آفات و بیماری‌های گیاهی
ویژه‌نامه‌ی آفت‌کش‌ها، بهار ۱۳۸۸

بررسی اثرات جانبی هشت ترکیب حشره‌کش مورد استفاده علیه کرم سیب، در ایجاد زنگار میوه و جمعیت لیسه سیب

Studies on the side effects of eight insecticides applied against codling moth on apple ermine moth and apple rusting

رئوف کلیائی*
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران
(تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۵، تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۶)

چکیده

با توجه به کلیدی بودن آفت کرم سیب در باغات دانه‌دار، هر ساله جهت کنترل آن بطور گسترده از ترکیبات شیمیائی متعددی استفاده می‌شود. این روش متأسفانه به عنوان روش غالب کنترل این آفت در آمده است. بنابراین انتخاب ترکیب یا ترکیبات مؤثری که ضمن کنترل آفت هدف، بتواند دیگر آفات را نیز تحت تأثیر خود قرار دهد، از اولویت برخوردار است. بر همین اساس آزمایشی با ۸ ترکیب شیمیائی شامل استامیپراید، لوفنورون، ایندوکسا کارپ (در دو غلظت)، فوزالن، آزینفوس متیل، فن پروپاترین، هگزا فلوموروون و تیاکلوپراید، در ٤ تکرار در منطقه طالقان استان تهران به اجرا در آمد. در این منطقه کرم سیب دو نسلی بوده و سمپاشی علیه نسل اول آن، همزمان با پرواز حشرات کامل لیسه سیب در طبیعت انجام می‌شود. از آنجا که این منطقه کوهستانی است، هر ساله علیه لیسه سیب نیز به عنوان یکی از آفات مهم بطور جداگانه سمپاشی صورت می‌گیرد. تأثیرات جانبی حشره‌کش‌های مذکور روی تعداد دسته تخم (پولک) و تعداد لاروهای خارج شده از هر پولک انجام شد. همچنین متوسط درصد سطح آغشته به زنگار میوه نیز مورد مقایسه قرار گرفت.

* Corresponding author: rkolyaee@yahoo.com

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد در سطح ۱٪ = α بین تعداد پولک (دسته تخم) لیسه سیب و تعداد لاروهای منتج از هر پولک، در تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بر همین اساس بین میانگین تعداد تخم زیر هر پولک در تیمارهای آزمایشی، اختلافی مشاهده نمی‌شود. همچنین سه ترکیب بیوباکا ،استامیپراید و آزینفوس متیل بیشترین میزان زنگار را ایجاد کرده و با ترکیبات دیگر اختلاف آن‌ها معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: کرم سیب، لیسه سیب، اثرات جانبی، مبارزه شیمیائی.

Abstract

Chemical control measurements are the only control methods used against codling moth (*Cydia pomonella* L.) in Iran. In this respect, it is of primary importance to determine the effects of the routinely applied insecticides on the other organisms in the orchards. Some experiments have been carried out on 8 following chemicals: Stamipride, lufenoron, Indoxicarp (two dosage), phosalon, Azinphosmethyl, Phenproparthin, Hexaflomoron and Calypso in Taleghan region of Tehran province.

In this region, Codling moth has two generations annually. First spray against codling moth coincides with the flight and oviposition of Ermine moth (*Hponomeuta malinellos*) in apple orchards. To determine the overall effect of the insecticides on these two pests, we have considered the number of ooplacqus of Ermine moth laid on the twigs along with the estimation of the number of infested apples by codling moth. In addition, we tried to find out the relation, if any, of various insecticides with the occurrence of rust on the fruits. The results obtained, showed significant differences between the insecticides regarding the above mentioned goals.

There was also significant differences in the density of ooplacqus on the twigs and also the number of first instar larva under each ooplacq at the (α=1%). As regards the occurrence of russeting, Biobaca, Stamipride and Azinphosmethyl, had produced significantly more russeting than the other chemical compounds.

Key words: Codling moth, apple ermine moth, side effects, Chemical control.

مقدمه

کرم سیب *Cydia pomonella* L. یکی از آفات مهم درختان سیب، گلابی، به و گردو در اکثر مناطق جهان از جمله کشور ما است. این آفت هر ساله زیان هنگفتی به سیب وارد می‌کند.

خسارت وارده ناشی از حمله این آفت، مربوط به لاروهای آن بوده که از گوشت میوه و البته دانه‌های آن تغذیه می‌کنند. میوه‌هایی که در ابتدای فصل آلوده می‌شوند معمولاً ریزش کرده و میوه‌های آلوده ناشی از نسل‌های دوم و سوم بدلیل بزرگ شدن میوه و وجود فاصله طولانی بین سطح میوه (محل ورود لارو) و دانه‌های آن، در صورت ریزش نکردن، علاوه بر آلودگی، با تغییر شکل و افت کیفیت مواجه می‌شوند.

این حشره گسترده‌ترین آفت میوه‌های دانه‌دار و گردو در دنیا به جز ژاپن و شبه جزیره کره (Barens,1991) و قسمت‌های غربی استرالیا است. خسارت آن همواره اقتصادی است. بر همین اساس و به منظور جلوگیری از ایجاد ضایعه و خسارت در این محصول، روش‌های مختلفی جهت کنترل آن مورد استفاده قرار گرفته است (Croft & Riedl, 1991). در این میان کنترل شیمیایی عمومی‌ترین روش کنترل این آفت است و سالیان درازی است که استفاده می‌گردد. طبق سوابق تاریخی مبارزه با کرم سیب بیشتر با استفاده از سموم با طیف گسترده، انجام گردیده است. به طوریکه به دنبال ظهور مقاومت به سم کلره د.د.ت (Cutwright, 1954) و بدلیل افزایش مقاومت، حشره‌کش‌های فسفره آلی معرفی و از اواسط ۱۹۵۰ به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. گوزاتیون (آزینفوس متیل)ترکیب ویژه‌ای از سموم آلی است که از زمان معرفی آن در اوایل ۱۹٦۰ میلادی به طور گسترده در باغات سیب و گلابی برای کنترل آفات آن‌ها مورد مصرف بوده است (Barens & Moffitt, 1963). Davatchi & Esmaeili (1965) پنج فرمول سمی را در مبارزه با کرم سیب آزمایش و اثر دیازینون را در کنترل آفت و همین طور توقف طغیان کنه‌ها مؤثر دانسته و اظهار داشته‌اند در صورت عدم وجود کنه قرمز پا بلند سیب، مخلوط د.د.ت + گوزاتیون علیه کرم سیب و دیگر کنه‌ها قابل توصیه است. در ادامه، Kazemi (1980)، Dastghybbeheshti (1980) و Javadzadeh *et al*. (2002) کارایی ترکیبات جدید معرفی شده را در زمان خود، در کشور مورد ارزیابی قرار داده‌اند.

ترکیبات تنظیم کننده رشد (ترکیبات IGR) شامل دیفلوبنزورون، تری فلومورون، کلرفلوازودرن و تفلوبنزورون نیز در تست‌های آزمایشگاهی و صحرایی علیه کرم سیب مؤثر نشان داده‌اند. اوکلتین نیز در اوایل فصل علیه لاروهای نئونات بخصوص در گلابی می‌تواند مؤثر واقع شود (Croft & Riedl, 1991). بنا بر گزارش Beers & Brunner (1991) در حال حاضر

حشره‌کش‌های فسفره آلی پر مصرف‌ترین حشره‌کش‌ها در باغات میوه دانه‌دار در سراسر جهان و از جمله آمریکا هستند. از سویی به گفته Valera *et al*. (1993) مقاومت رو بـه گـسترش کـرم سیب به ترکیبات فسفره آلی و همچنین بروز مقاومت در آفات درجه دومـی از قبیـل شـته‌هـا، زنجرک‌ها و مینوزها در باغات سیب غرب آمریکا به این ترکیبات، از جمله عوامـل اسـتفاده از دیگر ترکیبات در دنیا است. بهر حال ایجاد پدیده مقاومت در کـرم سـیب در مقابـل ترکیبـات IGR نیز متصور است. در همین رابطه آزمایشات انجام شده در ایتالیا و جنـوب فرانـسه، نـشان دهنده بروز مقاومت به دیفلوبنزورون (دیمیلـین) در برخـی باغـات جنـوب فرانـسه مـی‌باشـد (Riedl, 1995). استفاده گسترده و عمومی از حشره‌کش‌هـای فـسفره در باغـات تجـاری سـیب جهت کنترل آفات مهمی نظیر کرم سیب، منجر به مختل شدن عملیات کنترل بیولوژیکی سـایر آفات این باغات گردیده است. لـذا اسـتفاده از ترکیبـاتی بـا دامنـه تـأثیر محـدودتر (ترکیبـات انتخابی) مناسب‌تر است (Thwaite & Nicol, 1999).

بر همین اساس بررسی، جهت یافتن ترکیبات جایگزین، از مدت‌ها پیش شروع و امروزه منجر به معرفی برخی ترکیبات جدید شده است. در آزمایشی (Dunley & Greenfield, 2003) جهت تعیین تأثیر سموم شیمیایی علیه کرم سیب در محصول گلابی با استفاده از سموم دیمیلین و نووالرون در دو دز توصیه شده حداقل و حداکثر، با سه نوبت سم‌پاشی برای هر یک از نسل‌های اول و دوم و همچنین یک نوبت نووالرون + آسیل برای هر نسل و دو نوبت گوزاتیون برای هر نسل، مشخص شد که در ارزیابی نسل اول کلیه ترکیبات در کنترل کرم سیب نتیجه مناسبی داشته‌اند و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشته است ولی در نسل دوم گوزاتیون بیشترین میزان تأثیر را داشته و دزهای مختلف نوالرون بعد از آن قرار گرفته‌اند. به گفته Granger *et al*. (2003) استامیپراید (Assil) ترکیب جدیدی از گروه کلرونیکوتینیل‌ها و متوکسی فنوزاید (Interpid) از تنظیم کنندگان رشد و اسپینوسد (Success) که محصولی از تخمیر میکروبی است به عنوان سه ماده شیمیایی جدید از سوی EPA (Environmental Protection Agency) به عنوان جایگزین‌های کم خطر حشره‌کش‌های فسفره جهت مصرف در باغات واشنگتن به ثبت رسیده‌اند. همچنین تأثیر دو حشره‌کش جدید و ثبت نشده کالیپسو و نوالرون با سم مورد استفاده (گوزاتیون) علیه کرم سیب به همراه شاهد توسط

(Alston & Lindstorm, 2003) مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص شد که میزان تأثیر این ترکیبات با ترکیب مورد استفاده اختلاف معنی‌داری ندارند.

بر همین اساس در این تحقیق سعی شده است تا چند ترکیب جدید از گروهای متفاوت سموم که ادعا شده است با دزهای کمتر ضمن کنترل آفت کلیدی کرم سیب، دارای تأثیرات جانبی کمتری نیز می‌باشند، با دو ترکیب فسفره مورد استفاده در باغات و شاهد مورد مقایسه قرار گیرند. در ضمن تأثیر آن‌ها روی میزان تخم آفت ثانوی لیسه سیب و نیز زنگار ناشی از کاربرد حشره‌کش‌ها بررسی شد.

از طرفی با توجه به وجود دیگر آفات و تنوع فون موجود در باغ‌های سیب کشور که ناشی از گستردگی این باغ‌ها در مناطق مختلف کشور می‌باشد، بررسی تأثیر جانبی این گونه ترکیبات در تغییرات جمعیت آن‌ها نیز می‌تواند بسیار مفید باشد. در این رابطه تأثیر ترکیب حشره‌کش به دو صورت (مستقیم و غیرمستقیم) تظاهر می‌کند. در حالت مستقیم آفت (در یک یا چند مرحله از زندگی خود) تحت تأثیر ترکیبات فوق قرار گرفته و ممکن است تغییراتی در جمعیت آن حادث شود. در حالت غیر مستقیم، حشره‌کش با تأثیر روی بخش دیگری از مؤلفه‌های جمعیتی آن (پارازیت‌ها، پازیتوئیدها، هیپرپارازیت‌ها و...) روی جمعیت آفت نیز اثر می‌گذارد.

در این تحقیق که در یک منطقه کوهستانی انجام شد، تأثیرات جانبی ترکیبات مورد استفاده روی تغییرات جمعیت لیسه سیب نیز مورد بررسی قرار گرفت. زمان پاشش ترکیبات شیمیائی مصادف با پرواز حشرات کامل این آفت در طبیعت بود.

همچنین از آنجا که بر اساس تجربه، ایجاد زنگار روی میوه‌ها به برخی حشره‌کش‌ها هم نسبت داده می‌شد. لذا نسبت به ارزیابی زنگار ایجاد شده در تیمارهای مختلف نیز اقدام شد.

روش بررسی

این آزمایش جهت اجرا به مدت دو سال و در سه منطقه شامل استان‌های تهران (منطقه طالقان)، آذربایجان غربی و خراسان، تدوین شد. در سال اول، طرح در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۹ تیمار و ٤ تکرار + تیمار شاهد، به شرح زیر به اجرا در آمد.

۱- استامیپراید (موسپیلان اس ـ پی ۲۰٪) به میزان ۰/۵ در هزار
۲- لوفنورون (مچ ای ـ سی ۵۰٪) به میزان ۱ در هزار
۳- ایندوکساکارپ (آوانت اس ـ سی ۱۵۰) به میزان ۰/۳۵ در هزار
٤- ایندوکساکارپ (آوانت اس ـ سی ۱۵۰) به میزان ۰/٤۵ در هزار
۵- فوزالن (زولن ای ـ سی ۳۵٪) به میزان ۱/۵ در هزار از فرمولاسیون داخلی
٦- آزینفوس متیل (گوزاتیون ای ـ سی ۲۰٪) به میزان ۲ در هزار از فرمولاسیون داخلی
۷- فن پروپاترین (دانیتول اف ـ ال ۱۰٪) به میزان ۱ در هزار
۸- تیاکلوپرید (کالیپسو، اس ـ ای ٤۸۰) به میزان ۰/۳ در هزار
۹- هگزافلومورون (کنسالت) به میزان ۱ در هزار
۱۰- شاهد

در سال دوم انجام طرح بنا به درخواست شرکت متبوع ترکیب کنسالت حذف و دو ترکیب کلرپیرفوس و بیو باکا به بقیه ترکیبات اضافه شدند.

۱- کلوپیرفوس متیل(رلدان، ای- سی ۵۰٪) به میزان ۱/۵ در هزار
۲- بیوباکا به میزان ٦٪ (٦۰ در هزار) از فرمولاسیون مربوطه

در سال اول اثر ترکیبات مختلف روی لیسه سیب و در سال دوم اثر آن‌ها در پیدایش زنگار روی میوه بررسی شد. بیوباکا ترکیبی پودری است که دارای ترکیبات سیلیس می‌باشد و همانند دیگر ترکیبات این گروه بطریق فیزیکی عمل می‌کند.

هر واحد آزمایشی مشتمل بر پنج اصله درخت از رقم (کولتیوار) زرد لبنانی (گلدن دلیشس) بود. بدیهی است درختان مذکور بسته به محل انجام طرح همسن و با بار مناسب (از نظر سال آوری) انتخاب شدند. نمونه برداری و ارزیابی‌های مربوطه روی یکی از درختان میانی به روشی که در ادامه گفته می‌شود، انجام شد. زمان مناسب انجام عملیات مربوطه (آزمایش سموم) بر اساس تله‌های فرمونی نصب شده در محل (با فاصله حداقل ۲۰۰ متر از قطعات آزمایشی) تعیین می‌گردید. ترکیبات IGR با توجه به نحوه عمل، ۳ روز زودتر از دیگر ترکیبات استفاده می‌شدند. همزمان با سمپاشی زیر درختان انتخابی، از وجود میوه‌های ریزش کرده پاکسازی می‌شد. این عمل به منظور جلوگیری از گم شدن میوه‌ها که در این مرحله

کوچک هستند انجام شد. همچنین پوشش سبز زیر این درختان نیز بصورت مکانیکی یا شیمیائی حذف می‌گردید. جهت جلوگیری از جابجایی میوه‌های ریزش کرده (با توجه به سیستم غرقابی آبیاری)، یک توری با مش، طول و ارتفاع مناسب روی سطح زمین و عمود بر جهت جریان آب به گونه‌ای نصب می‌شد تا مانع از ورود و خروج میوه‌ها به منطقه مورد نظر گردد. اولین آمار برداری از میوه‌های ریزش کرده و ثبت آن‌ها به تفکیک سالم و آلوده، ۱۰ روز پس از انجام سمپاشی علیه نسل اول آفت شروع و بفواصل زمانی ۲ تا ۳ هفته (با توجه به فصل و قبل از بروز پوسیدگی و از بین رفتن علائم آلودگی) تکرار می‌شد.

بسته به منطقه ۱۰ تا ۱۵ روز پس از آخرین نوبت سم‌پاشی ضمن انجام آخرین شمارش و ثبت میوه‌های ریزش کرده، کل میوه‌های روی درخت نیز شمارش و میزان آلودگی آن‌ها نیز مشخص می‌گردید. سپس برای هر درخت میزان آلودگی از مجموع میوه‌های روی درخت و ریزش کرده، برای هر بلوک (تکرار) محاسبه می‌گردید.

به عبارت دیگر، جهت تعیین میزان (درصد) تأثیر تیمارها، مجموع اعداد نمونه برداری‌های انجام شده هفتگی زیر درختی (به تفیک سالم و آلوده) و نمونه‌های روی درخت جمع می‌گردید و مجموع میوه‌های سالم و آلوده به ازای هر تکرار از هر تیمار مشخص گردید. سپس درصد میوه‌های سالم تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد با استفاده از فرمول هندرسون- تیلتون محاسبه گردید. از آنجا که دامنه تغییرات داده‌های خام بین ۹/۳۸-۱ در نوسان بود، بنا بر این نیازی به انجام آزمون بارتلت وجود نداشت. از طرفی با توجه به cv بدست آمده و بر اساس منابع موجود Kwanchai (1976)، از $\sqrt{X+1}$، برای محاسبه اثر ترکیبات روی لیسه و $\sqrt{X+0/5}$ (بدلیل وجود عدد صفر) برای ارزیابی میزان زنگار تولید شده، استفاده کردیم.

سپس با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه واریانس داده‌ها انجام شد و با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن، میانگین‌ها مقایسه گردید.

در منطقه طالقان که یک منطقه کوهستانی است، آفت کلیدی کرم سیب دو نسلی می‌باشد. همزمانی پاشش ترکیبات فوق علیه نسل اول کرم سیب (بر اساس شکار تله‌های فرمونی در هفته اول تیر ماه) با پرواز حشرات کامل لیسه سیب در طبیعت باعث شد تا کارایی هشت ترکیب شامل استامیپراید، لوفنورون، ایندوکسیکارپ (در دو غلظت)، فوزالن، آزینفوس‌متیل،

فن‌پروپاترین، هگزافلوموروون و کالیپسو روی این آفت نیز مورد بررسی قرار گیرد.

این ترکیبات از گروه‌های مختلف سموم فسفره، نئونیکوتین و تنظیم کننده‌های رشد حشرات، که از نحوه تأثیرهای متفاوتی برخوردار بودند، انتخاب شد.

برای ارزیابی میزان تأثیر ترکیبات مذکور روی لیسه، ابتدا ۵ سرشاخه ۵۰ سانتی‌متری با قطر ۱۰- ۵ میلی‌متر، بطور تصادفی از ٤ جهت اصلی و انتهای شاخه‌های وسط تاج درخت از هر تکرار انتخاب و با رنگ علامت گذاری شد. سپس در اواخر فصل میانگین تعداد دسته‌های تخم (پولک تخم) و میانگین تعداد تخم هر پولک، در هر تکرار از تیمارهای مختلف محاسبه شد. پس از آن در اول فصل سال بعد و زمانی که لاروهای گرسنه از زیر پولک‌ها خارج شده و پس از تغییر جلد در سن دو لاروی بسر می‌بردند، اقدام به شمارش و محاسبه میانگین تعداد لاروهای هر پولک گردید. انتخاب این زمان و این سن، در درجه اول بدلیل نحوه تأثیر متفاوت ترکیبات مورد استفاده و دلیل دیگر، جلوگیری از مخلوط شدن لاروهای حاصل با لاروهای دیگر پولک‌ها بوده است. زیرا در سن سوم، لاروها از حالت اجتماعی آن‌ها خارج و متفرق می‌شوند.

جهت ارزیابی میزان تأثیر ترکیبات مختلف در ایجاد زنگار روی پوست میوه نیز (شکل ۱)، تعداد ۲۵ عدد میوه سیب از جهات و ارتفاعات مختلف درختان هر تکرار چیده و به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس سطح هر میوه به ١٦ قطعه مساوی تقسیم و میزان زنگار بصورت کسری از ١٦ تعیین شد (به این ترتیب عملاً در هر تکرار ٤٠٠ = ١٦ × ٢٥ سطح شمارش و ثبت شد). نتیجه حاصل شده (عدد کسری) بصورت درصد بیان و سپس همه تیمارها در عدد ۱۰۰ ضرب شده تا به اعداد صحیح تبدیل شوند. متعاقب آن تجزیه واریانس بر اساس جذر اعداد حاصل $\sqrt{x+0/5}$، محاسبه شد. آنگاه گروه بندی‌های مربوطه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتیجه و بحث

جهت کنترل کرم سیب هر ساله بسته به منطقه کشت و تعداد نسل آفت، ۴-۲ نوبت از ترکیبات شیمیائی استفاده می‌شود (Kolyaee, 2001).

در مناطق کوهستانی کشور که کرم سیب دو نسل در سال دارد، لیسه سیب نیز یکی از آفات مهم این گیاه محسوب می‌شود. در این مناطق حداقل یک نوبت سمپاشی نیز صرفاً باید جهت کنترل این آفت انجام شود. این تحقیق در یک منطقه کوهستانی که کرم سیب دو نسلی است، انجام شد. زمان مبارزه با نسل‌های مختلف آن بر اساس تغییرات جمعیت حشرات شکار شده توسط تله‌های فرمونی مشخص شد.

از آنجا که زمان مبارزه شیمیائی با نسل اول کرم سیب در منطقه، مصادف با پرواز حشرات کامل لیسه سیب در طبیعت بود، تأثیر جانبی ترکیبات مورد آزمایش روی کرم سیب، روی این آفت نیز بررسی شد. بر این اساس میانگین تعداد تخم زیر هر پولک و میانگین تعداد پولک در طول مشخصی از سر شاخه‌های با قطر ۶-۴ میلی‌متر گیاه میزبان (بیشترین تخم‌ریزی آفت روی این قبیل شاخه‌ها انجام می‌شود) و میانگین تعداد لارو سن ۲ حاصل شده از هر پولک، در تیمارهای مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت.

همچنین از سال‌های قبل در بین باغداران و برخی کارشناسان مطالبی تجربی در خصوص ایجاد زنگار روی میوه سیب بوسیله برخی حشره‌کش‌ها، وجود داشت. ولی از آنجا که قبلاً به طریق علمی و بر اساس مستندات آماری این مطلب به اثبات نرسیده بود، در این تحقیق این موضوع نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج بدست آمده نشان داد که ترکیبات مختلف دارای اثرات جانبی متفاوتی روی آفت غیر هدف لیسه سیب می‌باشند (جدول ۱). در این میان ترکیباتی که روی حشرات کامل نیز اثر می‌کنند (مانند ترکیبات فسفره معمول) باعث کاهش تعداد پولک (دستجات تخم) روی سر شاخه‌ها گردیده‌اند و ترکیباتی که روی فیزیولوژی حشره مؤثرند (ترکیبات IGR) با توجه به ماهیت تأثیر خود، کاهش تعداد لاروهای منتج از هر پولک را باعث شده‌اند (جدول ۲).

نتایج همچنین نشانگر تأثیر متفاوت ترکیبات مختلف در ایجاد زنگار روی میوه بوده است (جدول ۳). بطوریکه ترکیبات مورد استفاده از این نظر نیز در چها گروه متفاوت قرار گرفته‌اند (جدول ۴).

آنچه مسلم است اینکه ارزیابی اثرات جانبی به ترتیبی که گفته شد، در جای دیگری (داخل و خارج) ذکر نشده است تا بتوان نتایج حاصله را با آن‌ها مورد مقایسه قرار داد.

نتایج ارزیابی تأثیر ترکیبات مختلف روی جمعیت لیسه سیب و ایجاد زنگار بشرح زیر می‌باشد:

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در آزمایش مقایسه چند حشره‌کش روی لیسه سیب

Table 1- The results of data analysis variance of some characteristics ermine moth

	میانگین مربعات MS		
صفات مورد بررسی Characters / منابع تغییرات (S.O.V)	تعداد تخم زیر هر پولک No. of eggs under cluster	تعداد پولک تخم No. of egg's cluster	تعداد لارو No. of larvae
تکرار (r)	2.89	12.63**	352.43**
تیمار (t)	6.01	17.03**	191.69**
خطا (e)	9.6	1.18	28.7
ضریب تغییرات (C.V)	7.46	13.6	16.4

** بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ است. ** Shows significant different at (α = %1).

شکل ۱- زنگار روی میوه در اثر استفاده از حشره‌کش نامناسب

Fig. 1- Rusting on apple resulted from insecticides application

جدول ۲- گروه‌بندی تیمارهای آزمایشی بر اساس تأثیر آن‌ها روی لیسه سیب

Table 2- The results of grouping of treatments according to the effects of them on apple ermine moth

میانگین تعداد لارو در پولک (±SE) Mean of Larvae per cluster (±SE)	میانگین تعداد پولک تخم روی ۵ شاخه ۰/۵ متری (±SE) The mean of clusters on five 0.5 branches (±SE)	میانگین تعداد تخم زیر هر پولک (±SE) The mean of eggs under each cluster (±SE)	صفات مورد بررسی Characters / تیمار Treatment
19.25± 7.12 a	10± 0.91 ef	43.75± 1.49 a	لوفنورون
23.75± 5.94 ab	9± 0.71 de	40.25± 1.80 a	آوانت ۰/۴۵
29± 4.74 abc	9± 0.71 de	40.25± 1.38a	آوانت ۰/۳۵
29.25± 4.70 abc	8.25± 0.63 cd	40.25± 1.38 a	کنسالت
32± 3.12 bc	5± 0.82 a	41±0.82 a	فن پروپاترین
36± 1.58 c	5.75± 0.63 ab	41.75± 1.93 a	آزینفوس متیل
37± 1.08 c	10± 1.08 ef	41.75±1.65 a	کالیپسو
37.25± 1.03 c	5.75± 0.48 ab	42±1.08 a	فوزالن
39.5± 0.65 c	10.75± 0.75 f	42± 1.08 a	شاهد
39.75± 2.72 c	6.75± 0.75 bc	43.25 ±1.93 a	استامیپراید

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ است (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

The different letters in each column show the significant differences (DMRT).

جدول ۳- تجزیه واریانس سطوح میوه سیب (رقم زرد لبنانی) دارای زنگار در تیمارهای مختلف ترکیبات آزمایشی

Table 3- Analysis of variance of surface of fruits (Golden delicious) with rusting in experimental treatments

	Pr > F	F Value	ms	ss	df	منبع تغییرات (S.O.V)
CV: 16.64	.2838	1.33	.5968	1.790	3	تکرار (r)
	.0014	4.03	1.81	18.1	10	تیمار (t)
			.4495	13.484	30	خطا (e)
				33.374	43	کل

جدول ۴- گروه‌بندی انجام شده میانگین تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT)

Table 4- Grouping the means with DMRT

تیمار Treatment	میانگین درصد سطح میوه آلوده به زنگار (±SE) و گروه‌بندی تیمارها The mean of fruit resetting surfaces (±SE) & treatment groping
آوانت ۰/۳۵	1± 0.92 a
آوانت ۰/۴۵	1.44 ± 0.54ab
فن‌پروپاترین (دانیتول)	1.69± 0.28 ab
شاهد	2.88± 0.39 bc
فوزالن	3.31± 0.70 bc
رلدان	3.81± 2.20 bcd
کالیپسو	4± 0.27 bcd
لوفنورون (مچ)	4.25± 0.84 bcd
آزینفوس متیل	5.81± 0.60 cd
استامیپراید (موسپیلان)	7.13± 1.10 cd
بیوباکا	9.38± 4.66 cd

حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ است (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

The different letters in each column show the significant differences (DMRT)

سپاسگزاری

بر خود لازم می‌دانم از زحمات بی‌شائبه کارکنان مرکز خدمات جهاد کشاورزی طالقان بخصوص مسئول واحد حفظ نباتات آن مرکز و آقایان دکتر عزیز شیخی و دکتر منوچهر رضابیگی جهت مساعدت در انجام تجزیه‌های آماری، تقدیر و تشکر نمایم*.

منابع

ALSTON, D. G. and T. LINDSTORM, 2003. Codling moth control in apple. Proceeding of the 77th Annual western orchard Pest & Diseases Management Conference, Portland,

* **نشانی نگارنده:** مهندس رئوف کلیائی، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.

Washington.

BARDER, L. 1997. Resistance in mites and insects affecting orchard crops, pp. 457-551. In D.L. Watson and A.W.A. Brown. Pesticide Management and Insecticide Resistance. Academic, Press New York.

BARENS, B. N. O. 1991. Banded fruit weevil in decidiuous fruit orchards of the South Western, Cape; historical review and background. Stellenbosch: Navorsingsinstituute vir Vrugte en Vrugtetgnologie, Fruit and fruit technology research institute, 3pp.

BARENSE, M. M. and H. R. MOFFITT, 1963. Resistance to D.D.T in the adult codling moth and reference curves for guthion and carbaryl. Journal of Economic Entomology. 56: 722-725.

BEERS, E. H. and J. F. BRUNNER, 1991. Washington state apple and pear pesticide use survey, 1989-1990. Report to USDA-NAPIAP.

CROFT, B. A. and H. W. RIEDL, 1991. Chemical control and resistance to pesticides of the codling moth. In: Van der Geest and Evenhuis (Editors). World crop pest. Tortricid pests: Their biology, Natural enemies and control. Volume 5, pp. 453-472.

CUTWRIGHT, C. R. 1954. A codling moth population resistant to D.D.T Jurnal of Economic Entomology.47; 189-190

DASTGHYBBEHESHTI, N. 1980. Suitable timing of chemical control against codling moth in Esfahan with sex pheromone traps. Applied Entomology and Phytopathology. Vol 48, No. 1, 97-101.

DAVATCHI, A. and M. ESMAEILI, 1965. Experiment of five Insecticide formulations for codling moth control. Applied Entomology and Phytopathology. Vol 23, 14-32.

DUNLEY, J. and B. M. GREENFIELD, 2003. Area wide organic pest management in pear. Available at: http:// entomology. tfrec. wsu. edu/ wopdmc/ 2003 PDFs/ Rep03 %20 Implement %20 Dunley. pdf.

GRANGER, K. R., J. F. BRUNNEER and M. D. DOERR, 2003. Managing codling moth with new insecticides: Assail, Interpid and Success Proceding of the 77th Annual Western Orchard Pest & Diseases Management Conference, Portland, Washington.

JAVADZADEH, M., A. R. PORHAJI and R. KOLYAEE, 2002. Efficacy of some new insecticide against codling moth (*Cydia pomonella* L.) in Iran . Proceeding of the 15th Iranian plant protection congress. Kermanshah university.

KAZEMI, M. H. 1980. Efficacy of Imidan against codling moth. Applied Entomology and Phytopathology. Vol 48, No. 2. 155-165.

KOLYAEE, R. 2001. The relationship between the codling moth *Cydia pomonella* L. damage and the "June drop" in apple orchards in Karaj region Iran. Proceedings of the 4th Asia conference of entomology. Kuala Lumpur, Malaysia, p. 82.

KWANCHAI, A., A. GOMEZ and A. A. GOMEZ, 1976. Experimental Designs for Agriculural Research. (Translated by E. Farshadfar, 1990). Scientific publication Center Islamic Azad University. pp: 824.

RIEDL, H. 1995. First results of studies on resistance of codling moth to diflubenzuron, Review of Agricultural Entomology. Vol 83 (7): 762.

THWAITE, G. G. W and H. NICOL, 1999. Field evaluation of the effects of insect growth regulator tebufenozide on entomophagous arthropods and pests of apples. Austuralian Journal of Entomology, Vol. 38, Issue 2, p. 135.

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 (Lep.: Torticidae) in four western states. Journaal of Economic Entomology. 86(1): 1-10.

Address of the author: Eng. R. KOLYAEE, Iranian Research Institute of Plant Protection, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.