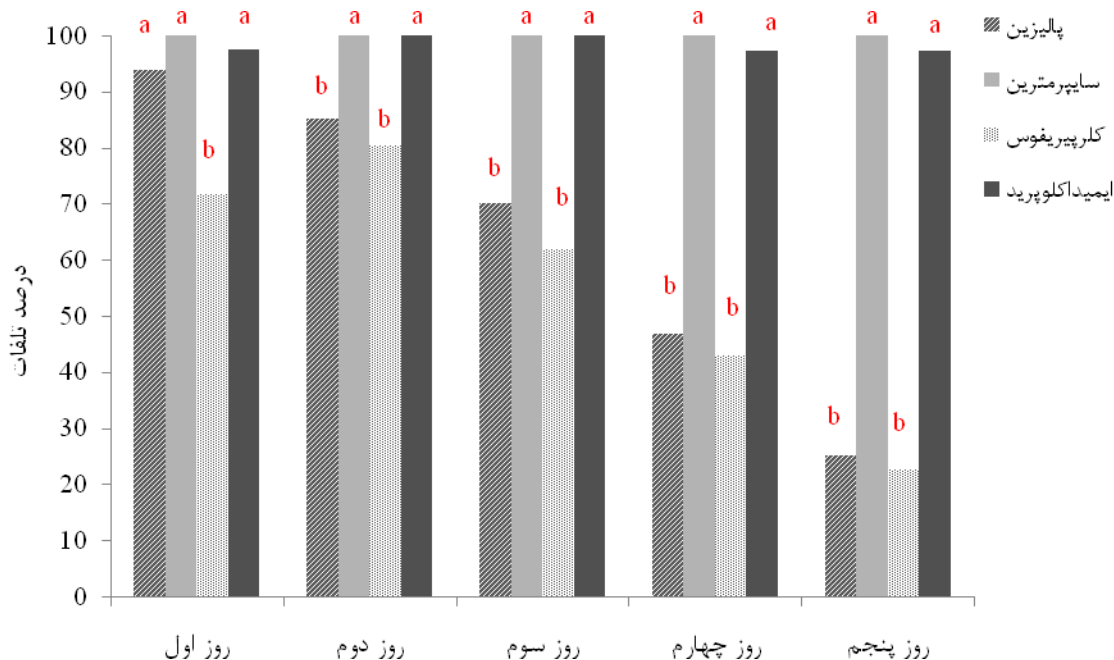
(شکل ۳). بیشترین کنترل زنجبرک *O. japonicus* توسط حشره‌کش سایپرمتترین (۱۰۰ درصد تلفات) ایجاد شد. طوریکه حشره‌کش مذکور توانست تا روز پنجم پس از تیمار نیز از بوته‌های سمپاشی شده محافظت به عمل آورده و مانع از مراجعت زنجبرک به بوته‌های تیمار شده شود. سایپرمتترین جزو حشره‌کش‌های تماسی گوارشی از گروه پایرتروئیدها می‌باشد. حشره‌کش مذکور از نوع حشره‌کش‌های عصبی بوده و دارای اثر ابقایی روی گیاه است (شیخی گرجان و همکاران ۱۳۹۱). احتمالاً خصوصیت مذکور دلیل محافظت بیشتر بوته‌های شمشاد سمپاشی شده با حشره‌کش سایپرمتترین علیه آفت است. طی آزمایشی سایپرمتترین (۱ میلی‌لیتر در لیتر) تا ۱۵ روز از گیاه علیه آفت محافظت کرد (Rahman et al. 2014). نتیجه مشابهی توسط لگوایل و همکاران (۲۰۱۴) گزارش شد. بعد از حشره‌کش سایپرمتترین، حشره‌کش ایمیداکلوپرید در مقایسه با دو حشره‌کش دیگر در کنترل زنجبرک *O. japonicus* مؤثرتر بود. ایمیداکلوپرید حشره‌کش سیستمیک با اثر تماسی گوارشی از گروه نیکوتینوئیدها است که از طریق عصبی اثر می‌کند. حشره‌کش مذکور بیشتر جهت کنترل حشرات مکنده نظیر شته، پسیل، سفید بالک و غیره به کار برده می‌شود (شیخی گرجان و همکاران ۱۳۹۱). در تحقیق حاضر کارایی چشمگیری (۹۷-۱۰۰ درصد) توسط حشره‌کش ایمیداکلوپرید بدست آمد. نتیجه مشابهی در کنترل زنجبرک انبه گزارش گردید (مرشدی و همکاران ۱۳۹۱). همچنین حشره‌کش مذکور در کاهش خسارت زنجره مو، *Psalmocharias alhageos* بسیار مؤثر واقع شد (گل محمدی و همکاران ۱۳۹۴).



جدول ۱- میانگین تعداد زنجرک‌های زنده یک روز قبل محلول‌پاشی و تا ۵ روز بعد از محلول‌پاشی روی سه متر بوته شمشاد در ۵ تیمار

تیمار	قبل سمپاشی	یک روز بعد	دو روز بعد	سه روز بعد	چهار روز بعد	پنج روز بعد
شاهد	۶۶±۴	۵۱±۳/۷ ^a	۶۲/۶±۶/۳ ^a	۵۰±۶/۴ ^a	۴۴±۳ ^a	۴۳±۴ ^a
پالیزین	۴۵±۵/۱	۲±۰/۵ ^b	۶±۰/۵۵ ^b	۱۰±۱/۱ ^b	۱۵±۲/۸ ^b	۲۱±۲ ^b
سایپر مترین	۳۶±۶/۸	۰±۰ ^b	۰±۰ ^b	۰±۰ ^b	۰±۰ ^c	۰±۰ ^c
کلرپیریفوس	۲۷±۱/۵	۶±۱/۱ ^b	۵±۰/۵ ^b	۸±۰/۸ ^b	۱۰±۱/۱ ^{bc}	۱۴±۱ ^b
ایمیداکلوپرید	۵۶±۲/۵	۱±۰ ^b	۰±۰ ^b	۰±۰ ^b	۱±۰ ^c	۱±۰ ^c

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد دارند



شکل ۳- میانگین درصد تلفات زنجرک *Orosanga japonicus* تا ۵ روز بعد از محلول‌پاشی بوته‌های شمشاد با حشره‌کش‌های پالیزین، سایپر مترین، کلرپیریفوس و ایمیداکلوپرید (ستون‌های با میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر روز از نظر آماری اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد ندارند)

طی نمونه برداری های به عمل آمده از بوته های محلول پاشی شده، در تیمارهای سایپر مترین و ایمیداکلوپرید زنجبرک های مرده لابلای بوته های شمشاد مشاهده شدند (شکل ۴).



شکل ۴ - زنجبرک مرده در لابلای بوته شمشاد پنج روز بعد از سمپاشی با سایپر مترین

به این معنی که پس از مراجعت زنجبرک ها به بوته های تیمار شده و تغذیه از شیر گیاه به دلیل مسمومیت تلف می شدند. این نشان می دهد که دو حشره کش مذکور می توانند تا چند روز پس از تیمار از بوته های شمشاد محافظت به عمل آورده و آفت را کنترل کنند. طی آزمایشی حشره کش ایمیداکلوپرید در ترکیب با کلرپیریفوس برای پوره ها و حشرات کامل زنجبرک *R. cacaonias* بسیار سمی بود (Guangyu et al. 2014). در تحقیق حاضر با وجود اینکه سایپر مترین در کنترل زنجبرک مخرب تأثیر بسزایی داشت اما با توجه به طیف وسیع بودن حشره کش مذکور، تلفات در بندپایان غیرهدف و کاهش تنوع بی مهرگان، طغیان آفات و تکامل مقاومت به آفات ممکن است اتفاق افتد (Baek et al. 2010). گرچه هنوز دشمنان طبیعی زنجبرک مذکور در این منطقه مورد شناسایی قرار نگرفته اند اما واقعیت امر این است که کاربرد حشره کش ها برای کنترل زنجبرک *O. japonicus* در فضای آزاد و مخصوصاً روی بوته های شمشاد که به عنوان چشم انداز در فضای سبز کشت می شوند باید بسیار محتاطانه انجام گیرد. در این راستا لازم

است سلامت محیط زیست، انسان و موجودات غیرهدف در نظر گرفته شود. اغلب در چنین شرایطی استفاده از ترکیبات با منشأ گیاهی و دارای خاصیت حشره کشی می تواند در اولویت قرار گیرد. چنانچه تلاش هایی نیز برای کنترل زنجبرک ها از طریق عصاره ها و ترکیبات گیاهی انجام شده است (امتحانی و همکاران ۱۳۹۰).

در تحقیق حاضر حشره کش گیاهی پالیزین در یک روز بعد از تیمار توانست تا ۹۳ درصد علیه زنجبرک کارایی داشته باشد. صابون حشره کش پالیزین توسط شرکت کیمیا سبزآور تولید و طبق بروشور برای کنترل طیف وسیعی از حشرات مکنده نظیر گونه های مختلف شته، سفید بالک ها، زنجبرک ها و شپشک ها در غلظت های ۱/۵ تا ۲/۵ میلی لیتر در لیتر توصیه شده است. ماده مؤثره این ترکیب، روغن نارگیل است که با عصاره اکالیپتوس مخلوط شده و با نام تجاری پالیزین عرضه می شود. صابون های حشره کش در کاهش جمعیت حشرات روی گیاهان زینتی نقش مؤثری دارند (Moore et al. 1979). حشره کش پالیزین توانست تا سه روز پس از تیمار تأثیر بسزایی در کاهش جمعیت زنجبرک روی بوته ایفا و تا ۷۰ درصد کارایی ایجاد کند. تاکنون اثر حشره کش مذکور روی زنجبرک ها بررسی نشده است. اما کارایی پالیزین روی برخی از آفات مکنده ارزیابی و نتیجه مشابهی گزارش شده است (دانای طوس ۱۳۹۲، غلامزاده چیتگر ۱۳۹۶). در مقایسه بین دو حشره کش پالیزین و کلرپیریفوس، بالاترین کارایی (۹۳/۸ درصد) در تیمار پالیزین نسبت به تیمار کلرپیریفوس (۸۰/۳ درصد) بدست آمد. این نشان می دهد که پالیزین می تواند در کنترل زنجبرک *O. japonicus* نقش مؤثری داشته باشد. همچنین حشره کش مذکور روی برخی از دشمنان طبیعی ارزیابی و ایمنی آن تأیید شده است (Ketabi et al. 2014). ضمن اینکه در تحقیق حاضر طی کاربرد این ترکیب هیچ نشانه ای از گیاهسوزی روی بوته های شمشاد مشاهده نشده است. عدم گیاهسوزی پالیزین و نیز غیرسمی بودن آن برای انسان

۲- محافظت از بوته‌های مذکور با استفاده از حشره‌کش‌ها با مشاهده فعالیت زنجبرک

۳- کاربرد حشره‌کش گیاهی پالیزین روی بوته‌های شمشاد *E. japonicus* به عنوان جایگزین مؤثر حشره‌کش‌های شیمیایی و تکرار مجدد آن ۳-۵ روز بعد پیشنهاد می‌شود.

و موجودات غیر هدف توسط کتابی و همکاران (۲۰۱۴) نیز گزارش شده است. لذا با توجه به این شواهد و کم‌خطر بودن برای محیط زیست، حشره‌کش پالیزین می‌تواند به عنوان جایگزین حشره‌کش‌های شیمیایی پرخطر در کنترل زنجبرک *O. japonicus* به کار گرفته شود.

دستورالعمل ترویجی

برای کنترل مؤثر زنجبرک شمشاد:

۱- بازدید هفته‌ای شمشادهای *E. japonicus* با شروع فصول فعالیت زنجبرک در بهار و تابستان به خصوص در زمان‌های اوج جمعیت زنجبرک در ماه‌های تیر و مرداد

منابع

- امتحانی ح، فلاح‌زاده م، باقری ع و سقایی ن (۱۳۹۰). بررسی اثر حشره‌کشی عصاره‌ی دو گونه گیاهی بر روی زنجبرک *Hishimonus phycitis* (Hemiptera:Cicadellidae) ناقل بیماری جاروک لیموترش. همایش ملی مدیریت کشاورزی. ۸ ص.
- دانای طوس ا، فرازمنده ح، سیرجانی م، اولیایی ع و حسن زاده ه (۱۳۹۲). بررسی تأثیر دو آفتکش گیاهی پالیزین و تند اکسیر روی پسیل پسته در منطقه کاشمر، اولین کنگره ملی کشاورزی ارگانیک. دانشگاه محقق اردبیلی، صفحات ۲۵۶-۲۶۷.
- شیخی گرجان ع، نجفی ح، عباسی س، صابر ف و رشید م (۱۳۹۱). راهنمای آفت‌کش‌های ایران. چاپ چهارم. ۳۷۶ ص.
- غلام‌زاده چیتگر م (۱۳۹۶). حشره‌کش گیاهی پالیزین جایگزین مناسبی برای کنترل شته گل رز *Macrosiphum rosae* (Hom., Aphididae) در مقایسه با حشره‌کش شیمیایی ایمیداکلوپراید. مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی: ۲(۱): ۹-۱.
- گل محمدی غ، یوسفی م و فرازمنده ح (۱۳۹۴). مطالعه اثر حشره‌کش‌های مختلف در کاهش خسارت زنجره مو *Psalmocharias alhageos*. اولین کنگره بین‌المللی حشره‌شناسی ایران، ۷-۹ شهریور، دانشگاه تهران.
- مرشدی س، عسکری م، فلاح زاده م و سماوی س (۱۳۹۱). بررسی اثر سه حشره‌کش به دو روش محلول پاشی و تزریق در تنه علیه زنجبرک انبه، سومین همایش ملی علوم کشاورزی و صنایع غذایی، فسا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا، ۵ ص.
- مظفریان ف (۱۳۹۵). گزارش جدید یک گونه زنجبرک برای ایران. خبرنامه انجمن حشره‌شناسی ایران. ۱۴(۶۰): ۱۳ ص.
- Baek JH, Clark JM, Lee SI (2010). Cross-strain comparison of cypermethrin-induced cytochrome P450 transcription under different induction conditions in diamondback moth. *Pest Biochem Physiol.* 96: 43-50.
- Bourgoin T (2011). Flow Fulgoromorpha Lists on the web, 1997-2011. Version 7, updated 20.iv.2011. <http://flow.snv.jussieu.fr/> [accessed: 28.09.2001]
- Demir E (2009). *Ricania* Germar, 1818 species of western palaearctic region (Hemiptera: Fulgoromorpha: Ricaniidae). *Mun Ent Zool.* 4: 271-275.



- Gnezdilov, VM (2009). A new subfamily of the planthopper family Ricaniidae Amyot et Serville (Homoptera, Fulgoroidea). Entomol Rev. 89(9): F1082-1086.
- Guangyu F, Xuemin L, Wenlong C, Shihua Q (2014). Toxicity of five insecticides to *Ricania cacaonis*. Guizhou Agric Sci. 8.
- Güçlü Ş, Ak k, Eken C, Akyol H, Sekban K, Beytut B, Yildirim R (2010). Pathogenicity of *Lecanicillium muscarium* against *Ricania simulans*. Bull Insectol. 63 (2): 243-246.
- Henderson, CF., Telton, EW. (1995). Test with acaricides against the brown wheat mite. J Econ Entomol. 48: 157-161.
- Ketabi L, Jalalaizand A, Bagheri MR (2014). A study about toxicity of some herbal insecticides on cotton aphid (*Aphis Gossypii*) and its natural enemy (*Aphidius Colemani*) in Laboratory and Greenhouse. Adv Environ Biol. 8(6): 2855-2858.
- Legwaila M, Munthali D, Kwerepe B, Obopile M (2014). Effectiveness of cypermethrin against diamondback moth (*Plutella xylostella* L.) eggs and larvae on cabbage under Botswana conditions. African J Agric Res. 9 (51): 3704-3710.
- Moore W, Profita J, Koehler C (1979). Soaps for home landscape insect control. California Agric. 37: 13-14.
- Mozaffarian F, Wilson MR (2011). An annotated checklist of the planthoppers of Iran (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Fulgoromorpha) with distribution data. ZooKeys 145: 1-57.
- Özgen I, Gözüaık C, Karavin M (2011). Host plant preferences of *Ricania hedenborgi* stal, 1868 (Hemiptera: Ricaniidae). Mun Ent Zool. 6(2): 983-986.
- Rahman SH, Rahmani M, Alam Z, Hossain M (2014). Development of an effective dose of cypermethrin for managing eggplant shoot and fruit borer (*Leucinodes orbonalis*). Int J Biosci. 5 (9): 354-359.

Efficiency of Insecticides Imidacloprid, Chlorpyrifos, Cypermethrin and Palizin in Control of Planthopper, *Orosanga Japonicus* Melichar on Ornamental Plant, *Euonymus japonicus* Thunb.

Gholamzadeh-Chitgar Moloud

Plant Protection Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran

✉ * b_gh.chitgar60@yahoo.com
m.gholamzadeh@areeo.ac.ir

Abstract

The planthopper, *Orosanga japonicus* Melichar (Hem.: Ricaniidae) with feeding on plant sap, excreting honeydew and providing the growth of black sooty mould affects the beauty of the spindle plant, *Euonymus japonicus*. In this research, efficiency of three chemical insecticides, imidacloprid (0.5 ml/L), chlorpyrifos (2 ml/L), cypermethrin (0.5 ml/L) against *O. japonicus* was compared with a botanical insecticide, palizin® (2.5 ml/L). Each treatment consisted of three replications and 3 m in length of *Euonymus* plant that number of live leafhoppers on it was counted one day before spraying up to 5 days after spraying. The efficiency of insecticides was calculated according to Henderson and Tilton's formula. The most effective insecticide in control of *O. japonicus* was cypermethrin (100% efficiency). After cypermethrin, imidacloprid caused remarkable efficiency (97-100%). The highest efficiency of palizin® and chlorpyrifos was obtained on the first day (93.8%) and on the second day (80.3%) after treatment, respectively. So, palizin® can be effective in control of *O. japonicus* because of low risk for the environment and may be used instead of hazardous chemical insecticides in control of *O. japonicus*.

Key words: botanical insecticide, chemical insecticide, *Euonymus japonicas*, *Orosanga japonicus*, spindle