

بررسی تأثیر دو فرمولاسیون سم کالیپسو روی کرم سیب در استان

آذربایجان شرقی

علیرضا پورحاجی^۱

چکیده

کرم سیب *Cydia pomonella* L.، آفت کلیدی باغات سیب می‌باشد که هر سال چندین بار سموم مختلف علیه این آفت به کار گرفته می‌شود. به منظور دستیابی به یک حشره‌کش جدید و مؤثر روی این آفت و جایگزین کردن آن به جای سموم کم اثر، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار در چهار تکرار انجام گرفت. در این آزمایش کارایی سه دز ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ پی پی ام حشره‌کش جدید کالیپسو او-دی به همراه فرمولاسیون اس-سی کالیپسو با دز ۳۰۰ پی پی ام و سم آزینفوس متیل ای-سی با دز ۲۰۰۰ پی پی ام (به عنوان تیمار استاندارد) در مقایسه با تیمار شاهد (بدون سم پاشی) مورد ارزیابی قرار گرفت. آماربرداری یک روز قبل و ۳، ۷، ۱۴ و ۲۵ روز بعد از هر نوبت سم پاشی از میوه‌های ریخته شده هر کرت انجام گرفت و در بیست و پنجمین روز آخرین سم پاشی ضمن جمع‌آوری و شمارش میوه‌های پای درختان هر کرت و شمارش تعداد میوه‌های سالم و کرموی روی هر درخت، آماربرداری کامل گردید. درصد تأثیر تیمارهای مختلف نسبت به شاهد بر اساس تعداد کل میوه‌های سالم و آلوده ریزش کرده و روی درخت به وسیله فرمول اشنایدر-اورلی محاسبه گردید. نتایج نشان داد که بین تیمارهای سم پاشی شده و شاهد از لحاظ درصد میوه سالم و بین تیمارهای سم پاشی شده از لحاظ درصد تأثیر در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها در سطح احتمال ۱٪ نشان داد که از لحاظ درصد میوه‌های سالم و درصد تأثیر، تمام دزهای کالیپسو او-دی و کالیپسو اس-سی در یک سطح (به ترتیب a, ab) آزینفوس متیل در سطح b و شاهد در سطح c قرار گرفت. نتایج نشان داد که هر دو فرمولاسیون سم کالیپسو با تمام دزهای مورد آزمایش بیشتر از سم استاندارد منطقه (آزینفوس متیل) در کاهش میزان آلودگی مؤثرند، در نتیجه این سم می‌تواند با این دزها جایگزین سموم متداول منطقه شود.

واژه‌های کلیدی: کالیپسو، آزینفوس متیل، کرم سیب، آذربایجان شرقی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۸۶/۵/۲۶

۱. عضو هیأت علمی بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

a_pourhaji@yahoo.com

مقدمه

کرم سیب با نام علمی *Cydia pomonella* (Linnaeus)، یکی از آفات کلیدی باغات سیب می‌باشد و در صورت عدم کنترل آن خسارت سنگینی به این محصول وارد می‌کند. در کشور ما استفاده از آفت‌کش‌ها کارآمدترین و متداول‌ترین روش مبارزه با این آفت می‌باشد، به طوری که همه ساله در چند نوبت و در سطوح وسیع علیه آن سم پاشی می‌شود. آزینفوس متیل^۱ از جمله حشره‌کش‌هایی است که از زمان معرفی آن در اوایل ۱۹۶۰ در سطح وسیعی از باغات سیب و گلابی مورد استفاده قرار گرفته (۸) و به دلیل دارا بودن دوره تأثیر طولانی هنوز هم در برنامه مدیریت آفات سیب جایگاه نسبتاً ثابتی دارد (۱۱). مقایسه کارایی سم ایمیدان^۲ با آزینفوس متیل و دیازینون^۳ نشان داد که این سم بعد از آزینفوس متیل اثر قابل توجهی در کنترل این آفت دارد (۵). در بررسی چند سم جدید در کنترل این آفت، فرمولاسیون جدید فن پروپاترین^۴ (دانیتول اف- ال ۱۰٪) کارایی بیشتری در مقایسه با سموم ایندوکساکارب^۵، استامپیراید^۶، هگزافلومورون^۷ و لوفنورون^۸ از خود نشان داد (۴). تنظیم کننده‌های رشد شامل دیفلوبنزورون^۹، تری فلومورون^{۱۰}، کلرفلوآزورون^{۱۱}، تفلوبنزورون^{۱۲} در شرایط آزمایشگاهی و صحرایی علیه کرم سیب مؤثر شناخته شده‌اند و

تأثیر اوکلتین در اوایل فصل علیه لاروهای نئونات به خصوص در گلابی قابل قبول بوده است (۱۱). اگرچه حشره‌کش‌های فسفره پر مصرف‌ترین گروه حشره‌کش‌ها در باغات میوه دانه دار در سراسر جهان و به خصوص غرب ایالات متحده امریکا هستند (۹) ولی بروز مقاومت در کرم سیب و لاروهای برگ‌خوار پروانه‌ها به این گروه از سموم در باغات میوه دانه‌دار غرب امریکا به اثبات رسیده است (۱۸، ۱۵، ۱۲). و در جنوب شرقی فرانسه نیز مواردی از کاهش اثر سموم فسفره و پیروتیروئیدی علیه کرم سیب تشخیص داده شده است (۱۰). البته مقاومت این آفت در مقابل تنظیم‌کننده‌های رشد از جمله دیفلوبنزورون (دیملین) نیز در تعدادی از باغات ایتالیا مشاهده گردیده (۱۶) و در باغات جنوب فرانسه مقاومت به دیفلوبنزورون در یکی از جمعیت‌های این آفت ۳۷۰ برابر بیشتر از جمعیت‌های حساس بود (۱۷).

بروز مقاومت در جمعیت‌های کرم سیب به سموم رایج، انگیزه آزمایش و ثبت سموم جدید از جمله سموم متعلق به گروه کلرونیوکوتینیل بر علیه این آفت شد بر این اساس استامپیراید ترکیب تازه‌ای از گروه کلرونیوکوتینیل، متوکسی فنوزاید^۱ از گروه تنظیم کننده‌های رشد و اسپینوزاد^۲ ترکیب حاصل از تخمیر میکروبی، سه ماده شیمیایی جدید جایگزین حشره‌کش‌های فسفره هستند که در حال حاضر برای مصرف در باغات واشنگتن به ثبت رسیده‌اند (۱۴) مقایسه تأثیر دو حشره‌کش جدید تیاکلوپراید^۳ و نووالورون^۴ با سم متداول (آزینفوس متیل) نشان داد که

- 1 - Azinphos methyl
- 2- Imidan
- 3- Diazinon
- 4- Fenprothrin
- 5- Indoxacarb
- 6- Acetamidiprid
- 7- Hexaflumuron
- 8- Lufenuron
- 9- Diflubenzuron
- 10- Triflumuron
- 11- Chlorfluazuron
- 12- Teflubenzuron

- 1- Methoxyfenozide
- 2- Spinosad
- 3- Thiacloprid
- 4- Novaluron

۳- تیاکلوپراید (کالیپسو او- دی ۲۴۰) ۰/۶ در هزار، ساخت شرکت بایر

۴- تیاکلوپراید (کالیپسو اس- سی ۴۸۰) ۰/۳ در هزار، ساخت شرکت بایر

۵- شاهد (آب پاشی)

۶- آزینفوس متیل (آزینفوس متیل ای- سی ۲۰٪) ۲ در هزار، فرموله شده در شرکت بهاور شیمی هر واحد آزمایش (کرت) شامل چهار اصله درخت بود. درختان تیمارهای سم پاشی با دزهای مورد نظر روز یازدهم خرداد ماه سال ۱۳۸۵ علیه نسل اول کرم سیب که زمان دقیق آن با استفاده از تله های فرمونی تعیین شده بود، سم پاشی گردیدند. یک روز قبل از سم پاشی ۳، ۷، ۱۴ و ۲۵ روز بعد از سم پاشی میوه های ریخته شده پای هر درخت جمع آوری و ضمن تعیین تعداد کل آن ها، تعداد میوه های کرمو نیز مشخص گردید. بعد از سم پاشی علیه نسل دوم و سوم آفت به ترتیب در روزهای بیست و چهارم تیر ماه و بیست و هفتم مرداد ماه سال ۱۳۸۵، مشابه نسل اول، میوه های ریخته شده پای هر درخت در روزهای پیش بینی شده جمع آوری و در بیست و پنجمین روز بعد از آخرین سم پاشی ضمن جمع آوری و شمارش میوه های پای درختان هر کرت و شمارش تعداد میوه های سالم و کرموی هر درخت، آماربرداری تکمیل گردید. سپس با استفاده از فرمول

اشنايدر- اورلی^۱

$$A/B \times 100 = \text{درصد میوه های سالم}$$

$$\frac{b-k}{100-k} \times 100 = \text{درصد تأثیر}$$

تأثیر هر دوی آن ها مشابه آزینفوس متیل می باشد و به طور معنی داری بهتر از شاهد عمل می کنند (۶)، هم چنین در باغات سیب شهرستان مرند، دزهای مختلف سم تیاکلوپراید با دز ۱/۵ در هزار سم فوزالون^۱ در یک سطح قرار گرفتند (۲) و در باغات سیب ارومیه این سم با دز ۰/۳ در هزار، همراه سموم آزینفوس متیل، فن پروپاترین و استامپیراید کارایی خوبی در کنترل آفت داشت (۱). در این بررسی کارایی دو فرمولاسیون حشره کش جدید کالیپسو با نام عمومی تیاکلوپراید از گروه کلرو نیکوتینیل با خواص تماسی، گوارشی و سیستمیکی و مؤثر روی حشرات مکنده و جونده با خواص منحصر به فرد خود، نظیر بی خطر بودن برای زنبور عسل، سمیت کم برای پستان داران، عدم ایجاد گیاه سوزی، مقاومت در برابر باران شویی و تابش نور خورشید و هم چنین مؤثر بر حشرات مقاوم شده در برابر حشره کش های کلره، فسفره، پایروتروئیدی و کارباماتی، (۷) به همراه سم آزینفوس متیل در کاهش جمعیت کرم سیب، در منطقه خسرو شهر استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۸۵، مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش ها

این بررسی در یکی از باغات سیب منطقه خسروشهر انجام گرفت. باغ مزبور به چهار بلوک تقسیم و هر بلوک به شش تیمار ذیل تقسیم گردید:

- ۱- تیاکلوپراید (کالیپسو او- دی ۲۴۰) ۰/۴ در هزار، ساخت شرکت بایر
- ۲- تیاکلوپراید (کالیپسو او- دی ۲۴۰) ۰/۵ در هزار، ساخت شرکت بایر

نشان داد که بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد و این نشان دهنده این واقعیت است که بین تیمارهای سم پاشی و شاهد و هم چنین درون تیمارهای سم پاشی اختلاف معنی دار وجود دارد. چون هدف از انجام این تحقیق تعیین سموم شیمیایی مؤثر روی آفت هدف بود، لذا مقایسه میانگین‌های درصد تأثیر و درصد میوه‌های سالم در سطح احتمال یک درصد با آزمون چند دامنه‌ی دانکن برای نسل‌های اول و دوم و سه نسل آفت انجام گرفت. مقایسه میانگین درصد تأثیر تیمارهای سم پاشی در هر دو مقایسه (جداول ۹ و ۱۰) نشان داد که تمام دزهای مورد آزمایش سم جدید و ثبت نشده کالیپسو او-دی و سم کالیپسو اس-سی در یک سطح قرار می‌گیرند و با تأثیر ۸۵ درصدی، کارایی خوبی در کاهش جمعیت این آفت دارند، این نتیجه با نتایج اکبرزاده و کلیائی (۱)، پورحاجی (۲) و برخی محققین خارجی از جمله آستون و لیندستورم (۶) و دانلی و گرین فیلد (۱۳) مطابقت دارد. مشابه بودن نتایج تأثیر این دو سم نشان داد که نوع فرمولاسیون این سم (او-دی و اس-سی) کارایی آن را در کنترل کرم سیب تحت تأثیر قرار نمی‌دهد و تنها کم خطر بودن هر کدام از آن‌ها برای محیط زیست می‌تواند عامل رجحان باشد. در این بررسی آزیفوس متیل بر خلاف نتایج حاصل از آزمایشات کاظمی (۵)، دانلی و گرین فیلد (۱۳) و آستون و لیندستورم (۶)، با تأثیر ۴۶/۷۵ و ۴۲/۳۳ درصدی، کارایی خوبی در کاهش میزان آلودگی از خود نشان نداد که احتمالاً به دلیل فرمولاسیون نامناسب این سم و یا بروز مقاومت به این سم در اثر استفاده طولانی مدت از آن بر علیه این آفت می‌باشد که هر دو مورد احتیاج به بررسی‌های تکمیلی دارد.

A: تعداد میوه‌های سالم در هر کرت
 B: تعداد میوه‌های سالم و کرموی همان کرت
 b: درصد میوه‌های سالم در تیمار سم پاشی
 k: درصد میوه‌های سالم در تیمار شاهد (آب)
 درصد میوه‌های سالم و درصد تأثیر هر یک از تیمارهای سمی نسبت به تیمار شاهد محاسبه گردید (۳). از آن جا که میوه‌های چند کرت یک تکرار بعد از سم پاشی نسل سوم برداشت شد برای افزایش دقت تجزیه و تحلیل‌های آماری، درصد تأثیر و درصد میوه‌های سالم تیمارهای مورد آزمایش یک بار با چهار تکرار برای نسل اول و دوم و یک بار با سه تکرار (بدون تکرار برداشت شده) برای هر سه نسل آفت محاسبه گردید.
 کلیه محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ی دانکن در سطح احتمال ۱٪ استفاده گردید.

نتیجه و بحث

تعداد کل میوه‌های کرمو و سالم ریخته شده پای درختان در طول مدت آزمایش در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. در جدول شماره ۱ آمار مربوط به نسل اول و دوم آفت در چهار تکرار ولی در جدول شماره ۲ علاوه بر آمار نسل اول و دوم، آمار نسل سوم در سه تکرار به همراه تعداد و درصد میوه‌های آلوده و سالم روی درختان در آخر فصل آورده شده است.
 با استفاده از این داده‌ها، درصد تأثیر و درصد میوه‌های سالم محاسبه شد (جداول ۳ و ۴). تجزیه واریانس درصد تأثیر و درصد میوه‌های سالم نسل‌های اول و دوم (جداول ۵ و ۶) و سه نسل (جداول ۷ و ۸)

سم پاشی‌های مرتب علیه سه نسل کرم سیب باعث شده بود که جمعیت دیگر آفات از جمله شته‌ها و مینوزها و نیز دشمنان طبیعی به قدری کاهش پیدا کنند که غیر قابل نمونه برداری شوند و در طول مدت آزمایش هیچ خسارتی از این آفات دیده نشد و از دشمنان طبیعی فقط کفش دزک‌های شکارگر جنس *Stethorus* (شکارگر کنه‌ها) در اواخر فصل (نیمه دوم شهریور ماه) کم و بیش در روی درختان تمام تیمارها مشاهده شد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات آقای دکتر شیردل به خاطر ویراستاری متن و خانم پرنیان به خاطر تایپ مقاله تشکر و قدردانی می‌شود.

درصد میوه‌های سالم در نسل‌های اول و دوم و سه نسل در تیمار شاهد به ترتیب ۵۷/۵ و ۳۸ درصد بود (جدول ۱۱ و ۱۲) و این نشان می‌دهد که در صورت عدم کنترل این آفت، بیش از ۵۰ درصد محصول از بین خواهد رفت و این در حالی است که باغ تحت آزمایش و باغات اطراف به‌طور مرتب بر علیه سه نسل آفت سم پاشی می‌شدند و در صورت عدم سم پاشی مرتب باغات منطقه، احتمال افزایش آلودگی از میزان برآورد شده خیلی بیشتر است. بنابراین استفاده از سم کالیپسو با بیش از ۸۵ درصد تأثیر، می‌تواند نتیجه مطلوبی در کاهش خسارت آفت به همراه داشته باشد با توجه به این که در این بررسی فقط کارایی این سم در کاهش جمعیت کرم سیب مورد ارزیابی قرار گرفته است و جهت بررسی مسایل زیست محیطی آن باید بررسی‌های لازم در شرایط منطقه با توجه به دز مصرفی و دفعات سم پاشی انجام گیرد.

جدول ۱- تعداد میوه‌های سالم و آلوده هر کرت (چهار درخت) در نسل‌های اول و دوم

تعداد میوه‌های روی درخت	تعداد میوه‌های افتاده در نسل دوم		تعداد میوه‌های افتاده در نسل اول		تیمار* تکرار
	سالم	آلوده	سالم	آلوده	
۶۵۳۹	۱۶۸	۳۴۷	۷۸	۴۶	T1R1
۲۷۳۲	۲۵۰	۱۶۵	۷۰	۱۸	T1R2
۲۹۷۰	۱۱۱	۲۵۲	۴۹	۷۰	T1R3
۸۴۶۳	۲۳۰	۶۱۴	۱۹۷	۱۷	T1R4
۴۷۹۴	۱۷۳	۲۹۳	۴۲	۷۸	T2R1
۳۸۸۸	۲۱	۷۱	۵۶	۲۳	T2R2
۷۸۲۲	۱۸۶	۷۱۲	۱۷۲	۱۷۸	T2R3
۲۷۱۰	۶۲۷	۲۱۲	۷۳۷	۲۵	T2R4
۵۹۰۹	۸۱	۲۷۶	۳۲	۲۵	T3R1
۶۹۰	۲۳۶	۳۷	۰	۰	T3R2
۳۸۱۵	۴۹	۱۵۹	۴۷	۳۱	T3R3
۸۸۰۱	۲۷۵	۳۹۹	۴۴۷	۳۳	T3R4
۲۲۱۳	۶۹	۹۲	۳۷	۱۳	T4R1
۱۶۰۸	۲۰۵	۳۱	۳	۱۴	T4R2
۵۳۶۱	۱۳۲	۳۱۴	۱۱۹	۷۸	T4R3
۲۲۵۱	۲۰	۴۳	۱۵	۹	T4R4
۲۳۵۷	۲۸۸	۷۳۷	۱۶	۳۹	T5R1
۹۲۵	۸۴	۱۲۷۷	۶۰	۶۳	T5R2
۱۲۷۳	۷	۸۳۸	۴۳	۱۹	T5R3
۲۷۲۷	۱۱۱	۳۲۴۲	۳۹۶	۹۴	T5R4
۲۲۰۱	۸۳	۴۹۳	۲۱	۴۴	T6R1
۲۰۲۴	۱۷۱	۳۶۲	۲۳	۱۷	T6R2
۳۸۹۸	۱۴۲	۱۶۳۲	۱۱۸	۱۲۵	T6R3
۸۶۸۹	۴۳۵	۱۴۷۰	۸۶۱	۵۷	T6R4

جدول ۲- تعداد میوه‌های سالم و آلوده هر کرت (چهار درخت) در سه نسل

تعداد میوه‌های سالم روی درخت	تعداد میوه‌های آلوده روی درخت	درصد میوه‌های آلوده روی درخت	تعداد میوه‌های روی درخت	تعداد میوه‌های افتاده در نسل سوم		تعداد میوه‌های افتاده در نسل دوم		تعداد میوه‌های افتاده در نسل اول		تیمار* تکرار
				آلوده	سالم	آلوده	سالم	آلوده	سالم	
۵۶۶۴	۲۳۶	۴	۵۹۰۰	۴۷۸	۱۶۱	۱۶۸	۳۴۷	۷۸	۴۶	T1R1
۲۴۹۹	۵۱	۲	۲۵۵۰	۳۳۹	۸۱	۱۱۱	۲۵۲	۴۹	۷۰	T1R2
۷۶۰۰	۴۰۰	۵	۸۰۰۰	۲۹۳	۱۷۰	۲۳۰	۶۱۴	۱۹۷	۱۷	T1R3
۴۳۶۵	۱۳۵	۳	۴۵۰۰	۲۴۹	۴۵	۱۷۳	۲۹۳	۴۲	۷۸	T2R1
۷۰۳۰	۳۷۰	۵	۷۴۰۰	۲۷۲	۱۵۰	۱۸۶	۷۱۲	۱۷۲	۱۷۸	T2R2
۲۰۶۴	۸۶	۴	۲۱۵۰	۴۱۰	۱۵۰	۶۲۷	۲۱۲	۷۳۷	۲۵	T2R3
۵۱۴۱	۱۵۹	۳	۵۳۰۰	۴۶۸	۱۴۱	۸۱	۲۷۶	۳۲	۲۵	T3T1
۳۴۷۴	۷۱	۲	۳۵۵۰	۲۲۳	۴۲	۴۹	۱۵۹	۴۷	۳۱	T3R2
۸۳۳۰	۱۷۰	۲	۸۵۰۰	۱۵۲	۱۴۹	۲۷۵	۳۹۹	۴۴۷	۳۳	T3R3
۵۰۲۷	۶۳	۳	۲۰۹۰	۱۰۴	۱۹	۶۹	۹۲	۳۷	۱۳	T4R1
۴۹۹۶	۱۵۴	۳	۵۱۵۰	۱۴۶	۶۵	۱۳۲	۳۱۴	۱۱۹	۷۸	T4R2
۲۰۹۳	۸۷	۴	۲۱۸۰	۵۸	۱۳	۲۰	۴۳	۱۵	۹	T4R3
۱۳۸۹	۱۷۰	۱۱	۱۵۵۰	۶۷	۴۷۰	۲۸۸	۷۳۷	۱۶	۳۹	T5R1
۷۲۹	۶۸	۸	۸۶۰	۱۳	۴۰۰	۷	۸۳۸	۴۳	۱۹	T5R2
۷۵۵	۷۵	۹	۸۳۰	۴۷	۱۸۵۰	۱۱۱	۳۲۴۲	۳۹۶	۹۴	T5R3
۱۵۸۴	۶۶	۴	۱۶۵۰	۳۲۳	۲۲۸	۸۳	۴۹۳	۲۱	۴۴	T6R1
۲۹۴۵	۱۵۵	۵	۳۱۰۰	۱۶۱	۶۳۷	۱۴۲	۱۶۳۲	۱۱۸	۱۲۵	T6R2
۶۸۵۳	۸۴۷	۱۱	۷۷۰۰	۴۶۷	۵۲۲	۴۳۵	۱۴۷۰	۸۶۱	۵۷	T6R3

جدول ۳- تعداد میوه‌های سالم و آلوده و درصد تأثیر تیمارهای مختلف در نسل‌های اول و دوم

تیمار* تکرار	تعداد میوه‌های آلوده	تعداد میوه‌های سالم	مجموع میوه‌های آلوده و سالم	درصد میوه‌های سالم	درصد تأثیر	میانگین درصد تأثیر	داده‌های تبدیل شده درصد تأثیر $\text{Arcsine } \sqrt{x}$
T1R1	۳۹۳	۶۷۸۵	۷۱۷۸	۹۴	۷۳		۵۸/۷
T1R2	۱۸۳	۳۰۵۲	۳۲۳۵	۹۴	۸۹		۷۰/۶
T1R3	۳۲۲	۳۱۳۰	۳۴۵۲	۹۰	۷۵	۸۰/۷	۶۰
T1R4	۶۳۱	۸۱۹۰	۹۵۲۱	۹۳	۸۶		۶۸
T2R1	۳۷۱	۵۰۰۹	۵۳۸۰	۹۳	۶۹		۵۶/۲
T2R2	۹۴	۳۹۶۵	۴۰۵۹	۹۷	۹۴		۷۵/۸
T2R3	۸۹۰	۸۱۸۰	۹۰۷۰	۹۰	۷۵	۸۱/۵	۶۰
T2R4	۲۳۷	۴۰۷۴	۴۳۱۱	۹۴	۸۸		۶۹/۷
T3R1	۳۰۱	۶۰۲۲	۶۳۲۳	۹۵	۷۸		۶۲
T3R2	۳۴	۹۲۶	۹۶۰	۹۶	۹۲		۷۳/۲
T3R3	۱۹۰	۳۹۱۱	۴۱۰۱	۹۵	۸۷	۸۶/۷	۶۸/۲
T3R4	۴۳۲	۹۵۲۳	۹۹۵۵	۹۵	۹۰		۷۱/۶
T4R1	۱۰۵	۲۳۱۹	۲۴۲۴	۹۵	۷۸		۶۲
T4R2	۴۵	۱۸۱۶	۱۸۶۱	۹۷	۹۲		۷۳/۶
T4R3	۳۹۲	۵۶۱۲	۶۰۰۴	۹۳	۸۲	۸۶/۵	۶۴/۹
T4R4	۵۲	۲۲۸۶	۲۳۳۸	۹۷	۹۴		۷۵/۸
T5R1	۷۷۶	۲۶۶۱	۳۴۳۷	۷۷			
T5R2	۱۳۴۰	۱۰۶۹	۲۴۰۹	۴۴			
T5R3	۸۵۷	۱۳۲۳	۲۱۸۰	۶۰			
T5R4	۳۳۳۶	۳۲۳۴	۶۵۷۰	۴۹			
T6R1	۵۳۷	۲۳۰۵	۲۸۴۲	۸۱	۱۷		۲۴/۴
T6R2	۳۷۹	۲۲۱۸	۲۵۹۷	۸۵	۷۳		۵۸/۷
T6R3	۱۷۵۷	۴۱۵۸	۵۹۱۵	۷۰	۲۵	۴۶/۷	۳۰
T6R4	۱۵۲۷	۹۹۸۵	۱۱۵۱۲	۸۶	۷۲		۵۸/۱

جدول ۴- تعداد میوه‌های سالم و آلوده و درصد تأثیر تیمارهای مختلف در سه نسل

تیمار* تکرار	تعداد میوه‌های آلوده	تعداد میوه‌های سالم	مجموع میوه‌های آلوده و سالم	درصد میوه‌های سالم	درصد تأثیر	میانگین درصد تأثیر	داده‌های تبدیل شده درصد تأثیر $\text{Arcsine } \sqrt{x}$
T1R1	۷۹۱	۶۳۸۸	۷۱۷۹	۸۹	۷۵		۶۰
T1R2	۴۵۴	۲۹۹۸	۳۴۵۲	۸۶	۷۷	۷۸	۶۱/۳
T1R3	۱۲۰۱	۸۳۲۰	۹۵۲۱	۸۷	۸۳		۶۵/۶
T2R1	۵۵۱	۴۸۲۹	۵۳۸۰	۸۹	۷۵		۶۰
T2R2	۱۴۱۰	۷۶۶۰	۹۰۷۰	۸۴	۷۳	۷۸	۵۸/۷
T2R3	۴۷۳	۳۸۳۸	۴۳۱۱	۸۹	۸۶		۶۸
T3R1	۶۰۱	۵۷۲۲	۶۳۲۳	۹۰	۷۷		۶۱/۳
T3R2	۳۰۳	۳۷۹۸	۴۱۰۱	۹۲	۸۶	۸۴	۶۸
T3R3	۷۵۱	۹۲۰۴	۹۹۵۵	۹۲	۹۰		۷۱/۶
T4R1	۱۸۷	۲۲۳۷	۲۴۲۴	۹۲	۸۲		۶۴/۹
T4R2	۶۱۱	۵۳۹۳	۶۰۰۴	۸۹	۸۱	۸۴	۶۴/۲
T4R3	۱۵۲	۲۱۸۶	۲۳۳۸	۹۳	۹۱		۷۲/۵
T5R1	۱۴۱۶	۱۷۵۱	۳۱۶۷	۵۵			
T5R2	۱۳۲۵	۸۵۵	۲۱۸۰	۳۹			
T5R3	۵۲۶۱	۱۳۰۹	۶۵۷۰	۲۰			
T6R1	۸۳۱	۲۰۱۱	۲۸۴۲	۷۰	۳۳		۳۵/۱
T6R2	۲۵۴۹	۳۳۶۶	۵۹۱۵	۵۶	۲۷	۴۲	۳۱/۳
T6R3	۲۸۹۶	۸۶۱۶	۱۱۵۱۲	۷۴	۶۷		۵۴/۹

جدول ۵- تجزیه واریانس درصد تأثیر سموم مورد آزمایش در نسل‌های اول و دوم کرم سیب

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات درصد تأثیر
کل	۱۹	
تیمارها	۴	۱۱۳۳/۱۷**
بلوک‌ها	۳	۷۷۳/۳۸**
خطا	۱۲	۱۰۳/۶۷

$$CV = \frac{1.13}{32}$$

جدول ۶- تجزیه واریانس درصد میوه‌های سالم در نسل‌های اول و دوم کرم سیب

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات درصد تأثیر
کل	۲۳	
تیمارها	۵	۹۰۵/۱۶**
بلوک‌ها	۳	۴۰/۱۱**
خطا	۱۵	۴۷/۰۱

CV=٪۰/۸

جدول ۷- تجزیه واریانس درصد تأثیر سموم مورد آزمایش در سه نسل کرم سیب

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات درصد تأثیر
کل	۱۴	
تیمارها	۴	۹۴۲/۷۶**
بلوک‌ها	۲	۳۶۵/۲۶*
خطا	۸	۶۰/۲۶

CV=٪۱۰/۵۶

جدول ۸- تجزیه واریانس درصد میوه‌های سالم در سه نسل کرم سیب

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات درصد تأثیر
کل	۱۷	
تیمارها	۵	۱۳۵۱**
بلوک‌ها	۲	۶۹/۵۰ ^{ns}
خطا	۱۰	۶۸/۶۳

CV= ٪۱۰/۷۶

جدول ۹- مقایسه میانگین درصد تأثیر سموم روی کرم سیب نسل‌های اول و دوم

تیمار	۳	۴	۲	۱	۶
درصد تأثیر	۸۶/۷۵	۸۶/۵۰	۸۱/۵۰	۸۰/۷۵	۴۶/۷۵
سطح تیمار	a	a	a	a	b

جدول ۱۰- مقایسه میانگین درصد تأثیر سموم روی کرم سیب در سه نسل

تیمار	۴	۳	۱	۲	۶
درصد تأثیر	۸۴/۶۷	۸۴/۳۳	۷۸/۳۳	۷۸	۴۲/۳۳
سطح تیمار	a	a	a	a	b

جدول ۱۱- مقایسه میانگین درصد میوه‌های سالم روی کرم سیب در نسل‌های اول و دوم

تیمار	۴	۳	۲	۱	۶	۵
درصد میوه‌های سالم	۹۵/۵۰	۹۵/۲۵	۹۳/۵۰	۹۲/۷۵	۷۹/۵۰	۵۷/۵۰
سطح تیمار	a	a	ab	ab	b	c

جدول ۱۲- مقایسه میانگین درصد میوه‌های سالم روی کرم سیب در سه نسل

تیمار	۴	۳	۲	۱	۶	۵
درصد میوه‌های سالم	۹۱/۳۳	۹۱/۳۳	۸۷/۳۳	۸۷/۳۳	۶۶/۶۷	۳۸
سطح تیمار	a	a	a	a	b	c

منابع

- ۱- اکبرزاده شوکت، غ. و ر. کلیائی. ۱۳۸۶. بررسی کارایی چند حشره‌کش جدید روی کرم سیب *Cydia pomonella* L. در باغات سیب ارومیه. مجله دانش کشاورزی، جلد ۱۷، شماره ۱، صفحات ۱۱۹-۱۲۶
- ۲- پورحاجی، ع. ۱۳۸۲. بررسی اثر دزهای مختلف سم کالیپسو (SC ۴۸۰) روی کرم سیب در استان آذربایجان شرقی. هفتمین همایش منطقه‌ای کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، ۴ صفحه.
- ۳- حاتمی، ب. ۱۳۷۰. راهنمای آزمایشات صحرایی در گیاه‌پزشکی. ۲۳۳ صفحه.
- ۴- جوادزاده، م. پورحاجی، ع. و ر. کلیائی. ۱۳۸۱. بررسی اثر چند حشره‌کش جدید در کنترل کرم سیب *Cydia pomonella* (L.) در ایران. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، ۱۶ تا ۲۰ شهریور، دانشگاه رازی کرمانشاه، صفحه ۱۴۷.

٥- کاظمی، م. ح. ١٣٥٩. تعیین میزان کارایی سم ایمیدان بر علیه کرم سیب. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ٤٨، شماره ٢، صفحات ١٦٥ - ١٥٥.

- 6- Alston, D. G., and T. Lindstorm. 2003. Codling moth control in apple. Proceeding of the 77 Annual Western Orchard Pest & Disease Management Conference, January 15-17, Portland Washington, U.S.A, p.60.
- 7- Anonymous. 2000. Calypso, common name thiacloprid, systemic insecticides for foliar application against sucking and important biting pests. Bayer corp science. 21pp.
- 8- Barnes, M. M., and H. R. Moffitt. 1963. Resistance to D.D.T in the adult conling moth and referenc curves for guthion and carbaryl. Journal of Economic Entomology 56: 722-725.
- 9- Beers, E. H., and J. F. Brunner. 1991. Washington state apple and pear pesticide use survey, 1989-1990. Report to USDA- NAPIAP, 79 pp.
- 10- Bouvier, J. C., V. Brosse, and B. Sauphanor. 1995. Insecticide resistance in the codling moth. Rev. Agri. Entomol. Vol. 89(3):316.
- 11- Croft, B. A., and H. W. Riedl. 1992. Chemical control and resistance to pesticides of the codling moth. In: Van L. P. S der Geest and Evenbuss J. J. (Eds.): Tortricid pestes: Their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam pp, 371-387.
- 12- Dunley, J. E., J. F. Brunner, M. D. Doerr, and E. H. Beers. 2001. Baseline insecticide tolerance and cross-resistance in oblique banded leafroller and pandemic leafroller (Lepidoptera: Tortricidae). Preceding of the 75th Annual Western Orchard Pest & Disease Management Conference, January 10-12, Portland, Washington, U.S.A, pp. 115-116.
- 13- Dunley, J. E., and B. M. Greenfield. 2003. New insecticides for control of codling moth. Proceeding of the 77th Annual Western Orchard Pest & Disease Management Conference January 15-17, Portland, Washington, U.S.A, p. 62.
- 14- Granger, K. R., J. F. Brunner, and M. D. Doerr. 2003. Managing codling moth with new insecticides: Assail, Interpid and Success. Proceeding of the 77th Annual Western Orchard Pest and Disease Management Conference, January 15-17, Portland, Washington, U.S.A., p. 61.
- 15- Knight, A. L, J. F. Brunner, and D. G. Alston. 1994. Survey of azinphosmethyl resistance in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Washington and Utah. Journal of Economic Entomology. 87(2): 285-292.
- 16- Riedl, H. 1995. First results of studies on resistance of codling moth to diflubenzuron. Rev. Agri. Entomol. 83(7): 762-770.
- 17- Sauphanor, B., and J. C. Bouvier. 1995. Cross- resistance between benzoyluras and benzoyl hyrazines in the codling. Pesticide science. 45(4): 369-735.
- 18- Valera, L. G., S. C. Welter, V. P. Jones, J. F. Brunner, and H. Riedl. 1993. Monitoring and characterization of insecticide resistance in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in four Western States. Journal of Economic Entomology. 86(1): 1-10.