

بررسی کارایی روش اخلاخل در جفتگیری برای کنترل خسارت کرم خوشه خوار انگور، *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep.: Tortricidae) بوسیله دو

محصول تجاری در باغ‌های انگور استان قزوین

سیدوحید فرهنگی^{۱*}، آرمان آوندفقیه^۲ و رضا شهبساری^۳ و بابک قرالی^۴

*- کارشناس ارشد، محقق حشره‌شناسی کشاورزی بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین،

قزوین، ایران، v.farhanghi@areeo.ac.ir

۲- دانشیار، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی ستاد موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران، ایران، armanfaghii@yahoo.fr

۳- کارشناس ارشد، مدیریت حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین، قزوین، ایران، reza_shahsavari53@yahoo.com

۴- استادیار، بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، قزوین، ایران، bgharaei@yahoo.com

*نویسنده مسئول: سیدوحید فرهنگی

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶

Evaluation of mating disruption for controlling the European vine moth, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep.:Tortricidae) by two commercial products in the vineyards of Qazvin province

SeyyedVahid Farhanghi^{1*}, Arman Avand-Faghii², Reza Shahsavari³ and Babak Gharali⁴

1*- Plant protection Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education center, Qazvin, Iran, v.farhanghi@areeo.ac.ir

2- Associate Professor, Agri-entomology Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran, armanfaghii@yahoo.fr

3- Plant Protection management of Jihad-e-Agriculture organization of Qazvin province, Qazvin, Iran, reza_shahsavari53@yahoo.com

4- Assistant Professor, Plant protection Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education center, Qazvin, Iran, bgharaei@yahoo.com

*Corresponding author: SeyyedVahid Farhanghi

Received: May 2017

Accepted: June 2017

Abstract

European grapevine moth, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep.: Tortricidae), is the main pest of grapes in Iran. Several insecticide applications are necessary for the chemical control of the pest causing severe hazards for environment and human being health. Therefore, the efficiency of mating disruption, at a rate of 500 dispensers per hectare (Isonet[®] L dispensers, Shin Etsu, Japan), was compared with insecticide treatment (control) during 2013 in the vineyards of Qazvin province (Iran). The capture of monitoring traps and the number of infested clusters were monitored in mating disruption and control plots. The percentages of infestations in the plots with different treatments were statistically compared by General Linear Model, χ^2 and binomial distribution tests. The monitoring-trap capture rate and the percentage of infested clusters in mating disruption plot were respectively 97% and 100% less than those in control plot. The percentage of infested clusters in mating disruption plot (0%) was significantly less than that in control plot (4%) where chemical insecticides were used 2 times. The percentages of infested clusters in the centre of mating disruption plots were either significantly less than those in the centre of control plots or there was not any significant difference between them. But in some cases the percentages of infested clusters in the borders of mating disruption plots were significantly more than that in the borders of control plots. So mating disruption was more efficient in the centre of plots than in the borders for controlling the pest damage. The much lower population density of the pest was the principal reason for the higher efficiency of mating disruption in the region.

Keywords: European grapevine moth, Grapevine, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller), Mating disruption

فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۵، دوره ۱۱، شماره ۳ و ۴، صص ۴۴-۳۵

چکیده

کرم خوشه خوار انگور (*Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep.: Tortricidae))، آفت اصلی انگور در کشور است. روش کنترل شیمیایی این آفت مستلزم کاربرد سموم آفتکش در چندین نوبت بوده و در نتیجه می‌تواند خطری جدی برای محیط زیست و سلامت محصول و انسان ایجاد نماید. از این رو کارایی روش اخلاخل در جفتگیری برای کنترل خسارت این آفت به وسیله پخش‌کننده‌های فرمون Isonet[®]L (ساخت شرکت Shin Etsu، ژاپن) با تراکم ۵۰۰ پخش‌کننده در هکتار در تاکستان‌های استان قزوین با روش کنترل شیمیایی (شاهد) مقایسه گردید. برای این منظور شکار تله‌های فرمونی ردیابی و فراوانی خوشه‌های آلوده به آفت تعیین و درصد کاهش شکار تله‌های ردیابی و درصد خوشه‌های آلوده به آفت در قطعات محل اجرای اخلاخل در جفت‌گیری نسبت به قطعات شاهد محاسبه و با استفاده از آزمون‌های General Linear Model، χ^2 و رگرسیون لجستیک مورد مقایسه آماری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که شکار تله‌های ردیابی و درصد خوشه‌های آلوده به آفت در قطعه اخلاخل در جفتگیری به ترتیب ۹۷ و ۱۰۰ درصد کمتر از قطعه شاهد بود. درصد خوشه‌های انگور آلوده به کرم خوشه خوار انگور در قطعات اخلاخل در جفتگیری و شاهد (دو نوبت سمپاشی) به ترتیب صفر و ۴ درصد بود و درصد خوشه‌های انگور آلوده به آفت در قطعه اخلاخل در جفتگیری به طور معنی‌دار کمتر از شاهد بود.

کلمات کلیدی: کرم خوشه خوار انگور، *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller)، فرمون، اخلاخل در جفتگیری، انگور

فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۵، دوره ۱۱، شماره ۳ و ۴، صص ۴۴-۳۵

مقدمه و کلیات

انگور یکی از تولیدات مهم باغی در سراسر جهان بوده و حدود ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد اهلی شده است. قدیمی‌ترین مناطق پرورش انگور در دنیا بین دریای خزر و دریای سیاه گزارش شده است (Reisch and Pratt, 1996). از انگور فرآورده‌های جانبی زیادی مانند کنسانتره و آب انگور، شیر انگور، سرکه، کشمش، شیر کدو، پاستیل، پوره کشمش و غیره تهیه می‌شود. با توجه به اهمیت و مصارف گسترده انگور و لزوم افزایش صادرات غیرنفتی کشور، این محصول پتانسیل خوبی برای صادرات و ارزآوری کشور دارد. لذا با افزایش کیفیت و انتخاب روش پرورش بهینه انگور می‌توان به افزایش صادرات این محصول کمک نمود. بر اساس آمار سازمان خواروبار جهانی کل سطح زیر کشت انگور دنیا در سال ۲۰۱۲ در حدود ۶۹۶۹۳۷۳ هکتار و میزان تولید آن نیز ۶۷ میلیون تن بوده است. انگور در بیش از ۸۹ کشور تولید می‌شود که ده کشور اصلی تولیدکننده انگور به ترتیب شامل ایتالیا، فرانسه، ایالات متحده آمریکا، اسپانیا، چین، ترکیه، ایران، آرژانتین، استرالیا و شیلی می‌باشند. ایران با سهم چهار درصد تولید جهان مقام هفتم را دارا می‌باشد. میانگین جهانی راندمان انگور ۹/۶ تن در هکتار بوده و ایالات متحده آمریکا با تولید ۱۸/۳۰ تن در هکتار بالاترین راندمان تولید را داشته است (WWW.FAOSTAT.COM).

تولید انگور در کشور در سال ۱۳۹۰ معادل ۳۱۵۸۲۳۵ تن بوده که مقام اول تولید محصولات باغی را به خود اختصاص داده است. این محصول با سطح زیر کشت ۳۲۸۰۸۲ هکتار بعد از پسته دومین محصول باغی از نظر مساحت کاشت است که ۹۳/۳ درصد آن بارور و از این سطح، حدود ۲۳۹ هزار هکتار معادل ۷۲/۹ درصد

آن آبی و ۲۷/۱ درصد به صورت دیم است. در سال ۱۳۹۰ میانگین عملکرد انگور در کشت آبی ۱۲۳۸۱ و در کشت دیم ۴۶۸۴ کیلوگرم گزارش شده است (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹۰). به جرات می‌توان اظهار کرد که از بین تمام عوامل مؤثر در کاهش راندمان و کیفیت انگور در کشور، خسارت کرم خوشه خوار انگور، *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep.: Tortricidae)، بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد. در این تحقیق با توجه به پی‌آمدهای نامطلوب استفاده از سموم شیمیایی برای کنترل خسارت این آفت، به‌خصوص عوارض سوء ناشی از باقیمانده سموم و بروز مقاومت به برخی سموم در کرم خوشه خوار انگور (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹)، کارایی روش اخلاص در جفتگیری به وسیله فرومون جنسی در کنترل خسارت آن مورد بررسی قرار گرفت تا در صورت تأثیر مناسب از این روش برای کاهش خسارت این آفت بهره برد. در این بررسی کارایی روش اخلاص در جفتگیری برای کنترل خسارت کرم خوشه خوار انگور با استفاده از یک محصول تجاری با نام Isonet-L ساخت شرکت Shin Etsu (ژاپن) مورد بررسی قرار گرفت.

فرآیند پژوهش

محل و زمان اجرای آزمایش: این بررسی در موستان های آلوده به کرم خوشه خوار انگور، *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller)، در سال ۱۳۹۲ در استان قزوین انجام شد. موستان محل اجرای آزمایش با مختصات جغرافیایی ۳۰° ۱۵' ۳۶" شمالی و ۲۰° ۵۰' شرقی و ارتفاع ۱۲۵۷ متر از سطح دریا متعلق به شرکت دشت زر واقع در فاصله ۱۰ کیلومتری شهرستان قزوین متعلق به اراضی روستای چوبین در بود که ۳۲ هکتار باغ به شیوه داریستی روسیمی از نوع T شکل، با ارقام بیدانه سفید و قرمز ۶ ساله و آلوده به کرم خوشه خوار انگور داشت. در این باغ در سال‌های ۸۹ و ۹۰ نیز به ترتیب در سطح ۵ و ۱۲ هکتار اخلاص در جفتگیری برعلیه پروانه خوشه خوار انگور اجرا گردیده بود.

سیستم آبیاری باغ به صورت قطره‌ای و در شعاع ۵۰۰ متری از حاشیه آن یک هکتار باغ انگور وجود داشت و تقریباً ایزوله بود. در اضلاع شمالی مزارع گندم و ذرت، در شرق مزرعه کلزا، در غرب مزارع گندم و ذرت و در جنوب آن باغ سیب و اراضی آیش قرار داشت.

روش اجرای آزمایش: پروژه با دو تیمار انجام گردید: - اختلال در جفتگیری پروانه کرم خوشه خوار انگور به وسیله پخش‌کننده تجاری فرومون با نام Isonet®L (ساخت شرکت Shin Etsu، ژاپن). - اختلال در جفتگیری پروانه کرم خوشه خوار انگور به وسیله پخش‌کننده تجاری فرومون ساخت شرکت Russell IPM، انگلستان (این پخش‌کننده‌های تجاری توسط سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین تهیه و کارایی آن بنا به پیشنهاد مدیریت حفظ نباتات آن سازمان در این پروژه بررسی گردید). شاهد (کنترل شیمیایی آفت). هر تیمار در یک قطعه آزمایشی به مساحت حدود پنج هکتار انجام گردید. پخش‌کننده‌های فرومون Isonet®L حاوی ۱۷۲ میلی‌گرم مولکول (E,Z)-7,9-Dodecadienyl acetate بودند. پخش‌کننده Isonet®L شامل دو لوله

موازی از جنس پلی‌اتیلن بود که در یک لوله یک مفتول آلومینیومی و در لوله دیگر ترکیب فرومون قرار داشت و به دور شاخه درخت پیچیده می‌شد. درباره جزء یا اجزاء اصلی فرومون در پخش‌کننده‌های تجاری فرومون ساخت شرکت Russell اطلاعی در دست نیست. پخش‌کننده‌های Russell به شکل اسفنج در داخل یک پوشش پلاستیکی بودند که به وسیله یک حلقه به شاخه نصب می‌شدند. پخش‌کننده‌های فرومون برای اختلال در جفتگیری هم‌زمان با آغاز ظهور حشرات کامل پروانه کرم خوشه خوار انگور بر روی درختان کرت‌های آزمایشی مربوطه نصب شدند. بنابر پیشنهاد شرکت‌های سازنده تعداد ۵۰۰ پخش‌کننده در هکتار با فواصل مساوی بر روی شاخه‌های فرعی بالایی درختان مو در ارتفاع حدود ۱/۵ متری نصب گردیدند ولی تعداد پخش‌کننده‌های فرومون بر روی درختان حاشیه قطعات آزمایشی دو برابر بود. شرح عملیات کنترل شیمیایی آفات در قطعات آزمایشی در جدول یک ارائه شده است.

جدول ۱: عملیات کنترل شیمیایی در قطعات آزمایشی

سال اجرا	نام حشره کش	دوز مصرف حشره کش (%)	زمان مصرف	دفعات مصرف	آفت هدف	محدوده سمپاشی
۱۳۹۲	دیازینون EC ۶۰٪ + توپاز	۰/۱۲۵+۱/۵	۱۳۹۲/۲/۱۷	۱	تریپس مو+سفیدک سطحی	شاهد و اختلال در جفتگیری
	دیازینون EC ۶۰٪	۱/۵	۱۳۹۲/۳/۱۵	۱	کرم خوشه خوار انگور	شاهد

کارایی روش اختلال در جفتگیری به دو روش زیر تعیین شد:

- در قطر هر قطعه آزمایشی تعداد ۵ تله فرومونی با تله‌های دلتا سبز رنگ (ساخت شرکت Russell IPM، انگلستان) حاوی پخش‌کننده فرومون جنسی پروانه کرم خوشه خوار انگور (ساخت شرکت AgriSense BCS Ltd، انگلستان) با فواصل مساوی (حدود ۵۰ متر) و در ارتفاع حدود ۱/۵ متر به منظور بررسی اشباع فرومون در قطعات مربوط به اختلال در جفتگیری و بررسی نوسان شکار حشرات کامل آفت در قطعات شاهد نصب گردید. تله‌های ردیابی هم-

زمان با نصب پخش‌کننده‌های فرومون مخصوص اختلال در جفتگیری نصب گردیدند. تله‌ها هر ۸-۵ روز مورد بازدید قرار گرفته و شب‌پره‌های شکار شده بعد از شمارش و ثبت تعداد آنها از تله‌ها خارج می‌گردیدند. پخش‌کننده‌های فرومون تله‌ها هر چهار هفته تعویض شدند و سطوح چسبنده کف تله‌ها نیز در صورت لزوم تعویض گردیدند. درصد کاهش (RED%) در شکار تله‌های فرومونی قطعه اختلال در جفتگیری نسبت به قطعه شاهد با فرمول زیر محاسبه گردید (Cocco et al., 2013): $RED\% = [1 - (M_{MD} / M_C)] \times 100$ که در آن M_{MD} مجموع شکار تله‌ها در

قطعه اخلاص در جفتگیری و M_C مجموع شکار تله‌ها در قطعه شاهد است. از زمان تشکیل خوشه‌های میوه هر دو هفته ۱۰ خوشه از ۱۰ بوته انگور (جمعاً ۱۰۰ خوشه) در مرکز و همچنین دو بخش حاشیه‌ای قطعات آزمایشی (در مجموع ۱۰ خوشه از ۳۰ بوته انگور) به دقت از نظر آلودگی به کرم خوشه خوار انگور و هر چهار هفته به روش فوق از نظر آلودگی به قارچ عامل پوسیدگی خوشه انگور (*Botrytis cinerea* Persoon) بررسی و آلودگی یا عدم آلودگی خوشه‌ها به آفت و یا قارچ عامل پوسیدگی خوشه انگور ثبت گردید. درصد کاهش (%RED) خسارت آفت بر روی خوشه‌ها در قطعات اخلاص در جفتگیری نسبت به قطعات شاهد با فرمول زیر محاسبه گردید (Cocco et al., 2013):

$$\%RED = [1 - (D_{MD} / D_C)] \times 100$$

که در آن D_{MD} فراوانی خوشه‌های خسارت دیده در قطعات اخلاص در جفتگیری و D_C فراوانی خوشه‌های خسارت دیده در قطعات شاهد است.

هنگام برداشت عملکرد و کیفیت محصول در قطعات شاهد و اخلاص در جفتگیری به روش مشاهده‌ای مورد بررسی فرار گرفتند.

تجزیه‌های آماری: میانگین‌های شکار روزانه تله‌ها پس از تبدیل $LN(X+1)$ مورد تجزیه واریانس (ANOVA) قرار گرفتند. تجزیه واریانس داده‌ها با منابع تغییر ثابت تیمارهای آزمایشی (۳ سطح) و محل نصب تله‌ها (۵ سطح) و اثرات متقابل این منابع تغییر ثابت و تاریخ‌های جمع‌آوری و شمارش حشرات شکار شده در تله‌ها به عنوان منبع تغییر تصادفی (۲۱ سطح) انجام شد. تجزیه‌های واریانس با استفاده از روش General Linear Model در نرم‌افزار MINITAB™ (13.20) انجام گردید. برای گروه‌بندی تیمارها از آزمون Tukey ($\alpha=0.05$) استفاده گردید. برای

مقایسه فراوانی خوشه‌های آلوده و غیرآلوده به لارو در تیمارهای آزمایشی (قطعه‌های اخلاص در جفتگیری و شاهد) و همچنین در محل‌های مختلف نمونه برداری در قطعه‌های آزمایشی (ردیف‌های حاشیه و مرکز قطعات) از آزمون χ^2 (PROC FREQ) و آزمون رگرسیون لجستیک (PROC GENMOD: binomial distribution, logit link function) در نرم‌افزار SAS® 9.2 استفاده شد (SAS Institute, Cary, NY). در صورت معنی‌دار شدن تفاوت بین تیمارها، با استفاده از روش CONTRAST مقایسه دو به دو انجام شد.

نتایج و بحث

ردیابی: تله‌های فرومونی که به منظور ردیابی در قطعات آزمایشی که در آنها روش اخلاص در جفتگیری پروانه کرم خوشه خوار انگور با محصولات Isonet®L و پخش‌کننده فرومون ساخت شرکت Russell انجام شده بود و شاهد به ترتیب ۹ و ۲۸۱ شب پره نر آفت را در مدت ۱۴۸ روز (به ترتیب ۰/۰۱ و ۰/۰۱ و ۰/۳۸ شب پره نر در هر روز و در هر تله) شکار کردند. درصد کاهش شکار حشرات نر پروانه کرم خوشه خوار انگور در قطعات اخلاص در جفتگیری به وسیله هر دو محصول در مقایسه با قطعه شاهد در طول مدت آزمایش ۹۷ درصد بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که شکارهای تله‌های ردیابی در قطعات اخلاص در جفتگیری (با میانگین شکار روزانه 0.01 ± 0.005 پروانه نر در هر تله و در هر بازدید) به طور معنی‌دار کمتر از قطعه شاهد (با میانگین شکار روزانه 0.39 ± 0.07 پروانه نر در هر تله و در هر بازدید) بود ($F(2,280)=56.19; P<0.001$). شکار تله‌های ردیابی در موقعیت‌های مختلف تفاوت معنی‌دار داشت ($F(4,280)=5.76; P<0.001$) ولی اثر متقابل تیمار و

در قطعه شاهد به دلایل مختلف توزیع حشرات ناهمگن بوده و باعث تفاوت شکار تله‌های فرمونی در محل‌های مختلف این قطعه گردیده است. تداوم کاهش شکار تله‌های ردیابی در طول مدت آزمایش و در قطعاتی که روش اخلال در جفتگیری در آنها انجام شده بود در مقایسه با قطعات شاهد نشان داد که محصول تجاری آزمایش شده قادر به رهاسازی کافی فرمون در طول مدت فعالیت آفت در شرایط منطقه بدون نیاز به تعویض آنها برای اخلال در جفتگیری آفت بودند.

محل نصب تله‌ها نشان داد که این وضعیت تنها در قطعه شاهد دیده می‌شد و در قطعات اخلال در جفتگیری شکار تله‌ها در محل‌های مختلف معنی‌دار نبود ($F(8,280)=7.17; P<0.001$) (جدول ۲). نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که در قطعه شاهد شکار تله‌هایی که در مرکز قرار داشتند بیش از تله‌هایی بود که در حاشیه بودند. عدم تفاوت در شکار تله‌های ردیابی نصب شده در قطعه اخلال در جفتگیری احتمالاً به دلیل مقدار بالای فرمون جنسی که در تمام فضای این قطعات وجود داشته بوده که منجر به توزیع یکنواخت افراد نر گردیده است. ولی

جدول ۲: تجزیه واریانس میانگین شکار روزانه تله‌های ردیابی در قطعه‌های اخلال در جفتگیری پروانه کرم خوشه خوار انگور و شاهد

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۲	۳۷۹۹۱۳	۱۸۹۹۵۶	۵۶۱۹	<۰/۰۰۱
محل نصب تله	۴	۰۷۸۸۴۳	۰۱۹۷۱۱	۵/۷۶	<۰/۰۰۱
تیمار×محل نصب تله	۸	۱۹۳۷۷۷	۰۲۴۲۲۲	۷/۱۷	<۰/۰۰۱
زمان بازدید از تله	۲۰	۲۰۵۷۹۱۰	۰۱۲۸۹۶	۳/۸۱	<۰/۰۰۱
اشتباه	۲۸۰	۹۴۶۵۱۷	۰۰۳۳۸۰		
جمع کل	۳۱۴	۱۸۰۵۵۵۹			

بررسی کارایی اخلال در جفتگیری پروانه کرم خوشه خوار انگور به روش برآورد خسارت: درصد خوشه‌های انگور آلوده به کرم خوشه خوار انگور در قطعات اخلال در جفتگیری به وسیله محصولات Isonet®L و پخش‌کننده فرمون ساخت شرکت Russell و شاهد به ترتیب صفر، ۲/۷ و ۴ درصد بودند. درصد خوشه‌های انگور آلوده به آفت در قطعات اخلال در جفتگیری به وسیله هر دو محصول Isonet®L ($\chi^2_1=101.28; P<0.001$) و پخش‌کننده فرمون ساخت شرکت Russell ($\chi^2_1=4.55; P<0.05$) به طور معنی‌دار کمتر از شاهد بود. همچنین درصد خوشه‌های انگور آلوده به آفت در قطعه اخلال در جفتگیری به وسیله Isonet®L به طور معنی‌دار کمتر از قطعه اخلال در جفتگیری به وسیله پخش‌کننده فرمون ساخت شرکت Russell بود ($\chi^2_1=68.60; P<0.001$). درصد خوشه‌های آلوده به

سه اوج شکار حشرات نر کرم خوشه خوار انگور به وسیله تله‌های ردیابی در قطعات شاهد مشاهده شد که اوج اول مربوط به ظهور حشرات کامل نسل اول از سفیره‌های زمستان‌گذران و اوج‌های دوم و سوم به ترتیب مربوط به ظهور حشرات کامل نسل‌های دوم و سوم بودند. آغاز شکار پروانه‌های نسل اول اوایل اردیبهشت (قبل از پایان آوریل)، زمان‌های اوج شکار حشرات نر نسل‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۱۶ اردیبهشت (شش می)، چهار تیر (۲۵ ژوئن) و چهار شهریور (۲۶ اوت) بود. همان‌طور که ملاحظه می‌شود تله‌های ردیابی، علیرغم آنکه هدف اصلی برای کاربرد آنها در این تحقیق پایش نوسان‌های ظهور حشرات کامل نبوده است، می‌تواند اطلاعات ارزشمندی درباره زیست‌شناسی آفت و زمان مناسب کنترل آنها در شرایط مختلف کشور در اختیار قرار دهد.

کرم خوشه خوار انگور در قطعات اخلاص در جفتگیری و شاهد در زمان‌ها و محل‌های مختلف نمونه‌برداری در جدول سه ارائه گردیده است. درصد خوشه‌های آلوده در مرکز قطعات آزمایشی اخلاص در جفتگیری یا به طور معنی‌دار کمتر از درصد خوشه‌های آلوده در مرکز قطعات شاهد بود و یا تفاوت معنی‌دار نداشتند. ولی صرف نظر از قطعه اخلاص در جفتگیری به وسیله Isonet® L که هیچ خوشه آلوده به آفت در آن دیده نشد، درصد خوشه‌های آلوده در حاشیه‌های قطعات آزمایشی اخلاص در جفتگیری یا به طور معنی‌دار بیشتر از درصد خوشه‌های آلوده در حاشیه‌های قطعات شاهد بود و یا تفاوت معنی‌دار نداشتند (به غیر از حاشیه شرقی قطعه اخلاص در جفتگیری با پخش‌کننده فرومون ساخت شرکت Russell که درصد خوشه‌های آلوده در آن به طور معنی‌دار کمتر از حاشیه شرقی قطعه شاهد بود).

مقایسه‌های آماری دو به دو درصد‌های آلودگی خوشه‌های انگور به آفت در جدول چهار ارائه شده‌اند.

درصد‌های کاهش خوشه‌های آلوده در قطعات اخلاص در جفتگیری به وسیله محصولات Isonet® L و پخش‌کننده فرومون ساخت شرکت Russell به ترتیب ۱۰۰ و ۳۲ درصد بیشتر بودند. درصد‌های کاهش خوشه‌های آلوده به کرم خوشه خوار انگور در قطعات اخلاص در جفتگیری در مقایسه با قطعات شاهد در زمان‌ها و محل‌های مختلف نمونه‌برداری در جدول پنج نشان داده شده‌اند. در محل اجرای تحقیق آلودگی به قارچ عامل پوسیدگی خوشه انگور مشاهده نشد. بررسی‌های مشاهده‌ای نشان دادند که تفاوتی بین محصول قطعات اخلاص در جفتگیری و شاهد از نظر عملکرد و کیفیت محصول وجود نداشت.

جدول ۳: درصد خوشه‌های آلوده به کرم خوشه خوار انگور، (*Lobesia botrana* (Denis & Schiffermuller)) در قطعات اخلاص در جفتگیری و شاهد

سال اجرا	تیمار	تاریخ	مرکز قطعه	حاشیه شرقی	حاشیه غربی	جمع کل
۱۳۹۲	Isonet® L	۱۳۹۲/۴/۹	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۴/۲۴	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۵/۷	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۵/۲۲	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۶/۴	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۶/۱۸	۰	۰	۰	۰
		جمع کل	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۴/۹	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۴/۲۴	۰	۰	۰	۰
		۱۳۹۲/۵/۷	۵	۲	۱	۲/۶۷
محصول شرکت Russell	۱۳۹۲/۵/۲۲	۰	۳	۲	۱/۶۷	
	۱۳۹۲/۶/۴	۵	۴	۰	۳	
	۱۳۹۲/۶/۱۸	۳	۰	۲۴	۹	
	جمع کل	۲/۱۷	۱/۵۰	۴/۵۰	۲/۷۲	
	۱۳۹۲/۴/۹	۰	۰	۰	۰	
شاهد	۱۳۹۲/۴/۲۴	۰	۰	۰	۰	
	۱۳۹۲/۵/۷	۴	۵	۰	۳	
	۱۳۹۲/۵/۲۲	۳	۱۷	۰	۶/۶۷	
	۱۳۹۲/۶/۴	۶	۱۳	۷	۸/۶۷	
	۱۳۹۲/۶/۱۸	۷	۱۰	۰	۵/۶۷	
	جمع کل	۳/۳۳	۷/۵۰	۱/۱۷	۴	

آماری دو به دو

جدول ۴: مقایسه

درصد‌های آلودگی به کرم خوشه خوار انگور، (*Lobesia botrana* (Denis & Schiffermuller)) در قطعات اخلاص در جفتگیری و شاهد

محل نمونه برداری	تیمارهای مقایسه شده	χ^2	درجه آزادی	P
------------------	---------------------	----------	------------	---

<۰/۰۰۱	۱	۲۸/۰۶	اخلال در جفت گیری با Isonet® L و شاهد.	مرکز
۰/۲۱۴۹	۱	۱/۵۴	اخلال در جفت گیری با Russell و شاهد.	
<۰/۰۰۱	۱	۱۸/۱۶	Russell و Isonet® L و اخلال در جفت گیری با Russell	حاشیه شرقی
<۰/۰۰۱	۱	۶۴/۱۴	اخلال در جفت گیری با Isonet® L و شاهد.	
<۰/۰۰۱	۱	۲۷/۳۳	اخلال در جفت گیری با Russell و شاهد.	حاشیه غربی
<۰/۰۰۱	۱	۱۲/۵۴	Russell و Isonet® L و اخلال در جفت گیری با Russell	
۰/۰۰۱۸	۱	۹/۷۵	اخلال در جفت گیری با Isonet® L و شاهد.	حاشیه غربی
<۰/۰۰۱	۱	۱۲/۹۰	اخلال در جفت گیری با Russell و شاهد.	
<۰/۰۰۱	۱	۳۸/۰۵	Russell و Isonet® L و اخلال در جفت گیری با Russell	

جدول ۵: درصد کاهش آلودگی به کرم خوشه خوار انگور، *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermuller) در قطعات اخلال در جفتگیری در مقایسه با قطعات شاهد (درصدهای کاهش در مواردی که آلودگی خوشه‌ها در شاهد صفر می‌باشد قابل محاسبه نیستند)

تیمار	تاریخ	مرکز قطعه	حاشیه شرقی	حاشیه غربی	جمع کل
Isonet® L	۱۳۹۲/۴/۹				
	۱۳۹۲/۴/۲۴				
	۱۳۹۲/۵/۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	۱۳۹۲/۵/۲۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	۱۳۹۲/۶/۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	۱۳۹۲/۶/۱۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	۱۳۹۲/۴/۹				
	۱۳۹۲/۴/۲۴				
	۱۳۹۲/۵/۷	۱۱/۱۱	۶۰	-۲۵	
محصول شرکت Russell	۱۳۹۲/۵/۲۲	۱۰۰	۸۲/۳۵	۷۵	
	۱۳۹۲/۶/۴	۱۶/۶۷	۶۹/۲۳	۳۸/۶۵	
	۱۳۹۲/۶/۱۸	۵۷/۱۴	۱۰۰	-۵۸/۸۲	
	جمع کل	۳۵	۸۰	-۲۸۵/۷۱	۳۱/۹۴

نتیجه گیری کلی

نتایج آزمایش نشان داد که کارایی روش اخلال در جفتگیری در کنترل خسارت کرم خوشه خوار انگور به وسیله هر دو پخش کننده‌های فرومون Isonet® L و ساخت شرکت Russell بیش از روش کنترل شیمیایی با دو نوبت سمپاشی (با احتساب کنترل شیمیایی تریپس موهم زمان با نسل اول پروانه کرم خوشه خوار انگور) بود. کارایی پخش کننده‌های فرومون Isonet® L بیش از پخش کننده‌های فرومون ساخت شرکت Russell بود. در حین آزمایش مشاهده گردید که پرندگان پوشش بسیاری از پخش کننده‌های فرومون ساخت شرکت Russell را سوراخ کرده و ماده اسفنجی شکل داخل آن را خارج کردند که احتمالاً از آن برای لانه‌سازی استفاده می‌کردند. بنابراین کارایی کمتر پخش کننده‌های فرومون ساخت

شرکت Russell احتمالاً به علت حذف تعداد قابل توجهی از آنها توسط پرندگان بوده‌است که به خصوص موجب افزایش آلودگی در قطعه اخلال در جفتگیری به وسیله این محصول در مقایسه با شاهد در اواخر آزمایش همزمان با فعالیت نسل سوم آفت گردیده‌است. با توجه به این نقیصه استفاده از پخش کننده‌های فرومون ساخت شرکت Russell قابل توصیه نیست. در بررسی انجام شده بر روی کارایی روش اخلال در جفتگیری پروانه کرم خوشه خوار انگور به وسیله Isonet® L در جنوب شرقی ترکیه در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ نیز از عامل مهار بیولوژیک *Bacillus thuringiensis sp. kurstaki* دو نوبت در سال ۲۰۰۵ بر روی نسل‌های اول و سوم آفت و یک نوبت در سال ۲۰۰۶ بر روی نسل اول آفت در قطعه اخلال در جفتگیری استفاده شد. نتایج این بررسی

نشان داد که در سال ۲۰۰۵ خسارت آفت در نسل-های اول، دوم و سوم در قطعه اخلال در جفتگیری به ترتیب شش، سه و پنج درصد و در قطعه شاهد با پنج نوبت کاربرد حشره‌کش‌های شیمیایی به ترتیب ۲۰، ۱۸ و سه درصد بود. در سال ۲۰۰۶ خسارت آفت در نسل‌های اول، دوم و سوم در قطعه اخلال در جفتگیری به ترتیب پنج، دو و سه درصد و در قطعه شاهد با هفت نوبت کاربرد حشره‌کش‌های شیمیایی به ترتیب سه، صفر و صفر درصد بود (Akyol & Murat Aslan, 2010). بنابراین در سال‌های اول اجرای روش اخلال در جفتگیری استفاده محدود از حشره‌کش‌ها برای کاهش خسارت آفت اجتناب ناپذیر است. در باغ محل اجرای تحقیق که سابقه اجرای روش اخلال در جفتگیری به مدت دو سال پیاپی قبل از زمان اجرای این تحقیق را دارا بوده است، در سال اول آفت موجب خسارت گردیده و از ترکیبات آفتکش برای کنترل خسارت آفت در نسل سوم استفاده شده بود (مذاکرات شخصی با مسئولان حفظ نباتات استان قزوین). بنابراین در استان قزوین نیز خسارت آفت به تدریج و ضمن چندین سال استفاده از روش اخلال در جفتگیری کاهش یافته-است. تجارب توسعه روش اخلال در جفتگیری پروانه کرم خوشه خوار انگور نیز نشان داده‌است که این روش در بلند مدت موجب کاهش خسارت این آفت و حذف کامل روش‌های مهار شیمیایی آفت گردیده است. برای مثال در تاکستان‌های Trentino (ایتالیا)، پیش از استفاده از روش اخلال در جفتگیری، ۶۰ درصد کشاورزان شب‌پره‌های زیان‌آور مو را با دو نوبت سمپاشی در سال، ۳۱ درصد ایشان با یک نوبت سمپاشی در سال و ۹ درصد بدون عملیات سمپاشی مهار می‌نمودند. کلریپریفوس متیل بیشترین حشره‌کش مورد استفاده در این منطقه بود و

حدود ۱۷ تن از فرمولاسیون تجاری رلدان (ساخت شرکت Dow AgroScience، ایندیاناپولیس، ایالت ایندیانا در آمریکا) با دوز توصیه شده دو کیلوگرم در هکتار سالانه در تاکستان‌ها مصرف می‌شد (Ioriatti *et al.*, 1993). پس از دوازده سال استفاده از روش اخلال در جفتگیری مصرف حشره‌کش‌ها برای مهار کرم خوشه خوار انگور در بسیاری از نواحی Trentino مورد نیاز نمی‌باشد و تنها سمپاشی‌های پراکنده در تاکستان‌های کوچک و محدود و در سال-هایی که شرایط برای رشد و نمو آفت مساعدتر است انجام می‌شود. به این ترتیب از آثار سوء حشره‌کش‌ها بر روی محصول و همچنین انسان عموماً جلوگیری شده‌است (Ioriatti *et al.*, 2007). نکته قابل توجه آن است که همیشه درصد خوشه‌های آلوده به آفت در مراکز قطعات اخلال در جفتگیری یا به طور معنی‌دار کمتر از درصد خوشه‌های آلوده در مراکز قطعات شاهد بود یا تفاوت معنی‌داری نداشتند. اما در مواردی درصد خوشه‌های آلوده به آفت در برخی حاشیه‌های قطعات اخلال در جفتگیری به طور معنی-دار بیشتر از درصد خوشه‌های آلوده در حاشیه‌های قطعات شاهد بود. به عبارت دیگر کارایی روش اخلال در جفتگیری در مراکز قطعات مربوطه بیش از حاشیه‌ها بود و کارایی آن در مراکز قطعات یا بهتر و یا مانند کنترل شیمیایی آفت بود در حالی که در برخی از حاشیه‌ها این چنین نبود. پرواز پروانه‌های ماده کرم خوشه خوار انگور از قطعه شاهد و یا سایر باغ‌های انگور در مجاورت محل‌های اجرای این تحقیق به درون قطعات اخلال در جفتگیری علت افزایش آلودگی در حاشیه‌های این قطعات می‌باشد. با توجه به آن که پروانه‌های ماده آفت قادرند تا حدود ۱۰۰ متر پرواز نمایند (Roehrich & Carles, 1981; Schmitz *et al.*, 1996) لازم است روش اخلال در

از کارکنان مدیریت حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین برای همکاری‌های مؤثر ایشان در اجرای پروژه و جناب آقای دکتر علی حسینی‌قرالری برای انجام تجزیه‌های آماری تشکر و قدردانی می‌نماید. پخش‌کننده‌های فرومون Isonet®L به طور رایگان توسط شرکت Shin-Etsu در ژاپن در اختیار قرار گرفتند که کمال امتنان را از این شرکت و نمایندگی آن در ایران (شرکت رهاندیش کاوان) دارد.

منابع

- ۱- حسین‌زاده، ج. کریم‌پور، ی. فرازمنند، ح. صعودی، م و فهیم، م. ۱۳۸۹. مطالعه تغییرات جمعیتی کرم خوشه‌خوار انگور (*Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae) و تعیین زمان سم‌پاشی بواسطه تله‌های فرمونی در منطقه ارومیه. همایش استانی گرامیداشت هفته پژوهش، ۹-۴ دی‌ماه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، صفحات ۹-۱.
- ۲- رادمهر، ع. (ویراستار). ۱۳۹۲. آمارنامه کشاورزی، جلد دوم سال ۱۳۹۰. وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. چاپ اول.
- 3- Akyol, B. and Murat Aslan, M. 2010. Investigation on efficiency of mating disruption technique against the European grapevine moth (*Lobesia botrana* Den. Et Schiff.) (Lepidoptera; Tortricidae) in vineyard, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(2):730-735.
- 4- Charmillot, P. J., and Pasquier, D. 2000. Lutte par confusion contre les vers de la grappe: succès et problèmes rencontrés. IOBC/wprs Bull. 23: 145-147.
- 5- Cocco, A., Deliperi, S. and Delrio, G. 2013. Control of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep., Gelechiidae) in greenhouse tomato crops using the mating disruption technique. Journal of Applied Entomology, 137(1-2): 16-28.
- 6- Feldhege, V., Louis, M. F. and Schmutterer, H. 1995. Untersuchungen über Falterabundanz des Bekreuzten Traubenwicklers *Lobesia botrana* Schiff. im Weinbau. Anz. Schädlingskd. Pfl., 68: 85-91.
- 7- Ioriatti, C., Anfora, G., Tasin, M., De Cristofaro, A., Witzgall, P. and Lucchi A. 2011. Chemical ecology and management

جفتگیری به صورت همگانی و در قطعات وسیع و ایزوله، به طوری که حداقل ۱۰۰ متر تا تا باغ‌های انگور و یا اماکن رشد و نمو سایر گیاهان میزبان آفت فاصله داشته باشند اجرا گردد. نتایج بررسی‌ها نشان داده است که تراکم جمعیت یک عامل اصلی در موفقیت روش اخلاص در جفتگیری به شمار می‌رود به طوری که فراتر از یک تراکم جمعیت مشخص، بدون در نظر گرفتن غلظت فرومون در محیط، اخلاص در جفتگیری صورت نمی‌پذیرد. در مورد پروانه کرم خوشه خوار انگور ۴۰۰۰ جفت از حشره در هر هکتار تراکمی است که کارایی روش اخلاص در جفتگیری در تراکم‌های بیش از آن به طور چشمگیر کاهش می‌یابد (Feldhege et al., 1995). همچنین آلودگی ۱۰-۵ درصد خوشه‌های انگور در زمان فعالیت نسل اول آفت به طور قابل ملاحظه‌ای کارایی روش اخلاص در جفتگیری را در نسل‌های بعدی کرم خوشه خوار انگور کاهش می‌دهد (Stockel et al., 1992; Charmillot & Pasquier, 2000). عدم شکار تله‌های ردیابی به عنوان شاخص لازم ولی نه کافی موفقیت روش اخلاص در جفتگیری در نظر گرفته شده‌است. زیرا همانند سایر گونه‌های Tortricidae مقدار مورد نیاز فرومون برای اخلاص در جهت‌یابی پروانه‌های نر به سوی تله‌های ردیابی، طعمه‌گذاری شده با جلب‌کننده‌های سنتتیک، کمتر از مقدار مورد نیاز فرومون برای اخلاص در جفتگیری است. به همین دلیل شکار حتی تعداد کمی پروانه‌های نر در یک تله بیان‌کننده احتمال بالای عدم موفقیت روش شکار انبوه می‌باشد (Ioriatti et al., 2011).

سپاسگزاری

- Breeding. Vine and Small Fruit Crops. Vol. 2. 197-369. Wiley, New York.
- 12- Roehrich, R. and Carles, J. P. 1981. Observations sur les déplacements de l'Eudemis, *Lobesia botrana*. *Boll. Zool. Agr. Bach.*, II: 10-11.
 - 13- Schmitz, V., Roehrich, R. and Stockel, J. 1996. Dispersal of marked and released adults of *Lobesia botrana* in an isolated vineyard and the effect of synthetic sex pheromone on their movements. *J. Int. Sci. Vigne Vin.*, 30: 67-72.
 - 14- Stockel, J. P., Schmitz, V., Lecharpentier, P., Roehrich, R., Neumann, U. and Torres-Vila M. 1992. Three years experience in the control of the grape moth *Lobesia botrana* (Den. and Schiff.) using mating disruption in a Bordeaux vineyard. *IOBC/wrsp Bull.*, 15: 117-120.
- of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). *J. Econ. Entomol.*, 104(4):1125-1137.
 - 8- Ioriatti, C., Angeli, G., Delaiti, L., Delaiti, M., and Mattedi, L.. 1993. Un solo intervento mirato. *Terra Trentina*, 39: 24-28.
 - 9- Ioriatti, C., Mattedi, L., Meschalchin, E. and Varner, M. 2007. 20 años de experiencia en la aplicación de feromonas para el control de polilla del racimo (*Lobesia botrana*) en viñedos del Trentino Alto Adige (Italia). pp. 73-79. *In Proceedings, Ias Jornadas Internacionales sobre.*
 - 10- Feromonas y su uso en Agricultura, Murcia, Spain, 21-22 November 2006. Consejería de Agricultura y Agua, Comunidad Autónoma de la Region de Murcia, Spain.
 - 11- Reisch, B. I. and Pratt, C. 1996. Grapes. In J. Janick, and J. N. Moore (eds), Fruit and post-harvest application of salicylic acid or methyl jasmonate on inducing disease resistance of sweet cherry fruit in storage. *Postharvest Biology and Technology*, 35: 253-262.