



## Original Research Paper

## Efficiency of several formulations of Fenpropathrin in control of European red mite in apple orchards of some provinces

Maryam Rezaie <sup>1\*</sup>, Davod Shirdel <sup>2</sup>, Hashem Kamalie <sup>3</sup>, Mohammad Saeed Emami <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Zoology Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

<sup>2</sup> Plant Pest and Diseases Research Department, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tabriz, Iran

<sup>3</sup> Plant Pest and Diseases Research Department, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran

<sup>4</sup> Plant Pest and Diseases Research Department, Isfahan of Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran

### Key Words

Acaricides  
New brands of Fenpropathrin  
Efficiency and Henderson-Tilton  
method

### Abstract

**Introduction:** The European red mite, *Panonychus ulmi* Koch is one of the most important pests of apple orchards in different parts of Iran.

**Materials & Methods:** The present study was conducted in apple orchards of Esfahan, West Azerbaijan, Alborz and Razavi Khorasan provinces with 11 treatments. Treatments were new brands of Fenpropathrin, including Patrigo, Rajapathrin, Fenprotex, Ikaros, Danitex, Mactiol and old brands, Danitol (2 ml/L), Broque (0.4 ml/L), Envidor (0.5 ml/lit), and a control treatment by spraying water. Each treatment had four replicates. The percentage of treatment efficiency was calculated by the Henderson-Tilton method. Mean number of mites per leaf was counted one day before and 3, 7, 14, 21 and 28 days after spraying. Statistical analyses were done using SAS softwares with randomized complete block design in multiple spaces.

**Result:** Results showed that all of the new formulations of Fenpropathrin had a good effect and were effective after 3 days and caused 72 to 98 percent mortality in all four above mentioned provinces and this trend continued until 7 days (94%). The knock down effect of these acaricides was significant. The efficacy of the compound was up to 93% after 28 days that indicated the persistence of these acaricides. Between these pesticides, Ikaros and Patrigo had the better effects. Ikaros and Patrigo were caused 74-98 % and 55-98% mortality respectively.

**Conclusion:** Based on these results, we recommend the 2 ml/lit dose of the new brands of Fenpropathrin protex for the control of the European red mite in apple orchards.

\* Corresponding Author's email: [marezaie@ut.ac.ir](mailto:marezaie@ut.ac.ir)

Received: 3 January 2020; Reviewed: 21 March 2020; Revised: 10 May 2020; Accepted: 3 June 2020  
(DOI): [10.22034/aej.2020.134457](https://doi.org/10.22034/aej.2020.134457)

## مقاله پژوهشی

## بررسی کارایی چند فرمولاسیون کنه‌کش فن‌پروپاترین در کنترل کنه قرمز اروپایی در باغ‌های سیب برخی از استان‌های کشور

مریم رضایی\*<sup>۱</sup>، داود شیردل<sup>۲</sup>، هاشم کمالی<sup>۳</sup>، محمد سعید امامی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

<sup>۲</sup> بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

<sup>۳</sup> بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

<sup>۴</sup> بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

## چکیده

## کلمات کلیدی

**مقدمه:** کنه قرمز اروپایی (*Panonychus ulmi* (Koch)) از مهم‌ترین آفات درختان سیب در نقاط مختلف کشور است.

**مواد و روش‌ها:** این پروژه در باغ‌های سیب استان‌های اصفهان، آذربایجان شرقی، البرز و خراسان رضوی با ۱۱ تیمار شامل: کنه‌کش فن‌پروپاترین با نام‌های تجاری پاتریگل، دانیتکس، رجپاترین، فن‌پروتکس، مکتیول، ایکاروس، شیماترین و نام قدیمی دانیول با غلظت ۲ در هزار، کنه‌کش باروک با غلظت ۰/۴ در هزار، کنه‌کش انویدور با غلظت ۰/۵ در هزار و شاهد (آب‌پاشی) انجام شد. ارزیابی با شمارش تعداد کنه‌های زنده در سطح برگ یک روز قبل و ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی صورت گرفت. درصد کارایی با فرمول هندرسون-تیلتون محاسبه گردید. تجزیه آماری توسط نرم‌افزار SAS در قالب تجزیه مرکب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان صورت گرفت.

**نتایج:** نام‌های تجاری با فرمولاسیون‌های جدید تاثیر مناسبی داشته‌اند و از روز سوم در کنترل کنه موثر بودند و بین ۷۲ تا ۹۸ درصد تلفات ایجاد کردند و روز هفتم کارایی آن تا ۹۴ درصد رسید. تاثیر ضربه‌ای و دوام این کنه‌کش‌ها حائز اهمیت است. در روز ۲۸ ام بعد از سم‌پاشی کارایی این ترکیب تا ۹۳ درصد نیز رسید. نام‌های تجاری رجپاترین، ایکاروس، مکتیول، شیماترین، دانیتکس، پاتریگل و فن‌پروتکس کارایی مطلوبی در کنترل کنه قرمز اروپایی داشتند و در بین آن‌ها ایکاروس و پاتریگل تاثیر بیش‌تری نشان دادند، ایکاروس بین ۹۸-۷۴ درصد و مکتیول بین ۹۸-۵۵ درصد تلفات را نشان دادند.

**نتیجه‌گیری و بحث:** به کارگیری دوز مصرفی ۲ در هزار کنه‌کش فن‌پروپاترین با نام‌های پاتریگل، دانیتکس، رجپاترین، فن‌پروتکس، مکتیول، ایکاروس، شیماترین برای کنترل کنه قرمز اروپایی در باغات سیب توصیه می‌شود.

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: marezaie@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳ دی ۱۳۹۸؛ تاریخ داوری: ۲ فروردین ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴ خرداد ۱۳۹۹

(DOI): 10.22034/aej.2021.134457

## مقدمه

تحریکات عصبی کاهش داده و میزان رهاسازی گاما آمینوبوتیریک اسید را در ناحیه پیش سیناپسی افزایش می‌دهد. در نتیجه، باعث ممانعت از انتقال پیام‌های عصبی می‌شود. فن پروپاترین چربی دوست بوده و به راحتی توسط لایه کوتیکول حشرات و سطح برگ جذب می‌شود. به همین دلیل، در مقابل شسته شدن توسط باران مقاوم است. خاصیت حشره کشی فن پروپاترین به مقدار دز توصیه شده در مورد هر آفت و پوشش کامل لایه سم روی سطح برگ بستگی دارد. این ترکیب علاوه بر اثر ضربه‌ای، خاصیت دورکنندگی (در مقادیر مصرف زیاد) و عدم تغذیه آفات (در مقادیر مصرف کم) را نیز دارد. هم چنین، با جلوگیری از تغذیه کنه‌های بالغ و کاهش اعمال حیاتی آن‌ها موجب کاهش تخم‌ها می‌گردد (طالبی، ۱۳۸۵). کنه کش فن پروپاترین برای کنترل کنه قرمز اروپایی با نام‌های تجاری قدیمی (دانیتول) و نام‌های تجاری جدید (رجاپاترین، ایکاروس، مکتیول، شیماترین، دانیتکس، پاتریگل و فن پروتکس) در این پژوهش استفاده شده است. نام‌های تجاری توسط شرکت‌های متفاوتی فرموله شده است. در این پژوهش هدف تعیین کارایی و مقایسه میزان کشندگی این فرمولاسیون‌های تجاری است. این پروژه در باغ‌های سیب استان‌های اصفهان، آذربایجان شرقی، البرز و خراسان رضوی با ۱۱ تیمار شامل کنه کش فن پروپاترین با نام‌های تجاری پاتریگل، دانیتکس، رجاپاترین، فن پروتکس، مک تیول، ایکاروس، شیماترین با غلظت ۲ در هزار، کنه کش باروک با غلظت ۰/۴ در هزار، کنه کش انویدور با غلظت ۰/۵ در هزار، فن پروپاترین دانیتول با غلظت ۲ در هزار و تیمار شاهد (آب پاشی) انجام شد. ارزیابی با شمارش تعداد کنه‌های زنده در سطح برگ یک روز قبل و ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی و تبدیل داده‌ها به درصد کارایی صورت گرفت.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش، کارایی کنه کش فن پروپاترین با فرمولاسیون‌های تجاری جدید پاتریگل، دانیتکس، رجاپاترین، مک تیول، ایکاروس و فن پروتکس در کنترل کنه قرمز اروپایی در باغات سیب (رقم رد دلشیز) چهار استان (آذربایجان شرقی، اصفهان، البرز و خراسان رضوی) انجام شد. آزمایشات در باغ‌هایی با مساحت‌های ۳-۱ هکتار که فواصل بین درختان ۱ تا ۳ متر و سم‌پاشی دیگری در آن صورت نگرفته بود، انجام شد. دوره کارنس این آفت کش ۱۴ روز است. از نیمه اردیبهشت ماه، نمونه برداری هفتگی از باغ‌های سیب (مناسب برای انجام آزمایش) در استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، البرز و خراسان رضوی صورت گرفت. زمانی که میانگین تعداد کنه فعال قرمز اروپایی به حداقل سه تا پنج کنه در هر برگ رسید، آزمایش انجام شد. در هر استان، یک باغ آلوده انتخاب شد. نمونه برداری، یک روز قبل از انجام آزمون انجام

کنه‌ها به علت دارا بودن سیکل زندگی کوتاه، در مدت کوتاهی جمعیت آن‌ها افزایش یافته و باعث ایجاد خسارت زیادی به محصولات مختلف می‌شوند. کنه قرمز اروپایی از جمله مهم‌ترین آفات درختان سیب است که خسارت کمی و کیفی آن هر ساله در بسیاری از مناطق دنیا باعث کاهش محصول سیب می‌شود. کنترل شیمیایی یکی از رایج‌ترین راه‌های کنترل این آفت است که بیش‌تر کشاورزان از آن برای مهار جمعیت‌های این آفت استفاده می‌کنند (خانجانی و حدادایرانی نژاد، ۱۳۸۵). کنه قرمز اروپایی اولین بار توسط Koch (۱۸۳۶) از روی نارون جمع‌آوری شد و تا سال ۱۳۵۳ در ایران جزء آفات مهم قرنطینه‌ای کشور محسوب می‌شد. اولین بار در سال ۱۳۵۳ به وسیله صلواتیان در روی نهال‌های سیب وارد شده به منطقه گرگان از کشورهای سوئیس و فرانسه مشاهده شد. در ایران در اکثر مناطق (گرگان، گنبد، مازندران، استان‌های آذربایجان غربی و شرقی، کردستان، همدان) در روی سیب، به و گلابی وجود دارد (خانجانی و حدادایرانی نژاد، ۱۳۸۵). این کنه دامنه میزبانی وسیعی دارد ولی در بین تمام میزبان‌ها، سیب، به و گلابی از مهم‌ترین آن‌هاست و در صورت عدم کنترل باعث خسارت جدی می‌شود (Alston و Reding، ۲۰۰۳). خسارت این کنه به درختان میوه در ابتدا باعث رنگ پریدگی، سپس مایل به قهوه‌ای شدن برگ‌ها و در نهایت خزان آن‌ها می‌شود. برگ‌های سیب به شدت قهوه‌ای و خشک می‌شوند. تغذیه کنه از برگ سبب کاهش عمل فتوسنتز و در نتیجه کاهش آب در برگ شده که در نهایت باعث خشک شدن برگ و کاهش کیفیت و کمیت محصول می‌شود. این کنه در تمام مراحل در سطح زیرین برگ‌ها مستقر و تغذیه آن باعث از بین رفتن سلول‌ها و خشک شدن برگ گیاهان میزبان می‌شوند (خانجانی و حدادایرانی نژاد، ۳۸۵). پژوهش در ارتباط با آفت کش‌های با نحوه تاثیر جدید در کنترل این آفت کمک موثری خواهد کرد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۸). فن پروپاترین، حشره کش/کنه کش پایروئیدی با خاصیت غیرسیستمیک و اثر تماسی و گوارشی است که برای کنترل حشرات و کنه‌های آفت گیاهی استفاده می‌شود. فن پروپاترین، اثر دورکنندگی حشرات را نیز از خود نشان می‌دهد. ساخت این ترکیب، خود انقلابی در تولید و عرضه حشره کش‌های شیمیایی بود. فن پروپاترین خاصیت تبخیری کمی دارد. دوام آن روی محصول تا حد مناسبی زیاد است. سمیت گوارشی این ترکیب برای انسان و جانوران خونگرم متوسط ولی پوستی آن کم است. فن پروپاترین، اثر ضربه‌ای سریع دارد. این تاثیر، مستقیماً به اثر کشندگی سم مربوط نیست، زیرا میزان سم لازم برای ایجاد مرگ و میر حشرات و کنه‌ها معمولاً بسیار بیش‌تر از مقداری است که برای فلج کردن آن‌ها مورد نیاز است. فن پروپاترین میزان حساسیت ناحیه پس سیناپسی را به

استفاده شد و از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان با استفاده از نرم‌افزار SAS نسبت به تعیین میانگین‌ها و گروه‌بندی تیمارها اقدام شد.

## نتیجه

تجزیه مرکب نشان داد که اثر متقابل مکان در تیمار اختلاف معنی‌دار دارد و با توجه به این موضوع داده‌ها بر پایه‌ی طرح بلوک‌های کامل تصادفی در هر استان به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه واریانس تجزیه مرکب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان در جدول ۲ نشان داده شده است. در هر چهار استان آذربایجان شرقی، خراسان رضوی، اصفهان و البرز قبل از سم‌پاشی میانگین تعداد کنه تارتن در هر برگ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۱). پس از کاربرد آفت‌کش‌های فن‌پروپاترین با نام‌های تجاری جدید (رجاپاترین، ایکاروس، مک‌تیول، شیماترین، دانیتکس، پاتریگل و فن‌پروتکس) و کنه‌کش فن‌پروپاترین با نام تجاری قدیمی دانیتول و کنه‌کش‌های انویدور و باروک و شاهد بعد از سه روز از سم‌پاشی اختلاف معنی‌داری مشاهده شده است. میانگین تعداد کنه‌ها در استان اصفهان به‌طور معنی‌داری، کم‌تر از شاهد و کنه‌کش‌های انویدور و باروک بود. در استان آذربایجان شرقی، تعداد کنه *P. ulmi* در هر برگ با شاهد و کنه‌کش فن‌پروپاترین با نام دانیتکس اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد. در استان‌های خراسان رضوی و البرز سه روز بعد از سم‌پاشی تعداد کنه قرمز اروپایی زنده مانده در هر برگ در تیمارهای مختلف با تعداد کنه در هر برگ در تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد. تلفات در استان‌های اصفهان و خراسان رضوی به‌طور معنی‌داری از استان‌های آذربایجان شرقی و البرز بیش‌تر است. در همه تیمارها، به‌طور کلی در فواصل مختلف نمونه‌برداری تعداد کنه *P. ulmi* در هر برگ به‌طور معنی‌داری کم‌تر از تعداد کنه *P. ulmi* در تیمار شاهد بود و بیش‌ترین تعداد کنه شمارش شده در تیمار شاهد بود. تنها در استان آذربایجان شرقی، در نوبت‌های ۲۱ و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی، تعداد کنه قرمز اروپایی شمارش شده در هر برگ، بین تیمارهای مختلف و شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است. در کنه‌کش‌های مورد آزمون، تعداد کنه‌ها ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی تا حدودی بیش‌تر می‌شود، ولی به هر حال تعداد کنه‌های شمارش شده ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی از تعداد کنه زنده‌مانده در تیمار شاهد پایین‌تر بود که نشان می‌دهد کاربرد کنه‌کش‌های فن‌پروپاترین با فرمولاسیون‌های تجاری جدید در کنترل کنه قرمز اروپایی موثر بود. میانگین تعداد کنه زنده در هر برگ قبل از سم‌پاشی (۱- روز) در هر چهار منطقه (شکل ۱) بیش‌تر از سایر میانگین‌های تعداد کنه در روزهای بعد از سم‌پاشی است. منحنی شاهد در هر چهار نمودار اختلاف معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها نشان داده است. سه روز بعد از سم‌پاشی کاهش

و برای هر تیمار چهار درخت مناسب که از نظر سن و رقم مشابه بودند، انتخاب و نمونه‌برداری از چهار طرف درخت انجام شد. آزمایش به‌صورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان با ۱۱ تیمار و ۴ بلوک انجام گرفت. دزهای استفاده شده، براساس دزهای توصیه شده برای کنه قرمز اروپایی مورد آزمون قرار گرفت. تیمارهای آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: غلظت‌های مورد استفاده از آفت‌کش‌های فن‌پروپاترین با نام‌های تجاری مختلف، باروک و انویدور روی کنه قرمز اروپایی در استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، البرز و خراسان رضوی

تیمار	آفت‌کش	غلظت	نام تجاری
۱	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	دانیتکس
۲	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	پاتریگل EC ۱۰٪
۳	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	رجاپاترین EC ۱۰٪
۴	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	فن‌پروتکس EC ۱۰٪
۵	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	مک‌تیول EC ۱۰٪
۶	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	ایکاروس EC ۱۰٪
۷	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	شیماترین EC ۱۰٪
۸	فن‌پروپاترین	۲ در هزار	دانیتول EC ۱۰٪
۹	اتوکسازول	۰ در هزار/۴	باروک SC ۱۰٪
۱۰	اسپیرودیکلوفن	۰ در هزار/۵	انویدور SC ۲۴٪
۱۱	شاهد		آب‌پاشی

برای این منظور، یک روز قبل از سم‌پاشی و به ترتیب ۳، ۷، ۲۱، ۱۴، ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی بازدید انجام شد (اربابی و همکاران، ۱۳۹۴، سعیدی و اربابی، ۱۳۸۶ و فرازمنند و همکاران، ۱۳۹۶). در هر واحد، ۳۰ عدد برگ به‌صورت تصادفی از قسمت‌های مختلف درخت انتخاب شد. برگ‌ها داخل کیسه‌های نایلونی قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید، سپس قبل از ۲۴ ساعت کنه‌های موجود (مراحل فعال کنه) روی برگ شمارش شد. برای سم‌پاشی، از دستگاه سم‌پاش ۱۰۰ لیتری (سم‌پاش فرغونی) استفاده شد (قبل از استفاده از آفت‌کش، آب مصرفی در سطح کالیبره شد). برای هر درخت، ۶ تا ۸ لیتر محلول استفاده شد. سم‌پاشی صبح زود انجام گرفت. درصد تلفات، با استفاده از فرمول هندرسون و تیلیتون تعیین شد:

$$100 \times (1 - (T_a/C_a \times C_b/T_b)) = \text{درصد تاثیر (کارایی) تیمارها}$$

در این فرمول،  $T_b$  تعداد کنه‌ها در تیمارها بعد از انجام آزمایش و  $T_a$  قبل از انجام آزمایش است.  $C_b$  تعداد کنه‌ها در شاهد بعد از انجام آزمایش و  $C_a$  قبل از انجام آزمایش است (Henderson و Tilton، ۱۹۵۵). با توجه به شرایط و زمان فعالیت متفاوت آفت روی درختان سیب در مناطق مختلف، زمان انجام آزمون‌ها در استان‌های مختلف متفاوت بود. با توجه به اثر متقابل تیمار و مکان، از تجزیه مرکب

استان‌های مورد بررسی، در صورت تیمار با نام‌های تجاری مختلف فن‌پروپاترین سه روز بعد از سم‌پاشی کاهش محسوسی را نشان داده است. در روزهای متوالی روند کاهش جمعیت ادامه دارد. در دو استان خراسان رضوی و البرز آفت‌کش رجاپاترین با سایر تیمارها تا حدودی متفاوت است و میانگین تعداد کنه‌ها روند کاهش را نشان نمی‌دهد.

تعداد کنه مشاهده شده است. به جز استان خراسان رضوی در سایر استان‌ها روند کاهش تعداد کنه‌ها در همه تیمارها مشاهده شده است. در حالی که در استان خراسان رضوی، به غیر از دو آفت‌کش پاتریگل و ایکاروس در سایر آفت‌کش‌ها تعداد کنه‌ها از روز هفت روز بعد از سم‌پاشی روند افزایشی را نشان می‌دهد. میانگین تعداد کنه‌ها در

جدول ۲: تجزیه واریانس تجزیه مرکب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان (استان‌های خراسان رضوی، البرز، آذربایجان شرقی و اصفهان) درصد کارایی کنه‌کش‌های مورد بررسی روی کنه *Panonychus ulmi* در هر برگ

P	F مقدار	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییر	
۰/۰۰۰۱	۴۸/۹۰	۳۹۸۶/۷۸	۱۱۹۶۰/۳۴	۳	مکان	
۰/۰۰۰۲	۲/۴۵	۱۹۹/۸۷	۷۱۹۵/۶۰	۳۶	بلوک داخل مکان	
۰/۲۰	۱/۴۵	۱۲۵/۸۷	۳۷۷/۶۲	۳	تیمار	
۰/۰۰۰۵	۲/۷۹	۲۲۷/۲۹	۲۰۴۵/۶۸	۹	تیمار × مکان	سه روز بعد از سم‌پاشی
		۸۱/۵۲	۸۸۰۴/۸۱	۱۰۸	خطا	
			۳۰۳۸۴	۱۵۹	کل	
ضریب تغییرات = ۱۰/۳۳						
۰/۰۰۰۱	۱۸/۸۸	۵۱۸/۸۳	۱۵۵۶/۴۹	۳	مکان	
۰/۰۰۰۱	۳/۴۵	۹۷/۷۸	۳۴۱۲/۲۵	۳۶	بلوک داخل مکان	
۰/۲۴	۱/۴۰	۳۸/۳۵	۱۱۵/۰۷	۳	تیمار	
۰/۷۲	۰/۶۸	۱۸/۵۶	۱۶۷/۰۶	۹	تیمار × مکان	هفت روز بعد از سم‌پاشی
		۲۷/۴۸	۲۹۶۸/۱۵	۱۰۸	خطا	
			۸۲۱۹/۰۳	۱۵۹	کل	
ضریب تغییرات = ۵/۹۸						
۰/۰۰۰۱	۵۲/۹۷	۱۵۲۹/۱۸	۴۵۸۷/۵	۳	مکان	
۰/۰۰۰۱	۱۲/۲۳	۳۵۳/۱۸	۱۲۷۱۴/۵۱	۳۶	بلوک داخل مکان	
۰/۹۱	۰/۱۸	۵/۱۴	۱۵/۴۳	۳	تیمار	
۰/۷۱	۰/۶۹	۱۹/۸۶	۱۷۸/۸۱	۹	تیمار × مکان	۱۴ روز بعد از سم‌پاشی
		۲۸/۸۷	۳۱۱۸/۰۱	۱۰۸	خطا	
			۲۰۶۱۴/۴۱	۱۵۹	کل	
ضریب تغییرات = ۶/۲۷						
۰/۰۰۰۱	۹۸/۵۷	۱۰۰۷۸/۹۴	۳۰۲۳۶/۸۴	۳	مکان	
۰/۰۰۰۱	۱۶/۳۳	۱۶۷۰/۱۲	۶۰۱۲۴/۶۵	۳۶	بلوک داخل مکان	
۰/۰۲	۳/۴۰	۳۴۷/۹۲	۱۰۴۳/۷۸	۳	تیمار	
۰/۲۸	۱/۲۳	۱۲۶/۱۸	۱۱۳۵/۶۸	۹	تیمار × مکان	۲۱ روز بعد از سم‌پاشی
		۱۰۲/۲۵	۱۱۰۴۳/۵۹	۱۰۸	خطا	
			۱۰۳۵۸۴/۵۶	۱۵۹	کل	
ضریب تغییرات = ۹/۵۱						
۰/۰۰۰۱	۲۲۰۲/۳۵	۳۸۳۵۵/۶۳	۱۱۵۰۶۶/۸۹	۳	مکان	
۰/۰۰۰۱	۳۲/۸۲	۵۷۱/۵۳	۲۰۵۲۷/۱۲	۳۶	بلوک داخل مکان	
۰/۵۱	۰/۷۷	۱۳/۴۵	۴۰/۳۶	۳	تیمار	
۰/۵۰	۰/۹۲	۱۶/۰۷	۱۴۴/۶۵	۹	تیمار × مکان	۲۸ روز بعد از سم‌پاشی
		۱۷/۴۱	۱۸۸۰/۹۰	۱۰۸	خطا	
			۱۳۷۷۰۷/۹۲	۱۵۹	کل	
ضریب تغییرات = ۷/۱۰						

درصد تلفات کنه قرمز اروپایی در درختان سیب مورد آزمایش در استان‌های اصفهان، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی و البرز به ترتیب در جدول‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ نشان داده شده است. بیشترین درصد تلفات کنه‌ها در استان اصفهان در نوبت سه روز بعد از سم‌پاشی، مربوط به تیمار مک‌تیول، شیماترین است، هفت روز بعد از سم‌پاشی مربوط به تیمار انویدور و باروک بود. در نوبت ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی هم بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. به‌طور کلی، در کوتاه‌مدت کنه‌کش‌های مک‌تیول و شیماترین بهتر از سایر کنه‌کش‌ها در کنترل کنه قرمز اروپایی نقش داشتند (تاثیر بیش‌تر این کنه‌کش‌ها در سه روز بعد از سم‌پاشی). البته درصد تلفات سه روز بعد از سم‌پاشی در بین نام‌های تجاری جدید بین ۹۵ تا ۹۸ درصد بوده است. در نوبت هفت روز بعد از سم‌پاشی، درصد تلفات نسبتاً بالا بود و در بین نام‌های تجاری بین ۸۸-۹۰ درصد تلفات مشاهده شد. در نوبت ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی بین ۸۷-۸۳ درصد، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی بین ۸۱-۷۰ درصد و امادرمورد نوبت ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی، ۷۹-۷۶ درصد تلفات در کنه *P. ulmi* در استان اصفهان مشاهده شد (جدول ۳). درصد تلفات کنه *P. ulmi* بعد از کاربرد کنه‌کش‌های مورد بررسی در استان آذربایجان شرقی در جدول ۴ هم نشان می‌دهد که

درصد تلفات کنه قرمز اروپایی در صورت کاربرد کنه‌کش‌های جدید تا حدودی مشابه به هم است و درصد تلفات سه روز بعد از سم‌پاشی، بین ۹۷-۵۵ درصد، هفت روز بعد از سم‌پاشی بین ۹۱-۸۳ درصد، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی بین ۹۷-۸۰ درصد، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی و ۲۸ روز بعد بین ۷۵-۳۸ درصد بود. در استان آذربایجان شرقی، از بین نام‌های تجاری دانیتکس، پاتریگل و فن پروتکس، کارایی بهتری نسبت به مک‌تیول و شیماترین نشان دادند. درصد تلفات در استان خراسان رضوی با کاربرد نام‌های تجاری مختلف فن‌پروپاترین نشان داد که در بین نام‌های تجاری مختلف، پاتریگل و ایکاروس باعث تلفات بالاتری نسبت به سایر کنه‌کش‌های فن‌پروپاترین با نام‌های تجاری دیگر دارد و در بین نام‌های تجاری، رجا پاترین درصد تلفات پایین‌تری نسبت به سایر کنه‌کش‌ها نشان داد (جدول ۵). درصد تلفات در استان البرز در مورد کنه‌کش‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان نداد و درصد تلفات در نام‌های تجاری جدید سه روز بعد از سم‌پاشی بین ۸۳-۷۲ درصد، هفت روز بعد از سم‌پاشی بین ۸۹-۷۷ درصد، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی بین ۸۷-۸۲ درصد، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی بین ۸۳-۷۷ درصد و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی بین ۷۵-۶۶ درصد بوده است (جدول ۶).

جدول ۳: درصد تلفات کنه‌های *Panonychus ulmi* در هر برگ بعد از کاربرد کنه‌کش‌های مورد بررسی در استان اصفهان

P	df	F	تیمار							نمونه‌برداری		
			باروک	انویدور	فن پروتکس	پاتریگل	دانیتکس	شیماترین	مکتیول		ایکاروس	رجا پاترین
۰/۰۰۱	۸،۲۷	۴/۵۰	۹۴/۴۶±۰/۶۶ <sup>d</sup>	۹۴/۹۷±۰/۳۸ <sup>d</sup>	۹۶/۰۴±۰/۴۸ <sup>b</sup>	۹۵/۷۹±۰/۳۷ <sup>c</sup>	۹۶/۲۸±۰/۴۰ <sup>b</sup>	۹۷/۷۹±۰/۵۲ <sup>a</sup>	۹۷/۵۹±۰/۵۵ <sup>a</sup>	۹۶/۴۳±۰/۵۶ <sup>b</sup>	۹۵/۵۳±۰/۵۵ <sup>b</sup>	۳ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۰۰۲	۸،۲۷	۴/۲۰	۹۲/۳۰±۱/۴۱ <sup>b</sup>	۹۶/۵۶±۰/۶۶ <sup>a</sup>	۸۹/۸۶±۱/۴۵ <sup>bc</sup>	۸۹/۳۴±۱/۵۵ <sup>bc</sup>	۸۷/۱۵±۰/۳۳ <sup>c</sup>	۸۹/۴۶±۰/۰۴ <sup>bc</sup>	۸۸/۷۳±۱/۴۵ <sup>bc</sup>	۸۹/۷۸±۰/۸۶ <sup>bc</sup>	۸۸/۸۲±۰/۶۶ <sup>bc</sup>	۷ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۱۲	۸،۲۷	۱/۷۸	۸۸/۱۷±۰/۰۸ <sup>d</sup>	۹۱/۷۸±۱/۶۲ <sup>a</sup>	۸۵/۸۹±۱/۱۳ <sup>ab</sup>	۸۳/۷۹±۱/۸۴ <sup>a</sup>	۸۵/۸۰±۱/۵۹ <sup>a</sup>	۸۵/۵۲±۲/۰۱ <sup>a</sup>	۸۷/۶۱±۲/۰۱ <sup>a</sup>	۸۶/۴۵±۱/۹۶ <sup>a</sup>	۸۵/۰۹±۱/۳۶ <sup>a</sup>	۱۴ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۰۰۱	۸،۲۷	۴/۳۳	۸۶/۹۸±۱/۹۶ <sup>a</sup>	۸۸/۴۲±۱/۶۹ <sup>a</sup>	۸۱/۱۸±۱/۷۹ <sup>b</sup>	۷۹/۵۷±۰/۷۸ <sup>b</sup>	۸۱/۳۵±۱/۵۸ <sup>b</sup>	۸۰/۴۳±۱/۷۲ <sup>b</sup>	۸۰/۹۷±۲/۲۵ <sup>b</sup>	۸۰/۴۹±۱/۵۸ <sup>b</sup>	۷۰/۰۷±۱/۳۷ <sup>b</sup>	۲۱ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۱۷	۸،۲۷	۱/۵۹	۸۲/۱۱±۱/۵۷ <sup>a</sup>	۸۲/۵۴±۱/۵۶ <sup>a</sup>	۷۹/۹۳±۱/۹۹ <sup>a</sup>	۷۷/۵۸±۱/۷۸ <sup>a</sup>	۷۷/۱۲±۲/۵۳ <sup>a</sup>	۷۸/۰۵±۱/۷۳ <sup>a</sup>	۷۷/۳۸±۱/۷۸ <sup>a</sup>	۷۸/۸۷±۲/۰۹ <sup>a</sup>	۷۶/۱۰±۱/۹۰ <sup>a</sup>	۲۸ روز بعد از سم‌پاشی

\* مقایسه میانگین‌ها با آزمون Tukey انجام شده است. \* حروف مختلف در ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۹۵٪ است.

جدول ۴: درصد تلفات کنه‌های *Panonychus ulmi* در هر برگ بعد از کاربرد کنه‌کش‌های مورد بررسی در استان آذربایجان شرقی

P	df	F	تیمار							نمونه‌برداری			
			دانیتول	باروک	انویدور	فن پروتکس	پاتریگل	دانیتکس	شیماترین		مکتیول	ایکاروس	رجا پاترین
۰/۰۰۵	۳۰،۹	۳/۴۶	۷۰/۴۴±۱۴/۶۱ <sup>ab</sup>	۹۵/۴۵±۱/۲۹ <sup>a</sup>	۸۹/۳۰±۸/۴۵ <sup>ab</sup>	۹۶/۱۱±۱/۷۲ <sup>a</sup>	۹۳/۲۷±۲/۹۵ <sup>a</sup>	۸۲/۵۲±۷/۹۴ <sup>ab</sup>	۷۹/۴۲±۱۰/۵۳ <sup>ab</sup>	۵۵/۱۳±۲/۸۱ <sup>b</sup>	۹۷/۷۴±۰/۷۸ <sup>a</sup>	۸۵/۹۰±۶/۷۲ <sup>ab</sup>	۳ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۳۷	۳۰،۹	۱/۱۳	۹۲/۶۹±۳/۱۶ <sup>a</sup>	۹۵/۶۴±۱/۰۶ <sup>a</sup>	۹۵/۳۴±۱/۳۲ <sup>a</sup>	۸۸/۶۱±۳/۳۷ <sup>a</sup>	۸۶/۲۹±۶/۵۶ <sup>a</sup>	۹۲/۶۴±۰/۹۱ <sup>a</sup>	۸۸/۲۷±۴/۵۱ <sup>a</sup>	۸۲/۶۷±۳/۰۸ <sup>a</sup>	۹۱/۲۲±۵/۲۷ <sup>a</sup>	۹۱/۰۲±۲/۱۹ <sup>a</sup>	۷ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۳۶	۳۰،۹	۱/۱۵	۹۵/۱۳±۱/۰۱ <sup>a</sup>	۹۵/۹۳±۱/۲۱ <sup>a</sup>	۹۶/۹۴±۱/۲۷ <sup>a</sup>	۹۰/۹۶±۳/۹۵ <sup>a</sup>	۹۷/۰۷±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۸۱/۸۲±۹/۷۸ <sup>a</sup>	۹۵/۱۷±۰/۹۲ <sup>a</sup>	۸۶/۲۲±۱/۱۶ <sup>a</sup>	۸۰/۵۰±۱۲/۰۹ <sup>a</sup>	۸۷/۵۰±۵/۰۳ <sup>a</sup>	۱۴ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۰۰۱	۳۰،۹	۸/۰۴	۶۷/۶۷±۱۲/۸۹ <sup>a</sup>	۶۷/۰۴±۷/۸۲ <sup>ab</sup>	۵۵/۴۲±۸/۵۰ <sup>ab</sup>	۶۶/۴۱±۱۵/۵۳ <sup>b</sup>	۶۵/۲۲±۳/۳۴ <sup>ab</sup>	۹۱/۸۴±۱/۳۸ <sup>a</sup>	۶۱/۸۲±۱/۳۴ <sup>ab</sup>	۱۵/۲۵±۰/۲۵ <sup>c</sup>	۸۸/۶۶±۳/۲۸ <sup>a</sup>	۴۱/۱۱±۵/۹۲ <sup>ab</sup>	۲۱ روز بعد از سم‌پاشی
۰/۰۴	۳۰،۹	۲/۳۹	۲۲/۳۸±۱۴/۶۰ <sup>b</sup>	۷۰/۳۴±۱۷/۱۹ <sup>ab</sup>	۷۴/۲۴±۱۴/۶۰ <sup>ab</sup>	۶۰/۴۲±۷/۹۴ <sup>ab</sup>	۶۳/۷۹±۱۱/۹۵ <sup>ab</sup>	۷۲/۵۲±۱۲/۳۰ <sup>ab</sup>	۳۸/۸۳±۱۱/۰۰ <sup>a</sup>	۵۶/۹۱±۹/۴۲ <sup>ab</sup>	۷۷/۴۲±۷/۷۲ <sup>a</sup>	۶۰/۱۲±۱۱/۳۶ <sup>ab</sup>	۲۸ روز بعد از سم‌پاشی

\* مقایسه میانگین‌ها با آزمون Tukey انجام شده است. \* حروف مختلف در ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۹۵٪ است.

جدول ۵: درصد تلفات کنه‌های *Panonychus ulmi* در هر برگ بعد از کاربرد کنه‌کش‌های مورد بررسی در استان خراسان رضوی

P	df	F	تیمار							نمونه برداری	
			باروک	انوبدور	فن پروتکس	پاتریگل	دانیتکس	دانیلول	مکتیول		ایکاروس
۰/۰۰۰۱	۲۷،۸	۶/۲۰	۹۴/۹۱±۰/۵۰ <sup>ab</sup>	۹۶/۴۱±۰/۱۷ <sup>a</sup>	۹۳/۸۹±۰/۳۵ <sup>b</sup>	۹۶/۲۲±۰/۳۶ <sup>a</sup>	۹۵/۰۴±۰/۶۴ <sup>ab</sup>	۹۵/۱۸±۰/۰۹ <sup>ab</sup>	۹۵/۳۰±۰/۲۶ <sup>ab</sup>	۹۶/۱۱±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۹۳/۹۳±۰/۴۶ <sup>b</sup>
۰/۰۰۰۱	۲۷،۸	۲۹/۰۰	۸۲/۹۴±۱/۸۷ <sup>cd</sup>	۹۳/۷۷±۰/۴۸ <sup>a</sup>	۷۷/۹۰±۱/۴۲ <sup>c</sup>	۹۳/۷۵±۰/۴۴ <sup>a</sup>	۸۱/۷۰±۰/۸۷ <sup>cb</sup>	۸۱/۷۰±۰/۸۷ <sup>cb</sup>	۸۳/۳۲±۱/۲۱ <sup>b</sup>	۹۴/۰۶±۰/۳۷ <sup>a</sup>	۷۷/۸۵±۱/۶۰ <sup>cd</sup>
۰/۰۰۰۱	۲۷،۸	۷۶/۶۴	۶۴/۵۴±۲/۶۴ <sup>cd</sup>	۹۴/۹۷±۰/۳۷ <sup>a</sup>	۴۷/۰۶±۲/۶۴ <sup>e</sup>	۹۴/۶۵±۰/۴۸ <sup>a</sup>	۷۷/۵۱±۱/۹۱ <sup>b</sup>	۶۳/۸۴±۱/۲۸ <sup>d</sup>	۶۹/۷۲±۲/۱۷ <sup>cb</sup>	۹۵/۰۸±۰/۳۳ <sup>a</sup>	۵۶/۴۳±۳/۵۰ <sup>e</sup>
۰/۰۰۰۱	۲۷،۸	۷۱/۵۸	۶۴/۳۸±۴/۹۱ <sup>b</sup>	۹۱/۹۷±۰/۶۵ <sup>a</sup>	۴۱/۶۱±۲/۰۷ <sup>c</sup>	۹۰/۲۲±۰/۷۹ <sup>a</sup>	۷۱/۶۶±۵/۶۲ <sup>a</sup>	۶۰/۸۹±۰/۷۲ <sup>b</sup>	۶۹/۵۳±۵/۷۹ <sup>b</sup>	۹۰/۹۴±۰/۳۳ <sup>a</sup>	۳۴/۱۵±۱/۰۷ <sup>c</sup>
۰/۰۰۰۱	۲۷،۸	۹۸/۴۸	۶۶/۵۰±۱/۸۳ <sup>b</sup>	۶۵/۴۲±۲/۰۸ <sup>a</sup>	۳۵/۹۰±۲/۱۴ <sup>c</sup>	۹۳/۲۲±۰/۵۱ <sup>a</sup>	۷۲/۴۷±۲/۵۸ <sup>b</sup>	۶۵/۴۲±۲/۰۸ <sup>b</sup>	۶۷/۵۸±۱/۱۲ <sup>b</sup>	۷۷/۴۲±۷/۷۲ <sup>a</sup>	۳۳/۷۷±۵/۴۲ <sup>c</sup>

\* مقایسه میانگین‌ها با آزمون Tukey انجام شده است. \* حروف مختلف در ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۹۵٪ است.

جدول ۶: درصد تلفات کنه‌های *Panonychus ulmi* در هر برگ بعد از کاربرد کنه‌کش‌های مورد بررسی در استان البرز

P	df	F	تیمار							نمونه برداری	
			دانیلول	باروک	انوبدور	فن پروتکس	پاتریگل	دانیتکس	مکتیول		ایکاروس
۰/۴۱	۸،۲۷	۱/۰۷	۷۲/۶۷±۱/۶۷ <sup>a</sup>	۸۱/۲۳±۳/۶۸ <sup>a</sup>	۷۹/۱۷±۵/۰۳ <sup>a</sup>	۷۷/۳۸±۴/۳۷ <sup>a</sup>	۷۸/۴۷±۳/۳۹ <sup>a</sup>	۷۲/۰۶±۲/۴۷ <sup>a</sup>	۷۲/۸۲±۲/۶۹ <sup>a</sup>	۸۳/۷۳±۲/۴۳ <sup>a</sup>	۷۲/۴۲±۷/۲۸ <sup>a</sup>
۰/۱۱	۸،۲۷	۱/۸۱	۸۴/۲۱±۲/۲۶ <sup>a</sup>	۸۵/۸۷±۳/۴۶ <sup>a</sup>	۸۵/۴۲±۳/۲۷ <sup>a</sup>	۸۴/۸۰±۳/۵۰ <sup>a</sup>	۸۲/۲۰±۴/۶۵ <sup>a</sup>	۷۷/۰۸±۱/۸۶ <sup>a</sup>	۸۹/۵۸±۱/۰۱ <sup>a</sup>	۸۸/۶۱±۲/۳۴ <sup>a</sup>	۷۷/۰۵±۴/۷۹ <sup>a</sup>
۰/۳۳	۸،۲۷	۱/۳۱	۸۸/۸۸±۱/۵۹ <sup>a</sup>	۸۵/۶۲±۲/۴۶ <sup>a</sup>	۸۷/۲۸±۰/۷۸ <sup>a</sup>	۸۷/۵۸±۰/۸۴ <sup>a</sup>	۸۵/۸۲±۴/۱۳ <sup>a</sup>	۸۲/۱۴±۱/۴۳ <sup>a</sup>	۸۷/۶۵±۲/۱۳ <sup>a</sup>	۹۱/۱۹±۲/۰۱ <sup>a</sup>	۸۳/۵۵±۳/۰۴ <sup>a</sup>
۰/۵۹	۸،۲۷	۰/۸۴	۸۵/۵۲±۱/۵۱ <sup>a</sup>	۸۳/۱۲±۳/۱۰ <sup>a</sup>	۸۷/۷۱±۰/۸۲ <sup>a</sup>	۷۹/۱۸±۳/۹۰ <sup>a</sup>	۸۰/۳۱±۵/۳۸ <sup>a</sup>	۷۸/۵۹±۲/۰۰ <sup>a</sup>	۸۳/۵۷±۴/۸۹ <sup>a</sup>	۸۷/۴۴±۴/۱۵ <sup>a</sup>	۷۷/۶۳±۵/۱۶ <sup>a</sup>
۰/۱۹	۸،۲۷	۱/۵۰	۷۱/۱۶±۰/۵۳ <sup>a</sup>	۷۱/۴۳±۲/۰۸ <sup>a</sup>	۷۵/۴۱±۳/۰۹ <sup>a</sup>	۷۰/۱۱±۲/۲۰ <sup>a</sup>	۶۹/۷۴±۳/۰۵ <sup>a</sup>	۶۶/۶۳±۱/۱۲ <sup>a</sup>	۷۱/۲۸±۱/۳۱ <sup>a</sup>	۷۴/۶۳±۲/۱۷ <sup>a</sup>	۶۶/۷۷±۳/۲۴ <sup>a</sup>

\* مقایسه میانگین‌ها با آزمون Tukey انجام شده است. \* حروف مختلف در ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۹۵٪ است.

## بحث

کنه‌کش فن پروپاترین با نام‌های تجاری مختلف از روز سوم تلفات بالایی را از خود نشان دادند و در اکثر استان‌ها تا ۹۷ درصد تلفات در کنه قرمز اروپایی داشتند. اختلاف تاثیر این کنه‌کش در مناطق مختلف مربوط به تفاوت شرایط آب و هوایی و وضعیت پوشش گیاهی در مناطق مختلف است و هم‌چنین وجود بیوتیپ‌های مختلف کنه قرمز اروپایی باعث اختلاف در تاثیر کنه‌کش‌ها می‌شود. تاثیر طولانی مدت کنه‌کش فن پروپاترین، نقش آن را در مدیریت آفات نشان می‌دهد. دوام این کنه‌کش نسبت به سایر کنه‌کش‌ها بالا است، در ضمن تاثیر سریع این کنه‌کش هم حائز اهمیت است. دوام نسبی این کنه‌کش‌ها در باغ‌های مورد استفاده از نظر کاهش تناوب استفاده از کنه‌کش‌ها اهمیت دارد. استفاده به موقع از سموم کنه‌کش اختصاصی موثر با نسبت‌های توصیه شده، از افزایش جمعیت و ایجاد خسارت جلوگیری می‌کند و استفاده از چند نوع کنه‌کش موثر در یک‌سال سبب خواهد شد که مقاومت به کنه‌کش‌ها دیرتر ظاهر شود (بیات و پارسی، ۱۳۵۹). رعایت دوره کارنس آفت‌کش‌ها، کاهش اثرات زیان بار باقی‌مانده آن‌ها را در پی خواهد داشت و موجب می‌شود که مصرف کنندگان در معرض خطر باقی‌مانده قرار نگیرند (یزدان‌پاک و همکاران، ۱۳۹۸).

خاصیت کنه‌کشی فن پروپاترین به مقدار دز توصیه شده و پوشش کامل لایه سم روی سطح برگ بستگی دارد. این ترکیب علاوه بر اثر ضربه‌ای، خاصیت دورکنندگی و عدم تغذیه آفت را دارد. هم‌چنین با جلوگیری از تغذیه کنه‌های بالغ و کاهش اعمال حیاتی آن‌ها موجب کاهش تخم‌های گرد (طالبی، ۱۳۸۵). در این پژوهش فرمولاسیون‌های تجاری کنه‌کش فن پروپاترین برای کنترل کنه قرمز اروپایی مناسب بودند. بین فرمولاسیون‌های تجاری مختلف، ایکاروس و پاتریگل درصد تلفات بیش‌تری نسبت به سایر تیمارها ایجاد کرده بودند و به‌طور میانگین در روزهای متوالی آزمون درصد تلفات در استان اصفهان بیش‌ترین و در استان البرز کم‌ترین درصد تلفات را داشت. در این پژوهش کارایی مطلوبی از فرمولاسیون‌های مختلف فن پروپاترین مشاهده شد. به‌طور کلی درصد تلفات بالای ۶۰ درصد روی کنه قرمز اروپایی مشاهده شد. اختلاف میانگین تعداد کنه‌های زنده با شاهد معنی‌دار است. روند کاهش تعداد کنه‌ها در شرایط مزرعه‌ای تا ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی مشاهده می‌شود که کارایی قابل قبولی از فرمولاسیون‌های جدید است.

با نام تجاری جدید اینونتور با نام تجاری قدیمی تر انویدور در سه استان تهران، خراسان رضوی و اصفهان مورد مقایسه قرار گرفته است و نتایج نشان داده است که در هر سه استان اینونتور کارایی بالایی در کنترل کنه تارتن دو لکه‌ای سیب داشته و دز نیم در هزار جهت کنترل این آفت توصیه می‌شود (میرزائی، ۱۳۹۷).

با توجه به مطالعات انجام شده، استفاده از کنه‌کش فن پروپاترین با فرمولاسیون‌های جدید تجاری (رجاپاترین، ایکاروس، مکتیول، شیماترین، دانیتکس، پاتریگل و فن پروتکس) به دلیل تلفات بالا در کوتاه مدت (سه روز بعد از سم‌پاشی) و دوام تاثیر تا ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی برای کنترل کنه قرمز اروپایی در باغات سیب پیشنهاد می‌گردد. این ترکیبات کارایی قابل قبولی در کنترل کنه قرمز اروپایی در باغ‌های سیب از خود نشان دادند. استفاده به موقع و متناوب از آفت‌کش‌های با تاثیر مناسب ضمن کاهش دز مصرفی و هزینه‌های اقتصادی می‌تواند در حفظ بیش‌تر محیط زیست نیز موثر واقع شود.

## منابع

۱. اربابی، م.؛ امامی، م.س.؛ برادران، پ. و جلیانی، ن.، ۱۳۹۴. ارزیابی کارایی کنه‌کش بیوفنریت (24% SC) در کنترل کنه دو نقطه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) محصولات گلخانه‌ای. نشریه آفت‌کش‌ها در علوم گیاه‌پزشکی. شماره ۱، دوره ۲، صفحات ۱ تا ۹.
۲. اربابی، م.، ۱۳۹۴ الف. ارزیابی کارایی دزهای کائولین در کنترل جمعیت کنه‌های آفت درختان سیب و اثرات سوء آن روی دشمنان طبیعی. گزارش‌های پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. ۲۹ صفحه.
۳. اربابی، م.، ۱۳۹۴ ب. مطالعه کارایی کنه‌کش فلومایت اس سی ۲۰۰ در مقایسه با چند کنه‌کش رایج در کنترل کنه قرمز اروپایی درختان سیب. گزارش‌های پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. ۲۲ صفحه.
۴. اربابی، م.، ۱۳۹۷. بررسی دو دهه کنه‌کش معرفی شده در کنترل کنه‌های آفت کشاورزی در ایران. خلاصه مقاله در بیست و سومین کنگره گیاه‌پزشکی ایران.
۵. بیات‌اسدی، ه. و پارسی، ب.، ۱۳۵۹. مطالعه کنه قرمز اروپایی در ناحیه گرگان و گنبد. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی، موسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۴۸، صفحات ۶۷ تا ۷۴.
۶. خانجانی، م. و حدادایرانی‌نژاد، ک.، ۱۳۸۵. کنه‌های زیان‌آور محصولات کشاورزی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۵۲۶ صفحه.
۷. حسینی‌قرالی، ع.، ۱۳۹۶. بررسی کارایی سم دیازینون، فرموله شده توسط شرکت‌های ایرانی علیه کرم خوشه‌خوار انگور. گزارش

در ارتباط با کنه‌کش فن پروپاترین با نام‌های تجاری قدیمی نظیر دانیتول از سال‌ها پیش، پژوهش‌هایی توسط افراد مختلف صورت گرفته است. به‌عنوان نمونه، Penman و همکاران (۱۹۸۶) در ارتباط با سمیت مستقیم و خاصیت دورکنندگی فن پروپاترین در مقایسه با سایر آفت‌کش‌های پایرتوئید پژوهش‌های انجام دادند. Ashley و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کرده‌اند که کنه‌کش فن پروپاترین باعث تلفات معنی‌داری نسبت به شاهد روی مراحل مختلف زیستی کنه تارتن دو لکه‌ای شدند. در ایران هم پژوهش‌های صورت گرفته است که از جمله این موارد می‌توان به پژوهش سعیدی و اربابی (۱۳۸۶) اشاره کرد که در آن پژوهش، استفاده از کنه‌کش فن پروپاترین با دو فرمولاسیون از دانیتول در کنترل کنه تارتن در مزارع لوبیا با سطح آلودگی کم‌تر (۲۰ درصد آلودگی در برگ‌ها)، در کنترل کنه تارتن دو لکه‌ای موثر بوده است. کارایی قابل قبول فن پروپاترین (دانیتول) در کنترل کنه قرمز اروپایی در باغ‌های سیب توسط اربابی (۱۳۹۷) صورت گرفته است. عباسی و قدمیاری (۱۳۹۷) اثرات کشندگی فن پروپاترین را روی مراحل مختلف زیستی کنه تارتن دو لکه‌ای مورد بررسی قرار دادند. میزان LC<sub>30</sub>، LC<sub>50</sub> فن پروپاترین برای مرحله بالغ به ترتیب ۲۰/۴ و ۳۵/۵۱۸ پی‌پی‌ام، مرحله پورگی ۷/۴۹۴ و ۱۳/۹۲۰ پی‌پی‌ام، در مرحله لاروی ۳/۹۵۸ و ۵/۶۵۵ پی‌پی‌ام است. سمیت این ترکیب روی مرحله لاروی بیش‌تر از سایر مراحل و در مرحله تخم سمیتی مشاهده نشد. در دو پژوهش دیگر هم از فن پروپاترین به‌عنوان شاهد در مقایسه با ترکیبات دیگر جهت بررسی استفاده شده است که کارایی مطلوب این ترکیب را در کنترل کنه قرمز اروپایی درختان سیب را نشان می‌دهد (اربابی، ۱۳۹۴ (الف و ب)). در پژوهش حاضر هم کاربرد ترکیبات مختلف فن پروپاترین باعث تلفات بالای ۶۰ درصد روی مراحل فعال کنه قرمز اروپایی درختان سیب شده است.

پژوهش‌های در ارتباط با مقایسه کارایی نام‌های تجاری متفاوت یک آفت‌کش صورت گرفته است، در پژوهشی کارایی ۱۲ ترکیب با فرمولاسیون‌های مختلف حشره‌کش کلرپیرفوس در دو استان کرمان و فارس جهت کنترل سپردار زرد شرقی مرکبات مورد بررسی قرار گرفته است که تعدادی از این نام‌های تجاری کارایی بهتری را نسبت به سایرین نشان داده‌اند (ملک‌زاده، ۱۳۹۷). در پژوهش دیگری کارایی آفت‌کش دیازینون، فرموله شده توسط شرکت‌های ایرانی برای کنترل کرم خوشه‌خوار انگور (*Lobesia botrana* (Lep: Tetricidae) در استان‌های قزوین و آذربایجان غربی صورت گرفته است. در هر دو استان کارایی آفت‌کش‌ها با هم تفاوت نداشته و همگی کارایی بالای ۸۳٪ داشتند زیرا نحوه فرمولاسیون و میزان ماده موثره موجود در آن‌ها مشابه هم بوده و همگی می‌توانند آفت مورد هدف را به خوبی کنترل کنند (حسینی‌قرالی، ۱۳۹۶). کارایی کنه‌کش اسپیرودیکلوفن



18. Henderson, C.F. and Tilton, E.W., 1955. Teast with acaricides against the brow wheat mite. J. Econ. Entomol. Vol. 48, pp: 157-161.
19. Kolmes, L.A.F.; Scott, J.G. and Dennedy, T.J., 1991. Dicofel resistance and pharamacok insects. J. Econ. Entomol. Vol. 84, No. 1, pp: 41-48.
20. SAS Inc. 2003. Version 9.1. SAS Institute Inc. Cary. Nc. USA.
21. Penman, D.R.; Chapman, R.B. and Bowie, M.H., 1986. Direct toxicity and repellent activity of pyrethroids against *Tetranychus urtica* (Acari: Tetranychidae). J. Econ. Entomol. Vol. 79, No. 5, pp: 1183-1187.
- نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۲۲ صفحه.
۸. رضایی، م.؛ کمالی، ه.؛ شیردل، د. و اکبرزاده، غ.، ۱۳۹۸. تاثیر کنه‌کش جدید انویدور اسپید (۲۴SC) در مقایسه با کنه‌کش‌های متداول روی کنه قرمز اروپایی در باغ‌های سیب استان‌های آذربایجان شرقی، غربی و خراسان رضوی. فصلنامه محیط زیست جانوری. سال ۱۱، شماره ۳، صفحات ۲۵۷ تا ۲۶۴.
۹. سعیدی، ز. و اربابی، م.، ۱۳۸۶. مقایسه کارایی دوازده کنه‌کش/حشره‌کش در دو سطح آلودگی مزارع لوبیا آلوده به کنه تارتن دولکهای (*Tetranychus urticae* Koch) در منطقه لردگان استان چهارمحال بختیاری. مجله پژوهش و سازندگی. دوره ۲۰، شماره ۳، صفحات ۲۵ تا ۳۱.
۱۰. طالبی، خ.، ۱۳۸۵. سم‌شناسی آفت‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۹۲ صفحه.
۱۱. عباسی، م. و قدمیاری، م.، ۱۳۹۷. اثرات کشندگی فلویدازین و فن‌پروپاترین روی مراحل مختلف زیستی کنه تارتن دو لکهای *Tetranychus urticae* Koch. خلاصه مقاله در بیست و سومین کنگره گیاهپزشکی ایران.
۱۲. فرازمند، آ.؛ گل‌محمدی، غ.؛ رستگاری، ن.؛ یوسفی، م.؛ قربانی، ر. و توحیدی، م.ت.، ۱۳۹۶. مطالعه کارایی کنه‌کش انویدور اسپید (SC24%) با ماده موثره abamectin + spirodiclofen در مقایسه با کنه‌کش‌های رایج علیه کنه تارتن انجیر *Eotetranychus hirsti*. نشریه آفت‌کش‌ها در علوم گیاهپزشکی. شماره ۷، دوره ۴، صفحات ۳۳ تا ۴۷.
۱۳. یزدان‌پاک، آ.؛ استوان، ه.؛ حسامی، ش. و غیبی، م.، ۱۳۹۸. ارزیابی باقی‌مانده آفت‌کش‌ها دیازینون، ایمیداکلوپراید، پرمیکارپ و استامی‌پراید در محصول سیب‌زمینی (واريته چیلی) در ایران. فصلنامه محیط زیست جانوری. دوره ۱۱، شماره ۳، صفحات ۲۶۵ تا ۲۷۰.
۱۴. ملک‌زاده، م.، ۱۳۹۷. کارایی محصولات تجاری حشره‌کش کلرپیریفوس (EC 40.8%) روی سپردار زرد شرقی مرکبات. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۷ صفحه.
۱۵. میرزایی، م.، ۱۳۹۷. بررسی کارایی کنه‌کش اسپیرودیکلوفن با نام تجاری اینونتور در کنترل کنه تارتن در باغات سیب. خلاصه مقاله در بیست و سومین کنگره گیاهپزشکی ایران.
16. Ashley, J.L.; Herbert, D.A.; Lewis, E.E.; Brewster, C.C. and Huckaba, R., 2006. Toxicity of three acaricides to *Tetranychus urticae* (Tetranychidae: Acari) and *Orius insidiosus* (Anthocoridae: Hemiptera). J. Econ. Entomol. Vol. 99, No. 1, pp: 54-59.
17. Alston, D.G. and Reding, M.E., 2003. European red mite, *Panonychus ulmi* Koch. Available in: <http://extension.usu.edu/ipm/redmite.htm>.